

T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ŞAVŞAT – TEPEKÖY YÖRESİNDEKİ SARIÇAM (*Pinus sylvestris* L.)
AĞAÇLANDIRMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Orm. Müh. Murat DURMUŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN Yrd. Doç. Dr. Zafer ÖLMEZ

Mayıs-2006

ARTVİN

KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Orman Mühendisi Murat DURMUŞ'un Yüksek Lisans Tezi olarak hazırladığı “Şavşat – Tepeköy Yöresindeki Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Ağaçlandırmalarının Değerlendirilmesi” adlı bu çalışma, yapılan tez savunması sınavı sonunda jüri tarafından Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek oy **Birliği** ile kabul edilmiştir.

12.05.2006

Adı Soyadı

İmza

Başkan :Yrd. Doç. Dr. Zafer ÖLMEZ
Üye :Prof. Dr. Zeki YAHYAOĞLU
Üye :Doç. Dr. Fahrettin TİLKİ
Üye :.....
Üye :.....

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 2006
gün ve Sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. Yunus GİCİK
Enstitü Müdürü

ÖZET

Bu çalışmada, Artvin-Şavşat yöresinde 2003 yılında dikilen sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) fidanlarının gelişimi değerlendirilmiştir. Araştırma alanının büyüklüğü 85.5 ha olup 32 adet örnek alanda çalışmalar sürdürülmüştür. Her örnek alanda her bir yinelemede 30 adet olmak üzere üç yinelemeli olarak 90 adet sarıçam fidanı ölçülmüştür. Bu fidanların boyları, kök boğaz çapları (KBÇ) ve son yıllık boy artımları (SYBA) ölçülmüş, örnek alanlarındaki fidanların yaşama yüzdeleri belirlenmiştir. Örnek alanlarda baki, eğim ve yükselti gibi fizyografik özellikler belirlenmiştir. Ayrıca, edafik özelliklerin saptanması amacıyla toprak profilleri açılmış, 0-20 cm ve 20-50 cm derinliklerden toprak örnekleri alınmıştır. Toprak analizleri sonucunda toprak tekstürü, organik madde ve pH değerleri tespit edilmiştir.

Varyans Analiz sonuçlarına göre, baki, eğim, yükselti, toprak pH'sı, tekstürü ve organik madde miktarının fidan boyu, kök boğaz çapı gelişimi ve son yıllık boy artımı üzerinde %95 güven düzeyinde etkili olduğu bulunmuştur. Örnek alanlardaki fidan yaşama yüzdesi üzerinde ise bu faktörlerden toprak tekstürü (0-20 cm) ve toprak pH'sının istatistiksel anlamda etkili olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca Korelasyon Analizi sonuçlarına göre, % 95 güven düzeyinde fidan boyu, KBÇ, SYBA ve yaşama yüzdesi ile pH (0-20 cm, 20-50 cm) değerleri arasında negatif bir korelasyon bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sarıçam, *Pinus sylvestris*, ağaçlandırma, yaşama yüzdesi, boy, kök boğaz çapı

SUMMARY

An Evaluation of Scotch Pine (*Pinus sylvestris* L.) Afforestation Studies in Şavşat-Artvin Region

In this research, growth of Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) seedlings planted in 2003 on an afforestation area in Şavşat-Artvin region was investigated. The size of study area was 82.5 ha and measurements on the seedlings were carried out on 32 sample plots. Height, root collar diameter and height growth of the last year of the seedlings were measured on 90 seedlings with three replication on each sample plot. Survival rates also were defined for each sample plot. Physiographic characteristics of the sample plots like exposure, altitude and slope were determined. In order to define edaphic characteristics soil profiles were dug and soil samples were taken from 0-20 cm and 20-50 cm soil depth of the profiles. Soil reaction (pH), texture and organic material were determined by soil analysis.

According to analysis of variance, it was found that physiographic and edaphic factors were effective on height and root collar diameter growth, and height growth of the last year of the seedlings at $\alpha=0.05$. It was determined that soil reaction (pH) and soil texture were not effective on survival rate of the seedlings among the all factors at $\alpha=0.05$. According to correlation analysis, there were negative correlations between height, root collar diameter, height growth of the last year, survival rate of the seedlings and soil reaction (pH) with 95% confidence level.

Key words: Scotch pine, *Pinus sylvestris*, afforestation, survival rate, height, root collar diameter

ÖNSÖZ

"Şavşat – Tepeköy Yöresindeki Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Ağaçlandırmalarının Değerlendirilmesi" konulu bu çalışma, K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek Lisans Tez danışmanlığımı üstlenerek tez konumun belirlenmesinde ve çalışmalarımnda her türlü yardım ve teşviklerini esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Zeki YAHYAOĞLU'a, yine fikirlerinden yararlandığım Sayın Hocam Yrd. Doç. Dr. Zafer ÖLMEZ'e ve Doç. Dr. Aydın TÜFEKÇİOĞLU'na teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Arazideki ölçümler sırasında yardımcı olan Arş. Gör. Aşkın GÖKTÜRK'e, AGM personellerinden Ayfettin GÜLER, Servet KARAHAN, Kemal ŞİMŞEK ve Telat DEMİRAL'a, Neticad bilgisayar programında yardımcı olan Şavşat orman İşetme Müdür Yrd. Kemal ÇETİNER'e, toprakla ilgili analizlerin yapılmasında yardımcı olan Arş. Gör. Mehmet KÜÇÜK'e teşekkürlerimi sunarım.

Artvin, 2006

Murat DURMUŞ

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET.....	IV
SUMMARY.....	V
ÖNSÖZ.....	VI
İÇİNDEKİLER.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XI
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XVI
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Literatür Özeti.....	5
1.3. Sarıçamın Genel Özellikleri.....	9
1.4. Araştırma Alanının Genel Tanıtımı.....	16
1.4.1. Coğrafi Konum.....	16
1.4.2. Topografik Yapı.....	16
1.4.3. Jeolojik Yapı ve Toprak Özellikleri.....	17
1.4.4. İklim Özellikleri.....	18
1.4.4.1. Bölgenin Genel İklim Özellikleri.....	18
1.4.4.2. Araştırma Alanının Mikroklimatik Özellikleri.....	20
1.4.5. Alanın Ağaçlandırılmadan Önceki Durumu.....	22
1.4.5.1. Alanın Fiili Arazi Kullanma Durumu.....	22
1.4.5.2. Çevrenin Orman Durumu.....	22
1.4.5.3. Alanın Vejetasyon Örtüsü.....	23
1.4.5.4. Ağaçlandırma Çalışmasının Kapsamı.....	24
1.4.6. Erozyon Durumu.....	26
1.4.7. Çevredeki Biyotik ve Abiyotik Zararlılar.....	26
1.4.8. Sosyal ve Ekonomik Durum.....	27
	29

2. MATERYAL VE YÖNTEM	29
2.1. Materyal.....	33
2.2. Yöntem.....	33
2.2.1. Örnek Alanların Seçimi.....	35
2.2.2. Kullanılan Parametreler ve Ölçülmesi.....	38
2.2.3. Ölçümlerin Değerlendirilmesi.....	39
3. BULGULAR	39
3.1. Fidanlara ve Fizyografik Faktörlere Ait Veriler.....	40
3.2. Edafik Faktörlere Ait Veriler.....	41
3.3. Fidan Boyuna Ait Bulgular.....	42
3.3.1. Fidan Boyu ile Örnek Alanları Arasındaki İlişkiler.....	43
3.3.2. Fidan Boyu İle Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler.....	45
3.3.3. Fidan Boyu İle Edafik Faktörler Arasındaki İlişkiler.....	49
3.4. Fidan KBC Ait Bulgular.....	50
3.4.1. Fidan KBC ile Örnek Alanları Arasındaki İlişkiler.....	52
3.4.2. Fidan KBC İle Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler.....	54
3.4.3. Fidan KBC İle Edafik Faktörler Arasındaki İlişkiler.....	59
3.5. Son Yıllık Boy Artımına (SYBA) Ait Bulgular.....	60
3.5.1. SYBA ile Örnek Alanlar Arasındaki İlişkiler.....	61
3.5.2. SYBA İle Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler.....	63
3.5.3. SYBA İle Edafik Faktörler Arasındaki İlişkiler.....	67
3.6. Yaşama Yüzdesine Ait Bulgular.....	67
3.6.1. Yaşama Yüzdesi ile Örnek Alanlar Arasındaki İlişkiler.....	69
3.6.2. Yaşama Yüzdesi İle Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler...	71
3.6.3. Yaşama Yüzdesi İle Edafik Faktörler Arasındaki İlişkiler.....	74
3.7. Değişkenlerle Faktörlere Ait Korelasyon Analizi.....	75
4. TARTIŞMA	75
4.1. Araştırma Alanının Genel Olarak İrdelenmesi.....	75
4.2. Fidan Boyu Bakımından İrdelenme.....	78
4.3. Fidan KBC Bakımından İrdelenme.....	79
4.4. SYBA Bakımından İrdelenmesi.....	81

4.5. Yaşama Yüzdesi Bakımından İrdeleme.....	83
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	86
6. KAYNAKLAR.....	92
EKLER.....	94
ÖZGEÇMİŞ.....	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1	Sarıçamın (<i>Pinus sylvestris</i> L.) Türkiye'deki doğal yayılış sınırları.....	11
Şekil 1.2	Araştırma alanının yeri.....	16
Şekil 1.3	Artvin ili topoğrafya haritası.....	17
Şekil 1.4	Artvin ili toprak haritası.....	18
Şekil 1.5	Walter Yöntemine göre Şavşat'ın su bilançosu	20
Şekil 1.6	Walter Yöntemine göre ağaçlandırma alanının su bilançosu	22
Şekil 1.7	Araştırma alanının ağaçlandırmadan önceki durumu.....	23
Şekil 1.8	Ağaçlandırma alanındaki ağaç türlerinden bir görünüm.....	24
Şekil 1.9	1990 Yılında ağaçlandırma yapılan alandaki sarıçam fidanları	25
Şekil 1.10	Ağaçlandırma yapılan alanın meşcere haritasındaki yeri.....	25
Şekil 1.11	Ağaçlandırma yapılan alanın memleket haritasındaki yeri.....	26
Şekil 1.12	Sarıçamlardaki <i>Diprion pini</i> zararları.....	27
Şekil 1.13	Ağaçlandırma alanındaki kar zararı.....	27
Şekil 2.1	Ölçümü yapılan üç yaşındaki sarıçam(<i>Pinus sylvestris</i> L.) fidanı.....	29
Şekil 2.2	Ölçümü yapılan üç yaşındaki sarıçam (<i>Pinus sylvestris</i> L.) fidanları.....	30
Şekil 2.6	Ağaçlandırma alanında çekilen dikenli tel çit.....	32
Şekil 2.7	Örnek alanların meşcere haritasındaki yeri	35
Şekil 2.8	Örnek alanların memleket haritasındaki yeri.....	36
Şekil 2.9	Cetvel ile fidan boy ölçümü	36
Şekil 2.10	Dijital kompas ile KBC ölçümü	37
Şekil 2.11	Örnek alanında açılan toprak profili.....	37
Şekil 2.12	Örnek alanlardan alınan toprak örneklerin laboratuvar ortamında kurutulması.....	38

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1	Şavşat İçin Bazı Meteorolojik Gözlem Değerleri.....	19
Çizelge 1.2	Erinç'in Yağış Etkinliği Sınıfları.....	19
Çizelge 1.3	Tepeköy Ağaçlandırma Alanına Ait Enterpole İklim Değerleri.	21
Çizelge 3.1	Fidanlara ve Fizyografik Faktörlere Ait Veriler.....	39
Çizelge 3.2	Edafik Faktörlere Ait Veriler.....	40
Çizelge 3.3	Fidan Boylarına Ait Bazı İstatistiksel Değerler.....	41
Çizelge 3.4.	Fidan Boyu ile Örnek Alanlara Ait Varyans Analizi.....	42
Çizelge 3.5	Fidan Boyu ile Örnek Alanlara Ait SNK Testi.....	42
Çizelge 3.6	Fidan Boyu ile Bakıya Ait Varyans Analizi.....	43
Çizelge 3.7	Fidan Boyu ile Bakıya Ait SNK Testi.....	43
Çizelge 3.8	Fidan Boyu ile Eğime Ait Varyans Analizi.....	44
Çizelge 3.9.	Fidan Boyu ile Eğime Ait SNK Testi.....	44
Çizelge 3.10	Fidan Boyu ile Yükseltiye Ait Varyans Analizi.....	44
Çizelge 3.11.	Fidan Boyu ile Yükseltiye Ait SNK Testi.....	45
Çizelge 3.12	Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi.....	45
Çizelge 3.13	Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi.....	45
Çizelge 3.14	Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait SNK Testi.....	46
Çizelge 3.15	Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait SNK Testi.....	46
Çizelge 3.16	Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi.....	47
Çizelge 3.17	Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi.....	47
Çizelge 3.18	Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait SNK Testi.....	47

Çizelge 3.19	Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait SNK Testi.....	48
Çizelge 3.20	Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait Varyans Analizi.....	48
Çizelge 3.21	Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait Varyans Analizi.....	48
Çizelge 3.22	Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait SNK Testi	49
Çizelge 3.23	Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait SNK Testi.....	49
Çizelge 3.24	Fidan Kök Boğaz Çaplarına Ait Bazı İstatistikî Değerler.....	50
Çizelge 3.25	Fidan KBÇ ile Örnek Alanlara Ait Varyans Analizi.....	51
Çizelge 3.26	Fidan KBÇ ile Örnek Alanlara Ait SNK Testi.....	51
Çizelge 3.27	Fidan KBÇ ile Bakıya Ait Varyans Analizi.....	52
Çizelge 3.28	Fidan KBÇ ile Bakıya Ait SNK Testi.....	52
Çizelge 3.29	Fidan KBÇ ile Eğime Ait Varyans Analizi	52
Çizelge 3.30	Fidan KBÇ ile Eğime Ait SNK Testi.....	53
Çizelge 3.31	Fidan KBÇ ile Yükseltiyeye Ait Varyans Analizi.....	53
Çizelge 3.32	Fidan KBÇ ile Yükseltiyeye Ait SNK Testi.....	53
Çizelge 3.33	Fidan KBÇ ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi	54
Çizelge 3.34	Fidan KBÇ ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi	54
Çizelge 3.35.	Fidan KBÇ ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait SNK Testi.....	55
Çizelge 3.36.	Fidan KBÇ ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait SNK.Testi.....	55
Çizelge 3.37	Fidan KBÇ ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi.....	55
Çizelge 3.38	Fidan KBÇ ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi.....	56
Çizelge 3.39	Fidan KBÇ ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait SNK Testi	56

Çizelge 3.40	Fidan KBC ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait SNK Testi.....	57
Çizelge 3.41	Fidan KBC ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait Varyans Analizi.....	57
Çizelge 3.42	Fidan KBC ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait Varyans Analizi.....	57
Çizelge 3.43	Fidan KBC ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait SNK Testi.....	58
Çizelge 3.44	Fidan KBC ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait SNK Testi.....	58
Çizelge 3.45	Son Yıllık Boy Artımına (SYBA) Ait İstatistiksel Değerler.....	59
Çizelge 3.46	SYBA ile Örnek Alanlara Ait Varyans Analizi.....	60
Çizelge 3.47	SYBA ile Örnek Alanlara Ait SNK Testi.....	60
Çizelge 3.48	SYBA ile Bakıya Ait Varyans Analizi.....	61
Çizelge 3.49	SYBA ile Bakıya Ait SNK Testi.....	61
Çizelge 3.50	SYBA ile Eğime Ait Varyans Analizi.....	62
Çizelge 3.51	SYBA ile Eğime Ait SNK Testi.....	62
Çizelge 3.52	SYBA ile Yükseltiye Ait Varyans Analizi.....	62
Çizelge 3.53	SYBA ile Yükseltiye Ait SNK Testi.....	63
Çizelge 3.54.	SYBA ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi.....	63
Çizelge 3.55	SYBA ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi.....	63
Çizelge 3.56	SYBA ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait SNK Testi.....	64
Çizelge 3.57	SYBA ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait SNK Testi.....	64
Çizelge 3.58	SYBA ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi	64
Çizelge 3.59	SYBA ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi.....	65
Çizelge 3.60	SYBA ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait SNK Testi.....	65

Çizelge 3.61	SYBA ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait SNK Testi	66
Çizelge 3.62	SYBA ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait Varyans Analizi.....	66
Çizelge 3.63	SYBA ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait Varyans Analizi.....	66
Çizelge 3.64	SYBA ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait SNK Testi.....	67
Çizelge 3.65.	SYBA ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait SNK Testi.....	67
Çizelge 3.66	Yaşama Yüzdesi ile Örnek Alanlara Ait Varyans Analizi.....	68
Çizelge 3.67	Yaşama Yüzdesi ile Örnek Alanlara Ait SNK Testi.....	68
Çizelge 3.68	Yaşama Yüzdesi ile Bakıya Ait Varyans Analizi.....	69
Çizelge 3.69	Yaşama Yüzdesi ile Bakıya Ait SNK Testi.....	69
Çizelge 3.70	Yaşama Yüzdesi ile Eğime Ait Varyans Analizi.....	70
Çizelge 3.71	Yaşama Yüzdesi ile Eğime Ait Duncan Testi.....	70
Çizelge 3.72	Yaşama Yüzdesi ile Yükseltiye Ait Varyans Analizi.....	70
Çizelge 3.73	Yaşama Yüzdesi ile Yükseltiye Ait SNK ve Duncan Testi..	70
Çizelge 3.74	Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH Değerine Ait Varyans Analizi.....	71
Çizelge 3.75	Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH Değerine Ait Varyans Analizi.....	71
Çizelge 3.76.	Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi.....	71
Çizelge 3.77.	Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi.....	72
Çizelge 3.78	Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait SNK Testi.....	72
Çizelge 3.79	Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait Varyans Analizi.....	73
Çizelge 3.80	Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait SNK Testi.....	73

Çizelge 3.81	Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait Varyans Analizi.....	74
Ek Çizelge 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.....	92
Ek Çizelge 2	Fidanlara Ait Değişkenlerle Faktörler Arasındaki Korelasyon.....	93

SİMGELER VE KISALTMALAR

m	: Metre
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
Min.	: Minimum
Max.	: Maximum
Ort.	: Ortalama
Ha	: Hektar
AGM	: Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Genel Müdürlüğü
GPS	: Global Positioning System olarak açılımı olan uydu bazlı radyo navigasyon sistemine verilen addır

1.GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Karadeniz ile karasal iklim kuşağı olmak üzere iki farklı iklim kuşağında yer alan Artvin yöresinin toplam arazisinin % 54.7'si (390471 ha) ormanla kaplıdır. Bu alanın % 70.91'i (276887 ha) koru orman sahası, % 29.09'u (113584 ha) baltalık orman niteliğindedir. Söz konusu koru ormanlarının % 52.57'si baltalık ormanlarının da % 94.07'si verimsiz durumdadır. Artvin ormanları Karadeniz Bölgesi ormanlarının % 7.92 ve Ülke ormanlarının % 1.88'ini oluşturmaktadır. Daha başka bir anlatımla, bu orman alanları kendisinden beklenen ekonomik, sosyal ve kolektif – kültürel hizmet işlevlerini yeterince sağlayamamaktadır (Ölmez ve Yüksek, 2002).

Bu elverişsiz orman alanlarının, bilimsel bir anlayışla verimli orman alanları durumuna kavuşturulması, yararlarının sürdürülebilirliğinin sağlanması ve yönetilmesi, insanlığa erişilebilen en yüksek yaşam düzeyine yaklaşımları açısından büyük önem taşımaktadır. Bu olguyu gerçekleştirebilmek, verimsiz orman alanlarını uygun türlerle ağaçlandırmakla mümkündür. Böylece, bir yandan verimsiz orman alanlarını verimli hale getirirken; diğer yandan da, yörenin odun hammaddesine dayalı gereksinimi karşılanmış olacaktır.

Ormanlar, odun hammaddesinin ve birtakım yan ürünlerin kaynağı olarak ekonomik nitelikte faydalar sağladıkları gibi, bunun yanı sıra toprağı korumak, akarsuların rejimini düzenlemek, iklim ve sağlık üzerinde olumlu etkiler yapmak, iş olanakları yaratmak, estetik, turistik ve stratejik yönlerden rol oynamak suretiyle sosyal ve kültürel hizmetler de görürler. Yeteri kadar ormana sahip bulunmayan veya mevcut ormanları çeşitli nedenlerle (yangın, hayvan otlatması, aşırı ve usulsüz kesimler vs.) tahrip edilmiş, çıplaklaşmış ve verimsiz hale gelmiş ülkeler orman alanlarını genişletmek ve doğal yolla verimli hale getirilmeleri güçleşmiş veya tamamen olanaksızlaşmış olan orman alanlarını yeniden imar ve ıslah etmek için çok eski tarihlerden beri geniş ölçüde ağaçlandırma çalışmalarına girişmişlerdir (Özdönmez, 1971).

Bugün Türkiye'de var olan 20.7 milyon ha orman alanının 10.7 milyon ha'sı (orman alanının %51.7'si) ilk planda ağaçlandırmalarla üretkif hale sokulmayı bekleyen bozuk orman alanı durumundadır. Yaklaşık 10.0 milyon ha'sı (% 48,3) verimli orman niteliği taşımaktadır (Konukçu, 2001). Tarımsal kullanıma uygun olmayan, ağaçlandırmalar konu olabilecek 6.0 milyon ha alan da ağaçlandırılmayı beklemektedir. Böylece Türkiye'nin ağaçlandırma potansiyeli, orman rejimi içinde ve dışında kalan alanlarla birlikte 18.0 milyon hektara ulaşmaktadır (Yahyaoglu ve Ölmez, 2003). Söz konusu bu alanın 10 milyon hektarı fiziki bakımdan ağaçlandırılabilir niteliktedir (Ürgenç ve Boydak, 1985). AGM'nin 1999 yılında yaptığı araştırmalara göre, ülkemizde, ekolojik, teknik ve sosyal yönden ağaçlandırmaya uygun alanlarımızın 3.2 milyon ha civarındadır (Genç vd., 1999). Yapılan hesaplamalara göre bir ülkede toplumun ormandan olan beklentilerinin sağlıklı bir şekilde karşılanabilmesi için, o ülkenin en az % 30'unun verimli ormanlarla kaplı olması gerekmektedir (Genç, 1992).

Ülkemiz ormanları da bir yandan çok eski tarihlerden bu yana cereyan eden sürekli savaşlar ve istilalar, diğer yandan uzun yıllardan beri süregelen tahripler nedeniyle daralmış, nitelikleri bozulmuş ve verimsizleşmiştir. Kendisinden beklenen fonksiyonları istenen ölçüde gerçekleştiremeyecek hale gelmiştir. Bu durum orman ürünlerine ve özellikle odun hammaddesine olan ihtiyacın karşılanması yönünden güçlükler doğurduğu gibi, her yıl büyük çapta maddi ve manevi zararlara sebep olan erozyon, sel ve su baskını gibi olayların ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bu nedenle, diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de gerek kalite gerekse kantite bakımından yetersiz hale gelen ormanların ağaçlandırmalarla yeniden imar ve ıslahı, genişletilmesi gerekmektedir. Ancak ülkemizde yakın tarihe kadar ağaçlandırma çalışmalarına gereken önem verilmemiştir. Türkiye'de ağaçlandırma çalışmalarına geç başlanmasında eksik ve yanlış bir ormancılık politikasının izlenmiş olması ve dolayısıyla, ağaçlandırmanın öneminin anlaşılmasındaki gecikme de etkili olmuştur. Bunun dışında ülkemizin doğal, ekonomik, sosyal, kültürel, hukuki ve politik yönlerden gösterdiği özellikler de ağaçlandırma çalışmalarının daha önceki yıllarda esaslı bir şekilde ele alınamamış olmasında önemli rol oynamıştır (Özdönmez, 1971).

Ağaçlandırma çalışmaları, ağaçlandırılan alanların niteliklerine göre yapay gençleştirme, orman içi ağaçlandırma ve orman dışı ağaçlandırma olarak sınıflara ayrılmaktadır (Yahyaoğlu ve Ölmez, 2003).

Yapay gençleştirme deyince, idare süresini doldurmuş olan ormanların yerine yeni generasyonun getirilmesi amacıyla yapılan ekim ve dikim çalışmaları anlaşılmaktadır (Yahyaoğlu, 1993).

Orman içi ağaçlandırmalar, orman sınırları içerisinde bulunan ve yangın, usulsüz kesim, otlatma vb. nedenlerle orman örtüsünü kısmen veya tamamen kaybetmiş alanların yeniden ormanlaştırılması amacıyla yapılan ağaçlandırmalardır. Bu sınıfa mevcut ormanların imar ve ıslahı amacıyla yapılan çalışmalar da girmektedir (Yahyaoğlu ve Ölmez, 2003).

Orman dışı ağaçlandırmalar ise, mevcut orman alanlarının genişletilmesi amacıyla orman alanları dışındaki ya hiç orman örtüsü taşımamış veya çok eski tarihlerde orman ile kaplıyken uzun süre çıplak kalmış ve genellikle orman yetiştirmeye elverişli açık alanlarda yapılan ağaçlandırmalardır (Özdönmez, 1971). Şehir ve kasaba gibi geniş iskan sahaları civarında hazineye, belediyeye ve diğer kamu ve tüzel kişilere ait arazilerde veya tarım alanlarında yapılan bu ağaçlandırmalar genellikle odun üretimine yönelik değildir (Yahyaoğlu ve Ölmez, 2003).

Yukarıdaki kavramlar dışında ağaçlandırma çalışmalarında; üretim amaçlı ağaçlandırmalar (endüstriyel ağaçlandırmalar), koruma amaçlı ağaçlandırmalar (toprak koruyucu ve hidrolojik ağaçlandırmalar) ve çevre düzenleme amaçlı ağaçlandırmalar (estetik ağaçlandırmalar) kavramları yer almaktadır (Yahyaoğlu ve Ölmez, 2003).

Orman varlığı sürekli tahrip edilen Türkiye'de bugün ormancılığın asıl uğraşı alanı ağaçlandırmalardır (Genç ve Yavuz, 1995). Toprağın yabanlaştığı, degrade olduğu, yeterli kalite, kantite ve uygun dağılıfta tohum ağaçlarının bulunmadığı bozuk ormanların zaman kaybetmeden verimli ormanlar haline dönüştürülmesi doğal gençleştirme yoluyla mümkün değildir (Ürgenç, 1986).

Yurdumuz ormanları uzun süreler boyunca yangınlar, aşırı hayvan otlatmaları, tarla açmaları, usulsüz ve aşırı kesimler sebebiyle tahrip edilmiş ve yer yer de orman örtüsünü kaybederek çıplaklaşmıştır. Dağlık ve ormanlık bölgelerde yaşayan halk, geçim sıkıntısını hafifletmek için ormanlara çeşitli müdahalelerde

bulunmaktadır (Özdönmez, 1971). Doğu Karadeniz Bölgesinde dağınık yerleşim nedeniyle halk-orman iç içe yaşamaktadır. Bu durum da orman tahribini hızlandırmaktadır (Ata, 1988). Özellikle fakir ve eğitim seviyesi düşük olan orman köyleri, ormana olan baskılarını yıllarca artan ölçüde sürdürmüşlerdir. Ancak, orman köylüsünün gittikçe bilinçlenmeye başlaması sonucu ağaçlandırma isteği gün geçtikçe artmaktadır (Şirin, 1988).

Ülkemizde yapılan ağaçlandırma çalışmalarına bakıldığında, 1963-1982 arası planlı dönemde orman içi ve yapay gençleştirme olarak yapılan ağaçlandırmalar toplamı 664150 ha olup, yıllık ortalaması 33202 ha'dır. 1983-1991 yılları arasındaki ağaçlandırmalar ise 1015000 ha olup, yıllık ortalaması 112778 ha'dır (Demirci, 1993). Artvin ilinde orman sınırları içinde kalan 153915 ha ve orman sınırları dışında kalan 55990 ha alanda ağaçlandırma ve erozyon kontrol çalışması yapılması gerekmektedir. 1992-2003 yılları arasında yılda ortalama 380.8 ha ağaçlandırma ve 1009.2 ha erozyon kontrol çalışması planlanmış, bunların sırasıyla % 35.4 ve % 104.5'i gerçekleştirilmiştir (Ölmez vd., 2004). Son yıllarda Türkiye'deki ağaçlandırma çalışmalarında bir artış görülmekte ise de ülkemiz için yetersizdir (Demirci, 1993).

Başka bir hesaplama, yılda ortalama 130000 ha yeni orman yetiştirme hızıyla ve de hiç orman yanmaması, tarlaya dönüştürülmemesi, izinsiz ağaç kesilmemesi, aşırı ve plansız hayvan otlatılmaması, böceklerin ve mantarların zarar vermemesi koşuluyla ülkemizin yeterli orman varlığına sahip olması için yaklaşık 140 yılın geçmesi gerekecektir (Anonim, 1993).

Bu çalışma Genel Bilgiler, Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma, Sonuç ve Öneriler olmak üzere beş ana başlık altında incelenmiştir. **Genel Bilgiler** ana başlığı altında; çalışmanın konusu, amacı, sarıçamın özellikleri ve çalışma alanının genel özellikler vurgulanmıştır. **Materyal ve Yöntem** bölümünde, sırasıyla değişkenler üzerine etki eden faktör olarak kabul edilen bakı, ortalama eğim ve yükselti gibi fizyografik faktörler ile topraktaki organik madde, toprak tekstürü ve toprak pH'sı gibi edafik faktörler, fidanlara ilişkin ölçüm ve tespitler ile verilen değerlendirmeler işlenmiştir. **Bulgular** bölümünde, fidanlar ve toprak ile ilgili yapılan, değişkenler ve faktörlere ait ölçüm sonuçları, STSTGRAPHICS istatistik paket programından Varyans Analizine tabi tutularak her bir faktörün her bir değişken üzerine olan etkisi ayrı ayrı araştırılmış, ayrıca bütün değişkenlerin ve faktörlerin

birbiriyle olan ilişkisini belirlemek için de Korelasyon Analizi yapılmıştır. “*Tartışma*” bölümünde, istatistiksel analiz sonuçları irdelenmiştir. Çalışmanın “*Sonuç ve Öneriler*” bölümünde, araştırmadan elde edilen bulgu ve bu bulgulara ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

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. Yapılan çalışmaların bazıları aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

Tetik (1986), tarafından Kuzeydoğu Anadolu’daki saf sarıçam ormanlarının yayılışlarını etkileyen iklim, ana materyal, toprak, topografya ve biyotik faktörler arasındaki ilişkiler araştırılarak bu yöredeki sarıçamların ekolojik şartları ortaya konmuştur. Toprak aşınması sonucu doğal dengenin bozulduğu ve ana materyalin yüzeye çıktığı Oltu, İspir ve Narman civarında yapılacak olan ağaçlandırmaların başarıya ulaşmasının zor olduğu, ağaçlandırma yapılmadan önce bir müddet beklenerek iyi bir ot örtüsünün gelişmesine ortam hazırlandıktan sonra ağaçlandırmaya geçilmesi belirtilmiştir.

Çepel vd. (1977), Türkiye genelinde saf sarıçam ormanlarının gelişimi ile bazı edafik ve fizyografik etkenler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Bu çalışma ile Kuzeydoğu Anadolu’da sarıçam yetişmesinde minimum faktörün sıcaklık olduğunu ve özellikle yükseklik artışı ile sarıçamın boy artımı arasında negatif bir ilişkinin olduğunu saptamışlardır.

Ölmez (1997), Ardauç Orman İşletmesindeki sarıçam ağaçlandırmalarında bazı edafik ve fizyografik etkenler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Korelasyon Analizine göre, fidan boyu ile toprak derinliği ve yükselti arasında pozitif, eğim ve pH (20-50 cm) değeri ile negatif bir korelasyon bulunmuştur. Fidan çapı ile toprak derinliği ve yükselti arasında pozitif korelasyon, eğim ve her iki toprak kademesine ait pH değerleriyle ise negatif bir korelasyon vardır. Son yıllık boy artımı ile toprak derinliği ve yükselti arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur. Yaşama yüzdesi ile toprak derinliği arasında pozitif korelasyon olduğunu saptamıştır.

Gezer ve Erkuloğlu (1980), Doğu Ladini ağaçlandırmalarının başarısında etkili bazı faktörlerin saptanması üzerine yaptıkları bir araştırmada, uygun dikim

şeridi genişliği, dikim yöntemi ve fidan yaşını saptamışlardır. Konuyla ilgili denemeler Meryemana (Trabzon) ve Baltama (Giresun) orman serilerinin orman gülüyle kaplı kesimlerinde uygulanmıştır. Meryemana ve Baltama deneme alanlarında dikim şeridi genişliğinin fidan yaşama yüzdesine etkili olmadığı ortaya çıkmıştır. Ancak, boy gelişimi üzerine etkili olduğu anlaşılmıştır. Dikim yöntemlerinin yaşama yüzdesi ve boy gelişimine etkilerinin önemli düzeyde olmadığı ortaya konulmuştur. Fidan yaşı arttıkça yaşama yüzdesi ve boy gelişimi de artmıştır.

Tetik ve Bozkuş (1992), orman dışı açık alanların sarıçamla ağaçlandırılması tekniğine ilişkin olarak yürüttükleri çalışmada üç toprak işleme şekli (hiç işlenmemiş, işçi ile yüzeyi işlenmiş, makine ile derin işlenmiş), iki dikim metodu (çukur, plantuvar) ve iki fidan tipi (çıplak köklü, tüplü) kullanarak deneme alanlarını kurmuşlar ve bu faktörlere göre fidanların boy büyümesi ve yaşama yüzdesini belirlemişlerdir. Sonuç olarak toprak işlemenin mutlak yararı yanında, tüplü fidanla yapılacak ağaçlandırmalarda hiç işlenmemiş alanlarda da başarılı olunabileceğini söylemişlerdir. En düşük yaşama yüzdesi plantuvar dikimlerinde olmuş, çukur dikimlerinde başarı oranı plantuvar dikimlerine göre biraz daha yüksek olmuştur.

Uğurlu ve Çevik (1990), tarafından bozuk meşe baltalıkların verimleştirilmesi çalışmalarında başarıyı etkileyen yetişme yeri faktörlerinin saptanması amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Rakım, bakı, eğim, yamaç üst kenarından olan uzaklık, toprak derinliği gibi fizyografik ve pH, tuzluluk gibi edafik faktörlerin sürgünden gelen meşelerin büyümesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Meşe türlerinin sürgün büyümesi üzerine etkili olan faktörlerden biri olarak üst topraktaki kum, toz ve kil oranları olduğunu belirtmişlerdir.

Cengiz (1990), Sedir dikimlerinde başarıyı etkileyen bazı etkenler üzerine yaptığı çalışmada, iki toprak işleme biçimi, yedi fidan yaşı tipi ile bakım şeklinin fidanların yaşama yüzdesi ve boy gelişimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Fidanların tutma başarısı ve boy gelişimi üzerine fidan yaşı ve tipi etkili olmuştur.

Tolay vd. (1988), Kocaeli ilinin kuzeyinde , Karadeniz kıyısındaki Kerpe Örnek Ağaçlandırma Alanında yaptıkları çalışmada *Pinus radiata* ve *Pinus pinaster* türlerinin büyüme ve gelişmeleri üzerinde etkili olan en uygun arazi hazırlığı metodunu ortaya koymaya çalışmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre mevcut

vegetasyon ekonomik olarak değerlendirilebilecekse motorlu testere veya balta ile kesilip çıkarılmalı, kalanlar köklenerek sökülmeli ve ağır diskaro ile işlenmelidir.

Fırat ve Günel (1973), çeşitli ağaç türlerinin boy artımlarının aynı yetiştirme ortamında gösterdikleri seyri araştırmak ve birbiriyle karşılaştırmak için sedir, göknar, karaçam, ladin, sarıçam, kavak, meşe, kayın ve Akçaağaç türlerine ait bireyler üzerinde boy ölçümleri yapmışlardır. Boy artımının aynı türün fertleri arasında farklılık gösterip göstermediğini, yıllık boy artımlarının meteorolojik karakteristiklerle ilişkili olup olmadığını araştırmışlar ve sonuç olarak boy artımının başlama ve durma zamanları, dolayısıyla devam süresi farklı türler arasında değişiklik gösterdiği gibi, aynı türün boy artımına başlayış devam müddeti fertten ferde farklı olmuştur. Sarıçamda boy artımının başlama tarihi 30 Mart – 27 nisan, durma tarihi 16 Haziran – 28 Temmuz olarak belirlenmiştir. Sıcaklık ile boy artımının başlama tarihi arasında bir ilişki bulunmaktadır.

Tosun vd. (1993), Bolu ve Kars – Sarıkamış'ta yaptıkları çalışmada 2+0 yaşında dikilmiş olan çıplak köklü sarıçam fidanlarında yaşama yüzdesinin 2+1 yaşında dikilmiş olanlara göre daha yüksek bulmuşlardır.

Bachofen (1993), yaptığı bir çalışmada farklı dikim teknikleri ve bakımı, ladin ve melez ağaçlandırmalarının gelişimi üzerine etkilerini araştırmıştır. Dikim metodları büyüme üzerinde önemli bir etki göstermemiştir. Bakım metodlarının etkisinin belirlenebilmesi için ise uzun dönemde ölçmelerin yapılması gerekmektedir.

Zoralioğlu (1990), yarı kuru bölgelerde bozuk kuru ve bozuk baltalık alanlarda, örtü temizliğinin makine ile yapılmasından sonra tam alanda ripperleme ve daha sonra da diskaro ile toprağın tam alanda disklenmesinin karaçam ağaçlandırmalarında en başarılı sonucu verdiğini belirtmektedir. Benzer yarı kuru yetiştirme ortamlarında bu metodun sarıçam için de en iyi sonucu vereceği söylenmektedir.

Ölmez ve Aslan (1997), Artvin – Ardanuç yöresindeki sarıçam plantasyonlarında yaptıkları çalışmada, fidanların 1987 – 1996 yılları arasındaki yıllık boy artımlarına göre, yapılan regresyon analizi sonucunda, sarıçamın yıllık boy artımı sıcaklıkla pozitif, yağışla ise negatif bir ilişki göstermiştir.

Joblink ve Carnell (1985), İngiltere'de beş yetiştirme ortamında, altı farklı arazi hazırlığı şekline göre yaptıkları denemelerde, sarıçamın yaşama yüzdesi ve boy

artımını beş sezon sonra, toprağın dikimden önce 60 cm.'ye kadar işlendiği yerlerde daha iyi bulmuşlardır.

Tetik (1995), tarafından yapılan bir çalışmada, değişik sıklık derecelerinde yetiştirilmiş 2+0 yaşlı sarıçam fidanlarında, sıklığın fidan morfolojisine ve arazideki başarı durumlarına etkileri araştırılmış ve değişik sıklıkta yetiştirilen fidanların dikimdeki başarı durumlarının değerlendirilmesi sonucu en uygun fidan sıklığının 400 m² olduğu belirlenmiştir.

Teknik ormancılıkta esas amaç devamlılığın sağlanması olup, bunda orijini belli, üstün nitelikli tohumlardan elde edilen kaliteli fidanlarla yapılan ağaçlandırmaların büyük önemi bulunmaktadır. Bu bakımdan, ağaçlandırma çalışmalarındaki başarının temelini tohum ve fidan üretimi teşkil etmektedir (Anonim, 2005).

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 fidandır (Anonim, 1994).

Gezer vd. (2002), 2000 yılında Burdur-Kemer ve Isparta-Aydoğmuş yörelerinde, 27'si Türkiye ve 3'ü de yabancı ülkelerin (Fransa ve Yunanistan) tohum kaynaklarından sağlanan 30 sarıçam orijiniyle başlatılmış, denemelere karşılaştırma türü olarak Toros sediri (*Cedrus libani* A.Rich) ve Anadolu Karaçamı'nın [(*Pinus nigra* Arn. subsp. *Pallasiana* (Lamb.) Holmboe)] birer orijini dahil edilmiştir. Orijinlerin birinci ve ikinci vejetasyon mevsimi sonunda saptanan fidan yaşama yüzdeleri, boy ve kökboğaz çapı, Vezirköprü-Gölköy, Çatacık-Değirmendere, Mesudiye-Arpaalan, Akyazı-Dokurcun sarıçam orijinleri ile Eğridir-Yukarıgökdere toros sediri orijini denemeye alınan değer bütün orijinlere kıyasla daha üstün performans göstermişlerdir.

Öner (2003), doğal yolla meydana gelmiş 12 yaşındaki sarıçam gençlikler ile aynı bölmelerde dikim yoluyla tesis edilmiş olan aynı yaştaki fidanların boy gelişimleri araştırılmış, aynı bakılardan ve her birinden alt ve üst yamaçlardan örneklenen 30'ar fidanın boyları ölçülmüştür. Bu ölçümlerden elde edilen veriler "iki örnekli (heterocedastic) t-testi" ile karşılaştırılmış, dikim yoluyla getirilmiş sarıçam fidanlarının 12 yıllık boy gelişiminin aynı yaştaki doğal gençliklere kıyasla 0.05 olasılık düzeyinde daha iyi gelişim yaptığı tespit edilmiştir. Bu bulgu, stepe geçiş zonu üzerinde olup; deneme alanına benzer iklimik ve edafik koşullara sahip

populasyonlara dönük gençleştirme çalışmalarında yapay yolla gençleştirme yönteminin tercih edilmesini belirtmiştir.

1.3. Sarıçamın Genel Özellikleri

Sarıçam sistematikte Açıktohumlular'ın (Gymnospermae) Coniferae sınıfı, Pinaceae familyası, Pinus cinsinin Eupyts (pinestr.) seksiyonuna dahil bir tür olarak verilmektedir (Yaltrık, 1993).

Yetiştirme ortamlarına göre 10 – 40 m kadar boylanan narin ve silindirik gövdeli, sivri tepeli ve ince dallı, ya da dolgun gövdeli yayvan tepeli ve kalın dallı bir herdem yeşil ağaçtır. Bazen fakir topraklarda ve kayalıklarda, arktik bölgelerde çalı halinde, bodur biçimde bulunur.

Boyları yetiştirme yerine göre 3 – 8 cm arasında değişen iğne yaprakları mavimsi yeşil renktedir. Bunların uçları sivri ve batıcı, kenarları ince dişlidir. Dikkati çekecek derecede ortadan kıvrıktır. Kozalaklar 3 – 6 cm uzunluğunda, dip tarafı çarpık, rengi ise boz mat ya da koyu sarıdır. Fazla ışık gören taraftaki apofizler daha çıkıktır.

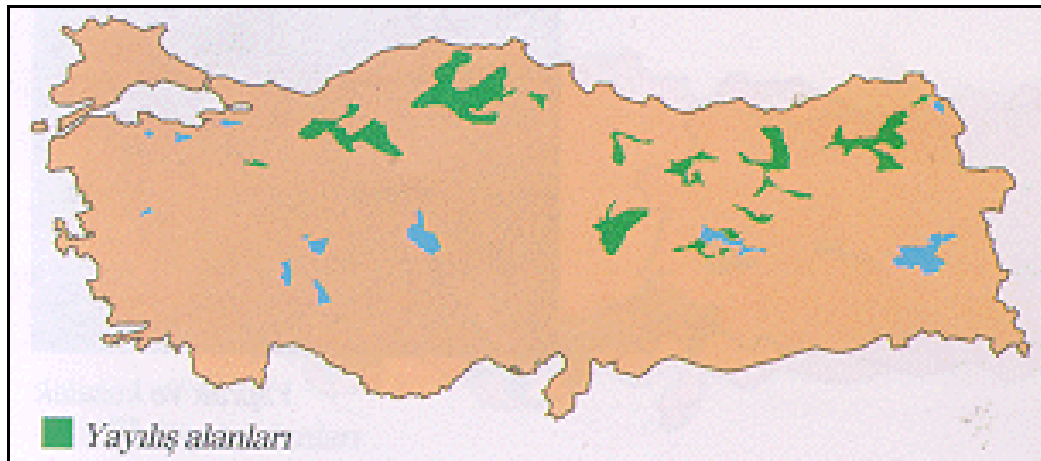
Genç gövdelerde, yaşlı ağaçların üst kısımlarında kalın dallarda “tilki sarısı” rengindeki kabuk gayet ince levhalar halinde ayrılır. Yaşlı gövdeler ise gri-kahverengi, kalın ve çatlaktır (Yaltrık, 1993; Yaltrık ve Efe, 1994; Anşin, 1988; Anşin ve Özkan, 1993).

Sarıçam, Avrupa ve Asya'da bütün kuzey bölgeleri kapsayan en büyük coğrafi yayılışa sahip bir ağaç türüdür. Avrupa ve Asya'nın kuzeyinde Ladin ve Sibirya Melezi ile birlikte iğne yapraklı orman sınırını oluşturur ve polar orman sınırına çok yaklaşır. Kuzey sınırı Norveç'te 70° N enlemine karar çıkar, Japonya, Kola Yarımadası, Kuzey Rusya ve Sibirya üzerinden Doğu Asya'ya, Pasifik Okyanusu yakınlarına ve Doğu Çin Denizine kadar uzanır. Güney sınırı ise Doğu Asya'dan Ural Dağlarına ve aralıklarla Rusya stepi ve oradan da Galiçya, Karpatlar, Yugoslavya, Bulgaristan ve Anadolu'ya atlar. Batıda İskoçya İspanya dağlarında görülür. Dünyada en güney yayılışı Kayseri – Pınarbaşı mntıkasıdır (Saatçioğlu, 1976; Ata ve Demirci, 1992).

Türkiye’de sarıçam kuzeyde 41° 48' N (Ayancık), güneyde 38° 34' N (Pınarbaşı) enlem dereceleriyle doğuda 43° 05' E (Kağızman), batıda 28° 50' E (Orhaneli) boylam dereceleri arasında bulunmaktadır. Kuzey ve Orta Anadolu sarıçamın esas yayılış bölgesidir. Fakat en yoğun yayılışını Kuzey Anadolu’nun iç mntıklarında yapar ve bu mntıklardan iç Anadolu’ya sarkar. Orta Anadolu’da Akdağ, Çamlıbel Dağı, Yozgat, Tokat, Sivas, Eskişehir, Afyonkarahisar ve çevresindeki dağlık mntıklar başlıca yayılış alanıdır. Sarıçam esas itibariyle deniz ikliminin ulaşmadığı sahil dağlarının iç tarafında olmakla beraber sahile ancak 30 km yaklaşır (Saatçioğlu, 1976; Ata ve Demirci, 1992; Atay, 1987).

Karadeniz Bölgesi’nde Sürmene dolaylarında (Çamburnu) deniz kıyısına kadar inen sarıçam, Artvin, Rize çevresinde ladin ile karışık orman kurarak 2100 m’ye çıkar. Zigana dağlarında, Gümüşhane ve Giresun dolaylarında 100 – 2440 m arasında saf ya da karışık, Amasya, Sinop, Kastamonu dolaylarında, Bolu yöresinde saf ya da göknar ve kayınla karışık durumda bulunur. Karadeniz etkisinin hissedildiği Karadeniz Dağlarının güney yamaçlarında ve Çoruh Vadisinde 200 m’ye iner (Anonim, 1994).

Doğu Anadolu’nun kuzeyinde (Sarıkamış, Göle, Ardahan) iğne yapraklı ormanların büyük bir kısmını geniş sahlarda saf sarıçam ormanları teşkil eder. Doğuda doğal sınırı Kars hizasına kadar uzanır ve buralardan Kafkaslara atlar (Şekil 1.1) (Saatçioğlu, 1976).



Şekil 1.1. Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Türkiye’deki doğal yayılış sınırı (Anonim, 2006).

Dikey yayılış itibariyle en alçak 200 m'de (Borçka – Otingo Deresi güney yamaçlarında), en yüksek 2700 m'de (Ziyarettepe'de huşla birlikte) bulunmaktadır (Atay, 1987; Anonim, 1994). Sarıçam ortalama olarak Türkiye'de 1000 – 2500 m.'ler arasında en fazla toplu yayılışını yapar (Saatçioğlu, 1976).

Türkiye'de 450000 ha saf , 500000 ha da karışık olmak üzere toplam 950000 ha sarıçam ormanı vardır (Pamay, 1960). Orancılık Araştırma Enstitüsüne göre ise 738192 ha sarıçam ormanı vardır (Anonim, 1994).

Gerek dünya üzerindeki yatay ve 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 alanlarına uymuştur. Dondan etkilenmez ve ılıman iklimden kaçınır. Akdeniz iklimi bu türün isteklerine uymaz (Ata ve Demirci, 1992). Sarıçam ormanları çok eğimli (% 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 yapan 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 (Anonim, 1994).

Toprak reaksiyonunun, yağış ve yıkanma olaylarıyla yakın ilgisi vardır. Çatacıkta yapılan bir çalışmada, A horizonunda pH'nın, 5.10 – 6.13; B horizonunda ise, 4.87 - 6.12 arasında değiştiğine, buna göre, toprakların çoğunun, orta derecede asit reaksiyonunda, pek az bir kısmının ise, şiddetli asit reaksiyonunda bulunduğunu işaret etmektedir (Boydak, 1977)

Bolu – Aladağ'da yapılan bir çalışmada, toprak reaksiyonunun 5.00 – 6.90 arasında değiştiği, yani üst toprakların mutedil derecede asit olduğu; alt katmanlara inildikçe, zayıf asitliğe doğru bir kademelenme olduğu görülmüştür (Akgül ve Aksoy, 1978)

Sarıçam ormanlarının genelinde yapılan bir çalışmada, toprakların % 69'u kuvvetli asit, % 27'si orta derecede asit, % 3'ü zayıf asit ve % 1'i zayıf alkale reaksiyonunda bulunmuş; n.KCL ile ölçülen en yüksek pH=7.22, en düşük pH=3.60

olarak saptanmıştır (Çepel ve arkadaşları, 1977). Sarıçamın isteğine uygun, optimum değerlerin, 5.0 – 5.7 arasında bulunduğu belirtilmektedir (Günsur, 1962).

Toprağın pH değeri 4.5 den 7.5-8.0'a doğru yükseldikçe demir, magnezyum, çinko ve fosfor gibi besin elementlerinin eriyebilirlikleri gittikçe azalarak, bileşikler haline geçmek suretiyle bitkiler tarafından güç alınır ya da alınmazlar. Toprağın pH değeri 6.5-7.0 üzerinde ise, amonyum tuzları daha çabuk ve kolay alınır. Toprak reaksiyonunun 8.2'den fazla, yani kuvvetli bazik olması, sodyum karbonat gibi bitkiler için çok zararlı etki yapan bileşiklerin oluşmasına neden olabilir. Bu gibi topraklarda bol bulunan mikroorganizmalar, toprağın azot kaynaklarını tüketir ve bitkilerin gelişmesini önler. Yağışı bol ve yeterli drenajı olan bölgelerde pH'dan korkulmadığı halde Ankara ve çevresi gibi yıllık ortalama yağışı düşük ve yağışın büyük bir kısmı vejetasyon dönemi dışında düşen kurak ve yarı-kurak bölgelerde pH bir problemdir (Çelik vd., 2002).

Organik madde, ölü örtünün ve toprağın mineral kısmı ile karışmış olan organik maddelerin gerek toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde, gerekse bitkilerin beslenmesinde çok önemli ve olumlu etkileri vardır. Organik madde özellikle tozlu ve killi toprakların ince tanelerini yapıştırıp kırıntılığını sağlayarak toprağın gözeneklerini daha iri olmasını sağlar. Toprağın su tutma kapasitesini artırır. Toprağın havalanmasını olumlu yönde etkiler. Organik maddenin toprağın su tutma kapasitesini artırması olayı özellikle kumlu topraklar için önemlidir. Organik madde özellikle orman ekosisteminde toprağın bitki besin maddelerinin deposu durumundadır. Scheffer – Schachtschabel 1970'de Humusça fakir < % 2.1, Humuslu % 2.1-4.0, Çok humuslu % 4.1-10.0, Pek çok humuslu > %10.0 olarak organik karbonun veya organik maddenin bulunuş oranına göre topraklar sınıflandırılmıştır (Kantarci, 2000).

Sarıçam tipik bir ışık ağacıdır ve ışık isteği yetişme ortamının fakirleşmesi oranında artar. Bu nedenle sarıçamın yandan ve üstten siperlenmeye karşı duyarlı olduğundan söz edilir. Ancak Avrupa ve Türkiye'de bu türün belirli koşullarda siper dayandığı ve bir çok yaşlı meşcerede iki, üç sarıçam generasyonunun yan yana ya da kısmen üst üste bulunduğu anlar vardır (Ata ve Demirci, 1992).

Sarıçamın 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 nispi nem % 66 – 72 arasında değişmektedir (Saatçioğlu, 1976; Ata ve Demirci, 1992; Atay, 1987).

Sarıçam dikey ve yatay yöndeki doğal yayılışını sınırlayan en önemli etkenler sıcaklık ve toprak derinliği olmaktadır. Sarıçam iklim, toprak ve mevki özellikleri bakımından çok farklı ortamlarda yetiştirilebilen bir türdür. Daha başka bir anlatımla, sarıçam kuru topraklardan ıslak topraklara, kireçli topraklardan, silikat bakımından zengin topraklar; deniz ikliminden karasal iklime, her türlü anataş ve anamateryal üzerinde oluşan kumlu topraklardan, killi topraklara kadar değişebilen ortam ve koşullarda yayılıp gelişebile, kanaatkar bir ağaç türüdür. Ancak, iyi gelişmesi için toprak rutubeti istemektedir. Sarıçam toprak rutubeti değişmelerine ve su taşkınlarına karşı duyarlı bir ağaç türüdür. Sığ kireçli topraklarda, iri kum taneli toprakları ile turbalıklarda sığ kök sistemi geliştirmesine karşın, genelde güçlü kazık kök sistemi yapmaktadır (Çepel vd., 1977; Çepel vd., 1980; Boydak, 1977; Anonim, 1994).

Işık ağacı olarak sarıçam karışık meşcerelerin kurulmasına uygundur. Doğal sarıçam meşcereleri, yüksek boylar yaparak çok sık ve sıkışık büyür. Ekstrem ve ekstreme yakın iklim ve toprak koşulları 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 (Ata ve Demirci, 1992).

Sarıçam tohumu iki yılda olgunlaşmaktadır. Dişi çiçekler poleni kabul ettikten sonra kıvrılmakta, daha sonra kozalakçıklar aşağı doğru sarkmaktadır. Bu durumda leblebi büyüklüğünde olup o yıl 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 ile Ekim başında olgunlaşmaktadır. Tohum dökümü genel olarak ilkbahar mevsimine rastlamaktadır. Bol tohum yılı iki, üç yılda birdir ve tohumun çimlenme engeli yoktur (Anonim, 1994; Pamay, 1960).

Sarıçam 6–8 yaşlarında, çimlenme yeteneğinde tohum verebilmesine karşın, normal tohum verimi 20 yaşından sonra başlamaktadır. Silvikültürel anlamda müdahale gören 30 - 35 yaşında meşcereler, tohum kaynağı olabilmektedir. Sarıçamın, Türkiye'deki optimal yayılış alanlarındaki meşcerelerde iki yılda bir, bol tohum yılı gerçekleşmektedir. Yöre, yükseltiye, enleme, bakıya ve ağacın yaşına bağlı olarak değişen tohum 1000 dane ağırlığı ortalama 9.6 gramdır. Sarıçam tohumu

% 5-8 nem derecesi içeriğiyle 2 C°'de 10 yıl saklanabilmektedir (Saatçioğlu, 1971; Ürgenç, 1981; Gezer ve Aslan, 1982; Boydak, 1984).

Türkiye'de türe dönük dikimlerde çoğunlukla 2+0 yaşı fidan kullanılmaktadır. Bazı Avrupa ülkelerinde 2+0 yaşı fidanların yanı sıra dikimler 1+1, 2+1 yaşı fidanlarla gerçekleştirilmektedir (Gezer vd., 2000; Tosun, 1988). Ayrıca 2+0 yaşı ENSO tipli fidanlar ülkemizde son yıllarda kullanılmaya başlanmıştır (Öncül, 2005)

Öte yandan, Avrupa Topluluğu Ülkeleri'nde kaliteli fidan ölçütü olarak fidan boyu ve fidan kökboğazı çapı temel alınmaktadır. Buna göre, 2+0 yaşı fidanlar iki fidan sınıfına ayrılmaktadır. I. sınıf fidanların boyu 10-15 cm, en küçük kökboğazı çapı da 3mm kabul edilirken, II. sınıf fidanların boyu 6-10 cm, en küçük kökboğazı çapı 3 mm öngörülmektedir (Şimşek, 1987). Ülkemizde fidan standartları ise, 2+0 yaşı I. sınıf fidanları için en az 9 cm boy, II. sınıf fidanlar için de, en az 7 cm öngörülmektedir. Kökboğaz çapında ise, her iki sınıf için en az 2 mm kabul edilmektedir (Anonim, 1988).

Ağaçlandırmanın başarısında, iyi nitelikli fidan materyali yanında, fidan sökümünde, toprak rutubeti çok iyi durumda olacak, fidanların kılcal köklerinin kopmamasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Kuru topraklarda gerekirse toprak rutubetini temin için söküm öncesi sulama yapılarak, toprak çamur veya kuru iken kesinlikle söküm yapılmamalı, fidanların kök ve tepe büyümelerinin durduğu zamanda, mümkünse rüzgarsız ve güneşsiz günlerde yapılmalıdır (Anonim, 2005).

Söküme müteakip hemen sevk edilmeyecekse fidanlar, kuraklığa, dona, rüzgara ve diğer zararlılara karşı gömüye alınır. Gömü yeri toprağının süzek ve gevşek olmasına, rüzgar etkisi olmamasına dikkat edilimelidir (Anonim, 2005).

Sarıçamlarda genelde ilkbahar dikimi uygulanmaktadır. Bu dikim zamanı, ağaçlandırma alanının genel ve lokal iklim koşulları ve dikim esnasındaki hava hallerine göre, mart ayından nisan sonuna hatta yüksek yörelerde mayıs ortaların kadar sürer (Saatçioğlu, 1964; Ürgenç, 1986).

Uygun dikim zamanı genel olarak, toprakta don tehlikesinin bulunmadığu, hava ve toprağın yeterli neme sahip olduğu, topraktan ve bitkiden meydana gelen su kaybının veya buharlaşmanın en düşük düzeyde cereyan ettiğu, fidanların latent (uyku) durumunda bulunduğu periyottur. Geniş alanlarda yapılan aynı türe ait dikimlerde, dikim işleri bir mevsimde bitirilemez ise, gevşek ve kumlu topraklarda

sonbahar, killi ve verimli topraklarda ilkbahar dikimi yapılması uygundur (Boz, 2004).

Sarıçam dikimlerinde ülkemizde halen aralık-mesafesi olan 2.50 m x 1.25 m kullanılmaktadır. Buna göre kapalılık 12 yılda oluşmaktadır (Pamay, 1960).

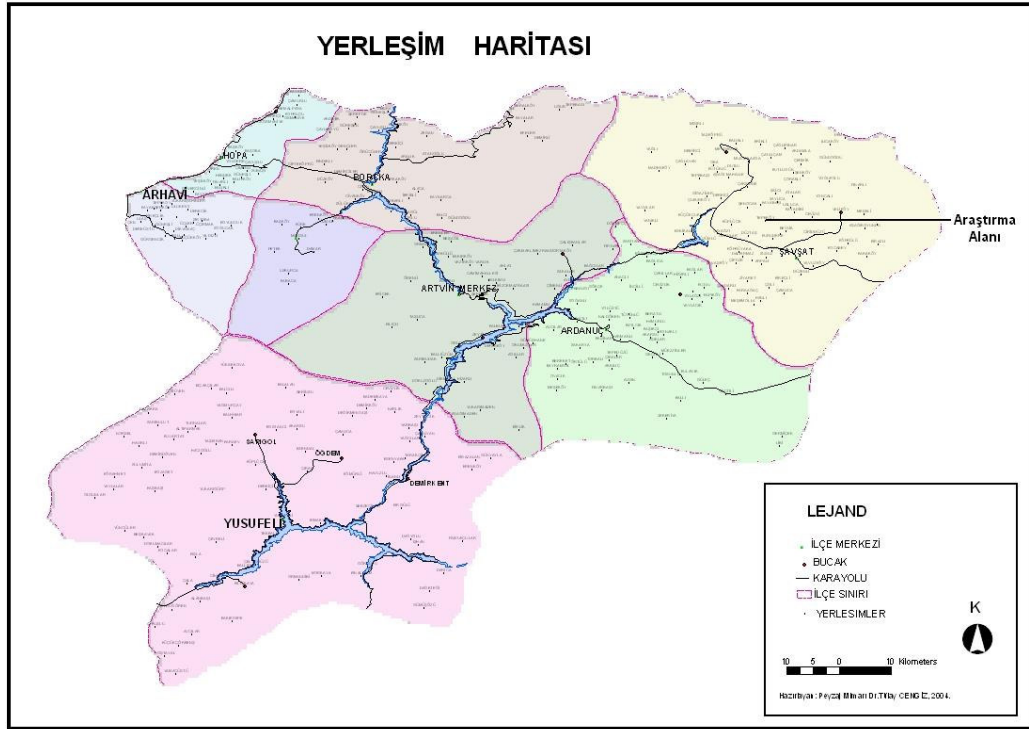
Sarıçam dikim metodu olarak plantuvar dikimi, çapa ile çukurda kenar dikimi ve adi çukur dikimi kullanılmaktadır (Anonim, 1994).

Ağaçlandırmanın başarısı önemli ölçüde dikimden sonra yapılacak bakıma bağlıdır. Ot alma, çapalama, sürgün kontrolü, diri örtü temizliği ve teras onarımı gibi işlemleri kapsayan bakımın zamanında yapılması önemlidir (Anonim, 1994). Bakım önlemlerinin önemli bir parçası da tamamlamalardır. Tamamlamalar 1. ve 2. yılda yapılmalıdır. Alanda kuryan fidanların sayıları % 15 olduğu zaman tamamlama mutlaka yapılmalıdır (Ürgeç ve Boydak, 1985).

1.4. Araştırma Alanının Genel Tanıtımı

1.4.1. Coğrafi Konumu

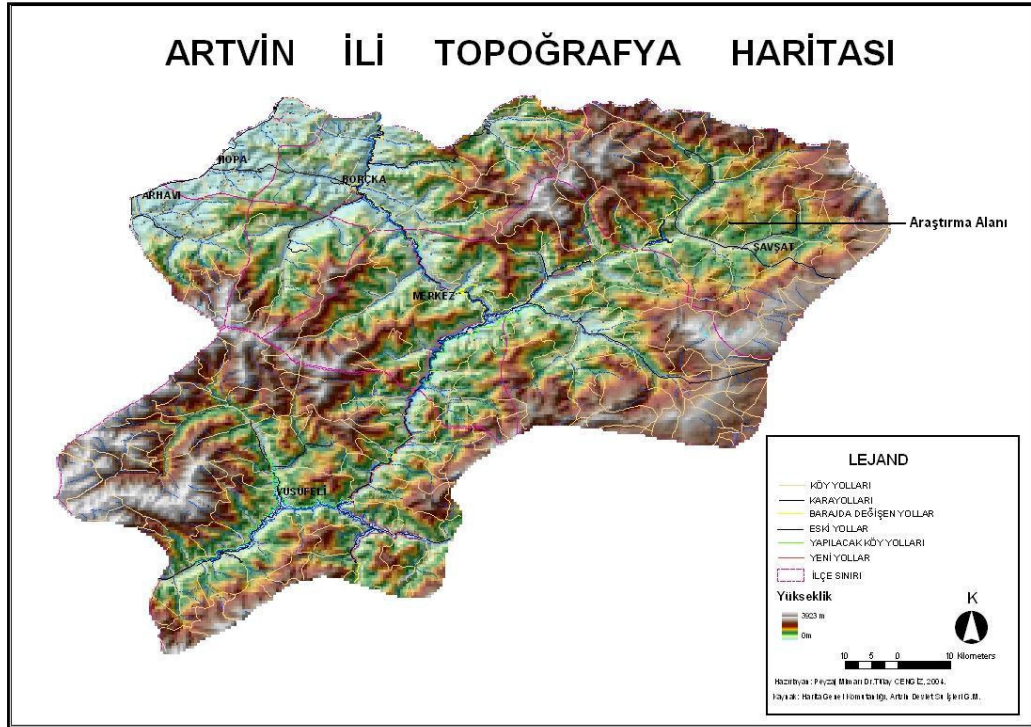
Araştırma alanı, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Şavşat Orman İşletme Müdürlüğü, Şavşat Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer alan Tepeköy serisinde bulunmaktadır (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Araştırma alanının yeri (Tüfekçioğlu vd., 2004).

1.4.2. Topografik Yapı

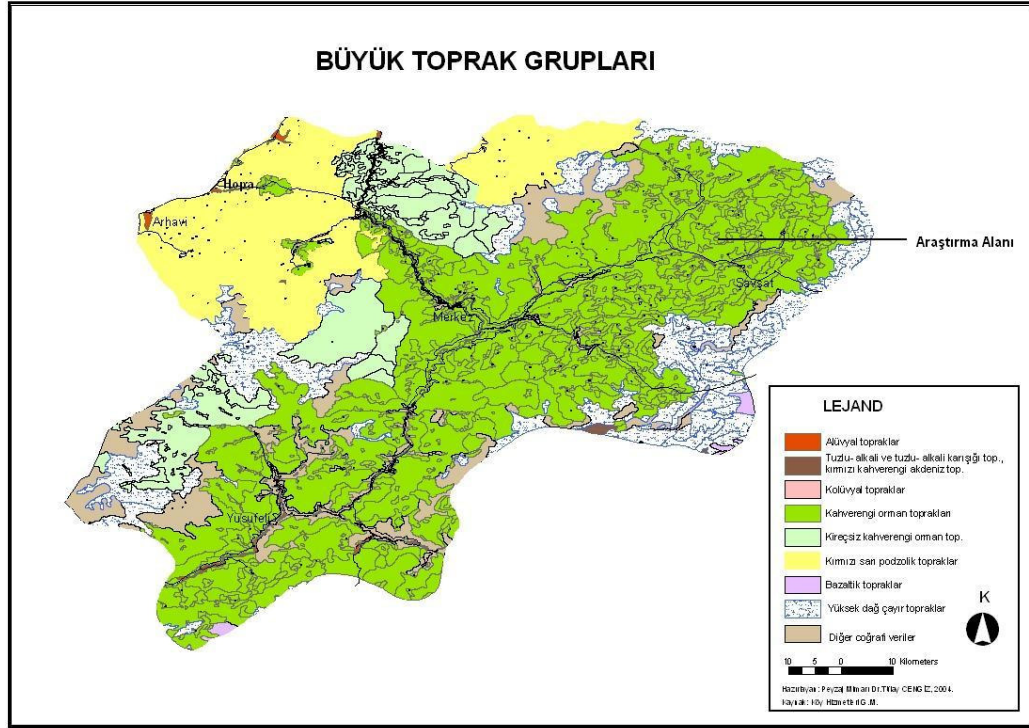
Ağaçlandırma sahasının kuzeyi: Nasharat Tepe, Tonculet Tepeden Güney'e döner. Doğusu: Aydoğdu Mahallesinden, Asnioğlu Mahallesi'ne ulaşır. Güneyi: Asmaoğlu Mahallesi, Kavacık Mahallesinden Batı'ya döner. Batısı: Gökyuva Mahallesi, Yaylalar Mahallesinden Nashara Tepeye ulaşır. Ağaçlandırma alanında en yüksek tepeler Nasharat Tepe (1847 m) ve Tuncular Tepe (1942 m) dir. Ağaçlandırma alanının ortalama yükseltisi 1700 m dir (Şekil 1.3) (Anonim, 1984).



Şekil 1.3 . Artvin ili topoğrafya haritası (Tüfekçioğlu vd., 2004).

1.4.3. Jeolojik Yapı ve Toprak Özellikleri

Ağaçlandırma alanı, MTA'nın hazırlamış olduğu 1/500.000 ölçekli Jeoloji haritasından tesbit edildiğine göre tamamı 2. zamanın üst kratese devrine ait olup, anakaya volkaniktir. Dolayısıyla toprak ayrışmamış ve derinliği iyidir. Geri kalan kısımları 3. zamana ait olup anakaya andezit, split, portirit, bazalt ve dobritten oluşmaktadır ve toprak sığdır (Şekil 1.4) (Anonim, 1984).



Şekil 1.4 . Artvin ili toprak haritası (Tüfekçioğlu vd., 2004).

1.4.4. İklim özellikleri

1.4.4.1. Bölgenin Genel İklim Özellikleri

Şavşat Meteoroloji İstasyonu (1100 m) iklim verilerinden faydalanarak (Çizelge 1.1) Şavşat Havzasının yağış, iklim sınıfını ve bitki örtüsü tipini saptamak amacıyla, ERİNÇ'in "Yağış Etkinliği İndisi" ($Im = P/Tom$) formülünden yararlanılmıştır (Çepel, 1995).

Meteorolojik değerler incelendiğinde yörede en yüksek ortalama sıcaklık 29.3°C ile Ağustos ayında, en düşük ortalama sıcaklık -6.5 °C ile Ocak ayında görülmektedir. Yıllık yağış miktarı 605.4 mm ve yıllık ortalama nispi nem %69.0'dır (Anonim, 2001).

Çizelge 1.1. Şavşat İçin Bazı Meteorolojik Gözlem Değerleri (Anonim, 2001).

Parametreler	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ort. Sıcaklık °C	-1.7	-0.6	3.8	9.8	14.2	17.5	20.4	20.8	16.9	11.6	4.9	0.0	9.8
Ort.Max.Sıc. °C	3.6	5.1	10.5	17.2	21.8	25.3	28.3	29.3	25.8	19.3	10.6	5.0	16.8
Ort.Min.Sıc. °C	-6.5	-6.0	-2.6	2.8	6.9	10.0	13.3	13.3	9.6	5.0	-0.4	-4.6	3.4
ToplamYağış mm	52.9	40.0	32.4	58.8	67.5	79.4	50.5	32.0	31.3	48.8	57.6	54.2	605.4
Ort.Nispi Nem %	76	74	68	65	65	66	68	65	64	67	74	77	69.0

* Rasat süresi: 1979-1996, yükselti: 1100 m, enlem: 41° 15' N, boylam: 42° 22' E

Şavşat Havzasının iklim tipi Erinç'in "Yağış Etkinliği indisi" formülüne göre;

Im : Yağış Müessiriyet indisi

Tom : Yıllık ortalama maksimum sıcaklık (°C)

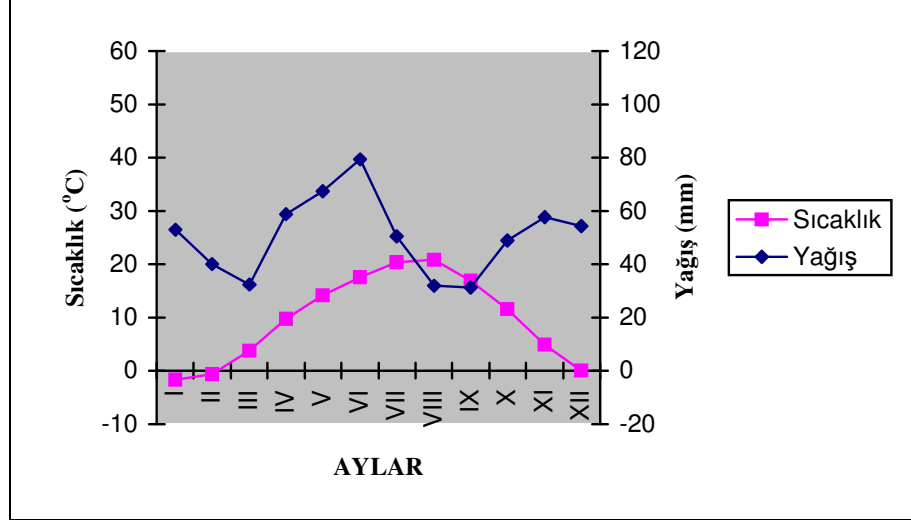
P : Yıllık Yağış (mm)

$Im = 605.4/16.8 = 36.0$ olup **yarı nemli** İklim tipine girmektedir. Vejetasyon örtüsü ise **park görünümlü kurak orman** olarak belirlenmiştir (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. Erinç'in Yağış Etkinliği Sınıfları (Çepel, 1995).

Yağış etkenliği sınıfı	Yağış etkenliği indisi (Im)	Bitki örtüsü
Kurak	$Im < 8$	Çöl
Yarı kurak	$8 < Im < 23$	Step
Yarı nemli	$23 < Im < 40$	Park görünümlü kurak orman
Nemli	$40 < Im < 55$	Nemcil orman
Çok nemli	$Im < 55$	Çok nemcil orman

Şavşat Meteoroloji İstasyonlarından elde edilen verilerin Walter Yöntemine (Çepel, 1995) göre değerlendirilmesi sonucu oluşan su bilançosu Şekil 1.5'te verilmiştir (Çepel, 1995).



Şekil 1.5. Walter Yöntemine göre Şavşat'ın su bilançosu (Çepel, 1995).

1.4.4.2. Araştırma Alanın Mikroklimatik Özellikler

Ağaçlandırma alanına meteorolojik ölçü aletleri kurulamadığından, ağaçlandırma alanına en yakın olan Şavşat Meteoroloji İstasyonu (1100 m) iklim verilerinden faydalanarak (Çizelge 1.1) ağaçlandırma alanına enterpole edilen ortalama sıcaklık ve yağış değerleri Çizelge 1.3'te verilmiştir. Alanın yağış, iklim sınıfını ve bitki örtüsü tipini saptamak amacıyla, ERİNÇ'in "Yağış Etkinliği İndisi" ($Im = P/Tom$) formülünden yararlanılmıştır (Çepel, 1995).

1100 m rakımlı Şavşat Meteoroloji İstasyonu verileri, ağaçlandırma sahasının ortalama yükseltisi olarak kabul edilen 1700 m yükseltiye enterpole edilmiştir. Yağışın enterpolesi için (Çepel, 1995);

$$Ph = Po \pm 54h \quad (2)$$

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

Po: Denizden yüksekliği belli olan meteoroloji istasyonunun ölçtüğü yıllık yağış miktarı (mm)

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

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

Buna göre araştırma alanının yıllık yağışı 929.4 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. Fakat bu da yükseklik basamaklarına, iklim bölgelerine, aylara, mevsimlere ve buna benzer faktörlere göre değişmektedir. Bu nedenle Meteoroloji Genel Müdürlüğü ülkemizdeki yedi iklim bölgesi için katsayılar belirlemiştir (Ek Çizelge 1). Bu katsayılar ve aşağıdaki formülden yararlanılarak araştırma alanı için ortalama sıcaklık hesaplanmıştır. Aylık ortalama sıcaklık bilirse, buna 5 °C eklemek suretiyle, o aya ait ortalama yüksek sıcaklık bulunabilir (Çepel, 1995).

$$y=a+bx \quad (3)$$

y: Aylık ortalama sıcaklığı bulunmak istenen yöre nin denizden ortalama yüksekliği (m).

x: Hesaplanmak 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 ağaçlandırma alanına ait interpolate edilmiş iklim değerleri Çizelge 1.3'te verilmiştir.

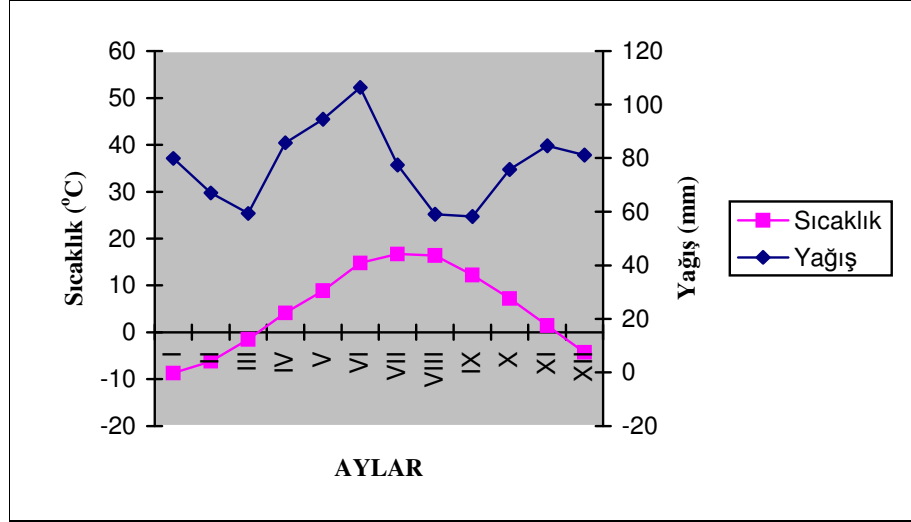
Çizelge 1.3. Tepeköy Ağaçlandırma Alanına Ait Enterpole İklim Değerleri

Parametreler	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ort. Sıcaklık °C	-8.7	-6.2	-1.5	4.1	8.9	14.8	16.7	16.4	12.2	7.2	1.4	-4.3	6.1
Ort. Max. Sıc. °C	-3.7	-1.2	3.5	9.1	13.9	19.8	21.7	21.4	17.2	12.2	6.4	0.7	11.1
Toplam Yağış mm	79.9	67.0	59.4	85.8	94.5	106.4	77.5	59.0	58.3	75.8	84.6	81.2	929.4

Ağaçlandırma alanının ortalama yağış durumuna bakıldığında, yıllık ortalama yağış 929.4 mm olup, en fazla yağış 106.4 mm ile Haziran ayında, en az yağış ise 58.3 mm ile Eylül ayında hesaplanmıştır.

Erinç'in formülüne göre interpolate edilmiş değer için Im 83.7 bulunmuş ve Çizelge 1.2'ye göre araştırma alanının iklim tipi **çok nemli** ve vejetasyon tipi de **çok nemcil orman** olarak belirlenmiştir.

Şavşat Meteoroloji İstasyondan yararlanılarak araştırma alanına enterpole edilerek elde edilen verilerin Walter Yöntemine (Çepel, 1995) göre değerlendirilmesi sonucu oluşan su bilançosu Şekil 1.6’da verilmiştir (Çepel, 1995).



Şekil 1.6. Walter Yöntemine göre ağaçlandırma alanının su bilançosu (Çepel, 1995).

1.4.5. Alanın Ağaçlandırma Yapılmadan Önceki Durumu

1.4.5.1. Alanın Fiili Arazi Kullanma Durumu

Ağaçlandırma sahası ağaçlandırma yapılmadan önce hayvan otlatılan mera ve yöre halkının çayırılık olarak kullandığı ziraat alan niteliğindedir (Anonim, 2002).

1.4.5.2. Çevrenin Orman Durumu

Tepeköy serisi, amenajman planına göre Ladin İşetme sınıfına dahi edilmiştir. Plana göre 208.5 ha normal koru, 886.75 ha bozuk koru ve 1000.5 ha bozuk baltalık bulunmaktadır. Ağaçlandırma alanının (1, 2, 23, 29 ve 31 nolu bölmeler), amenajman planına göre meşçere tipleri Şekil 1.7’de görülmektedir (Anonim,1984).



Şekil 1.7. Araştırma alanının ağaçlandırmadan önceki durumu (Anonim, 1984).

1.4.5.3. Alanın Vejetasyon Örtüsü

Ağaçlandırma alanında aslı ağaç türleri Ladin (*Picea orientalis*), Sarıçam (*Pinus sylvestris*), Göknar (*Abies nordmanniana subsp. nordmanniana*) ve Titrek kavak (*Populus tremula*) plan ünitesinin birçok kısmında, münferit olarak diğer ağaç türleri ile birlikte bulunmakta, güneydoğu ve güneyde ise küçük alanlı meşcereler oluşturmaktadır (Şekil 1.8).

Araştırma alanındaki bulunan diğer önemli ağaç, çalı ve otsu bitki türleri; Meşe (*Quercus sp.*), Gürgen (*Carpinus betulus*), Söğüt (*Salix sp.*), Ahlat (*Pyrus eleagnifolia*), Böğürtlen (*Rubus sp.*), Kuşburnu (*Rosa canina*), Eğrelti (*Pteridium aquilinum*), Isırgan (*Urtica ursa*), Atkuyruğu (*Equisetum arvense*) ve Çayır otlarıdır (Anonim, 1984).



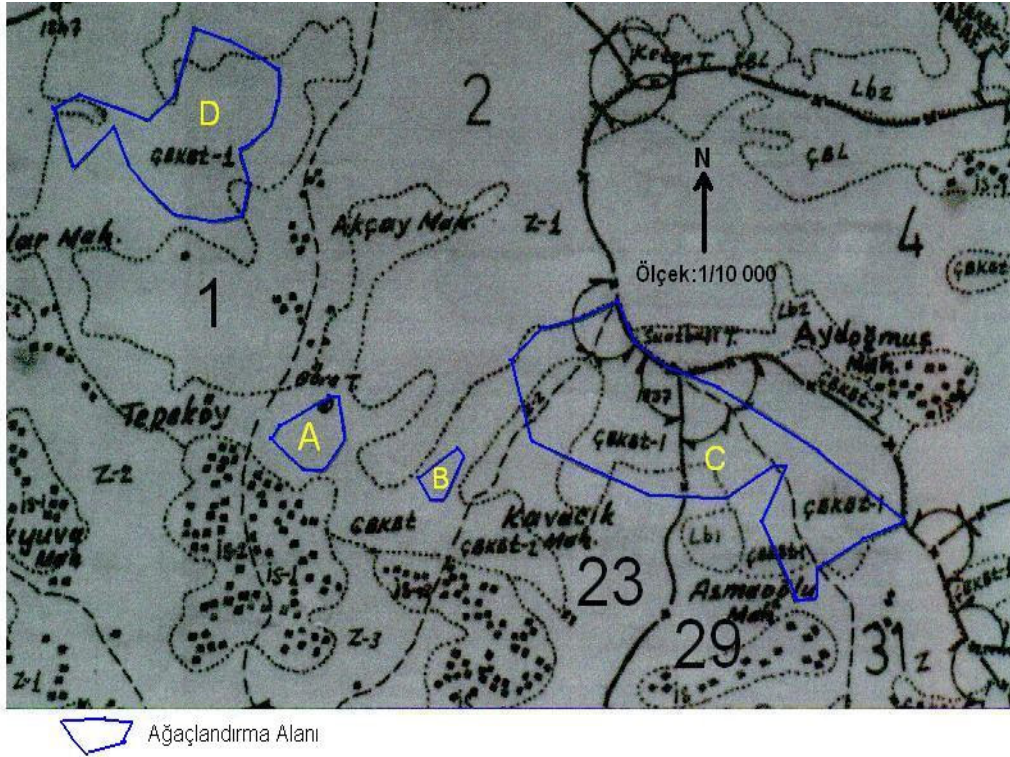
Şekil 1.8. Ağaçlandırma alanındaki ağaç türlerinden bir görünüm

1.4.5.4. Ağaçlandırma Çalışmasının Kapsamı

Tepeköy serisinde 1990 yılında 40 ha ağaçlandırma yapılmıştır (Şekil 1.9). Tepeköy ağaçlandırma projesinde ağaçlandırma alanı 100 ha görülmesine rağmen (Anonim, 2002) saha GPS ile ölçülerek, ölçümlerin bilgisayar ortamında (Netcad programı) hesaplandığında, A ile gösterilen yer 43061.50 m², B ile gösterilen yer 15205.00 m², C ile gösterilen yer 532672.50 m² ve D ile gösterilen yer ise 263971.50 m² olup toplam 854910.5 m² dir. Yani yaklaşık 85.5 ha olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1.10 ve Şekil 1.11).



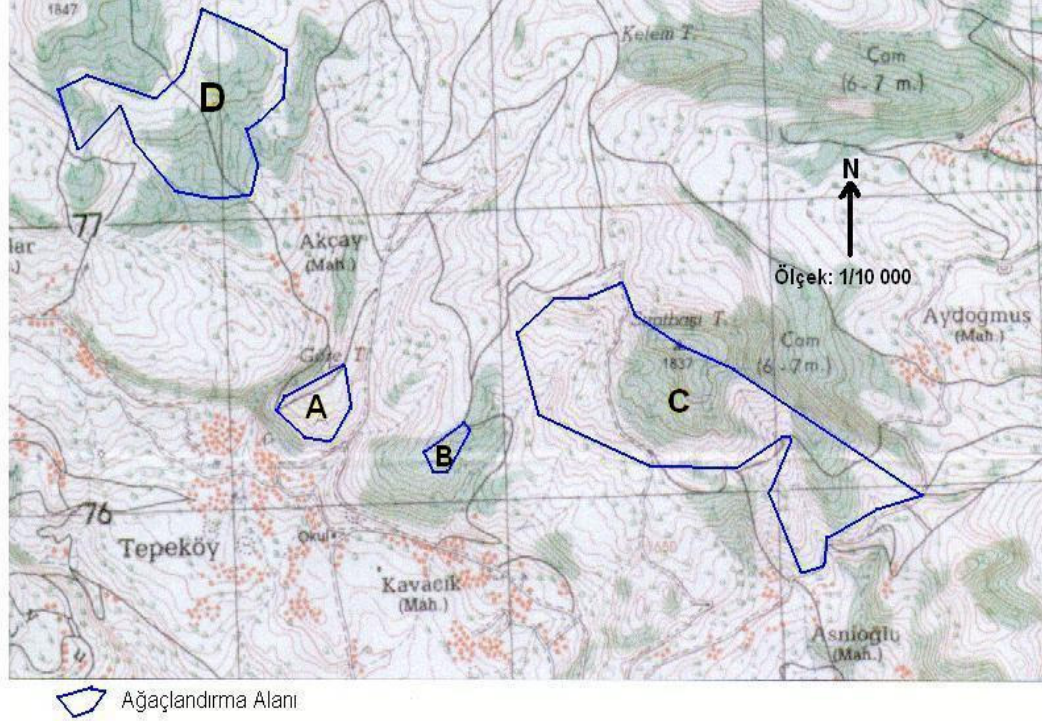
Şekil 1.9. 1990 yılında ağaçlandırma yapılan alandaki sarıçam fidanları



Şekil 1.10 . Ağaçlandırma yapılan alanın meşcere haritasındaki yeri (Anonim, 1984).

1.4.6. Erozyon Durumu

Tepeköy'ün üst yamaçlarında orta ve şiddetli ölçüde yüzey ve oyuntu erozyonu vardır. Bu durum Tepeköy'de büyük zararlara yol açmaktadır (Anonim, 2002).



Şekil 1.11 . Ağaçlandırma yapılan alanın memleket haritasındaki yeri (Anonim, 1971)

1.4.7. Çevredeki Abiotik ve Biyotik Zararlılar

Artvin yöresinde *Ips typographus* ve *Ips sexdentatus* adlı böcek ladinlerde önemli zararlar yol açmaktadır. Bu böcekle mücadele halen devam etmektedir. Ayrıca araştırma alanındaki sarıçamalarda *Diprion pini* (Çam çalı antenli yaprak arısı) zarar yapmaktadır (Şekil 1.12).

Bölgede abiotik zarar olarak, yaz aylarının oldukça kurak geçmesi nedeniyle fidanların kurumması ve kış aylarında da fidanlarda kar zararı görülmektedir (Şekil 1.13).



Şekil 1.12. Sarıçamlardaki *Diprion pini* Zararları



Şekil 1.13. Ağaçlandırma alanındaki kar zararı

1.4.8. Sosyal ve Ekonomik Durumu

Çalışma yapılan alanda orman kadastro su yapılmamıştır. Amenajman planında Z ve ÇBKBT olarak belirlenen ve ağaçlandırması öngörülen açıklıklar mera olarak kullanılmaktadır. Şekil 1.10'da görüleceği gibi, özellikle ÇBKBT alanları,

sosyal nedenlerden dolayı çoğu alan ağaçlandırma alanları dışında bırakılmıştır (Anonim, 2002).

Çalışma yapılan seri içinde kuzeyde Kayabaşı Köyü, doğuda Kayadibi Köyü, batı ve güneyde Tepeköy bulunmaktadır. Ağaçlandırılan alan Tepeköy'ün sınırları içindedir. Yerleşim yeri dağınıktır (Anonim, 2002).

Bölgede orman içi ve civarında yaşayan halkın geçim kaynakları, arazi şartları nedeniyle çok kısıtlıdır. Ziraate elverişli arazi dere vadilerinde küçük sahalar halinde bulunmaktadır. Bu nedenlerden dolayı yöre halkı ziraattan gelir elde edememektedir. Ancak kendi ihtiyacını karşılayacak kadar mısır, fasulye, patates ve meyve yetiştirebilmektedir.

Gelirlerin bir kısmını hayvancılıktan elde edebilmektedirler. Ancak hayvancılık düzenli ahır hayvancılığı değildir. Civardaki halk gelirlerinin büyük bir kısmını gurbette memur veya işçilik yaparak temin etmektedir. Geçim alanları kısıtlı olduğu için okumaya karşı büyük ilgi vardır (Anonim, 2002).

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışmada materyal olarak Tepeköy Ağaçlandırma Projesi çerçevesinde 2003 yılında dikilmiş 2+0 yaşında ENSO tipli sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) fidanları kullanılmıştır. Sahanın tamamı sarıçamla ağaçlandırılmıştır. Gerekli tohum, Yusufeli Orman İşletme Müdürlüğünden sağlanmıştır. Bu tohumlar Of orman fidanlığında ekilerek gerekli fidanlar elde edilmiştir (Anonim, 2002). Üzerinde ölçüm yapılan sarıçam fidanlarının durumu 2005 yılı itibarıyla Şekil 2.1 ve Şekil 2.2 'de görülmektedir.

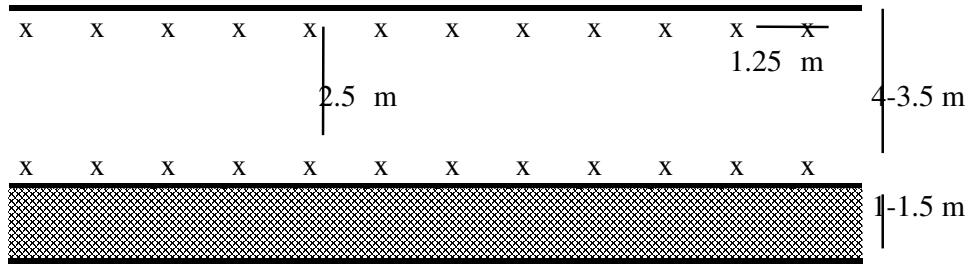


Şekil 2.1. Ölçümü yapılan üç yaşındaki sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) fidanı




Şekil 2.2. Ölçümü yapılan üç yaşındaki sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) fidanları

AGM tarafından ağaçlandırma yapılan alanlarda diri örtü, eşyüksekti eğrilerin paralel olarak temizlenmiş ve bu şeritten çıkan, değerlendirilmeyen artıklar ara şeritlere yığılmıştır. Örtünün durumuna göre değişmekle beraber genel olarak şerit genişliği 4-3.5 m, yığın genişliği 1-1.5 m olacak şekilde yapılmıştır (Şekil 2.3). Araştırma alanındaki ağaçlandırma çalışmasında da aralık-mesafesi olarak 2.50 m x 1.25 m kullanılmıştır. Saha temizliği çalışmaları insan gücü ile gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2002).



x : Fidan dikim yerleri

 : Kesim artıklarının toplandığı yığın şeritleri

Şekil 2.3. Fidanların dikim aralık x mesafesi (Anonim, 2002).

Toprak işleme 1, 2, 23, 29, 31 nolu bölmelerde insan gücüyle, 0.50 x 0.60 m. boyutlarında ve 25-35 cm derinlikte yapılmıştır (Şekil 1.10). Toprak işleme dikimden 1-2 ay önce yapılmış ve toprağın oturması sağlanmıştır.

Ağaçlandırma alanında dikimi izleyen ilk yıl fidan çevresinde diri örtü temizliği ve kontrolü, ikinci yılda çapalama, diri örtü temizliği ve kontrolü, üçüncü ve dördüncü yıllarda ise yine diri örtü temizliği ve kontrolü yapılmalıdır (Şekil 2.4). Ağaçlandırma alanında 2003 yılından itibaren iki yıl boyunca tamamlama yapılmıştır (Şekil 2.5).



Şekil 2.4. Ağaçlandırma (Yoncalı) sahasında kültür bakımından bir görünüm

Ağaçlandırma alanı Tepeköy ve Kayabaşı Köylerinin arasında olması nedeniyle yol bakımını gerek Köy Hizmetleri gerekse de Orman İşletme Müdürlüğü yapmaktadır (Şekil 1.11). (Anonim, 2002).



Şekil 2.5. Tepeköy ağaçlandırma alanında tamamlama dikimi

Ağaçlandırma alanının etrafı tel çit ile çevrilmiştir. Dikenli tel 4 m aralıklarla dikilmiş sıra kazıklar üzerine dört sıra paralel olarak çekilmiştir. Alanın korunması için ise iki adet kadrolu işçi bekçi olarak çalışmaktadır (Şekil 2.6) (Anonim, 2002).



Şekil 2.6. Ağaçlandırma alanında çekilen dikenli tel çit

2.2. Yöntem

2.2.1. Örnek Alanların Seçimi

Ağaçlandırma alanının büyüklüğü GPS ile ölçülerek, ölçümlerin bilgisayar ortamında (Netcad programı) hesaplandığında, 85.5 ha olarak bulunmuştur (Şekil 1.10).

Alınması gereken örnek alanı sayısını belirleyebilmek için;

$$n = \frac{A \times t^2 \times Cv^2}{(A \times m^2) + (a \times t^2 \times Cv^2)} \quad (4)$$

formülünden (Eraslan, 1971) yararlanılmıştır. Burada,

- n : Örnek alanı sayısı
- A : Alanın büyüklüğü (m^2)
- a : Deneme alanının büyüklüğü (m^2)
- t : Güven düzeyi
- m : Hata yüzdesi
- Cv : Varyasyon katsayısıdır.

Formülde Varyasyon katsayısı (Cv) dışında diğer parametreler bilinmektedir. Varyasyon katsayısının formülü aşağıda verilmiştir (Eraslan, 1971);

$$Cv = \frac{s}{x} \quad (5)$$

S: Standart sapma

x: Ortalama

Formüle göre, standart sapma (s) ve ortalamanın (x) bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle, araştırma alanında varyasyon katsayısını hesaplayabilmek için önce üç adet geçici deneme alanı alınmıştır. Geçici deneme alanları araştırma alanının en yüksek, orta ve en alçak yükselti kademelerinden alınmış ve her bir deneme alanında 60 adet fidanın boyu ölçülmüş, sonra fidan boyuna göre varyasyon katsayısı

hesaplanmıştır. Varyasyon katsayısının fidan boylarına göre hesaplanmasının nedeni, araştırmada en önemli değişkenin fidan boyu kabul edilmesidir. Buna göre;

$$Cv = \frac{6,42}{22,5} = 0.2853 \text{ bulunur}$$

Çalışma, % 10 hata yüzdesi (m) ve % 95 güven düzeyinde (t=2) yapılmıştır. Buna göre, alınması gereken örnek alanı sayısı;

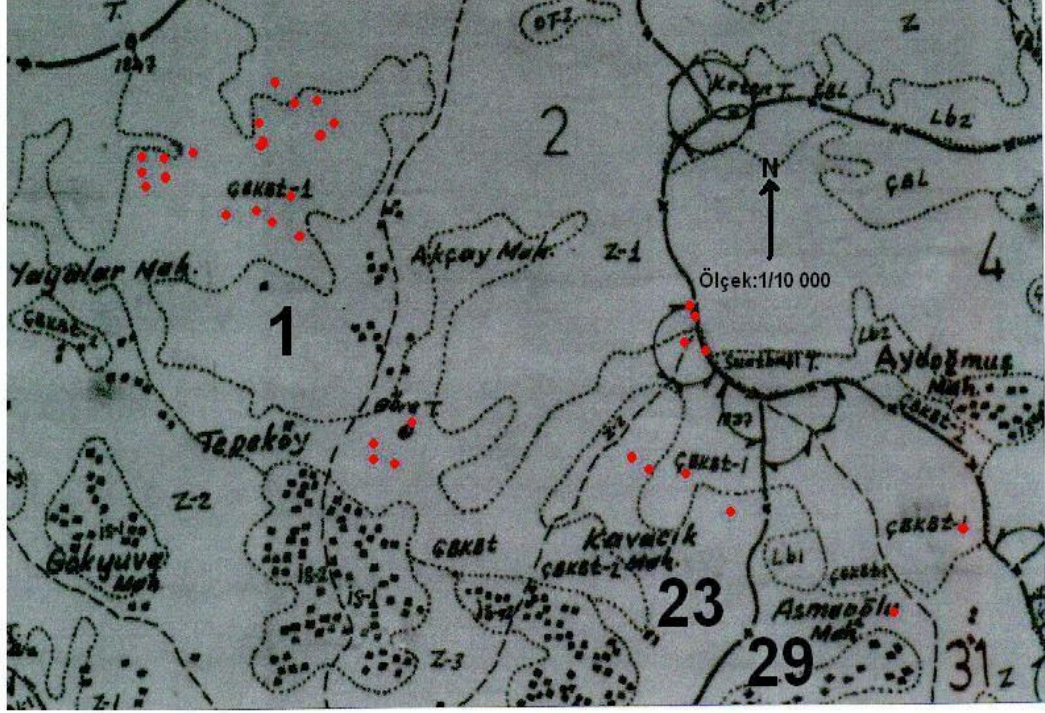
$$n = \frac{855000 \times (2)^2 \times (0.2853)^2}{(855000 \times (0.1)^2) + (225 \times (2)^2 \times (0.2853)^2)}$$

$$n = 32.3 \text{ adettir.}$$

Deneme alanın belirlenmesinde Rasgele Örnekleme Yöntemlerinden, “Basit Rasgele Örnekleme Yöntemi” kullanılmıştır. Bu amaçla şansa dayalı olarak türetilmiş kura tablolarından yararlanılmıştır (Kalıpsız, 1994).

Kura tabloları, yan yana ve alt alta dizilmiş sayılardan oluşmaktadır. Bu tabloların kullanılması için toplumun sınırlı olması ve N sayıdaki bireyin numaralanması gerekmektedir. Tablo üzerinde gözü kapalı rasgele bir nokta alınır ve numarası bu olan birey, örneğin bir birimi olarak alınır (Kalıpsız, 1994).

Yapılan bu araştırmada da 15 m x 15 m (225 m²) büyüklüğündeki deneme alanları, çalışma alanı üzerinde bu yöntemle belirlenmiştir. Öncelikle 1/25000 ölçeğindeki çalışma alanı haritası 1/10000 ölçeğine büyültmüştür. Daha sonra harita üzerinde, gerçekte 15 m’ye isabet edecek aralıklarla 1278 adet nokta belirlenmiştir. Kura tablosundan yararlanılarak, belirlenen bu notalardan formüle göre alınması gereken 32 tane örnek alan seçilmiş ve harita üzerinde işaretlenmiştir (Şekil 2.7 ve Şekil 2.8). Harita üzerinde belirlenen bu örnek alanlarının koordinatları GPS’e yüklenip arazide bulunarak fidanlar üzerinde gerekli ölçümler yapılmıştır. Her deneme alanına arazide numara verilerek sabitleştirilmiştir.



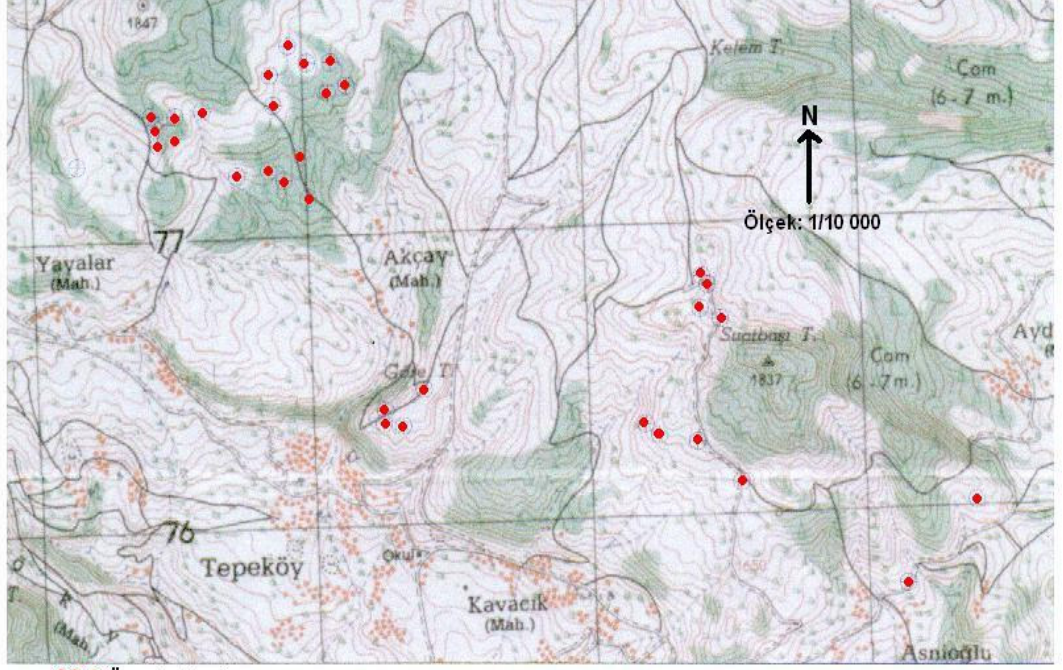
••• Örnek Alanlar

Şekil 2.7. Örnek alanlarının meşçere haritasındaki yeri

2.2.2. Kullanılan Parametreler ve Ölçümler

Örnek alanlardaki fidanlarda, değişken olarak kabul edilen, fidan boyu, fidanların kök boğaz çapı ve son yıllık boy artımları ölçülmüştür. Üç yinelemli olmak üzere her bir örnek alan üzerinde 90 fidanda gerekli ölçmeler yapılmıştır. Yine değişken olarak kabul edilen yaşama yüzdesinin hesaplanması için her bir örnek alandaki yaşayan fidan sayısı bulunmuştur. Örnek alanlarda tamamlama sonucu bulunan fidanlar yaşama yüzdesinin hesaplanmasında kullanılmamış ve bu fidanlar üzerinde boy, son yıllık boy artımı ile kök boğaz çapı ölçüldüğü halde yapılan istatistik analizlerde ve hesaplamalarda kullanılmamıştır.

Fidan boyları ve yıllık boy artımları 100 cm uzunluğunda cetvel ile santimetre (cm) hassasiyetinde (Şekil 2.9), fidanların kök boğaz çapları milimetrik verniyeli kompas ile milimetre (mm) hassasiyetinde ölçülmüştür (Şekil 2.10).



••• Örnek Alanlar

Şekil 2.8. Örnek alanları memleket haritasındaki yeri



Şekil 2.9. Cetvel ile fidan boy ölçümü



Şekil 2.10. Dijital kompas ile KBÇ ölçümü

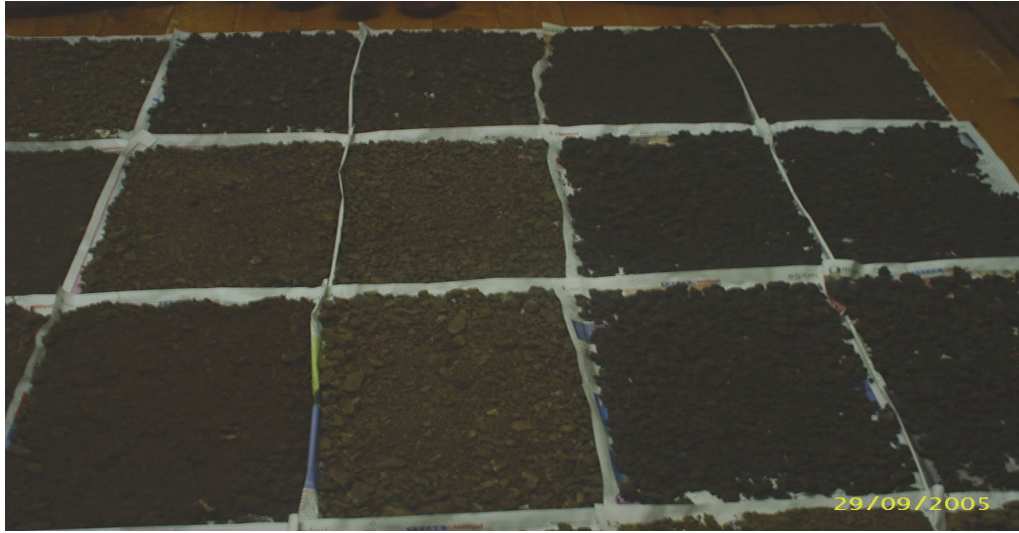
Değişkenler üzerinde etki eden faktör olarak kabul edilen bakı, ortalama eğim ve yükselti gibi fizyografik faktörler her bir örnek alan için ayrı ayrı belirlenmiştir. Bakının belirlenmesinde pusula, eğimin belirlenmesinde klizimetre, yükselti ve koordinatlarının belirlenmesinde GPS kullanılmıştır. X ve Y koordinatları UTM/UPS cinsinden belirlenmiştir. Deneme alanlarında standartlara uygun toprak profilleri açılmış, farklı derinlik kademelerinden (0-20 cm ve 20-50 cm) toprak örnekleri alınmıştır (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. Örnek alanında açılan toprak profili

Alanda açılan 32 adet toprak profiline alınan 64 adet toprak örneği laboratuarda hava kurusu hale gelene kadar kurutulmuş, kuruyan topraklar usulüne uygun biçimde havanda dövülüp, 2 mm'lik elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir. Daha sonra her bir toprak örneği için toprak tekstürü, toprak asitliği (pH) ve organik madde analizi ölçümleri (Gülçur, 1974). Artvin Orman Fakültesi Toprak Laboratuvarında yapılmıştır (Şekil 2.12).

Toprak tekstürü belirlenmesi Bouyoucos hidrometre silindir yöntemine göre; toprak asitliği (pH) 1 / 2.5 toprak-su karışımından cam elektrot kullanılarak 330i/set cihazında yapılmıştır. Organik madde belirlenmesi, walckley_black ıslak yakma metodu kullanılarak yapılmıştır (Gülçur, 1974).



Şekil 2.12. Örnek alanlarından alınan toprak örneklerin laboratuvar ortamında kurutulması

2.2.3. Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Fidanlar ve toprak ile ilgili yapılan, değişkenler ve faktörlere ait ölçüm sonuçları, SPSS 10.0 istatistik paket programında Varyans Analizine tabi tutularak her bir faktörün her bir değişken üzerine olan etkisi ayrı ayrı araştırılmış, ayrıca bütün değişkenlerin ve faktörlerin birbiriyle olan ilişkisini belirlemek için de Korelasyon Analizi yapılmıştır. Tüm istatistik analizler $\alpha = 0.05$ önem düzeyinde yapılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Fidanlarda ve Fizyografik Faktörlere Ait Veriler

Her bir örnek alan için hesaplanan ortalama fidan boyu, son yıla ait boy artımı ve KBC ile deneme alanlarının bakısı, yükseltisi ve ortalama eğimi Çizelge 3.1’de verilmiştir. Örnekleme alanlarına ait yaşama yüzdeleri için % değerleri kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Fidanlara ve Fizyografik Faktörlere Ait Veriler

Örnek Alanı No	Bakı	Eğim (%)	Yükselti (m)	Ortalama Boy (cm)	Ort. Son Yıllık Boy Art. (cm)	Ortalama KBC (mm)	Yaşama Yüzdesi (%)
1	Güney	15	1696	34.60	13.83	9.67	87.8
2	G. Batı	32	1772	37.04	14.33	10.63	77.8
3	G. Batı	22	1765	34.53	14.86	10.33	75.6
4	K. Batı	42	1755	38.43	15.66	10.07	81.1
5	G. Batı	30	1770	32.33	12.96	9.15	85.6
6	G. Batı	30	1721	26.35	10.39	7.58	77.8
7	Batı	27	1709	30.10	12.40	8.71	85.6
8	K. Batı	45	1690	31.41	12.09	8.49	66.7
9	G. Batı	17	1751	25.35	9.98	7.06	73.3
10	Güney	7	1743	36.72	13.58	10.63	85.6
11	K. Doğu	6	1736	32.28	10.60	9.40	77.8
12	G.Doğu	27	1714	37.21	12.81	9.89	65.6
13	Güney	27	1715	36.55	13.66	8.46	85.6
14	Doğu	25	1690	35.93	12.18	7.44	75.6
15	Güney	18	1675	32.66	11.90	7.97	61.1
16	G. Batı	14	1678	36.93	14.68	8.74	84.4
17	G.Doğu	17	1681	35.06	11.71	8.75	85.6
18	G. Batı	20	1678	37.53	13.73	8.55	80.0
19	G. Doğu	18	1734	26.31	7.59	7.68	76.7
20	Doğu	20	1737	33.95	11.49	9.84	72.2
21	Güney	26	1743	30.00	9.51	7.69	74.4
22	G. Doğu	22	1749	39.86	15.49	9.90	76.7
23	K. Doğu	33	1766	32.44	9.83	8.45	47.8
24	G. Doğu	39	1770	30.38	10.46	7.81	66.7
25	Doğu	25	1777	30.96	8.51	7.90	72.2
26	Doğu	22	1753	28.15	8.86	7.21	63.3
27	K. Batı	22	1635	24.16	7.53	6.43	72.2
28	K. Batı	32	1611	29.59	10.71	7.41	71.1
29	G. Batı	20	1613	32.99	13.04	8.21	82.2
30	Güney	20	1612	33.00	14.31	8.85	63.3
31	Güney	17	1630	26.06	9.63	7.78	76.7
32	G.Doğu	22	1583	27.14	11.47	8.62	72.2

3.2. Edafik Faktörlere Ait Veriler

Her örnek alanda açılan toprak profillerine ve bu toprak profillerinden alınan toprak örneklerine göre belirlenen organik madde, toprak tekstürü ve toprak pH'sına ilişkin veriler Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Edafik Faktörlere Ait Veriler

Örnek Alanı No	Organik Madde %		Toprak Tekstürü		Toprak pH'sı	
	0-20 cm	20-50 cm	0-20 cm	20-50 cm	0-20 cm	20-50 cm
1	2.73	0.75	Kumlu Balçık	Balçıklı Kum	6.64	6.81
2	1.12	0.68	Kumlu Balçık	Balçıklı Kum	6.83	6.88
3	2.73	0.75	Kumlu Balçık	Kumlu Killi Balçık	6.39	6.63
4	1.12	0.68	Hafif Kil	Hafif Kil	6.33	6.35
5	2.17	1.43	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	6.65	6.93
6	2.05	2.30	Kumlu Killi Balçık	Kumlu Balçık	7.15	7.06
7	1.24	0.93	Kumlu Balçık	Kumlu Killi Balçık	6.77	6.69
8	4.16	2.42	Kumlu Killi Balçık	Hafif Kil	7.26	6.59
9	1.68	0.81	Hafif Kil	Hafif Kil	6.46	6.49
10	4.97	4.66	Hafif Kil	Ağır Kil	6.49	6.60
11	2.73	2.92	Kumlu Balçık	Kumlu Killi Balçık	6.14	6.40
12	2.86	2.24	Kumlu Balçık	Kumlu Killi Balçık	6.10	6.34
13	5.16	2.92	Kumlu Killi Balçık	Kumlu Killi Balçık	6.18	6.40
14	3.60	2.55	Kumlu Killi Balçık	Kumlu Killi Balçık	6.05	6.25
15	2.61	2.48	Kumlu Killi Balçık	Hafif Kil	7.20	6.87
16	5.47	2.24	Kumlu Killi Balçık	Hafif Kil	7.34	7.25
17	5.40	4.04	Hafif Kil	Hafif Kil	6.76	6.89
18	2.73	2.86	Hafif Kil	Ağır Kil	6.39	6.59
19	3.23	1.12	Ağır Kil	Ağır Kil	6.55	6.90
20	2.80	2.00	Kumlu Kil	Ağır Kil	6.54	6.51
21	2.48	1.68	Kumlu Killi Balçık	Kumlu Killi Balçık	7.68	7.72
22	5.98	4.43	Kumlu Kil	Kumlu Killi Balçık	6.82	6.90
23	2.17	2.42	Hafif Kil	Kumlu Kil	6.67	6.92
24	3.17	2.73	Ağır Kil	Hafif Kil	6.65	7.02
25	5.61	4.93	Hafif Kil	Kumlu Kil	6.67	6.86
26	2.48	1.49	Kumlu Kil	Hafif Kil	7.69	7.60
27	3.94	1.68	Killi Balçık	Kumlu Killi Balçık	7.67	7.55
28	2.24	3.04	Ağır Kil	Ağır Kil	7.49	7.44
29	1.86	1.86	Hafif Kil	Ağır Kil	6.66	7.22
30	2.98	2.30	Ağır Kil	Hafif Kil	6.67	7.12
31	2.11	1.74	Hafif Kil	Tozlu Balçık	6.13	6.32
32	4.56	2.80	Kumlu Balçık	Balçıklı Kum	6.88	6.76

3.3. Fidan Boyuna Ait Bulgular

Örnek alanlarında ölçülen fidan boylarına ait bazı istatistiksel veriler Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Fidan Boylarına Ait Bazı İstatistiksel Değerler

Örnek Alanı No	Ortalama cm	Minimum cm	Maximum cm	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı
1	34.60	21.5	57.5	6.71	45.07
2	37.04	16.8	65.0	7.99	63.94
3	34.53	14.6	54.6	8.39	70.48
4	38.43	16.3	65.1	8.36	69.95
5	32.33	12.5	51.5	7.08	50.18
6	26.35	12.6	47.1	7.38	54.49
7	30.10	17.5	51.7	7.03	49.46
8	31.41	14.0	54.0	7.89	62.37
9	25.35	14.0	44.3	7.69	59.25
10	36.72	14.9	56.0	8.88	79.02
11	32.28	14.4	52.2	9.02	82.28
12	37.21	23.4	51.2	6.63	44.03
13	36.55	15.2	58.5	10.23	104.79
14	35.93	18.8	53.2	8.29	68.87
15	32.66	5.5	52.0	9.25	85.68
16	36.93	7.9	70.0	11.63	135.31
17	35.06	13.5	62.5	9.59	92.00
18	37.53	7.2	69.6	10.36	107.45
19	26.31	14.5	44.1	6.89	47.55
20	33.95	13.0	53.0	8.63	74.51
21	30.00	15.1	47.6	7.35	54.15
22	39.86	24.1	63.3	8.76	76.74
23	32.44	17.6	49.4	8.26	68.31
24	30.38	15.4	45.0	7.09	50.39
25	30.96	14.2	54.1	8.38	70.29
26	28.15	14.5	44.4	6.74	45.48
27	24.16	10.0	46.6	7.86	61.90
28	29.59	14.5	45.5	8.03	64.56
29	32.99	15.4	60.0	10.41	108.42
30	33.00	20.3	50.2	7.65	58.64
31	26.06	6.5	40.0	7.13	50.95
32	27.14	14.3	43.8	6.84	46.91

3.3.1. Fidan Boyu ile Örnek Alanları Arasındaki İlişkiler

Örnek alanlarda ölçülen fidan boyu değerleri dikkate alınarak yapılan Varyans Analizinde, % 95 güven düzeyinde örnek alanlar arasında fidan boyları bakımından farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Fidan Boyu ile Örnek Alanlara Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	37997.966	31	1225.741	17.607	.000
Gruplar İçi	148147.33	2128	69.618		
Toplam	186145.30	2159			

Çizelge 3.5. Fidan Boyu ile Örnek Alanlarına Ait SNK Testi

Örnek Alanları	Veri Sayısı	Ortalama Boy (cm)	Homojen Gruplar																	
27	65	24.16	*																	
9	66	25.35	*	*																
31	69	26.06	*	*	*															
19	69	26.31	*	*	*															
6	70	26.35	*	*	*															
32	65	27.14	*	*	*	*														
26	57	28.15	*	*	*	*	*													
28	64	29.59		*	*	*	*	*												
21	67	30.00			*	*	*	*	*											
7	77	30.10			*	*	*	*	*	*										
24	60	30.38			*	*	*	*	*	*	*									
25	65	30.96				*	*	*	*	*	*									
8	60	31.41				*	*	*	*	*	*	*								
11	70	32.28					*	*	*	*	*	*	*							
5	77	32.33					*	*	*	*	*	*	*	*						
23	43	32.44					*	*	*	*	*	*	*	*						
15	55	32.66					*	*	*	*	*	*	*	*	*					
29	74	32.99						*	*	*	*	*	*	*	*	*				
30	57	33.00						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
20	65	33.95						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
3	68	34.53							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
1	79	34.60							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
17	77	35.06								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
14	68	35.93									*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	77	36.55										*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	77	36.72											*	*	*	*	*	*	*	*
16	76	36.93												*	*	*	*	*	*	*
2	70	37.04													*	*	*	*	*	*
12	59	37.21													*	*	*	*	*	*
18	72	37.53														*	*	*	*	*
4	73	38.43															*	*	*	*
22	69	39.86																*	*	*

Hangi örnek alanlarında fidan boylarını fark olduğunu belirlemek için ise SNK Testi uygulanmıştır (Çizelge 3.5). Buna göre 13 farklı homojen grup oluşmuştur. İstatistiksel olarak en yüksek fidan boy büyümesi 14, 13, 10, 16, 2, 12, 18, 4 ve 22 nolu örnek alanlarında, en düşük fidan boy büyümesi ise 27, 9, 31, 19, 6, 32 ve 26 nolu örnek alanlarında bulunmuştur.

3.3.2. Fidan Boyu ile Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler

Örnek alanlarında ölçülen fidan boyu değerleri dikkate alınarak yapılan Varyans Analizinde, farklı bakıların % 95 güven düzeyinde fidan boyları üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6. Fidan Boyu ile Bakıya Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	1202.225	6	200.371	2.333	.030
Gruplar İçi	184943.07	2153	85.900		
Toplam	186145.30	2159			

Farklılıkların hangi bakılar arasında olduğunu belirlemek için SNK Testi uygulanmış ve iki farklı homojen grup oluşmuştur. En yüksek fidan boy büyümesi güney batı, güney, güney doğu bakılarında, en düşük fidan boy büyümesi ise batı bakılarda olduğu belirlenmiştir. Kuzey batı, kuzey doğu ve doğu her iki grupta da yer almaktadır (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.7. Fidan Boyu ile Bakıya Ait SNK Testi

Bakı	Veri Sayısı	Ortalama Boy (cm)	Homojen Gruplar
Batı	77	30.10	*
K.Batı	262	31.12	* *
K.Doğu	113	32.34	* *
Doğu	255	32.42	* *
G.Doğu	399	32.70	*
Güney	481	32.97	*
G.Batı	573	32.98	*

Eğim ile fidan boylarına ait Varyans Analizine göre, eğitim sınıflarının % 95 güven düzeyinde fidan boy büyümesi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8. Fidan Boyu ile Eğitime Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	1155.818	3	385.273	4.490	.004
Gruplar İçi	184989.48	2156	85.802		
Toplam	186145.30	2159			

Uygulanan SNK Testi sonucunda en yüksek fidan boy büyümesinin % 0-9 eğitim sınıfında, en düşük fidan boy büyümesinin ise % 10-17, %18-36 eğitim sınıflarında olduğu görülmüştür. % >36 her iki grupta da yer almaktadır (Çizelge 3.9).

Çizelge 3.9. Fidan Boyu ile Eğitime Ait SNK Testi

Eğim %	Veri Sayısı	Ortalama Boy (cm)	Homojen Gruplar
10-17	367	31.91	*
18-36	1453	32.27	*
>36	193	33.75	* *
0-9	147	34.61	*

Yükseltinin fidan boyu üzerinde etkili olup olmadığını anlamak için yapılan Varyans Analizine göre de istatistiksel anlamda yükseltinin etkili olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 3.10).

Çizelge 3.10. Fidan Boyu ile Yükseltiye Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	7366.073	2	3683.036	44.436	.0000
Gruplar İçi	178779.22	2157	82.883		
Toplam	186145.30	2159			

SNK Testinin uygulanması sonucunda üç farklı homojen grup oluşmuştur. 1651-1750 m yükselti grubunda en yüksek fidan boy büyümesi, 1550-1650 m yükselti grubunda ise en düşük fidan boy büyümesi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.11).

Çizelge 3.11. Fidan Boyu ile Yükseltiye Ait SNK Testi

Yükselti (m)	Veri Sayısı	Ortalama Boy (cm)	Homojen Gruplar
1550-1650	394	28.80	*
>1750	579	32.37	*
1651-1750	1187	33.79	*

3.3.3. 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 (Çizelge 3.12 ve Çizelge 3.13).

Çizelge 3.12. Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	7115.770	3	2371.923	28.564	.0000
Gruplar İçi	179029.53	2156	83.038		
Toplam	186145.30	2159			

Çizelge 3.13. Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	6241.038	3	2080.346	24.931	.0000
Gruplar İçi	179904.26	2156	83.444		
Toplam	186145.30	2159			

SNK Testinin uygulaması sonucunda 0-20 cm toprak derinlik kademesinde pH değeri için üç farklı homojen grubu oluşmuştur. Buna göre 6.00-6.50 pH değerleri arasında en yüksek fidan boy büyümesi, pH >7.51 değerinde ise en düşük fidan boy büyümesi olduğu görülmüştür (Çizelge 3.14).

Yapılan SNK Test sonucuna göre 20-50 cm toprak derinlik kademesi için en yüksek boy büyümesi 6.00-7.00 pH değerleri arasında, pH >7.51 değerinde en düşük fidan boy büyümesi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.15).

Çizelge 3.14. Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait SNK Testi

Toprak pH'sı	Veri Sayısı	Ortalama Boy (cm)	Homojen Gruplar
>7.51	189	27.43	*
7.01-7.51	325	31.46	*
6.51-7.00	947	32.65	*
6.00-6.50	699	34.14	*

Çizelge 3.15. Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait SNK Testi

Toprak pH'sı	Veri Sayısı	Ortalama Boy (cm)	Homojen Gruplar
>7.51	189	27.43	*
7.01-7.51	401	31.64	*
6.00-6.50	482	33.17	*
6.51-7.00	1088	33.40	*

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 (Çizelge 3.16 ve Çizelge 3.17) fidan boyları istatistiksel anlamda % 95 güvenle farklılık göstermiştir.

Çizelge 3.16. Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki
Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	7706.741	5	1541.348	18.606	.0000
Gruplar İçi	178438.55	2154	82.841		
Toplam	186145.30	2159			

Çizelge 3.17. Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki
Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	4995.529	6	832.588	9.895	.0000
Gruplar İçi	181149.77	2153	84.138		
Toplam	186145.30	2159			

SNK Testi sonucunda 0-20 cm toprak derinlik kademesinde üç farklı homojen grup oluşmuştur. İstatistiksel anlamda en yüksek ortalama boy büyümesi kumlu kil, kumlu balçık, hafif kil ve kumlu killi balçıktan oluşan topraklar da belirlenmiştir. Killi balçıktan oluşan topraklarda ise ortalama fidan boy büyümesi daha düşük olmuştur (Çizelge 3.18).

Çizelge 3.18. Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki
Toprak Tekstürüne Ait SNK Testi

Tekstür	Veri Sayısı	Ortalama Boy (cm)	Homojen Gruplar
Killi Balçık	65	24.16	*
Ağır Kil	250	29.65	*
Kumlu Killi Balçık	473	32.98	*
Hafif Kil	616	33.04	*
Kumlu Balçık	565	33.10	*
Kumlu Kil	191	34.36	*

Yine yapılan SNK Testi sonucuna göre; 20-50 cm derinlik kademesinde üç farklı homojen grup oluşmuştur. Kumlu kil, hafif kil, ağır kil, balçıklı kum ve kumlu killi balçık toprak tekstürleri istatistiksel anlamda fidan boy büyümesi üzerinde aynı

etkiyi göstermiştir. Tozlu balçık tekstüründe en düşük ortalama boy büyümesi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.19).

Çizelge 3.19. Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait SNK Testi

Tekstür	Veri Sayısı	Ortalama Boy (cm)	Homojen Gruplar
Tozlu Balçık	69	26.06	*
Kumlu Balçık	147	29.48	*
Kumlu Kil	108	31.55	*
Hafif Kil	581	32.66	*
Ağır Kil	421	32.99	*
Balçıklı Kum	214	33.13	*
Kumlu Killi Balçık	620	33.40	*

Ölçülen fidan boyu değerlerine göre yapılan Varyans Analizlerinde, iki farklı toprak derinlik kademesine (0-20 cm ve 20-50 cm) ait organik madde değerlerinin % 95 güven düzeyinde fidanların boy büyümeleri üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.20 ve Çizelge 3.21).

Çizelge 3.20. Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	3249.077	2	1624.538	19.159	.0000
Gruplar İçi	182896.22	2157	84.792		
Toplam	186145.30	2159			

Çizelge 3.21. Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	4656.357	2	2328.178	27.670	.0000
Gruplar İçi	181488.94	2157	84.140		
Toplam	186145.30	2159			

Uygulanan SNK Testi sonucunda 0-20 cm toprak derinlik kademesinde organik madde iki farklı homojen grup oluşmuştur. Organik madde miktarı < % 2.1 ve % 2.1-4.0 arasında olan verilerdeki fidanların boy büyümesinde en düşük; % 4.1-10.0 arasında en yüksek boy büyümesi belirlenmiştir (Çizelge 3.22).

Çizelge 3.22. Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait SNK Testi

Organik Madde %	Veri Sayısı	Ortalama Boy (cm)	Homojen Gruplar
2.1-4.0	1164	31.76	*
<2.1	430	31.80	*
4.1-10.0	566	34.56	*

Uygulanan SNK Testi sonucunda 20-50 cm toprak derinlik kademesinde organik madde üç farklı homojen grup oluşmuştur. Organik madde < % 2.1 olan alanlardaki fidanların boy büyümesinde en düşük, % 4,1-10,0 arasında en yüksek boy büyümesi olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.23).

Çizelge 3.23. Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait SNK Testi

Organik Madde %	Veri Sayısı	Ortalama Boy (cm)	Homojen Gruplar
<2.1	976	31.15	*
2.1-4.0	973	33.10	*
4.1-10.0	211	35.97	*

3.4. Fidan Kök Boğaz Çapına (KBÇ) Ait Bulgular

Örnek alanlarda ölçülen fidanların kök boğaz çaplarına ait bazı istatistiksel veriler Çizelge 3.24'de verilmiştir.

Çizelge 3.24. Fidan Kök Boğaz Çaplarına Ait Bazı İstatistikî Değerler

Örnek Alan No	Ortalama (mm)	Minimum (mm)	Maximum (mm)	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı
1	9.67	5.86	14.71	1.90	3.64
2	10.63	6.49	15.69	1.80	3.25
3	10.33	5.5	16.65	2.37	5.62
4	10.07	5.73	14.46	1.89	3.57
5	9.15	4.71	13.9	1.86	3.46
6	7.58	3.33	16.8	2.47	6.10
7	8.71	5.16	12.79	1.77	3.13
8	8.49	4.34	12.73	1.75	3.08
9	7.06	3.48	11.03	1.78	3.19
10	10.63	4.52	16.43	2.39	5.75
11	9.40	5.12	14.55	2.31	5.36
12	9.89	6.0	14.6	1.97	3.89
13	8.46	4.11	15.32	2.24	5.04
14	7.44	3.28	11.51	1.74	3.04
15	7.97	3.81	12.48	1.95	3.80
16	8.74	4.44	14.05	2.16	4.67
17	8.75	5.02	16.46	2.41	5.81
18	8.55	4.17	21.36	2.72	7.41
19	7.68	4.07	13.38	2.26	5.13
20	9.84	5.44	15.56	2.19	4.80
21	7.69	4.7	11.77	1.70	2.90
22	9.90	5.6	16.02	2.40	5.78
23	8.45	3.88	12.53	1.92	3.69
24	7.81	3.74	12.69	1.79	3.23
25	7.90	4.64	12.89	1.83	3.37
26	7.21	4.22	12.94	1.77	3.13
27	6.43	2.77	13.76	2.01	4.04
28	7.41	3.83	14.01	2.11	4.49
29	8.21	4.55	14.26	2.29	5.26
30	8.85	4.77	14.47	1.96	3.86
31	7.78	3.17	11.96	1.78	3.17
32	8.62	5.76	15.13	1.72	2.97

3.4.1. Fidan KBC ile Örnek Alanları Arasındaki İlişkiler

Örnek alanlarda ölçülen fidan kök boğaz çap değerleri dikkate alınarak yapılan Varyans Analizinde, örnek alanların % 95 güven düzeyinde fidan çapları üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.25).

3.4.2. Fidan KBC İle Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler

Örnek alanlarda ölçülen fidan KBC değerleri dikkate alınarak yapılan Varyans Analizinde, farklı bakıların % 95 güven düzeyinde fidan KBC üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.27).

Çizelge 3.27. Fidan KBC ile Bakıya Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	180.751	6	30.125	5.644	.000
Gruplar İçi	11491.364	2153	5.337		
Toplam	11672.115	2159			

Farklılıkların hangi bakılar arasında olduğunu belirlemek için SNK Testi uygulanmış ve üç farklı homojen grup oluşmuştur. En yüksek KBC değerinin kuzey doğu, güney, güney batı, güney doğu ve batı bakılarda, en düşük çap değerinin ise doğu ve kuzey batı bakılarda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.28).

Çizelge 3.28. Fidan KBC ile Bakıya Ait SNK Testi

Bakı	Veri Sayısı	Ortalama KBC (mm)	Homojen Gruplar
Doğu	255	8.12	*
Kuzey Batı	262	8.16	* *
Batı	77	8.71	* *
Güney Doğu	399	8.77	* *
Güney Batı	573	8.79	* *
Güney	481	8.79	* *
Kuzey Doğu	113	9.04	*

Eğimin fidan kök boğaz çapı üzerinde etkili olup olmadığını anlamak için yapılan Varyans Analizinde, istatistiksel anlamda % 95 güven düzeyinde eğim sınıfları arasında fark olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 3.29).

Çizelge 3.29. Fidan KBC ile Eğime Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	337.398	3	112.466	21.392	.000
Gruplar İçi	11334.717	2156	5.257		
Toplam	11672.115	2159			

SNK Testi sonucunda iki adet homojen grup oluşmuştur. % 0-9 (düz ve az eğimli) eğim sınıfında en yüksek KBC büyümesi bu grupta yer almıştır. % 10-17

(orta eğimli), %18-36 (çok eğimli) ve > % 36 (dik) eğim sınıfları aynı grupta yer alıp fidan KBÇ büyümesi ise en düşüktür (Çizelge 3.30).

Çizelge 3.30. Fidan KBÇ ile Eğime Ait SNK Testi

Eğim %	Veri Sayısı	Ortalama KBÇ (mm)	Homojen Gruplar
10-17	367	8.46	*
18-36	1453	8.51	*
>36	193	8.88	*
0-9	147	10.05	*

Yine yapılan Varyans Analizi sonucunda yükseltinin KBÇ büyümesi üzerinde %95 güvenle etkili olduğu belirlenmiş ve uygulanan SNK Testine göre 1550-1650 m yükselti kademesinde en düşük KBÇ büyümesi belirlenmiştir. 1651-1750 m ve >1750 m yüksekliklerde en yüksek KBÇ büyümesi görülmüştür (Çizelge 3.31 ve Çizelge 3.32).

Çizelge 3.31. Fidan KBÇ ile Yükseltiye Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	283.941	2	141.970	26.890	.000
Gruplar İçi	11388.174	2157	5.280		
Toplam	11672.115	2159			

Çizelge 3.32. Fidan KBÇ ile Yükseltiye Ait SNK Testi

Yükselti (m)	Veri Sayısı	Ortalama KBÇ (mm)	Homojen Gruplar
1550-1650	394	7.87	*
1651-1750	1187	8.81	*
>1750	579	8.82	*

3.4.3. Fidan KBÇ İle Edafik Faktörler Arasındaki İlişkiler

Ölçülen fidan KBÇ 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 KBÇ büyümesi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.33 ve Çizelge 3.34).

Çizelge 3.33. Fidan KBÇ ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	698.905	3	232.968	45.773	.000
Gruplar İçi	10973.210	2156	5.090		
Toplam	11672.115	2159			

Çizelge 3.34. Fidan KBÇ ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	819.082	3	273.027	54.238	.000
Gruplar İçi	10853.032	2156	5.034		
Toplam	11672.115	2159			

SNK Testi sonucunda 0-20 cm toprak derinlik kademesindeki pH değeri için üç farklı homojen grup oluşmuştur. Buna göre 6.00-7.00 pH değerleri arasında en yüksek fidan çap büyümesi, pH >7.51 değerinde en düşük fidan çap büyümesi olduğu görülmüştür (Çizelge 3.35).

SNK Test sonucuna göre 20-50 cm toprak derinlik kademesi için en yüksek ortalama KBÇ büyümesi 6.51-7.00 pH değerleri arasında, en düşük ise pH >7.51 olan yerlerde belirlenmiştir (Çizelge 3.36).

Çizelge 3.35. Fidan KBÇ ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait SNK Testi

pH Değeri	Veri Sayısı	Ortalama KBÇ (mm)	Homojen Gruplar
>7.51	189	7.11	*
7.01-7.51	325	8.05	*
6.51-7.00	947	8.90	*
6.00-6.50	699	8.98	*

Çizelge 3.36. Fidan KBÇ ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait SNK Test

pH Değeri	Veri Sayısı	Ortalama KBÇ (mm)	Homojen Gruplar
>7.51	189	7.11	*
7.01-7.51	401	8.11	*
6.00-6.50	482	8.58	*
6.51-7.00	1088	9.13	*

Kök boğaz çapı ile iki farklı toprak derinlik kademesine ait toprak tekstürü için yapılan Varyans Analizlerine göre fidan kök boğaz çapları istatistiksel anlamda farklılık göstermiştir (Çizelge 3.37 ve Çizelge 3.38).

Çizelge 3.37. Fidan KBÇ ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	1097.935	5	219.587	44.731	.000
Gruplar İçi	10574.180	2154	4.909		
Toplam	11672.115	2159			

Çizelge 3.38. Fidan KBÇ ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki
Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	358.175	6	59.696	11.360	.000
Gruplar İçi	11313.940	2153	5.255		
Toplam	11672.115	2159			

SNK Testinin uygulanması sonucunda 0-20 cm derinlik kademesinde toprak tekstürüne göre dört farklı homojen grup oluşmuştur. Kumlu balçık tekstüründe en yüksek kök boğaz çap büyümesi, killi balçık tekstüründe ise en düşük çap büyümesi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.39).

Çizelge 3.39. Fidan KBÇ ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki
Toprak Tekstürüne Ait SNK Testi

Toprak Tekstürü	Veri Sayısı	Ortalama KBÇ (mm)	Homojen Gruplar
Killi Balçık	65	6.43	*
Ağır Kil	250	7.91	*
Kumlu Killi Balçık	473	8.07	*
Hafif Kil	616	8.66	*
Kumlu Kil	191	9.08	*
Kumlu Balçık	565	9.54	*

Yapılan SNK Testi sonucuna göre 20-50 cm derinlik kademesinde toprak tekstürüne göre üç farklı homojen grup oluşmuştur. Balçıklı kum tekstüründe en yüksek, tozlu balçık, kumlu kil, hafif kil ve kumlu balçık tekstürlerinde ise en düşük kök boğaz çap büyümesi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.40).

Çizelge 3.40. Fidan KBÇ ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki
Toprak Tekstürüne Ait SNK Testi

Toprak Tekstürü	Veri Sayısı	Ortalama KBÇ (mm)	Homojen Gruplar
Tozlu Balçık	69	7.78	*
Kumlu Kil	108	8.12	* *
Hafif Kil	581	8.38	* *
Kumlu Balçık	147	8.41	* *
Kumlu Killi Balçık	620	8.69	*
Ağır Kil	421	8.76	*
Balçıklı Kum	214	9.67	*

Ölçülen fidan kök boğaz çapı değerlerine göre iki farklı derinlik kademesine ait (0-20 cm ve 20-50 cm) organik madde değerleri için yapılan Varyans Analizleri sonucunda, % 95 güven düzeyinde toprağın organik maddesinin fidanların KBÇ büyümesi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.41 ve Çizelge 3.42).

Çizelge 3.41. Fidan KBÇ ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki
Organik Maddeye Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	106.685	2	53.343	9.949	.000
Gruplar İçi	11565.429	2157	5.362		
Toplam	11672.115	2159			

Çizelge 3.42. Fidan KBÇ ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki
Organik Maddeye Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	218.564	2	109.282	20.581	.000
Gruplar İçi	11453.551	2157	5.310		
Toplam	11672.115	2159			

SNK Testi sonucunda 0-20 cm toprak derinlik kademesindeki organik madde miktarına göre KBĊ değerleri iki farklı homojen grup oluşmuştur. Organik madde oranını % 4.1-10.0 ve % <2.1 olduğu alanlarda en yüksek ortalama kök boğaz çapı gelişimi, % 2.1,-4.0 olan yerlerde ise en düşük ortalama kök boğaz çapı gelişimi elde edilmiştir (Çizelge 3.43).

Çizelge 3.43. Fidan KBĊ ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait SNK Testi

Organik Madde %	Veri Sayısı	Ortalama KBĊ (cm)	Homojen Gruplar
2.1-4.0	1164	8.45	*
<2.1	430	8.73	*
4.1-10.0	566	8.97	*

Uygulanan SNK Testi sonucunda 20-50 cm toprak derinlik kademesinde organik madde üç farklı homojen grup oluşmuştur. Organik madde oranını % 4.1-10.0 olduğu alanlarda en yüksek ortalama kök boğaz çapı gelişimi, % 2.1,-4.0 ve % <2.1 olan yerlerde ise en düşük ortalama kök boğaz çapı gelişimi elde edilmiştir (Çizelge 3.44).

Çizelge 3.44. Fidan KBĊ ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait SNK Testi

Organik Madde %	Veri Sayısı	Ortalama KBĊ (cm)	Homojen Gruplar
2.1-4.0	973	8.43	*
<2.1	976	8.65	*
4.1-10.0	211	9.55	*

3.5. Son Yıllık Boy Artımına (SYBA) Ait Bulgular

Örnek alanlarda ölçülen son yıla ait sürgün boylarına ilişkin bazı istatistiksel veriler Çizelge 3.45’de verilmiştir.

Çizelge 3.45. Son Yıllık Boy Artımına (SYBA) Ait İstatistiksel Değerler

Örnek Alan No	Ortalama (cm)	Minimum (cm)	Maximum (cm)	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı
1	13.83	8.0	24.0	3.38	11.44
2	14.33	7.5	27.6	3.90	15.21
3	14.86	7.4	27.0	3.38	11.43
4	15.66	8.0	25.6	3.98	15.87
5	12.96	3.6	26.8	4.09	16.75
6	10.39	2.5	22.9	4.59	21.13
7	12.40	4.3	21.2	3.39	11.55
8	12.09	5.5	24.0	4.07	16.57
9	9.98	2.0	18.2	3.00	9.05
10	13.58	3.5	20.0	3.72	13.89
11	10.60	4.5	22.1	3.86	14.94
12	12.81	7.0	19.0	3.04	9.26
13	13.66	4.5	24.0	3.96	15.74
14	12.18	3.0	22.1	4.29	18.47
15	11.90	5.6	32.7	5.42	29.38
16	14.68	3.2	27.5	4.77	22.83
17	11.71	2.5	20.2	4.10	16.87
18	13.73	3.5	26.3	4.60	21.19
19	7.59	2.0	13.6	2.95	8.71
20	11.49	6.2	18.4	3.09	9.59
21	9.51	2.7	18.6	3.39	11.50
22	15.49	5.7	23.5	4.44	19.77
23	9.83	4.1	20.5	3.66	13.44
24	10.46	3.8	18.7	3.06	9.40
25	8.51	3.1	19.2	3.16	9.99
26	8.86	3.2	15.1	2.84	8.10
27	7.53	2.6	17.8	3.54	12.54
28	10.71	2.2	21.4	4.70	22.17
29	13.04	3.2	28.5	5.90	34.86
30	14.31	3.6	22.6	4.15	17.28
31	9.63	3.3	18.2	3.58	12.86
32	11.47	4.0	20.4	4.16	17.37

3.5.1. Son Yıllık Boy Artımı ile Örnek Alanlar Arasındaki İlişkiler

Örnek alanlarda ölçülen sürgün boyu değerleri dikkate alınarak yapılan Varyans Analizinde, örnek alanlar arasında % 95 güven düzeyinde son yıllık boy artımı bakımından farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.46).

Çizelge 3.46. SYBA ile Örnek Alanlara Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	10570.103	31	340.971	21.727	.0000
Gruplar İçi	33379.357	2127	15.693		
Toplam	43949.460	2158			

Hangi örnek alanlar arasında sürgün boyları bakımından fark olduğunu belirlemek için SNK Testi uygulanmıştır (Çizelge 3.47).

Çizelge 3.47. SYBA ile Örnek Alanlara Ait SNK Testi

Örnek Alanlar	Veri Sayısı	Ortalama SYBA (cm)	Homojen Gruplar
27	65	7.53	*
19	69	7.59	*
25	65	8.51	* *
26	57	8.86	* * *
21	67	9.51	* * *
31	69	9.63	* * *
23	43	9.83	* * * *
9	66	9.98	* * * * *
6	70	10.39	* * * * * *
24	60	10.46	* * * * * *
11	70	10.60	* * * * * *
28	64	10.71	* * * * * *
32	65	11.47	* * * * * *
20	65	11.49	* * * * * *
17	77	11.71	* * * * * *
15	55	11.90	* * * * * *
8	60	12.09	* * * * * *
14	67	12.18	* * * * * *
7	77	12.40	* * * * * *
12	59	12.81	* * * * * *
5	77	12.96	* * * * * *
29	74	13.04	* * * * * *
10	77	13.58	* * * * * *
13	77	13.66	* * * * * *
18	72	13.73	* * * * * *
1	79	13.83	* * * * * *
30	57	14.31	* * * * * *
2	70	14.33	* * * * * *
16	76	14.68	* * * * * *
3	68	14.86	* * * * * *
22	69	15.49	* * * * * *
4	73	15.66	* * * * * *

Buna göre (Çizelge 3.47) 13 farklı homojen grup oluşmuştur. İstatistiksel olarak en yüksek sürgün boy büyümesi 10, 13, 18, 1, 30, 2, 16, 3, 22 ve 4 nolu örnek alanlarında, en düşük fidan boy büyümesi ise 27, 19, 25 ve 26 nolu örnek alanlarında bulunmuştur.

3.5.2. SYBA ile Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler

Örnek alanlarda ölçülen SYBA değerleri dikkate alınarak yapılan Varyans Analizinde, farklı bakıların % 95 güven düzeyinde SYBA üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.48).

Çizelge 3.48. SYBA ile Bakıya Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	1842.824	6	307.137	15.697	.000
Gruplar İçi	42106.636	2152	19.566		
Toplam	43949.460	2158			

Farklılıkların hangi bakılar arasında olduğunu belirlemek için SNK Testi uygulanmış ve üç farklı homojen grup oluşmuştur. En yüksek SYBA güney, güney batı ve batı bakılarda, en düşük ise doğu ve kuzey doğu bakılarda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.49).

Çizelge 3.49. SYBA ile Bakıya Ait SNK Testi

Bakı	Veri Sayısı	Ortalama SYBA (cm)	Homojen Gruplar	
K.Doğu	113	10.31	*	
Doğu	254	10.32	*	
G.Doğu	399	11.59	*	
K.Batı	262	11.62	*	
Batı	77	12.40	*	*
Güney	481	12.40	*	*
G.Batı	573	13.03		*

Eğim ile SYBA'na ait Varyans Analizine göre, eğitim sınıflarının % 95 güven düzeyinde SYBA üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.50).

Çizelge 3.50. SYBA ile Eğitime Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	237.259	3	79.086	3.899	0.009
Gruplar İçi	43712.201	2155	20.284		
Toplam	43949.460	2158			

Uygulanan SNK Testi sonucunda en yüksek SYBA'nın > % 36 eğitim sınıfında, en düşük sürgün boy büyümesinin ise % 18-36 eğitim sınıflarında olduğu görülmüştür. % 10-17 ve % 0-9 eğitim sınıfları her iki grupta da bulunmaktadır (Çizelge 3.51).

Çizelge 3.51. SYBA ile Eğitime Ait SNK Testi

Eğim %	Veri Sayısı	Ortalama SYBA (cm)	Homojen Gruplar
18-36	1452	11.79	*
10-17	367	12.08	* *
0-9	147	12.16	* *
>36	193	12.93	*

Yükseltinin SYBA'na etkili olup olmadığını anlamak için yapılan Varyans Analizine göre de istatistiksel anlamda yükseltinin etkili olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 3.52).

Çizelge 3.52. SYBA ile Yükseltiye Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	414.993	2	207.497	10.276	0.0000
Gruplar İçi	43534.467	2156	20.192		
Toplam	43949.460	2158			

SNK Testinin uygulanması sonucunda iki farklı homojen grup oluşmuştur. 1651-1750 m ve >1750 m yükselti grubunda en yüksek SYBA, 1550-1650 m yükselti grubunda ise en düşük SYBA olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.53).

Çizelge 3.53. SYBA ile Yükseltiye Ait SNK Testi

Yükselti (m)	Veri Sayısı	Ortalama SYBA (cm)	Homojen Gruplar
1550-1650	394	11.08	*
>1750	579	11.95	*
1651-1750	1186	12.27	*

3.5.3. SYBA İle Edafik Faktörler Arasındaki İlişki

Ölçülen SYBA değerlerine göre yapılan Varyans Analizlerinde, iki farklı toprak derinlik kademesine (0-20 cm ve 20-50 cm) ait pH değerlerinin % 95 güven düzeyinde SYBA üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.54 ve Çizelge 3.55).

Çizelge 3.54. SYBA ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	2504.785	3	834.928	43.414	0.0000
Gruplar İçi	41444.675	2155	19.232		
Toplam	43949.460	2158			

Çizelge 3.55. SYBA ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	2320.063	3	773.354	40.034	0.0000
Gruplar İçi	41629.398	2155	19.318		
Toplam	43949.460	2158			

Toprak derinlik kademesine (0-20 cm) ait pH değeri için yapılan SNK Testi sonucuna göre 6.00-7.51 pH değerleri arasında en yüksek SYBA, pH >7.51 değerinde en düşük SYBA olduğu görülmüştür (Çizelge 3.56).

Diğer toprak derinlik kademesi (20-50 cm) için ise en yüksek boy büyümesi 6.00-7.51 pH değerleri arasında, pH >7.51 değerinde en düşük SYBA olduğu görülmüştür (Çizelge 3.57).

Çizelge 3.56. SYBA ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait SNK Testi

Toprak pH'sı	Veri Sayısı	Ortalama SYBA (cm)	Homojen Gruplar
>7.51	189	8.63	*
7.01-7.51	325	12.02	*
6.51-7.00	947	12.06	*
6.00-6.50	698	12.72	*

Çizelge 3.57. SYBA ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH'ya Ait SNK Testi

Toprak pH'sı	Veri Sayısı	Ortalama SYBA (cm)	Homojen Gruplar
>7.51	189	27.43	*
6.00-6.50	401	32.62	*
7.01-7.51	1088	33.40	*
6.51-7.00	482	33.77	*

Yine SYBA ile iki farklı toprak derinlik kademesine ait toprak tekstürü için yapılan Varyans Analizlerine göre SYBA istatistiksel anlamda farklılık göstermiştir (Çizelge 3.58 ve Çizelge 3.59).

Çizelge 3.58. SYBA ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	2278.951	5	455.790	23.549	0.000
Gruplar İçi	41670.509	2153	19.355		
Toplam	43949.460	2158			

Çizelge 3.59. SYBA ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak
Tekstürüne Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	1784.524	6	297.421	15.180	0.0000
Gruplar İçi	42164.936	2152	19.593		
Toplam	43949.460	2158			

SNK Testinin uygulanması sonucunda 0-20 cm derinlik kademesinde toprak tekstürüne göre üç farklı homojen grup oluşmuştur. Kumlu balçık, kumlu kil, kumlu killi balçık ve hafif kil tekstürlerinde en yüksek SYBA, killi balçık tekstüründe ise en düşük SYBA olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.60).

Çizelge 3.60. SYBA ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak
Tekstürüne Ait SNK Testi

Toprak Tekstürü	Veri Sayısı	Ortalama SYBA (cm)	Homojen Gruplar
Killi Balçık	65	7.53	*
Ağır Kil	250	10.61	*
Hafif Kil	616	11.92	*
Kumlu Kil Balçık	472	12.13	*
Kumlu Kil	191	12.15	*
Kumlu Balçık	565	12.92	*

Toprak derinlik kademesindeki (20-50 cm) toprak tekstürüne göre üç farklı homojen grup oluşmuştur. Balçıklı kum, hafif kil ve kumlu killi balçık tekstürlerinde en yüksek SYBA, kumlu kil ve tozlu balçıklı tekstürlerinde ise en düşük SYBA olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.61).

Çizelge 3.61. SYBA ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak
Tekstürüne Ait SNK Testi

Toprak Tekstürü	Veri Sayısı	Ortalama SYBA (cm)	Homojen Gruplar	
Kumlu Kil	108	9.03	*	
Tozlu Balçık	69	9.63	*	
Kumlu Balçık	147	11.74		*
Ağır Kil	421	11.77		*
Kumlu Killi Balçık	619	12.16	*	*
Hafif Kil	581	12.30	*	*
Balçıklı Kum	214	13.28		*

Ölçülen SYBA değerlerine göre yapılan Varyans Analizlerinde, iki farklı toprak derinlik kademesine (0-20 cm ve 20-50 cm) ait organik madde değerlerinin % 95 güven düzeyinde SYBA üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.62 ve Çizelge 3.63).

Çizelge 3.62. SYBA ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik
Maddeye Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	1025.531	2	512.766	25.755	0.0000
Gruplar İçi	42923.929	2156	19.909		
Toplam	43949.460	2158			

Çizelge 3.63. SYBA ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik
Maddeye Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	202.003	2	101.002	4.978	0.0007
Gruplar İçi	43747.457	2156	20.291		
Toplam	43949.460	2158			

Uygulanan SNK Testi sonucunda 0-20 cm toprak derinlik kademesinde organik madde miktarına göre iki farklı homojen grup oluşmuştur. En düşük % 2.1-

4.0 arasında organik madde bulunan alanlarda, buna karşılık en yüksek SYBA ise % <2.1 ve % 4.1-10.0 arasında organik madde bulunan alanlarda tespit edilmiştir (Çizelge 3.64).

Çizelge 3.64. SYBA ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait SNK Testi

Organik Madde %	Veri Sayısı	Ortalama SYBA (cm)	Homojen Gruplar
2.1-4.0	1163	11.33	*
<2.1	430	12.68	*
4.1-10.0	566	12.73	*

Uygulanan SNK Testi sonucunda 20-50 cm toprak derinlik kademesinde organik maddeye göre iki farklı homojen grup oluşmuştur. Organik madde < % 2.1 olan alanlarda SYBA en düşük, organik madde % 4.1-10.0 arasında olan alanlarda ise en yüksek ortalama SYBA belirlenmiştir (Çizelge 3.65).

Çizelge 3.65. SYBA ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait SNK Testi

Organik Madde %	Veri Sayısı	Ortalama SYBA (cm)	Homojen Gruplar
<2.1	976	11.67	*
2.1-4.0	972	12.11	* *
4.1-10.0	211	12.64	*

3.6. Yaşama Yüzdesine Ait Bulgular

3.6.1. Yaşama Yüzdesi ile Örnek Alanlar Arasındaki İlişkiler

Örnek alanlara bağlı olarak yapılan Varyans Analizine göre örnek alanlardaki fidanların yaşama yüzdeleri arasında, % 95 güvenle farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.66).

Çizelge 3.66. Yaşama Yüzdesi ile Örnek Alanlara Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	3306.620	31	106.665	3.144	.000
Gruplar İçi	2171.247	64	33.926		
Toplam	5477.867	95			

Farklılıkların hangi örnek alanlar arasında olduğunu anlamak amacıyla yapılan SNK Testi sonucuna göre istatistiksel olarak en yüksek yaşama yüzdesi 14, 19, 31, 22, 11, 6, 2, 18, 4, 29, 16, 5, 13, 17, 7, 10 ve 1 nolu örnek alanlarında, en düşük fidan boy büyümesi ise 23 nolu örnek alanında bulunmuştur (Çizelge 3.67).

Çizelge 3.67. Yaşama Yüzdesi ile Örnek Alanlara Ait SNK Testi

Örnek Alanlar	Veri Sayısı	Yaşama Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar
23	3	47.78	*
15	3	61.11	* *
30	3	63.33	* *
26	3	63.33	* *
12	3	65.56	* *
8	3	66.67	* *
24	3	66.67	* *
28	3	71.11	* *
25	3	72.22	* *
27	3	72.22	* *
20	3	72.22	* *
32	3	72.22	* *
9	3	73.33	* *
21	3	74.44	* *
3	3	75.56	* *
14	3	75.56	* *
19	3	76.67	* *
31	3	76.67	* *
22	3	76.67	* *
11	3	77.78	* *
6	3	77.78	* *
2	3	77.78	* *
18	3	80.00	* *
4	3	81.11	* *
29	3	82.22	* *
16	3	84.44	* *
5	3	85.56	* *
13	3	85.56	* *
17	3	85.56	* *
7	3	85.56	* *
10	3	85.56	* *
1	3	87.76	* *

3.6.2. Yaşama Yüzdesi İle Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler

Bakiya bağlı olarak yapılan Varyans Analizine göre örnek alanlardaki fidanların yaşama yüzdeleri arasında, % 95 güvenle farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.68).

Çizelge 3.68. Yaşama Yüzdesi ile Bakiya Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	941.432	6	156.905	3.078	.009
Gruplar İçi	4536.435	89	50.971		
Toplam	5477.867	95			

Farklılıkların hangi bakılar arasında olduğunu anlamak amacıyla yapılan SNK Testi sonucuna göre en yüksek yaşama yüzdesi batı, güney batı, güney, güney doğu ve kuzey batı bakılarda olduğu belirlenmiştir. Kuzey doğu ve doğu bakılarda ise en düşük yaşama yüzdesi belirlenmiştir (Çizelge 3.69).

Çizelge 3.69. Yaşama Yüzdesi ile Bakiya Ait SNK Testi

Bakı	Veri Sayısı	Yaşama Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar		
Kuzey Doğu	6	62.80	*		
Doğu	12	70.84	*	*	
Kuzey Batı	12	72.78	*	*	*
Güney Doğu	18	73.88	*	*	*
Güney	21	76.35	*	*	*
Güney Batı	24	79.58		*	*
Batı	3	85.56			*

Eğim gruplarının Varyans Analizi sonucuna göre, % 95 güven düzeyinde yaşama yüzdesi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Farklılıkların hangi eğitim grupları arasında olduğunu anlamak amacıyla yapılan SNK Testi sonucuna göre bir homojen grup oluştuğu için Duncan Testi yapılmıştır. Duncan Testine göre iki farklı homojen grup oluşmuştur. Buna göre en yüksek yaşama yüzdesi % 0-9 ve % 10-17 eğitim gruplarında belirlenmiştir. Eğitim > % 36 olan alanlarda ise en düşük yaşama yüzdesi belirlenmiştir. % 18-36 eğitim sınıfı her iki grupta yer almaktadır (Çizelge 3.70 ve Çizelge 3.71).

Çizelge 3.70. Yaşama Yüzdesi ile Eğitime Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	614.771	3	204.924	3.877	.012
Gruplar İçi	4863.095	92	52.860		
Toplam	5477.867	95			

Çizelge 3.71. Yaşama Yüzdesi ile Eğitime Ait Duncan Testi

Eğim (%)	Veri Sayısı	Yaşama Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar
>36	9	71.47	*
18-36	66	73.39	* *
10-17	15	81.54	*
0-9	6	81.68	*

Varyans Analizi sonucuna göre yükselti grupları % 95 güven düzeyinde yaşama yüzdesi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Farklılıkların hangi yükselti grupları arasında olduğunu anlamak amacıyla yapılan SNK ve Duncan Testi sonucuna göre bir homojen grup oluşmuştur (Çizelge 3.72 ve Çizelge 3.73).

Çizelge 3.72. Yaşama Yüzdesi ile Yükseltiye Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	359.894	2	179.947	3.270	.042
Gruplar İçi	5117.973	93	55.032		
Toplam	5477.867	95			

Çizelge 3.73. Yaşama Yüzdesi ile Yükseltiye Ait SNK ve Duncan Testi

Yükselti (m)	Veri Sayısı	Yaşama Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar
>1750	27	71.48	*
1550-1650	18	72.96	*
1651-1750	51	77.58	*

3.6.3. Yaşama Yüzdesi İle Edafik Faktörler Arasındaki İlişkiler

Her iki toprak derinlik kademesi için (0-20 cm ve 20-50 cm) saptanan pH değerlerine göre yapılan Varyans Analizlerinde yaşama yüzdeleri arasında, % 95 güven düzeyinde farklılık olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3.74, Çizelge 3.75).

Çizelge 3.74. Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH Değerine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	284.229	3	94.743	1.678	.177
Gruplar İçi	5193.637	92	56.453		
Toplam	5477.867	95			

Çizelge 3.75. Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki pH Değerine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	159.679	3	53.226	.921	.434
Gruplar İçi	5318.188	92	57.806		
Toplam	5477.867	95			

Yine yaşama yüzdesi ile 0-20 cm derinlik kademesindeki toprak tekstürü için yapılan Varyans Analizi sonuçlarına göre, yaşama yüzdesi istatistiksel anlamda % 95 güvenle farklılık göstermemiştir (Çizelge 3.76).

Çizelge 3.76. Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	432.372	5	86.474	1.543	.185
Gruplar İçi	5045.495	90	56.061		
Toplam	5477.867	95			

Yaşama yüzdesi ile 20-50 cm derinlik kademesindeki toprak tekstürü için yapılan Varyans Analizi sonuçlarına göre yaşama yüzdesinin istatistiksel anlamda % 95 güvenle farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 3.77).

Çizelge 3.77. Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	967.210	6	61.202	3.181	.007
Gruplar İçi	4510.657	89	50.682		
Toplam	5477.867	95			

Uygulanan SNK Testi sonucunda 20-50 cm toprak derinlik kademesinde iki farklı homojen grup oluşmuştur. Hafif kil, tozlu balçık, kumlu killi balçık, balçıklı kum, ağır kil ve kumlu balçık tekstürlerinden oluşan topraklar yaşama yüzdesi bakımından istatistiksel anlamda aynı etkiyi göstermiştir. En yüksek yaşama yüzdesi bu toprak tekstürlerinde belirlenmiştir. Kumlu kilden oluşan topraklarda ise yaşama yüzdesinde daha düşük olmuştur (Çizelge 3.78).

Çizelge 3.78. Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait SNK Testi

Tekstür	Veri Sayısı	Yaşama Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar
Kumlu Kil	6	60.01	*
Hafif Kil	27	71.72	*
Kumlu Killi Balçık	27	76.55	*
Tozlu Balçık	3	76.56	*
Ağır Kil	18	77.96	*
Balçıklı Kum	9	79.25	*
Kumlu Balçık	6	81.66	*

Yaşama yüzdesine göre yapılan Varyans Analizlerinde, 0-20 cm toprak derinlik kademesine ait organik madde değerlerinin % 95 güven düzeyinde yaşama yüzdesi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.79).

Çizelge 3.79. Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	570.760	2	285.380	5.409	.006
Gruplar İçi	4907.107	93	52.765		
Toplam	5477.867	95			

Uygulanan SNK Testi sonucunda 0-20 cm toprak derinlik kademesinde organik madde bakımından iki farklı homojen grup oluşmuştur. En düşük % 2.1-4.0 arasında organik madde bulunan alanlarda (58.43 cm), buna karşılık en yüksek yaşama yüzdesi ise % <2.1 ve % 4.1-10.0 arasında organik madde bulunan alanlarda tespit edilmiştir (Çizelge 3.80).

Çizelge 3.80. Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait SNK Testi

Organik Madde (%)	Veri Sayısı	Yaşama Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar
2.1-4.0	54	71.86	*
4.1-10.0	24	78.60	*
<2.1	18	79.62	*

Yaşama yüzdesine göre yapılan Varyans Analizlerinde, 20-50 cm toprak derinlik kademesine ait organik madde değerlerinin % 95 güven düzeyinde yaşama yüzdesi üzerinde etkili olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3.81).

Çizelge 3.81. Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	316.215	2	158.107	2.849	.063
Gruplar İçi	5161.652	93	55.502		
Toplam	5477.867	95			

3.7. Değişkenlerle Faktörlere Ait Korelasyon Analizi

Fidan boyu, KBÇ, son yıllık boy artımı ve yaşama yüzdesi gibi fidanlara ait değişkenlerle, bu değişkenler üzerinde etkili olan ve her deneme alanı için ayrı ayrı ölçülerek belirlenen yükselti, ortalama eğim, toprağın kum, toz, kil içeriği, pH ve organik madde gibi faktörler arasındaki ilişkiyi belirlemek için Korelasyon Analizi yapılmıştır (Ek Çizelge 2).

Korelasyon Analizine göre, % 95 güvenle fidan boyu ile yükselti, eğim, toprağın kum (0-20, 20-50 cm), toz (0-20 cm), kil (0-20, 20-50cm) ve organik madde içeriği (0-20 cm) arasında korelasyon bulunmamaktadır. Toz (20-50 cm) ve pH (0-20, 20-50 cm) arasında negatif bir korelasyon bulunmaktadır. Yani topraktaki toz (20-50 cm) miktarı ve pH azaldıkça fidan boyu artmaktadır. Fidan boyu ile organik madde miktarı (20-50 cm) arasında pozitif korelasyon vardır.

Fidanların KBÇ ile eğim, toprağın kum (20-50 cm), toz (0-20 cm), kil (20-50cm) ve organik madde miktarı (0-20, 20-50 cm) arasında bir korelasyon bulunmamaktadır. Yükselti ve kum oranı (0-20 cm) arasında % 95 güvenle pozitif korelasyon, toz (20-50 cm), kil (0-20 cm) ve pH (0-20, 20-50 cm) değerleriyle ise negatif bir korelasyon vardır.

Son yıllık boy artımı ile yükselti, eğim, kum (0-20, 20-50 cm), toz (0-20, 20-50 cm), kil (20-50cm) ve organik madde miktarı (0-20, 20-50 cm) arasında korelasyon olmayıp, kil (0-20 cm) ve pH değerleri arasında % 95 güven düzeyinde ise negatif bir korelasyon bulunmaktadır.

Yine % 95 güvenle fidanların yaşama yüzdesi ile eğim ve pH (0-20 cm) arasında negatif korelasyon bulunmuştur.

4. TARTIŞMA

4.1. Araştırma Alanının Genel Olarak İrdelenmesi

Araştırma alanı ağaçlandırma yapılmadan önce, Şekil 1.7'de görüldüğü gibi, Şavşat Amenajman Planına göre 1, 2, 23, 29 ve 31 nolu bölmelere rastlayan bölgedir ve bozuk baltalık, orman toprağı (OT) ve Z niteliğindedir. Orman toprağı ve bozuk baltalık olarak gösterilen yerler tarım arazisi olarak kullanılmaktadır (Anonim, 1984; Anonim, 2002).

Araştırma alanındaki sarıçam fidanlarında *Diprion pini* (Çam çalı antenli yaprak arısı) zarar yapmaktadır (Şekil 1.12). Fidanlar ölmese de böcek zararları fidanların büyüme ve gelişmelerinde olumsuz etkiler yapmaktadır. Böcek zararlarının gelecekteki boyutlarını şimdiden kestirmek mümkün değildir.

Ağaçlandırmada başarı sağlamak için koyun, keçi ve sığır gibi besi hayvanları dikenli tel ile çevrili olan ağaçlandırma alanı dışında tutulmuştur.

4.2. Fidan Boyu Bakımından İrdeme

Örnek alanlarda İstatistiksel olarak en yüksek fidan boy büyümesi 14, 13, 10, 16, 2, 12, 18, 4 ve 22 nolu örnek alanlarında, en düşük fidan boy büyümesi ise 27, 9, 31, 19, 6, 32 ve 26 nolu örnek alanlarında bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Yapılan istatistiksel analizlere göre en yüksek fidan boy büyümesi güney batı, güney, güney doğu bakılarında, en düşük fidan boy büyümesi ise batı bakılarda olduğu belirlenmiştir. Kuzey batı, kuzey doğu ve doğu her iki grupta da yer almaktadır (Çizelge 3.7).

Varyans analizi sonuçlarına göre en yüksek boy büyümesi % 0-9 eğim grubunda meydana gelmiştir. En düşük fidan boy büyümesinin ise % 10-17, %18-36 eğim sınıflarında olduğu görülmüştür. % >36 her iki grupta da yer almaktadır (Çizelge 3.9).

Genel olarak bakıldığında ise, Korelasyon Analizi sonucunda (Ek Çizelge 2), eğim ile fidan boyu arasında korelasyon bulunmamaktadır.

Yükselti ile fidan boyu arasındaki ilişkiye bakıldığında, 1651-1750 m yükseltileri arasında en yüksek boy büyümesi (33.79 cm), en düşük boy büyümesi de 1550-1650 m yükseklikler arasında (28.80 cm) olmuştur (Çizelge 3.11). Araştırma alanında Korelasyon Analizi sonucuna göre, yükselti ile fidan boyu arasında korelasyon bulunmamaktadır. Genel olarak yükselti arttıkça boy büyümesi azalmaktadır (Çepel vd., 1977). Araştırma alanında ölçümler dikimden 2 yıl sonra yapıldığı için böyle bir bulgu elde edilememiştir. Ancak gelecekte aynı sahada yapılacak çalışmalarda benzer bulgular elde edilebilir.

Korelasyon Analizine göre, fidan boyu ile kum (0-20, 20-50 cm), toz (0-20 cm) ve kil içeriği (0-20, 20-50 cm) arasında korelasyon bulunmamaktadır. 20-50 cm'deki toz içeriği arasında ise negatif bir korelasyon bulunmaktadır. Yani toz (20-50 cm) miktarı azaldıkça fidan boyu da artmaktadır (Ek Çizelge 2).

Varyans analizi sonuçlarına göre en yüksek boy büyümesi 6.00-6.50 pH (0-20 cm) değerleri arasında, en düşük fidan boy büyümesi ise pH >7.51 değerinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.14). 20-50 cm toprak derinlik kademesindeki pH için en yüksek boy büyümesi 6.00-7.00 pH değerleri arasında, en düşük fidan boy büyümesi pH >7.51 değerinde olduğu görülmüştür (Çizelge 3.15). Toprağın pH değeri ile fidan boyu arasında yine negatif bir ilişki bulunmaktadır. Bu durum her iki toprak derinlik kademesi için belirlenen pH değerleri için aynıdır (Ek Çizelge 2). pH değeri yükseldikçe fidan boy büyümesi azalmıştır. Deneme alanlarının genel olarak pH'sı 0-20 cm derinlik kademesi için 6.05 ile 7.69 arasında, 20-50 cm derinlik kademesi için 6.25 ile 7.72 arasında değişmektedir. Ölmez (1997) tarafından yapılan çalışmada, pH (20-50 cm) değeri yükseldikçe fidan boyunun azaldığını tespit edilmiştir. Sarıçamın isteğine uygun optimum pH değerlerinin 5.0-5.7 arasında bulunduğu belirtilmektedir (Anonim, 1994).

Varyans analizi sonuçlarına göre 0-20 cm toprak derinlik kademesinde organik madde iki farklı homojen grup oluşmuştur. Organik madde miktarı < % 2.1 ve % 2.1-4.0 arasında olan verilerdeki fidanların boy büyümesinde en düşük; % 4.1-10.0 arasında en yüksek boy büyümesi belirlenmiştir (Çizelge 3.22). 20-50 cm toprak derinlik kademesinde organik madde üç farklı homojen grup oluşmuştur.

Organik madde < % 2.1 olan alanlarda fidanların boy büyümesinde en düşük, % 4,1-10,0 arasında en yüksek boy büyümesi olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.23).

Toprağın organik madde (20-50 cm) değeri ile fidan boyu arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Ek Çizelge 2). Organik madde değeri yükseldikçe fidan boy büyümesi artmaktadır. Örnek alanların genel olarak organik madde miktarı 0-20 cm derinlik kademesi için % 1.12 ile 5.98 arasında, 20-50 cm derinlik kademesi için % 0.68 ile 4.93 arasında değişmektedir (Çizelge 3.2).

Ağaçlandırma alanından her iki derinlik kademesinden alınan topraklarda yapılan toprak analizleri sonucunda 7 farklı tekstür belirlenmiştir. Bunlar kumlu balçık, balçıklı kum, kumlu killi balçık, hafif kil, ağır kil, kumlu kil, killi balçık ve tozlu balçıktır (Çizelge 3.2). Alanın genelinde kumlu killi balçık ve hafif kilden oluşan topraklar vardır. Sarıçamın kanaatkâr bir tür olduğu, çok çeşitli topraklar üzerinde yayıldığı belirtilmektedir (Ata ve Demirci, 1992; Atay, 1987; Anonim, 1994). Ülkemiz için, Çepel vd. (1977) tarafından sarıçam alanlarını kapsayacak şekilde yapılan çalışmada % 54'lük oranla en yaygın tekstürün kumlu killi balçık olduğu saptanmıştır.

Varyans Analizlerine göre, 0-20 cm toprak derinlik kademesinde, kumlu killi balçık, hafif kil, kumlu balçık ve kumlu kilden oluşan topraklar fidanların boy büyümesinde istatistiksel anlamda aynı etkiyi göstermiştir. En yüksek boy büyümesi bu toprak tekstürlerinde belirlenmiştir. Killi balçıktan oluşan topraklarda ise fidan boy büyümesi daha düşük olmuştur (Çizelge 3.18). 20-50 cm derinlik kademesinde, kumlu kil, hafif kil, ağır kil, balçıklı kum ve kumlu killi balçık toprak tekstürlerinde en yüksek, tozlu balçık tekstüründe ise en düşük boy büyümesi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.19).

4.3. Fidan Kök Boğaz apı Bakımından İrdeleme

Araştırma alanında ölçülen istatistiksel olarak en yüksek fidan KB 1, 20, 12, 22, 4, 3, 10 ve 2 nolu örnek alanlarında, en düşük fidan KB ise 27, 9 ve 26 nolu örnek alanlarında bulunmuştur (izelge 3.26).

Bakı ile fidan KB arasındaki ilişki ve bakıldığında, en yüksek KB değerinin kuzey doğu, güney, güney batı, güney doğu ve batı bakılarda, en düşük çap değerinin ise doğu ve kuzey batı bakılarda olduğu belirlenmiştir (izelge 3.28).

Varyans Analizlerine göre, % 0-9 (düz ve az eğimli) eğim sınıfında en yüksek KB büyümesi yer almıştır. % 10-17 (orta eğimli), %18-36 (ok eğimli) ve > %36 (dik) eğim sınıfları aynı grupta yer alıp, KB büyümesi bu gruplarda düşüktür (izelge 3.30). Korelasyon Analizi sonucunda (Ek izelge 2), eğim ile KB arasında bir korelasyon bulunmamaktadır. Ancak lmez (1997) eğim arttıkça fidan çap (d_{1.30}) artımının azalmış olduğunu belirtmiştir.

Varyans Analizi sonucunda yükseltinin KB büyümesi üzerinde %95 güvenle etkili olduğu belirlenmiş (izelge 3.31) uygulanan SNK Testine göre 1550-1650 m yükseltelerde en düşük çap büyümesi belirlenmiştir. 1651-1750 ve >1750 m yükseltelerde en yüksek çap büyümesi grlmştir (izelge 3.32). KB ile yükselti arasında pozitif yönde bir ilişki vardır. Ykseti arttıkça KB gelişimi de artmaktadır (Ek izelge 2). lmez (1997) de benzer Şekilde fidan çapı (d_{1.30}) ile yükselti arasında pozitif korelasyon olduğunu belirtmiştir.

Fidanların KB ile toprağın kum (20-50 cm), toz (0-20 cm), kil (20-50 cm) ve organik madde içeriği (0-20, 20-50 cm) arasında bir korelasyon bulunmamaktadır. Ancak kum içeriği (0-20 cm) pozitif korelasyon, toz (20-50 cm) ve kil (0-20 cm) değerleriyle ise negatif bir korelasyon vardır (Ek izelge 2).

Yapılan SNK Testi sonucunda 0-20 cm toprak derinlik kademesindeki pH değeri için üç farklı homojen grup oluşmuştur. Buna göre 6.00-7.00 pH değerleri arasında en yüksek fidan çap büyümesi, pH >7.51 değerinde en düşük fidan çap büyümesi olduğu grlmştir (izelge 3.35). 20-50 cm toprak derinlik kademesi için en yüksek ortalama KB büyümesi 6.51-7.00 pH değerleri arasında, en düşük ise pH >7.51 olan yerlerde belirlenmiştir (izelge 3.36). pH (0-20, 20-50 cm) ile KB arasında negatif bir korelasyon vardır (Ek izelge 2). Topraktaki pH azaldıkça KB artmaktadır. Benzer Şekilde lmez (1997) de fidan çapı ile her iki

toprak kademesine ait pH değerleri arasında negatif bir korelasyon olduğunu belirtmiştir.

SNK Testi sonucunda 0-20 cm toprak derinlik kademesindeki organik madde miktarına göre KBÇ değerleri iki farklı homojen grup oluşmuştur. Organik madde oranını % 4.1-10.0 ve % <2.1 olduğu alanlarda en yüksek ortalama kök boğaz çapı gelişimi, % 2.1,-4.0 olan yerlerde ise en düşük ortalama kök boğaz çapı gelişimi elde edilmiştir (izelge 3.43). 20-50 cm toprak derinlik kademesinde organik madde üç farklı homojen grup oluşmuştur. Organik madde oranını % 4.1-10.0 olduğu alanlarda en yüksek ortalama kök boğaz çapı gelişimi, % 2.1,-4.0 ve % <2.1 olan yerlerde ise en düşük ortalama kök boğaz çapı gelişimi elde edilmiştir (izelge 3.44). Fidanların KBÇ ile organik madde miktarı (0-20, 20-50 cm) arasında bir korelasyon belirlenememiştir (Ek izelge 2).

SNK Test sonucuna göre, 0-20 cm toprak derinlik kademesinde, kumlu balçık tekstüründe en yüksek KBÇ büyümesi, killi balçık tekstüründe ise en düşük KBÇ büyümesi olduğu (izelge 3.39), 20-50 cm toprak derinlik kademesinde balçıklı kum tekstüründe en yüksek, tozlu balçık, kumlu kil, hafif kil ve kumlu balçık tekstürlerinde ise en düşük kök boğaz çapı büyümesi olduğu belirlenmiştir (izelge 3.40).

4.4. Son Yıllık Boy Artımı Bakımından İrdleme

rnek alanlarda istatistiksel olarak en yüksek sürgün boy büyümesi 10, 13, 18, 1, 30, 2, 16, 3, 22 ve 4 nolu örnek alanlarında, en düşük fidan boy büyümesi ise 27, 19, 25 ve 26 nolu örnek alanlarında bulunmuştur (izelge 3.47).

Bakı ile SYBA arasındaki ilişki ve bakıldığında, en yüksek sürgün boy büyümesi güney, güney batı ve batı bakılarda, en düşük SYBA değerinin ise doğu ve kuzey doğu bakılarda olduğu belirlenmiştir (izelge 3.49).

En yüksek sürgün boy büyümesinin eğimin %36'dan büyük olduğu alanlarda (12.93 cm), en düşük ise % 18-36 (11.79 cm) eğim sınıflarında olduğu grlmştir. % 10-17 ve % 0-9 eğim sınıfları her iki grupta da bulunmaktadır (izelge 3.51). Son yıllık boy artımı ile eğimin arasında korelasyon bulunmamaktadır (Ek izelge 2).

Sürgün boy büyümesi ile yükselti incelendiğinde, 1651-1750 m ve >1750 m yükselti grubunda en yüksek sürgün boy büyümesi (12.27 cm), 1550-1650 m yükselti

grubunda ise en düşük sürgün boy büyümesi (11.08 cm) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.53).

Son yıllık boy artımı ile topraktaki kum (0-20, 20-50 cm), toz (0-20, 20-50 cm) ve kil içerikleri (20-50 cm) arasında korelasyon bulunamamış olup, kil (0-20 cm) değerleri arasında % 95 güven düzeyinde negatif bir korelasyon bulunmuştur (Ek Çizelge 2).

Her iki toprak derinlik kademesinde, pH değeri için yapılan analiz sonucuna göre 6.00-7.51 pH değerleri arasında en yüksek SYBA, pH >7.51 değerinde en düşük sürgün boy büyümesi olduğu görülmüştür (Çizelge 3.56 ve Çizelge 3.57). Ayrıca yine Ek Çizelge 2'de görüldüğü gibi pH ile SYBA arasında negatif bir ilişki vardır ve pH değeri arttıkça SYBA azalmaktadır.

Uygulanan SNK Testi sonucunda 0-20 cm toprak derinlik kademesinde organik madde miktarına göre iki farklı homojen grup oluşmuştur. En düşük % 2.1-4.0 arasında organik madde bulunan alanlarda (11.33 cm), buna karşılık en yüksek SYBA ise % <2.1 ve % 4.1-10.0 arasında organik madde bulunan alanlarda tespit edilmiştir (Çizelge 3.64). 20-50 cm toprak derinlik kademesinde organik maddeye göre iki farklı homojen grup oluşmuştur. Organik madde < % 2.1 olan alanlarda SYBA en düşük, organik madde % 4.1-10.0 arasında olan alanlarda ise en yüksek ortalama SYBA belirlenmiştir (Çizelge 3.65). Organik madde ile sürgün boyu arasında herhangi bir korelasyon yoktur (Ek Çizelge 2).

Test uygulanması sonucunda 0-20 cm derinlik kademesi için kumlu balçık, kumlu kil, kumlu killi balçık ve hafif kil tekstürlerinde en yüksek sürgün boy büyümesi, killi balçık tekstüründe ise en düşük sürgün boy büyümesi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.60). 20-50 cm Toprak derinlik kademesinde toprak tekstürüne göre üç farklı homojen grup oluşmuştur. Balçıklı kum, hafif kil ve kumlu killi balçık tekstürlerinde en yüksek SYBA, kumlu kil ve tozlu balçıklı tekstürlerinde ise en düşük SYBA olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.61).

4.5. Yaşama Yüzdesi Bakımından İrdeleme

Araştırma alanında istatistiksel olarak en yüksek yaşama yüzdesi 14, 19, 31, 22, 11, 6, 2, 18, 4, 29, 16, 5, 13, 17, 7, 10 ve 1 nolu örnek alanlarında, en düşük fidan boy büyümesi ise 23 nolu örnek alanında bulunmuştur (Çizelge 3.67).

En yüksek yaşama yüzdesi batı, güney batı, güney, güney doğu ve kuzey batı bakılarda olduğu belirlenmiştir. Kuzey doğu ve doğu bakılarda ise en düşük yaşama yüzdesi belirlenmiştir (Çizelge 3.69).

Eğimin Varyans Analizi sonucuna göre, % 95 güven düzeyinde yaşama yüzdesi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Farklılıkların hangi eğitim grupları arasında olduğunu anlamak amacıyla yapılan Duncan Testine göre en yüksek yaşama yüzdesi % 0-9 ve % 10-17 eğitim gruplarında belirlenmiştir. Eğitim > % 36 olan alanlarda ise en düşük yaşama yüzdesi belirlenmiştir. % 18-36 eğitim sınıfı her iki grupta yer almaktadır (Çizelge 3.70 ve Çizelge 3.71). Yaşama yüzdesi ile eğitim arasında negatif korelasyon bulunmaktadır (Ek Çizelge 2). Yani eğitim arttıkça yaşama yüzdesi azalmaktadır.

Yükseltinin Varyans Analizi sonucuna göre, % 95 güven düzeyinde yaşama yüzdesi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.72).

Yaşama yüzdesi ile her iki toprak derinlik kademesindeki kum, toz ve kil miktarları arasında bir korelasyon bulunmamaktadır (Ek Çizelge 2).

Her iki toprak derinlik kademesi için (0-20 cm ve 20-50 cm) saptanan pH değerlerine göre yapılan Varyans Analizlerinde yaşama yüzdeleri arasında, % 95 güven düzeyinde farklılık olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3.74, Çizelge 3.75). Ancak yapılan korelasyon analizinde, fidanların yaşama yüzdesi ile pH (0-20 cm) arasında negatif yönde bir korelasyon bulunmuştur (Ek Çizelge 2).

Uygulanan S.N.K Testi sonucunda 0-20 cm toprak derinlik kademesindeki organik madde miktarına göre % 2.1-4.0 arasında organik madde olan alanlarda yaşama yüzdesi en düşük, < % 2.1 ve % 4.1-10.0 olan yerlerde en yüksek yaşama yüzdesi belirlenmiştir (Çizelge 3.80). 20-50 cm toprak derinlik kademesine ait organik madde değerlerinin % 95 güven düzeyinde yaşama yüzdesi üzerinde etkili olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3.81).

Yine yaşama yüzdesi ile 0-20 cm toprak derinlik kademesindeki tekstür için yapılan Varyans Analizi sonuçlarına göre yaşama yüzdesi istatistiksel anlamda farklılık göstermemiştir (izelge 3.76). 20-50 cm toprak derinlik kademesinde hafif kil, tozlu balçık, kumlu killi balçık, balçıklı kum, ağır kil ve kumlu balçıktan oluşan topraklar yaşama yüzdesi üzerinde istatistiksel anlamda aynı etkiyi göstermiştir. En yüksek yaşama yüzdesi bu toprak tekstürlerinde belirlenmiştir. Kumlu kilden oluşan topraklarda ise yaşama yüzdesinde daha düşük olmuştur (izelge 3.78).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Türkiye'nin Kuzey Doğu Anadolu kısmında bulunan Artvin-Şavşat yöresinin yarı nemli iklim tipi ve park görünümlü kurak orman vejetasyon örtüsüne sahip bulunan bölgesinde yapılmış olan sarıçam ağaçlandırmalarının değerlendirilmesi ve yapılacak olan ağaçlandırma çalışmalarına yardımcı olmak amacıyla yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ve öneriler şöyle sıralanabilir.

Amenajman planında Z ve ÇBKBT olarak belirlenen ve ağaçlandırılması öngörülen açıklıklar yerel halk tarafından mera olarak kullanılmaktadır. Şekil 1.7'de görüleceği gibi özellikle ÇBKBT alanları sosyal nedenlerden dolayı ağaçlandırma alanları dışında bırakılmıştır. Ağaçlandırma alanlarının yoğun olduğu bölgelerde, orman kadastro çalışmaları süratle tamamlanarak mülkiyet problemi çözümlenmelidir. İnsanı yok sayan klasik anlamdaki geleneksel ormancılık yaklaşımından, ormancılıkta ve ağaç yetiştirmede yerel halkın katılımını sağlayan ve yerel halka faaliyetlerde sorumluluk veren sosyal ormancılık yaklaşımına geçilmelidir.

Ağaçlandırma alanında *Diprion pini* (Çam çalı antenli yaprak arısı) fidanlarda zararlara neden olmaktadır (Şekil 1.12). Bu zararlılar fidanların ibrelerini yemek suretiyle zarar yapar.

Amenajman planında (Şekil 1.7) 1, 2, 23, 29 ve 31 nolu bölmelere rastlayan yerler, Z ve ÇBKBT dır. Yine Şekil 1.7 ve Şekil 1.10'da görüldüğü gibi meşe baltalıdır. Sahanın tamamı sarıçamla ağaçlandırılmıştır.

Bir ağaçlandırma alanında kullanılan ağaç türü ne kadar fazla ise, orada ciddi zararlara sebep olabilecek epidemilerin başlama riski, ilerleme hızı ve sonuçta tahrip etmesi o kadar düşük olur. Saf ormanlar daima biyotik ve abiyotik tehlikelerle karşı karşıyadır. Saf ve özellikle aynı yaştaki ağaçlardan oluşan meşcereler özellikle, böceklerin kitle halinde üremelerine çok elverişlidir. Doğaya uygun ormancılık anlayışından hareketle, bundan sonra yapılacak çalışmalarda bu tip alanlarda meşenin devam ettirilmesi gerekmektedir. Bunun için de araştırma alanında bulunan boşluklarda meşe fidanlarıyla tamamlamalar yapılmalıdır.

Fizyografik ve edafik faktörlere göre fidanların boy, KBC ve SYBA bakımından bakıldığında arazi eğiminin fazla olmadığı (ortalama %23), toprak pH'sı

çok yüksek olmamakla birlikte, alanın genelinde kumlu killi balçık ve hafif kilden oluşmaktadır. Organik madde miktarı gençliğin gelmesinde herhangi bir sorun oluşturmamaktadır.

Korelasyon Analizine göre, % 95 güvenle fidan boyu ile yükselti, eğim, toprağın kum (0-20, 20-50 cm), toz (0-20 cm), kil (0-20, 20-50cm) ve organik madde içeriği (0-20 cm) arasında korelasyon bulunmamaktadır. Toz (20-50 cm) ve pH (0-20, 20-50 cm) arasında negatif bir korelasyon bulunmaktadır. Yani topraktaki toz (20-50 cm) miktarı ve pH azaldıkça fidan boyu artmaktadır. Fidan boyu ile organik madde miktarı (20-50 cm) arasında pozitif korelasyon vardır.

Fidanların KBC ile eğim, toprağın kum (20-50 cm), toz (0-20 cm), kil (20-50cm) ve organik madde miktarı (0-20, 20-50 cm) arasında bir korelasyon bulunmamaktadır. Yükselti ve kum oranı (0-20 cm) arasında % 95 güvenle pozitif korelasyon, toz (20-50 cm), kil (0-20 cm) ve pH (0-20, 20-50 cm) değerleriyle ise negatif bir korelasyon vardır.

Son yıllık boy artımı ile yükselti, eğim, kum (0-20, 20-50 cm), toz (0-20, 20-50 cm), kil (20-50cm) ve organik madde miktarı (0-20, 20-50 cm) arasında korelasyon olmayıp, kil (0-20 cm) ve pH değerleri arasında % 95 güven düzeyinde ise negatif bir korelasyon bulunmaktadır.

Yine % 95 güvenle fidanların yaşama yüzdesi ile eğim ve pH (0-20 cm) arasında negatif korelasyon bulunmuştur.

Genel olarak ağaçlandırma alanı güney doğu bakıda kalmaktadır. Fidan gelişimi ile bakılara baktığımızda hemen hemen aynı gelişim göstermektedirler.

Ağaçlandırma çalışmalarının istenilen düzeyde başarıya ulaşmak için, dikime gönderilen fidanların kaliteli olmasına dikkat edilmelidir. Kalite kontrol çalışmalarının yeterince yapılmaması nedeniyle standartlara göre kullanılması uygun görülmeyen fidanlar ağaçlandırma çalışmalarında başarı yüzdesini düşürmektedir. Fidanlar diri örtü ile mücadele edebilecek boya ulaşmaya kadar silvikültürel müdahaleler, kültür bakımları, ot alma, çapalama gibi işlemlerin aksatılmaması gerekmektedir.

Bütün bu nedenler ve sonuçlar göz önüne alındığında, araştırma alanındaki çalışmalar başarılıdır ancak sahanın tamamına sarıçamın getirilmesi uygun değildir. Toprağın sıg ve taşlık olduğu alanlarda zamanında sarıçam fidanlarıyla tamamlama

yapılmıştır, ancak yine başarı yoktur. Bu gibi yerlerde doğal bitki örtüsünde de bulunan muşmula, armut, kuşburnu, katırtırnağı gibi çiçekli ve meyveli türler getirilebilir. Böylelikle çevrede yapılmakta olan arıcılığa ve köylüye fayda sağlanmış olacak, hem de toprakların erozyon ve sellerle taşınıp gitmesine ve daha da verimsizleşmesine bir an önce engel olunacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Akgül, E., Aksoy, C., 1978,** Bolu-Şerif Yüksek Araştırma Ormanının Genel Toprak Karakterleri ve Toprak Haritaları Or. Araş. Enst. Teknik Bülten No:95
- Anonim, 1971,** 1/25000 Ölçekli Ardahan F48 b4 Memleket Haritası.
- Anonim, 1974,** Meteoroloji Bülteni, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 1984,** Şavşat Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı.
- Anonim, 1988,** İğne Yapraklı Ağaç Fidanlarının Standardı (TS. 2265), Ankara.
- Anonim, 1993,** Türkiye’de Toprak Erozyonu ve Alınması Gereken Önlemler, Orman Mühendisliği Dergisi, 9, 21-28.
- Anonim, 1994,** Sarıçam El Kitabı, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Muhtelif Yayınlar Serisi, No:67, Ankara.
- Anonim, 2001,** Şavşat Meteoroloji İstasyonu Verileri, DMİ Genel Müdürlüğü, Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2002,** Tepeköy Ormaniçi Ağaçlandırma Uygulama Projesi, Artvin.
- Anonim, 2005,** Orman Bakanlığı, Tamim No:3, Tasnif No:V-1200. 18.11.2005
- Anonim, 2006,** Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Türkiye’deki doğal yayılış sınırı, [Http://www.ogm.gov.tr](http://www.ogm.gov.tr). 18.01.2006
- Anşin, R., 1988,** Tohumlu Bitkiler (Gymnospermae), I. Cilt, K.T.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:15, Trabzon.
- Anşin, R., Özkan Z.C., 1993,** Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta), K.T.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:19, Trabzon.
- Ata, C., 1988,** Doğu Karadeniz Ormancılığında Silvikültürel Uygulamalar ve Karşılaşılan Problemler, Doğu Karadeniz Ormancılığı Sempozyumu, Trabzon, 37-44.
- Ata, C., Demirci, A., 1992,** Silvikültürün Temel Prensipleri (Silvikültür I), K.T.Ü. Orman Fakültesi, Ders Teksirleri Serisi, No: 42, Trabzon.

- Atay, İ., 1987,** Doğal Gençleştirme Yöntemleri I-II, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayın No: 1, İstanbul.
- Bachofen, H., 1993,** The Effect of Different Planting Methods and Tending Measures on The Growth of Spruce and Larch Afforestations, *Schnee und Landschaft*, 3, 68: 147-216.
- Boydak, M., 1977,** Eskişehir Çatacık Mıntıkası Ormanlarında Sarıçam (*Pinus silvestris* L.)'ın Tohum Verimi Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın NO:230, İstanbul.
- Boydak, M., 1984,** Sarıçam ve Karaçam Tohumlarında Olgunlaşma Zamanı ve Saklanma Süreleri Arasındaki İlişkiler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri:A, Sayı:2, İstanbul.
- Boz, B., 2004,** Fidan Dikim Mevsimleri [Http://www.agaclar.net/forum/archive/index.php/t-145.html](http://www.agaclar.net/forum/archive/index.php/t-145.html). 08.11.2005
- Cengiz, Y., 1990,** Sedir Dikimlerinde Başarıyı Etkileyen Kimi Etkenler Üzerine Araştırmalar, Uluslararası Sedir Sempozyumu, Ekim, Antalya, 943-956.
- Çelik, O. Semerci, A. Şanlı, B. Belindir, B. Gedik, Ö., 2002,** Ankara Çevresinde Özellikle ODTÜ Atatürk Ormanındaki Karaçam (*Pinus nigra* Arnold ssp. *Pallasiana* (Lamb.) Holmboe)'larında Görülen Kurumaların Nedenlerini Belirlenmesi, [Http://www.ogm.gov.tr/oe/rapor.htm](http://www.ogm.gov.tr/oe/rapor.htm). 17.11.2005.
- Çepel ve Ark., 1980,** Bolu-Aladağ Orman Ekosistemlerinde Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) Boy Artımı ile Röliyef ve Toprak Özellikleri Arasındaki ilişkiler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri:A, Sayı:1, İstanbul.
- Çepel, N., 1995,** Orman Ekolojisi, 4. Baskı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:433, İstanbul.
- Çepel, N., DüNDAR, M., Günel, A., 1977,** Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi ile Bazı Edafik ve Fizyografik Etkenler Arasındaki İlişkiler, Tübitak Yayın No:354, Ankara.
- Demirci A., 1993,** Doğu Karadeniz Bölgesindeki Ağaçlandırma Çalışmalarının Kritiği, I. Ormancılık Şurası, Kasım, Ankara, Cilt II, 326-331.
- Eraslan, İ., 1971,** Orman Amenajmanı, 3. Basım, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 169, İstanbul.
- Fırat, F., Günel, A., 1973,** Çeşitli Ağaç Türlerinde Boy Artımı Üzerine Araştırmalar, IV. Bilim Kongresi, Kasım, Ankara, Tarım ve Ormancılık Seksiyonu, 1-15.

- Genç, M. Güner, T. Şahan, A., 1999**, "Eskişehir, Eğirdir ve Seydişehir Orman Fidanlıkları'nda 2+0 Yaşlı Karaçam Fidanlarında Morfolojik İncelemeler", Journal of Agriculture and Forestry-23, Ek sayı:2, Ankara.
- Genç, M., 1992**, Ağaçlandırma Potansiyelimiz, AGM'yi Bekleyen Sorunlar, Fidanlık ve Ağaçlandırma Çalışmalarına İlişkin Bazı Öneriler, Orman Mühendisliği Dergisi, 10, 29-31.
- Genç, M., Yavuz, H., 1995**, Doğu Ladini Fidanlarının Kalite Sınıflarına Ayrılmasında İstatistiksel Yöntemlerden Yararlanma, I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 23-25 Ekim, Trabzon, Cilt IV, 142-150.
- Gezer, A. Aslan, S., 1982**, Kuzeydoğu Anadolu'da Sarıçam (*Pinus silvestris* L.)'ın Bazı Kozalak ve Tohum Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Orman Araştırma Enstitüsü, Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 112, Ankara.
- Gezer, A. Gülcü, S. Bilir, N., 2002**, Isparta Göller Yöresi Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) Orijin Denemeleri, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri:A, Sayı:1, ISSN:1302-7085, Sayfa:1-18.
- Gezer, A., Erkuloğlu, Ö.S., 1980**, Doğu Ladini Ağaçlandırmalarının Başarısında Etkili Bazı Faktörlerin Saptanması Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 102, Ankara.
- Gezer, M. ve Ark., 2000**, Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) Fidanlarında Kalite Sınıflaması. Ödemiş-İzmir II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu (25-29 Eylül 2000), Bildiriler Kitabı, İzmir.
- Gülçur, F., 1974**, Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 201, İstanbul.
- Günsur, Ş., 1962**, Toprak Reaksiyonu ve Bunun Bitki Besin Maddeleri ile olan Münasebeti. Or. Araş. Enst. Dergisi Cilt:8, Sayı:1.
- Jobling, J., Carnell, R., 1985**, Tree Planting in Colliery Spoil, Research and Development Paper, Forestry Commission, UK, 136 : 7.
- Kalıpsız, A., 1994**, İstatistik Yöntemler, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 427, İstanbul.
- Kantarci, M., 2000**, Toprak İlimi İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:462 İstanbul.
- Konukçu, M., 2001**, Ormanlar ve Ormancılığımız. DPT, Yayın No:2630, Ankara.

- Ölmez, Z., 1997**, Ardanuç Orman İşletmesindeki Sarıçam (*Pinus silvestris* L.)
Ağaçlandırmalarının Değerlendirilmesi, Trabzon.
- Ölmez, Z., Aslan, Z., 1997**, Effect of Abiotic Environment on *Pinus sylvestris* Height
Growth: A Case Study at The Northeastern Black Sea Region, XI. Dünya
Ormancılık Kongresi, 13-25 Ekim, Antalya.
- Ölmez, Z. Yüksek, T., 2002**, Artvin yöresinin İklim, Toprak, Orman Alanları, Ağaç
Serveti veOrmancılık Çalışmalarıyla İlgili Genel Bir Değerlendirme, Kafkas
Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi Cilt:3, Sayı:1, ISSN:1300-6053,
Sayfa:57.
- Ölmez, Z., Göktürk, A., Temel, F., Öncül, Ö., 2004**, Artvin Yöresi Potansiyel erozyon
Sahaları ile Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Çalışmalarına Genel Bir Bakış,
Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi Cilt:5, 1-2 (61-70).
- Öncül, Ö., 2005**, NPK Kompoze Gübre Dozlarının 1+0 Yaşlı Sarıçam (*Pinus silvestris* L.)
Fidanlarının Gelişimi Üzerine Etkisi, KAÜ Fen Bilimler Enstitüsü, Y. Lisans Tezi,
Kars.
- Öner, N., 2003**, Kapaklı (Beypazarı) Yöresi Orman Alanlarında Doğal ve Yapay Yolla
Yetiştirilen Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) Fidanlarının Boy Gelişimleri Arasındaki
İlişkiler, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri:A, Sayı:1,
ISSN:1302-7085, Sayfa:153-166.
- Özdönmez, M., 1971**, Türkiye'nin Ağaçlandırma Problemleri ÜzerindeOrmancılık
Politikası Yönünden Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:178, İstanbul.
- Pamay, B., 1960**, Türkiye'de Sarıçam (*Pinus silvestris* L.)'ın Tabii Gençleşmesi Üzerine
Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A 10, 2 ;35-37.
- Saatçioğlu, F., 1971**, Orman Ağacı Tohumları. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:137,
İstanbul.
- Saatçioğlu, F., 1964**, Suni Orman Gençleştirilmesi ve Ağaçlandırma Tekniği, 2. Basım,
İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:99, İstanbul.
- Saatçioğlu, F., 1976**, Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri (Silvikültür I), 2.
Baskı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 222, İstanbul.
- Şimşek, Y., 1987**, Ağaçlandırmalarda Kaliteli Fidan Kullanma sorunları.Ormancılık
Araştırma Enstitüsü yayınları, Dergi Sayı:65, Ankara.

- Şirin, G., 1988,** Doğu Karadeniz Yöresinde Ağaçlandırma Sorunları ve Çözümleri, Doğu Karadeniz Ormancılığı Sempozyumu, Trabzon, 20-36.
- Tetik, M., 1986,** Kuzeydoğu Anadolu'daki Saf Sarıçam Ormanlarının Ekolojik Şartları, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:177, Ankara.
- Tetik, M., 1995,** Sarıkamış Fidanlığında Ekim Sıklığının Sarıçam Fidanlarının Kalitesine ve Dikimdeki Başarısına Etkileri, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:244, Ankara, 1995.
- Tetik, M., Bozkuş, S., 1992,** Doğu Anadolu Bölgesinde Orman Dışı Açık Alanların Sarıçamla Ağaçlandırılması Tekniğine İlişkin Bazı Denemeler, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:230, Ankara.
- Tolay, U., Ayberk, S. ve ark., 1988,** Boylu Bozuk Baltalık Sahalarda Makinalı Arazi Hazırlığı Yöntemlerinin Sahil Çamı ve Radiata Çamı Türleri ile Yapılan Ağaçlandırmaların Başarısı Üzerine Etkileri, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 141, İzmit.
- Tosun, S., 1988,** Sarıçam (*Pinus silvestris* L.)'ın Ülkemizdeki Yeni Varyetesi (*Pinus silvestris* L. subsp. *hamata* (Steven) Formin Var. *Compacta* Tosun var. Nova.) Ormancılık Araştırma Enstitüsü yayınları, Dergi Serisi No:67, Ankara.
- Tosun, S., Özpaya, Z., Tetik, M., 1993,** Sarıçam Fidanlarının Kalite Sınıflarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:239, Ankara.
- Tüfekçioğlu, A., Güner, S., Tilki, F., Cengiz, T., 2005,** Artvin İl Gelişim Planı, Çevre ve Mekansal Gelişme Sektörü Raporu, www.artvin.gov.tr/igp/cevre.pdf, 27.11.2005.
- Uğurlu, S., Çevik, İ., 1990,** Bingöl Yöresi Bozuk Meşe Baltalıklarının Verimlileştirilmesi Çalışmalarında Başarıyı Etkileyen Yetiştirme Yeri Faktörleri, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:211, Ankara.
- Ürgenç, S., 1981,** Belgrat Ormanı Sarıçam Tohum Bahçesi ve Bahçede Çiçeklenme ve Tohum Oluşumundaki Gelişmeler Üzerinde Bazı Tespitler. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri:A, Sayı:1, İstanbul.
- Ürgenç, S., 1986,** Ağaçlandırma Tekniği, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:375, İstanbul.
- Ürgenç, S., Boydak, M., 1985,** Türkiye'de Ormaniçi ve Ormandışı Ağaçlandırma Çalışmalarının Bugünkü Durumu ve Hedefleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A 35, 2, 13-17.

- Yahyaoglu, Z., 1993**, Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği, K.T.Ü. Orman Fakóltesi, Ders Teksirleri Serisi, No: 43 , Trabzon.
- Yahyaoglu, Z., Ölmez, Z., 2003**, Ağaçlandırma Tekniği, KAÜ Orman Fakóltesi, Ders Notları, No: 2, Artvin.
- Yaltırık, F., 1993**, Dendroloji I (Gymnospermae), 2.Baskı, İ.Ü. Orman Fakóltesi Yayın No: 386, İstanbul.
- Yaltırık, F., Efe, A.,1994**, Dendroloji (Gymnospermae - Angiospermae), İ.Ü. Orman Fakóltesi Yayın No:431, İstanbul.
- Zoralioğlu, T., 1990**, Eskişehir Yöresi Kurak ve Yarı Kurak Alanların Ağaçlandırılmasında Uygulanabilecek Makineli Arazi Hazırlığı Yöntemlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:149, İzmit.

EKLER

Ek Çizelge 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 (Anonim, 1974).

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	1736	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

Ek Çizelge 2. Fidanlara Ait Değişkenlerle Faktörler Arasındaki Korelasyon

	Fidan Boyu (cm)	Fidan Çapı (mm)	Sürgün Boy (cm)	Yaş Yüz%	Yükselti (m)	Eğim (%)	Kum 0-20 (cm)	Kum 20-50 (cm)	Toz 0-20 (cm)	Toz 20-50 (cm)	Kil 0-20 (cm)	Kil 20-50 (cm)	pH 0-20 (cm)	pH 20-50 (cm)	Ormd 0-20 (cm)	Ormd 20-50 (cm)
Fidan Boyu (cm)	1,000 , 96	0,651** 0,000 96	0,735** 0,000 96	0,205* 0,045 96	0,117 0,257 96	-0,002 0,987 96	0,145 0,158 96	0,082 0,428 96	-0,135 0,189 96	-0,286** 0,005 96	-0,012 0,246 96	0,083 0,419 96	-0,249* 0,014 96	-0,226* 0,027 96	0,152 0,139 96	0,221* 0,031 96
Fidan Çapı (mm)		1,000 , 96	0,739** 0,000 96	0,265** 0,009 96	0,262** 0,01 96	-0,076 0,460 96	0,271** 0,008 96	0,196 0,056 96	-0,173 0,093 96	-0,218* 0,033 96	-0,265** 0,009 96	-0,102 0,324 96	-0,346** 0,001 96	-0,356** 0,000 96	0,015 0,882 96	-0,004 0,971 96
Sürgün Boyu (cm)			1,000 , 96	0,353** 0,000 96	0,001 0,995 96	0,043 0,681 96	0,186 0,069 96	0,110 0,287 96	-0,036 0,727 96	-0,097 0,348 96	-0,225* 0,027 96	-0,074 0,471 96	-0,267** 0,008 96	-0,281** 0,005 96	0,049 0,635 96	-0,028 0,788 96
Yaş Yüz%				1,000 , 96	-0,003 0,975 96	-0,316** 0,002 96	0,190 0,064 96	0,085 0,411 96	-0,119 0,247 96	-0,058 0,578 96	-0,189 0,066 96	-0,068 0,512 96	-0,236* 0,021 96	-0,193 0,06 96	0,148 0,149 96	-0,027 0,796 96
Yükselti (m)					1,000 , 96	0,195 0,058 96	0,179 0,081 96	0,181 0,078 96	0,251* 0,125 96	-0,158 0,125 96	-0,105 0,308 96	-0,122 0,238 96	-0,174 0,090 96	-0,155 0,132 96	-0,086 0,403 96	-0,071 0,494 96
Eğim (%)						1,000 , 96	0,080 0,44 96	0,083 0,42 96	-0,067 0,519 96	-0,168 0,102 96	-0,071 0,495 96	0,006 0,951 96	0,168 0,101 96	0,045 0,661 96	-0,257* 0,012 96	-0,192 0,061 96
Kum 0-20 (cm)							1,000 , 96	0,858** 0,000 96	-0,727** 0,000 96	-0,582** 0,000 96	-0,935** 0,000 96	-0,683** 0,000 96	0,094 0,361 96	-0,146 0,157 96	0,053 0,606 96	-0,190 0,064 96
Kum 20-50 (cm)								1,000 , 96	-0,500** 0,000 96	-0,593** 0,000 96	-0,865 0,000 96	-0,852** 0,000 96	0,053 0,609 96	-0,054 0,599 96	0,044 0,671 96	-0,086 0,406 96
Toz 0-20 (cm)									1,000 , 96	0,390** 0,000 96	0,435** 0,000 96	0,366** 0,000 96	-0,051 0,623 96	0,195 0,057 96	-0,137 0,183 96	0,042 0,688 96
Toz 20-50 (cm)										1,000 , 96	0,561** 0,000 96	0,084 0,418 96	-0,202* 0,049 96	-0,127 0,217 96	-0,210* 0,04 96	-0,162 0,115 96
Kil 0-20 (cm)											1,000 , 96	0,705** 0,000 96	-0,097 0,346 96	0,091 0,38 96	0,003 0,978 96	0,228* 0,025 96
Kil 20-50 (cm)												1,000 , 96	0,066 0,524 96	0,15 0,145 96	0,080 0,439 96	0,209* 0,041 96
pH 0-20 (cm)													1,000 , 96	0,267** 0,000 96	0,057 0,579 96	-0,031 0,764 96
pH 20-50 (cm)														1,000 , 96	0,012 0,908 96	-0,026 0,800 96
Ormd 0-20 (cm)															1,000 , 96	0,750** 0,000 96
Ormd 20-50 (cm)																1,000 , 96

** 0 01 düzeyde önemli. * 0 05 düzeyde önemli.

ÖZGEÇMİŞ

1975 yılında Artvin İlinin Şavşat İlçesinde doğan Murat DURMUŞ, ilk, orta ve lise öğrenimi Şavşat'ta tamamladı. 1993 yılında lise öğrenimini tamamladıktan sonra, aynı yıl Kafkas Üniversitesi, Artvin Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümünü kazandı. 1997 yılında mezun olduktan sonra aynı yıl Şavşat Orman İşletme Müdürlüğünde yevmiyeli Orman Mühendisi olarak çalışmaya başladı. 1998-1999 yılları arası yedek subay olarak askerliğini yaptı. Asker dönüşü Borçka ve Murgul Orman İşletme Müdürlüklerinde çalıştı. Halen Şavşat Orman İşletme Müdürlüğünde çalışmaktadır. Evli ve İngilizce bilmektedir