

SAHİLÇAMI (Pinus pinaster Aiton)
ORİJİNLERİNİN MORFO-GENETİK ÖZELLİKLERİ
VE BÜYÜME PERFORMANSLARI ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR

INVESTIGATIONS ON GROWTH PERFORMANCES
AND MORPHO - GENETIC CHARACTERISTICS OF
MARITIME PINE (PINUS PINASTER AIT.) ORIGINS

Korhan TUNÇTANER
Mümtaz TULUKÇU — Ferit TOPLU

Teknik Bülten No: 144

TARIM, ORMAN ve KÖY İŞLERİ BAKANLIĞI
ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
KAVAK ve HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR
ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
POPLAR AND FAST GROWING FOREST TREES
RESEARCH INSTITUTE
İZMİR

1. KİTAPIN ADI: ...
2. YAZARIN ADI: ...
3. YAYIN YILI: ...
4. YAYIN YERİ: ...

5. KİTAPIN KONUSU: ...
6. KİTAPIN ÖZETİ: ...
7. KİTAPIN DEĞERLENDİRMESİ: ...

8. KİTAPIN KAYIT NO: ...
9. KİTAPIN KAYIT TARİHİ: ...
10. KİTAPIN KAYIT YERİ: ...

11. KİTAPIN KAYIT NO: ...
12. KİTAPIN KAYIT TARİHİ: ...
13. KİTAPIN KAYIT YERİ: ...

14. KİTAPIN KAYIT NO: ...
15. KİTAPIN KAYIT TARİHİ: ...
16. KİTAPIN KAYIT YERİ: ...

Ö N S Ö Z

Türkiye’de 1.718.000 hektar makinalı çalışmaya uygun verimsiz orman alanının mevcut olduğu bildirilmektedir (OGM 1985). Endüstriyel ağaçlandırmalara konu bu alan içinde Sahil çamı en büyük payı alacak bir yabancı türdür. Marmara ve Batı Karadeniz Bölgelerinde bu tür için sınırlayıcı bir faktör olan kar zararları ile orijinlerin morfolojik yapıları arasındaki ilişkileri inceleyerek gerek kar zararlarına mukavemet ve gerekse büyüme yönünden başarılı orijinleri belirlemek bu araştırmanın amacını teşkil etmektedir. Çalışma «Marmara ve Batı Karadeniz Bölgelerinde tesis edilen Pinus pinaster Ait. orijin denemelerinde gelişme ve kar zararlarına mukavemet üzerine araştırmalar» adı altında yürütülmüştür.

Bu çalışmanın yürütülmesinde yardımlarını gördüğümüz tüm teknik elemanlara, denemelerin kuruluşundan itibaren arazi ve büroda yapılan ölçü ve tespitlerde emek sarfeden Bölümümüz Laborantı Ali Küçük’e, harita, şekil ve tabloların çizimlerini yapan Enstitü desinatörü Demet Akçidem’e ve istatistik değerlendirmelerde yardımlarını gördüğümüz Matematik - İstatistik Bölüm Başkanı Mehmet Ercan’a teşekkürü bir borç biliriz.

Çalışmanın ağaçlandırmalarda kullanılacak Sahil Çamı orijinlerinin daha isabetli seçiminde yararlı olmasını dileriz.

İZMİR, 1989

Korhan TUNÇTANER

Mümtaz TULUKÇU

Ferit TOPLU

İÇİNDEKİLER

	SAYFA No.
ÖNSÖZ	III
İÇİNDEKİLER	V
TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ	VIII
ÖZETÇE	XIII
ABSTRACT	XV
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM	2
2.1. Araştırma Materyali	2
2.1.1. Orijinler	2
2.1.2. Deneme Alanları	2
2.2. Araştırma Yöntemi	5
2.2.1. Büyüme Yönünden Deneme Alanlarında Yapılan Ölçü ve Tesbitler ve Değerlendirme Yöntemleri	5
2.2.1.1. Boy Ölçüleri ve Değerlendirme Yöntemleri	5
2.2.1.2. Çap Ölçüleri ve Değerlendirme Yöntemleri	5
2.2.1.3. Yaşayan Fidan Sayısı (YFS) Tesbitleri ve Değerlendirme Yöntemleri	5

2.2.1.4.	Gövde Analizleri	5
2.2.2.	Kar Zararı Yönünden Yapılan Ölçü ve Tesbitler ve Değerlendirme Yöntemleri ...	7
2.2.3.	Morfolojik Tesbitler ve Değerlendirme Yöntemleri	8
2.2.3.1.	İbre Boyu Ölçüleri	9
2.2.3.2.	İbre Eni Ölçüleri	9
2.2.3.3.	İbre Kalınlığı Ölçüleri	9
2.2.3.4.	İbre Sayısı Tesbitleri	9
2.2.3.5.	Dal Açısı Ölçüleri	9
2.2.3.6.	Dal Kalınlığı Ölçüleri	9
2.2.3.7.	Dal Sayısı Tesbitleri	9
2.2.3.8.	Dal Uzunluğu Tesbitleri	9
2.2.3.9.	Boy/Çap Oranı	10
3.	BULGULAR	11
3.1.	Büyüme Yönünden Elde Edilen Bulgular	11
3.1.1.	Boy Büyümleri	11
3.1.1.1.	Orijinlere Ait Boy Büyümleri ...	11
3.1.1.2.	İrklara Ait Boy Büyümleri	13
3.1.2.	Çap Büyümleri	13
3.1.2.1.	Orijinlere Ait Çap Büyümleri ...	13
3.1.2.2.	İrklara Ait Çap Büyümleri	13
3.1.3.	Yaşayan Fidan Sayıları	14
3.1.3.1.	Orijinlere Göre Yaşayan Fidan Sayıları	14
3.1.3.2.	İrklara Göre Yaşayan Fidan Sayıları	15
3.1.4.	Deneme Alanlarının Toplu Analizlerine Ait Bulgular	16
3.1.4.1.	Boy Değerlerine Göre	16
3.1.4.2.	Çap Değerlerine Göre	18
3.1.4.3.	Yaşayan Fidan Sayılarına Göre ...	18
3.1.5.	Gövde Analizleri İle İlgili Bulgular	20
3.2.	Kar Zararı Yönünden Elde Edilen Bulgular	20
3.2.1.	Deneme Alanlarının Toplu Analizlerine Ait Bulgular	21
3.2.2.	Kar Zararı İle Morfolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler	22
3.2.2.1.	Orijinlere Göre	22
3.2.2.2.	İrklara Göre	25

3.3. Morfolojik Tesbitler Yönünden Elde Edilen Bulgular	28
3.3.1. Orijinlere Göre	28
3.3.2. Irklara Göre	31
3.3.3. Morfolojik Özellikler Yönünden Irkların Tanımı	37
3.4. Büyüme İle Morfolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler	38
3.4.1. Çap Büyümeleri İle Morfolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler	38
3.4.1.1. Orijinlere Göre	38
3.4.1.2. Irklara Göre	40
3.4.2. Boy Büyümeleri İle Morfolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler	44
3.4.2.1. Orijinlere Göre	44
3.4.2.2. Irklara Göre	48
3.4.3. Hacım Büyümeleri İle Morfolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler	52
3.4.3.1. Orijinlere Göre	52
3.4.3.2. Irklara Göre	57
4. TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER	61
ÖZET	72
SUMMARY	75
YARARLANILAN KAYNAKLAR	78
EKLER	81

TABLO LİSTESİ

TABLO NO:

- 1 Denemelerde kullanılan Sahilçamı orijinleri
- 2 Denemelerin yetiştirme ortamları ve deneme düzenleri ile ilgili bilgiler
- 3 Deneme alanlarında orijinlerin ortalama boy, çap ve yaşayan fidan sayıları değerleri için uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması
- 4 Deneme alanlarında ırkların ortalama boy, çap ve yaşayan fidan sayıları değerleri için uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması
- 5 Deneme alanlarının toplu analizi sonuçları
- 6 Toplu analiz sonuçlarına göre deneme alanlarına ait ortalamaların karşılaştırılması
- 7 Toplu analiz sonuçlarına göre deneme alanlarına ait orijinlerin karşılaştırılması
- 8 Toplu analiz sonuçlarına göre deneme alanları ile orijinler arasındaki etkileşimler

- 9 Deneme alanlarında gövde analizi uygulanan orijinlere ait büyüme değerleri
- 10 Deneme alanlarında orijinlerin ortalama kar zararları değerleri için uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması
- 11 Fatih Ormanı deneme alanında orijinlerin kar zararı verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi
- 12 Kdz. Ereğli deneme alanında orijinlerin kar zararı verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi
- 13 Fatih Ormanı deneme alanında ırkların kar zararı verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi
- 14 Kdz. Ereğli deneme alanında ırkların kar zararı verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi
- 15 Fatih Ormanı deneme alanında orijinlerin morfolojik özelliklerine ait ortalama değerler için uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması
- 16 Kerpe deneme alanında orijinlerin morfolojik özelliklerine ait ortalama değerler için uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması
- 17 Kdz. Ereğli deneme alanında orijinlerin morfolojik özelliklerine ait ortalama değerler için uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması
- 18 Fatih Ormanı deneme alanında ırkların morfolojik özelliklerine ait ortalama değerler için uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması

- 19 Kerpe deneme alanında ırkların morfolojik özelliklerine ait ortalama değerler için uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması
- 20 Kdz. Ereğli deneme alanında ırkların morfolojik özelliklerine ait ortalama değerler için uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması
- 21 Fatih Ormanı deneme alanında orijinlerin çap verileri ile morfolojik özellikleri arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi
- 22 Kerpe deneme alanında orijinlerin çap verileri ile morfolojik özellikleri arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi
- 23 Kdz. Ereğli deneme alanında orijinlerin çap verileri ile morfolojik özellikleri arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi
- 24 Fatih Ormanı deneme alanında ırkların çap verileri ile morfolojik özellikleri arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi
- 25 Kerpe deneme alanında ırkların çap verileri ile morfolojik özellikleri arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi
- 26 Kdz. Ereğli deneme alanında ırkların çap verileri ile morfolojik özellikleri arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi
- 27 Fatih Ormanı deneme alanında orijinlerin boy verileri ile morfolojik özellikleri arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi
- 28 Kerpe deneme alanında orijinlerin boy verileri ile morfolojik özellikleri arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi
- 29 Kdz. Ereğli deneme alanında orijinlerin boy verileri ile morfolojik özellikleri arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi

- 30 Fatih Ormanı deneme alanında ırkların boy verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi
- 31 Kerpe deneme alanında ırkların boy verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi
- 32 Kdz. Ereğli deneme alanında ırkların boy verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi
- 33 Fatih Ormanı deneme alanında orijinlerin hacım verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi
- 34 Kerpe deneme alanında orijinlerin hacım verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi
- 35 Kdz. Ereğli deneme alanında orijinlerin hacım verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi
- 36 Kdz. Ereğli deneme alanında ırkların hacım verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisleri.

ŞEKİL LİSTESİ

ŞEKİL NO:

- 1 Deneme alanlarının yerleri
(The map of the location of the trial sites)
- 2 Kar zararı ıskalası
(Scale of snow damage)
- 3 Morfolojik özellikler
(Morphological characteristics)
- 4 Deneme alanlarında gövde analizi uygulanan orijinlerin
hacim ve artım değerleri
(The volume and increment values of the origins ob-
tained by stem analysis of sample trees in the trial
sites).

Ö Z E T Ç E

Marmara Bölgesinde İstanbul - Fatih Ormanı ve İzmit - Kerpe ile Batı Karadeniz Bölgesinde Kdz. Ereğli'de 3 Sahil Çamı orijin denemesi 1979 yılında kurulmuştur. Bu denemeler 1987 yılı sonunda (9. arazi yaşında) değerlendirilmiştir. Değişik ekolojik koşullarda gelişme ve biyotik ve abiyotik etmenlere dayanıklı en iyi Sahil Çamı orijinlerinin seçimleri ile bu orijinlerin morfolojik özelliklerinin belirlenmesi ve birbirleri ile mukayeseleri yapılmıştır. Fas ve Korsika orijinleri deneme alanlarının tümünde en yüksek hacim ve artım değerlerine ulaşmıştır. Bunlar, ayrıca kar zararlarına karşı da en iyi dayanıklılık özelliğine sahip bulunmakta olduklarından, bu deneme alanlarına benzer koşullara sahip yerlerde yapılacak ağaçlandırmalar için Fas ve Korsika'nın uygun orijinleri kullanılmalıdır.

A B S T R A C T

Three origins trials were established at Fatih Ormanı, İstanbul and at Kerpe, İzmit in the region of Marmara and at Kdz. Ereğli in the Region of western Black Sea in 1979. These trials were evaluated at the end of the 9 th year at field in 1987. Moroccan and Corsican origins reached the heighest volume and volume increment values at all trial sites. In addition to, these origins were determined as the most resistant origins against snow damages. Therefore, Moroccan and Corsican origins should be used in the plantations which have similar site conditions to these trial sites.

1. GİRİŞ

Türkiye’de endüstriyel ağaçlandırmalar tesisinde kullanılabilecek hızlı gelişen yabancı ibreli türler içersinde en önemlisinin sahilçamı olduğu çeşitli araştırma ve inceleme çalışmaları sonunda ortaya konmuştur (Ürgenç 1972, Greathouse 1975, Cooling 1977, Şimşek 1982, Tunçtaner ve Ark. 1985).

Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsünün 1985 yılı bültenin de yayınlanmış olan «Türkiye’de Endüstriyel Ağaçlandırmalarda Kullanılabilecek Sahilçamı (Pinus pinaster Aiton) orijinlerinin Seçimi Üzerine Araştırmalar» başlıklı çalışmada, Sahilçamı ile ilgili genel bilgiler verilmiş ve Türkiye’nin sahil bölgelerinde değişik yıllarda ve değişik sayıdaki orijinlerle kurulmuş olan 13 adet orijin denemesinde orijinlerin büyüme yönünden göstermiş olukları performanslar karşılaştırılarak yetiştirme ortamları itibarıyla en başarılı orijinler seçilmiştir. Türkiye genelinde yapılan bir değerlendirme sonucunda özellikle Marmara ve Karadeniz bölgelerinde araştırma sonuçlarına göre seçilmiş orijinlerin kullanılması halinde endüstriyel odun hammaddesinin arttırılması yönünden önemli katkılar sağlanacağı belirtilmiştir.

Yine bu çalışmada Sahilçamı ağaçlandırmaları için büyük bir potansiyele sahip olan Marmara ve Batı Karadeniz bölgelerinde türün yaygınlaştırılmasını sınırlayan en önemli faktörün kar zararları olduğu ve orijin seçiminde özellikle yoğun kar yağışı alan yüksekliği 300 m.’yi geçen yetiştirme ortamlarında bu konuya dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Yukarıda belirtilen çalışmada elde edilen bilgilerin ışığı altında Marmara ve Batı Karadeniz bölgelerinde Sahilçamı orijinlerinin mor-

folojik yapıları ile kar zarar dereceleri arasındaki ilişkileri inceleyerek orijin seçiminde kar zararlarına mukavemet açısından genel esasları belirlemek üzere yeni bir çalışmanın yapılması gerekli görülmüştür. Bu amaçla 1979 yılında İstanbul - Fatih Ormanı, İzmit - Kerpe ve Zonguldak - Kdz. Ereğli'sinde aynı orijinlerle kurulmuş olan orijin denemelerinde orijinlerin gerek büyüme ve gerekse kar zararlarına mukavemetleri açısından çeşitli ölçü ve tespitlerde bulunularak orijin - yetiştirme ortamı interaksiyonları incelenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Materyali

2.1.1. Orijinler

Denemelerde kullanılan Sahilçamı'nın farklı orijinlerine ait tohumlar, TUR/71/521 «Endüstriyel Ormancılık Plantasyonları Projesi» çerçevesinde İtalya, İspanya, Fransa, Yunanistan ve Fas araştırma ve tohum kuruluşları ile özel tohum firmalarından sağlanmıştır. Tohumlar, gelişlerinden ekimlerine kadar Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Enstitüsü Müdürlüğü soğuk hava depolarında muhafaza edilmişlerdir.

Denemelerde kullanılan orijinlere ilişkin bilgiler bir liste halinde Tablo 1'de verilmektedir. Orijinler, genel olarak Sahilçamı'nın doğal yayılış alanlarının temsilcileridirler. Bütün orijinler her üç deneme alanında da yer almaktadırlar. Tablo'nun ikinci sütununda yer alan orijin numaralarının önlerindeki rümuşlar bu orijinlerin ait oldukları ülkeleri göstermektedir. Bunlardan E İspanya, I İtalya, FC Fransa - Korsika Adası, F Fransa, GR Yunanistan, MA Fas ve USA Amerika Birleşik Devletleri'nin karşılıkları olarak kullanılmışlardır.

2.1.2. Deneme Alanları

Deneme alanları Sahilçamı'nın potansiyel ağaçlandırma alanlarını temsil edebilecek yerlerde bulunmaktadır. Marmara Bölgesinde iki (İstanbul Fatih Ormanı, İzmit Kerpe) ile Karadeniz Bölgesinin Batı Karadeniz Bölümünde bir (Kdz. Ereğli) deneme alanı 1979 yılının Şubat ve Mart aylarında çıplak köklü (1 : 0) fidanlar kullanılarak kurulmuştur.

Deneme alanlarında arazi hazırlığı ve toprak işlemesi makina ile yapılmıştır. Dikimlerden sonra üç yıl süreyle deneme alanlarında Ni-

san ve Haziran aylarında olmak üzere bakım yapılmıştır.

Deneme alanlarının yerleri Marmara ve Batı Karadeniz'i kapsayan bir harita üzerinde gösterilmektedir (Şekil : 1).

Tablo : 1 — Denemelerde kullanılan Sahilçamı orijinleri

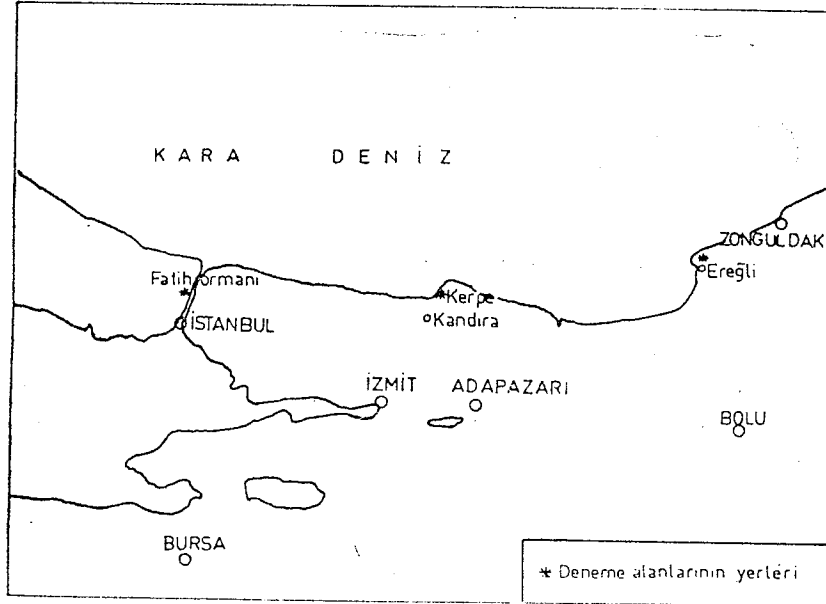
Table : 1 — Seed sources of *P. pinaster* Ait. tested in the trial sites

Sıra No.	Orijin No. Origin No.	<i>P. pinaster</i> Ait. Orijinleri Seed sources of <i>P. pinaster</i> ait.	Fatih Ormanı 1979	Kerpe 1979	Ereğli 1979
1	E. 99	Huelva	X	X	X
2	I. 100	Pisa	X	X	X
3	I. 228	Italy	X	X	X
4	FC. 233	Corsica, var. mesogeensis (Pies et Gaus)	X	X	X
5	F. 234	Landes	X	X	X
6	GR. 236	Patras	X	X	X
7	E. 237	Malaga	X	X	X
8	MA. 238	Sidi Meskour (31° 28' N, 06° 57' W 1910 m)	X	X	X
9	MA. 239	Ain Tamelliit (31° 26' N, 06° 53' W, 2100 m)	X	X	X
10	MA. 240	Tidiouine (34° 56' N, 04° 32' W, 1550 m)	X	X	X
11	FC. 333	Corsica, var. mesogeensis	X	X	X
12	USA. 378	USA	X	X	X
13	E. 439	Spain	X	X	X
14	I. 441	Italy	X	X	X

Deneme alanlarının genel coğrafik yerlerine ilişkin bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Bu tabloda deneme alanlarının iklim özellikleri de yer almaktadır. Bunlardan en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleri ile en yük-

sek kar örtüsü değerleri 1970 yılı ortalama ve ekstrem kıymetler meteoroloji bülteninden alınmıştır. Yıllık yağış ortalamaları ile Nisan - Ağustos yağış ortalamaları aynı bültenden yararlanmak ve Erinç (1969)'in önerisi de dikkate alınmak suretiyle Schreiber formülüne göre hesaplanmıştır, Tunçtaner ve Ark. (1985) bu konuda daha geniş bilgi sunmaktadırlar.



Şekil : 1 — Deneme alanlarının yerleri

Figure : 1 — The map of the location of the trial sites

Deneme alanlarının yıllık ortalama sıcaklık değerleri ile Nisan - Ağustos ortalama sıcaklık değerleri Doğan (1977)'in önerisi dikkate alınarak hesaplanmış değerlerdir.

Çalışmamızda ülkemizde çeşitli iklim bölgelerinin yağış etkenliğini aksettiren ve Erinç (1965) tarafından ortaya konan formüle göre yağış indisleri hesaplamaları yapılmış, bunların karşılığı yağış etkenliği sınıfları da bulunmuştur.

Deneme alanlarında üç derinlik kademesi (0 - 30, 30 - 60 ve 60 - 90 cm) esas alınarak toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri tesbit edilmiştir. Bu özellikler Tablo 2'de verilmiştir.

Deneme alanları raslantı blokları deneme düzenine göre kurulmuştur. Her üç denemenin Deneme düzenlerine ilişkin bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

2.2. Araştırma Yöntemi

2.2.1. Büyüme yönünden deneme alanlarında yapılan ölçü ve tesbitler ve değerlendirme yöntemleri

2.2.1.1. Boy ölçüleri ve değerlendirme yöntemleri

Deneme alanlarında boy ölçüleri 1987 yılı büyüme mevsimi sonunda teleskopik boy ölçerlerle 1 cm hassasiyetine yapılmıştır. Her bir orijinin bloklardaki parsellerine ait boy ortalamaları varyans analizine tabi tutulmuştur. Orijinler arasında istatistik yönden önemli farklılıkların çıkması durumunda Duncan testi yapılmıştır. Bu analizler ve Duncan testi sonuçlarına göre orijinlerin deneme alanlarında boy büyümesi yönünden iyiden kötüye doğru sıralamaları yapılmış ve 0.05 olasılık düzeyinde oluşturdıkları sınıflar saptanmıştır.

2.2.1.2. Çap ölçüleri ve değerlendirme yöntemleri

Deneme alanlarında çap ölçüleri 1987 yılı büyüme mevsimi sonucunda 1.30 m. yüksekliğinden 1 mm hassasiyetindeki kompaslar kullanılarak yapılmıştır. Orijinlere ait çap ortalamaları varyans analizine tabi tutulmuştur. İstatistik yönden önemli farklılıklar çıkması

zeyinde oluşturdıkları sınıflar saptanmıştır.

2.2.1.3. Yaşayan fidan sayısı (YFS) tesbitleri ve değerlendirme yöntemleri

Yaşayan fidan sayısı tesbitleri 1987 yılı büyüme mevsimi sonunda denemelerde yer alan orijinlere ait parsellerdeki tüm fidanlar sayılmak suretiyle gerçekleştirilmiştir. Yaşayan fidan sayıları Freeman - Tukey Arc. sin. transformasyonları tablosuna göre transforme edilmiştir (Mostseller - Youtz 1961). Elde edilen değerler varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemli farklılıklar çıkması halinde de Duncan testi uygulanmıştır. Orijinlerin 0.05 olasılık düzeyinde oluşturdıkları sınıflar saptanmıştır.

ölçmelere dayanarak, deneme alanlarında en iyi gelişmeleri yapan orijinlere ait göğüs yüzeyi ortalamalarına göre Fatih Ormanı deneme alanında 5 (MA. 240, E. 237, FC. 333, I. 441 ve GR. 236), Kerpe deneme alanından 4 (FC. 333, MA. 240, F. 234 ve E. 99) ve Kdz. Ereğli deneme alanından 7 (MA. 240, FC. 233, E. 99, F. 234, FC. 333, GR. 236 ve I. 441) orijinden birer ağaç gövde analizi yapılmak üzere toprak seviyesinden kesilmiştir.

Tablo : 2 — Denemelerin yetiştirme ortamları ve deneme düzenleri ile ilgili bilgiler

Table : 2 — Informations on site conditions and experimental designs of the trials

YETİŞTİRME ORTAMI ÖZELLİKLERİ Site conditions		DENEME ALANLARI - Trial sites								
YER Location	İşletme Müdürlüğü İşletme Şefliği Serisi Enlem Boylam Yükseklik (m)	Fatih Ormanı			Kerpe			Kdz.Ereğli		
		İstanbul			İzmit			Kdz.Ereğli		
		İstanbul			Kandıra			Kdz.Ereğli		
		Şeytandere			Kefken			Ereğli		
		41° 06'			41° 05'			41° 18'		
		28° 56'			30° 11'			31° 31'		
		120			30			440		
İKLİM Climate	Yıllık Ort. Sıcaklık (°C)	12.8			14.5			12.7		
	Nisan-Ağustos Ort.Sıc. (°C)	17.5			19.5			17.7		
	Yıllık Yağış Ortalaması (mm)	1074.4			1108.4			1337.1		
	Nisan-Ağustos Yağış Ort. (mm)	369.6			227.6			411.9		
	En Yüksek Sıcaklık (°C)	39.7			39.8			41.9		
	En Düşük Sıcaklık (°C)	-15.6			-15.6			-13.2		
	En Yüksek Kar Örtüsü (cm)	68			90			91		
	Yağış Etkenliği Sınıfı (Erinç'e göre)	Nemli			Nemli			Çok Nemli		
TOPRAK Soil	Derinlik	0-30	30-60	60-90	0-30	30-60	60-90	0-30	30-60	60-90
	Tekstür	Kil	KH	Kil	Kil	Ağır Kil	Ağır Kil	Ağır Kil	Ağır Kil	Ağır Kil
	Hum (%)	14.90	18.92	18.04	2.43	1.82	3.18	2.90	4.38	12.74
	Toz (%)	57.25	29.01	32.11	33.44	31.02	22.84	33.44	30.64	44.66
	Kil (%)	47.85	52.08	49.85	63.13	67.16	73.98	63.66	64.98	42.60
	Reaksiyon (pH)	5.90	6.10	6.10	6.00	5.40	5.20	4.70	4.80	4.90
	Kireç (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Organik Madde (%)	1.636	0.783	0.324	1.720	1.424	0.758	4.497	1.873	0.232
	Total N (%)	0.082	0.039	0.016	0.086	0.071	0.036	0.225	0.094	0.012
	P ₂ O ₅ (ppm)	7.28	7.28	7.26	9.08	10.44	9.73	2.68	1.08	0.82
	X* (mg/100 gr)	0.60	0.53	0.53	11.89	9.56	24.08	4.92	4.96	4.98
	C/N	11.6	11.7	11.8	11.5	11.7	11.6	11.6	11.6	11.3
DENEME DÜZENİ Experimental design	Kuruluş Tarihi	12.2.1979			6. 2.1979			8.3.1979		
	Deneme Deseni	Raslantı Blokları			Raslantı Blokları			Raslantı Blokları		
	Blok Sayısı	3			3			3		
	Orijin Sayısı	14			14			14		
	Parceldeki Fidan Sayısı	30			30			30		
	Sıklık (m)	2 x 3			2 x 3			2 x 3		

Kesilen deneme ağaçlarının tam boyları bir şerit metre kullanılarak 1 cm hassasiyetinde ölçülmüştür. Ağaçlar üzerinde toprak seviyesinden başlayarak ağaç tepe sürgününün ucuna kadar 1 m aralıklarla seksiyon boyları işaretlenmiştir. İşaretlenen yerlerden ve 1.30 m yüksekliğinden 5 cm kalınlığında enine kesitler alınmıştır. Bu kesitlerin yüzleri zımparalanarak düzeltilmiş yıllık halkalarının net bir şekilde görülmeleri sağlanmıştır. Sonra üzerlerine birbirine dik iki çap çizilerek dört yarıçap üzerinde yaş halkalarının ağaç eksenine uzaklıkları 1 mm sıhhatinde ölçülerek formlara işlenmiştir. Kabuk kalınlıkları da ölçülmüştür.

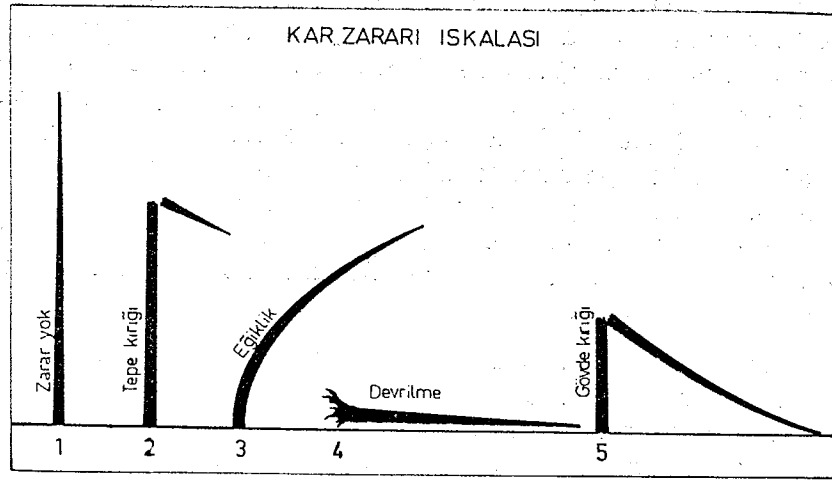
Ercan (1988), tarafından geliştirilen bir bilgisayar programı yardımıyla gövde analizleri yapılmıştır. Böylece seksiyon ölçmelerine göre orijinlerin her yaş kademesinde ulaştıkları kabuksuz çaplarını, ağaç tam boylarını, kabuksuz tek ağaç hacimlerini, cari ve ortalama artım değerlerini, son yıla ait kabuklu göğüs çaplarını, kabuklu tek ağaç hacimlerini ve kabuk oranlarını belirlemek mümkün olmuştur.

2.2.2. Kar zararı yönünden yapılan ölçü ve tesbitler ve değerlendirme yöntemleri

Deneme alanlarında kar zararlarının tesbiti Şekil 2'de verilen bir ıskala yardımıyla yapılmıştır. Kerpe deneme alanında herhangi bir kar zararı görülmediği için bu deneme alanında tesbit yapılmamıştır. Diğer iki deneme alanı Fatih Ormanı ve Kdz. Ereğli'de bu ıskalaya göre kar zararı değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu ıskalada her orijinin fidanlarına 1 ile 5 arasında puan verilmektedir. Kar zararı derecesi ile fidanların gövde formları arasında bulunan sıkı ilişkiye dayanarak aşağıdaki şekilde puanlama yapılmıştır :

- 1 — Zarar yok
- 2 — Tepe kırıklığı
- 3 — Gövde eğikliği
- 4 — Devriklik
- 5 — Gövde kırılması

Orijinlerin aldıkları puanlar sıra istatistikleri için normal puan dönüşümü tablosundaki (Kalıpsız 1981) değerlere çevrilmek sure-



Şekil : 2 — Kar zararı ıskalası
Figure : 2 — Scale of snow damage

tiyle varyans analizine tabi tutulmuş orijinlerin oluşturduğu sınıflar da Duncan testi yardımıyla 0.05 olasılık düzeyinde saptanmıştır.

2.2.3. Morfolojik tesbitler ve değerlendirme yöntemleri

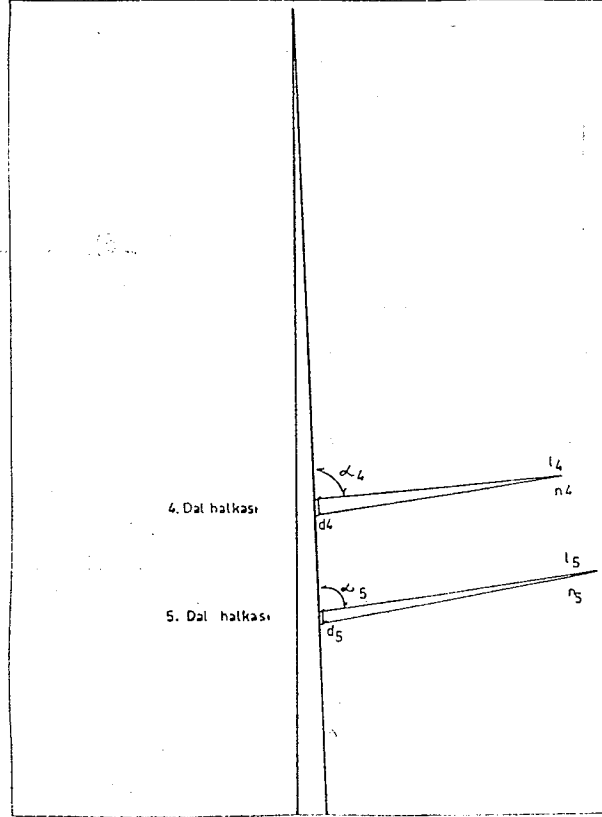
Deneme alanlarının tümünde orijinlerin bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi ve aralarındaki farklılıkların araştırılması yönünden bazı tesbitler ve ölçmeler yapılmıştır. Bu ölçme ve tesbitler her deneme alanındaki her bir orijine ait parsellerdeki ikişer fidanda gerçekleştirilmiştir (Şekil 3). Bu fidanlar parsellerin tam ortalarına isabet eden fidanlardır. Değerlendirmelerde orijin ortalamaları esas alınmıştır. Bu ortalamalardan hareket ederek her deneme alanı için ayrı ayrı varyans analizleri yapılmıştır. İstatistik farklılıkların çıkması halinde de Duncan testi uygulanarak orijinlerin 0.05 olasılık düzeyinde oluşturdukları sınıfların saptanmasına çalışılmıştır. Ayrıca tesbit ve ölçmeye konu her bir özellik ve her üç deneme alanının tümü için müşterek faktöriyel varyans analizleri yapılmıştır. İstatistik farklılıkların çıkması durumunda Duncan testi yapılarak 0.05 olasılık düzeyinde oluşturulan sınıflar belirlenmiştir.

Orijinlere ve ırklara ait kar zarar, boy, çap ve hacim verilerine göre bunlarla orijinlerin morfolojik özellikleri arasındaki ilişkiler aranmış, korelasyon ve regresyon (basit ve çoğu) analizleri yapıl-

miştır. Bulunan önemli ilişkilere ait eşitlikler ek tablolar halinde verilmiştir. Ayrıca morfolojik özelliklerin birbirleri ile olan önemli ilişkileri de sunulmuştur.

2.2.3.1. İbre boyu ölçüleri

Bu ölçüler için önce her orijine ait parsellerdeki iki fidanın yukarıdan itibaren 4. dal halkasında bulunan dalları ölçülerek en uzun dal ortaya çıkarılmıştır. Sonra bu en uzun dalda bulunan son yıl sürgünleri tesbit edilerek buradaki en uzun yan sürgün dip kısmından kesilerek alınmıştır. İbre boyları sonradan laboratuvarı da mm hassasiyetinde ölçülmüştür. Değerlendirmelerde orijin ortalamaları esas alınmıştır.



şekil : 3 — Morfolojik özellikler
Figure : 3 — Morphological characteristics

2.2.3.2. İbre eni ölçüleri

Bu ölçüler de bir önceki maddede konu edilen esaslarda aynı ibrelerde mm hassasiyetle yapılmıştır. Orijin ortalamaları değerlendirilmelerde esas olarak alınmıştır.

2.2.3.3. İbre kalınlığı ölçüleri

İbre kalınlıkları da 2.2.3.1. maddesinde açıklandığı şekilde örneklenmiştir. İbre boyu, ibre eni ölçüleri yapılan ibrelerin kalınlıkları da mm hassasiyetinde ölçülmüştür. Orijin ortalamaları alınarak bunlar değerlendirmeler için kullanılmıştır.

2.2.3.4. İbre sayısı tesbitleri

İbre sayıları da 2.2.3.1. maddesinde açıklandığı gibi yapılmıştır. Laboratuvara getirilen yan sürgünde bulunan ibreler sayılmak suretiyle tesbit edilmiştir. Sonra da orijinlerin ortalamaları alınarak değerlendirmeler yapılmıştır.

2.2.3.5. Dal açısı ölçüleri

Şekil 3'de görüldüğü gibi dal açıları (α_4 , α_5), örnek olarak alınan fidanların 4. ve 5. dal halkalarında bulunan bütün dalların gövdeyle yaptıkları açılar bir açıölçer yardımıyla ölçülmesi suretiyle yapılmıştır. Değerlendirmelerde orijin ortalamaları esas alınmıştır.

2.2.3.6. Dal kalınlığı ölçüleri

Dal kalınlıkları, gene her iki fidandaki 4. ve 5. dal halkalarında bulunan bütün dalların gövde ile birleşim yerlerinden bir çapölçer yardımıyla mm hassasiyetinde ölçülmesiyle tesbit edilmiştir (Şekil 3, d_4 ve d_5). Sonradan değerlendirmelere esas almak üzere orijin ortalamaları alınmıştır.

2.2.3.7. Dal sayısı tesbitleri

Her orijindeki iki fidanın 4. ve 5. dal halkalarında bulunan dalların sayılması suretiyle tesbit edilmiştir (Şekil 3, n_4 ve n_5). Değerlendirmelerde orijin ortalamaları esas alınmıştır.

2.2.3.8. Dal uzunluğu ölçüleri

Her orijine ait iki fidandaki 4. ve 5. dal halkalarında bulunan dallar, gövdeye birleştikleri nokta ile dalın uç tomurcuğu arasındaki

kısmı esas alınarak cm hassasiyetinde bir cetvel yardımıyla ölçülmüştür (Şekil 3, 1₄ ve 1₅). Her orijin için dal uzunluğu ortalamaları çıkarılarak değerlendirmeler yapılmıştır.

2.2.3.9. Boy/çap oranı tesbitleri

Deneme alanlarında orijinlere ait boy/çap oranları bulunmuştur. Değerlendirmelere esas almak üzere her orijinin ortalamaları çıkarılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Büyüme yönünden elde edilen bulgular

3.1.1. Boy büyümeleri

3.1.1.1. Orijinlere ait boy büyümeleri

Fatih Ormanı Deneme Alanı :

Deneme alanında 11. yıl sonunda yapılan boy ölçülerine uygulanan varyans analizleri sonuçları ile ortalamalarının $p = 0.05$ düzeyinde karşılaştırılması Tablo 3'de gösterilmiştir. Tablo'dan görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda orijinler arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Buna rağmen GR. 236 numaralı Yunanistan orijini 308.9 cm.'lik değerle ilk sırayı almıştır.

Kerpe Deneme Alanı

Deneme alanında orijinler için uygulanan varyans analizi sonuçları 0.001 ($F = 7.10^{***}$) düzeyinde önemli bulunmuştur. Analiz sonuçlarına Duncan testi uygulanmış ve F. 234, E. 99, FC. 333 ve FC. 233 numaralı orijinler ilk grubu oluşturmuşlardır (Tablo 3).

Kdz. Ereğli Deneme Alanı

Deneme alanında orijinlere göre boy büyümeleri değerlerine varyans analizi uygulanmış ve orijinler arasında 0.01 ($F = 3.84^*$) düzeyde önemli farklılıklar bulunmuştur. Yapılan Duncan testi sonucunda ise en başarılı orijinler olarak FC. 233, F. 234, GR. 236, E. 99, MA. 240, FC. 333, I. 441, USA. 378, I. 228 ve E. 439 numaralı orijinler tespit edilmişlerdir (Tablo 3).

Tablo : 3 — Deneme alanlarında orijinlerin boy, çap ve yaşayan fidan sayıları değerleri için uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması

Table : 3 — Results of analysis of variance and comparison of the means of height, diameter and survival values of provenances for trial sites

ORJİNLER (Provenances)	F A T İ R O R E V A N I			K E R P E			K D Z. E R E Ç L İ		
	BOY (cm) Height	ÇAP (cm) d. b. h.	YAŞ.FID.SAYISI Survival	BOY (cm) Height	ÇAP (cm) d. b. h.	YAŞ.FID.SAYISI Survival	BOY (cm) Height	ÇAP (cm) d. b. h.	YAŞ.FID.SAYISI Survival
	$F = 1.02$ NS	$P = 0.07$ NS	$F = 6.22$ ***	$F = 7.10$ ***	$F = 1.00$ NS	$F = 2.39$ *	$F = 3.04$ *	$F = 2.12$ *	$F = 6.66$ ***
1- E. 52	(6) 300.9	(10) 53.0	(10) 86.5	(5) 371.1	(11) 100.6	(3) 86.5	(4) 495.2	(10) 102.5	(10) 76.8
2- I. 100	(1) 286.4	(7) 50.5	(12) 70.5	(1) 565.2	(4) 102.7	(11) 85.0	(5) 541.1	(4) 98.0	(5) 76.6
3- I. 220	(10) 270.5	(11) 47.9	(3) 75.3	(11) 533.6	(10) 101.9	(6) 83.9	(6) 443.4	(1) 97.3	(6) 71.7
4- F. 213	(11) 276.3	(1) 47.3	(6) 74.4	(4) 527.6	(5) 100.7	(7) 83.0	(1) 437.1	(5) 93.7	(5) 70.7
5- F. 234	(3) 268.6	(6) 45.6	(4) 72.3	(6) 450.3	(1) 90.9	(9) 81.5	(10) 428.7	(11) 93.2	(3) 70.5
6- M. 236	(7) 262.0	(3) 44.3	(2) 72.3	(3) 487.6	(14) 52.6	(4) 81.5	(11) 426.9	(6) 85.2	(13) 65.7
7- E. 237	(12) 261.9	(14) 43.1	(9) 70.0	(12) 472.2	(3) 52.1	(10) 75.3	(14) 410.7	(14) 64.6	(14) 65.6
8- M. 239	(14) 258.6	(12) 43.0	(14) 60.2	(12) 450.5	(7) 51.3	(14) 70.9	(12) 464.4	(8) 93.8	(12) 60.1
9- M. 239	(9) 260.6	(8) 41.9	(8) 67.5	(2) 454.5	(2) 65.7	(12) 77.7	(3) 460.5	(3) 53.3	(6) 67.0
10- M. 240	(4) 246.4	(9) 41.8	(13) 66.2	(10) 443.7	(12) 88.7	(5) 77.6	(13) 364.9	(13) 79.5	(4) 66.1
11- F. 333	(2) 237.4	(2) 40.9	(7) 63.3	(7) 430.9	(6) 64.4	(1) 76.5	(5) 360.9	(7) 79.4	(11) 63.2
12- M. 378	(6) 230.6	(4) 35.9	(1) 61.1	(9) 403.6	(5) 53.4	(8) 71.6	(7) 355.6	(12) 70.9	(2) 62.0
13- E. 439	(13) 203.9	(13) 33.7	(5) 57.4	(13) 350.4	(6) 60.5	(2) 70.4	(2) 353.8	(2) 74.7	(7) 59.4
14- I. 441	(5) 150.8	(5) 25.9	(11) 53.5	(8) 375.6	(13) 77.2	(13) 66.9	(9) 313.0	(9) 65.8	(1) 41.7

NS Farklılık önemli düzeyde değil (Nonsignificant)

(*) $p = 0.05$ düzeyinde önemli farklılık (Significant)

(**) $p = 0.001$ düzeyinde önemli farklılık (Significant)
Duncan testleri $p = 0.05$ düzeyinde uygulanmıştır.

3.1.1.2. Irklara ait boy büyümleri

Fatih Orman Deneme Alanı

Deneme alanında ırk ortalamalarına uygulanan varyans analizi önemli bir farklılık göstermemiştir ($F = 2.41$ NS). Korsika ırkı ortalama 258.2 cm.'lik değeriyle ilk sırayı almıştır (Tablo 4).

Kerpe Deneme Alanı

Bu deneme alanında ırk ortalamalarına uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre ırklar arasında 0.001 ($F = 13.96^{***}$) düzeyde önemli farklılıklar bulunmuştur. Uygulanan Duncan testine göre de Land ve Korsika ırkları başarılı bulunarak ilk sıraları almışlardır (Tablo 4).

Kdz. Ereğli Deneme Alanı

Bu deneme alanının ırk ortalamalarına uygulanan varyans analizi 0.05 ($F = 4.62^*$) seviyede önemli farklılık göstermiştir. Duncan testi sonuçlarına göre de Land ve Korsika ırkları ilk sıraları almışlardır (Tablo 4).

3.1.2. Çap büyümleri

3.1.2.1. Orijinlere ait çap büyümleri

Fatih Orman Deneme Alanı

Deneme alanında orijinlerin ortalama çap değerlerine varyans analizleri uygulanmış, orijinler arasında herhangi önemli bir farklılık bulunmamıştır ($F = 0.87$ NS). MA. 240 numaralı orijin 53.0 mm çap değeri ile ilk sırayı almıştır (Tablo 3).

Kerpe Deneme Alanı (Bak Sahife 92)

Kdz. Ereğli Deneme Alanı :

Deneme alanında çap ortalamaları değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre orijinler arasında 0.05 ($F = 2.12^*$) seviyede önemli farklılık bulunmuştur. Yapılan Duncan testi sonucunda da sırasıyla MA. 240, FC. 233, E. 99, F. 234, FC. 333, GR. 236, I. 441, MA. 238, I. 228, E. 439, E. 237, USA. 378 numaralı orijinler ilk grubu oluşturmuşlardır (Tablo 3).

3.1.2.2. Irklara ait çap büyümleri

Fatih Orman Deneme Alanı

Deneme alanımızda ırkların çap ortalamalarına uyguladığımız

varyans analizleri sonucunda ırklar arasında 0.05 ($F = 5.40^*$) düzeyde önemli farklılık bulunmuştur. Yapılan Duncan testi sonuçlarına göre de sırasıyla İspanya, Fas, İtalya ve Korsika ırkları ilk sıraları almışlardır (Tablo 4).

Kerpe Deneme Alanı

Deneme alanımızdaki ırkların ortalama çap değerlerine uygulanan varyans analizi önemli bir farklılık vermemiştir ($F = 2.96$ NS). Korsika ırkı 105.6 mm.'lik çap ortalaması değeri ile ilk sırayı almıştır (Tablo 4).

Kdz. Ereğli Deneme Alanı

Bu deneme alanımızdaki ırkların ortalama çap değerlerine uygulanan varyans analizleri önemli farklılık vermemiştir ($F = 1.80$ NS). Korsika ırkı 95.6 mm.'lik ortalama değeri ile ilk sırayı almıştır (Tablo 4).

3.1.3. Yaşayan fidan sayıları

3.1.3.1. Orijinlere göre yaşayan fidan sayıları

Fatih Ormanı Deneme Alanı

Deneme alanındaki ortalama yaşayan fidan sayıları tespit edilerek 2.2.1.3. maddesinde açıklandığı gibi transforme değerlere varyans analizi uygulaması yapılmış ve orijinler arasında 0.001 ($F = 6.22^{***}$) düzeyde önemli farklılık bulunmuştur. Yapılan Duncan testi sonucunda ise MA. 240 ve USA. 378 numaralı orijinler ilk sıraları almışlardır (Tablo 3).

Kerpe Deneme Alanı

Bu deneme alanında yaşayan fidan sayısı yönünden yapılan varyans analizi sonucunda 0.05 ($F = 2.39^*$) düzeyde önemli farklılık bulunmuştur. Yapılan Duncan testi sonucunda ise en fazla yaşayan fidan sayısı bulunduran orijinler sırasıyla I. 228, FC. 333, GR. 236, E. 237, MA. 239, FC. 233, MA. 240, I. 441, USA. 378, F. 234 ve E. 99 olarak tespit edilmişlerdir (Tablo 3).

Kdz. Ereğli Deneme Alanı

Deneme alanında orijinlerin ortalama yaşayan fidan sayıları esas alınarak yapılan varyans analizleri sonucunda orijinler arasında 0.001 düzeyde ($F = 6.66^{***}$) önemli farklılıklar bulunmuştur. Duncan

Tablo : 4 — Deneme alanlarında ırkların ortalama boy, çap ve yaşayan fidan sayıları değerleri için uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması

Table : 4 — Results of analysis of variance and comparison of the means of height, diameter and survival values of races for trial sites

İRK Race	FATİH ORHANI			KERPE			KIZILIRMAZI		
	BOY (cm) Height	ÇAP (mm) d. b. h.	YAŞ.FID.SAYISI Survival	BOY (cm) Height	ÇAP (mm) d. b. h.	YAŞ.FID.SAYISI Survival	BOY (cm) Height	ÇAP (mm) d. b. h.	YAŞ.FID.SAYISI Survival
	F=2.41 NS	F=5.40 *	F = 6.69 *	F=13.96***	F=2.96 NS	F = 1.24 NS	F=4.52 *	F=1.80 NS	F = 3.74 NS
1- İZLAND	(2) 250.2	(5) 45.7	(3) 71.7	(1) 571.1	(2) 105.6	(2) 85.0	(1) 451.1	(2) 95.6	(4) 70.7
2- KORSİKA	(3) 254.9	(4) 45.6	(4) 71.1	(2) 530.6	(1) 100.7	(4) 83.8	(2) 443.0	(1) 93.7	(1) 70.7
3- İTALYA	(5) 252.2	(3) 42.7	(5) 62.9	(3) 466.9	(3) 91.4	(3) 78.9	(5) 392.5	(5) 85.4	(3) 67.7
4- FAS	(4) 245.9	(2) 41.8	(2) 61.3	(5) 460.9	(5) 89.1	(1) 77.6	(3) 391.0	(4) 84.0	(2) 64.3
5- İSPANYA	(1) 158.6	(1) 25.8	(1) 57.4	(4) 408.9	(4) 86.6	(5) 72.7	(4) 369.9	(3) 80.9	(5) 56.3

NS Farklılık önemli düzeyde değil (Nonsignificant)

(*) p = 0.05 düzeyinde önemli farklılık (Significant)

(***) p = 0.001 düzeyinde önemli farklılık (Significant)
Duncan testleri p = 0.05 düzeyinde uygulanmıştır.

testi sonucunda ise MA. 240, MA. 239, MA. 238, F. 234, I. 228, E. 439, I. 441, USA. 378, GR. 236 ve FC. 233 numaralı orijinler ilk sıraları almışlardır (Tablo 3).

3.1.3.2. Irklara göre yaşayan fidan sayıları

Fatih Ormanı Deneme Alanı

Bu deneme alanında popülasyonların ortalama yaşayan fidan sayıları esas alınarak yapılan varyans analizi 0.05 ($F = 6.69^*$) düzeyinde önemli farklılık vermiştir. Yapılan Duncan testi sonucunda ise İtalya, Fas, İspanya ve Korsika ırkları ilk grubu oluşturmuşlardır (Tablo 4).

Kerpe Deneme Alanı

Bu deneme alanında ırkların ortalama yaşayan fidan sayıları esas alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre ırklar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir ($F = 1.24$ NS). Korsika ırkı 85.0 değeriyle ilk sırayı almıştır (Tablo 4).

Kdz. Ereğli Deneme Alanı

Bu deneme alanında ırkların ortalama değerleri esas alınarak yapılan varyans analizi önemli düzeyde farklılık göstermemiştir ($F = 3.74$ NS). Fas ve İspanya ırkları 70.7 değerleri ile ilk iki sırayı almışlardır (Tablo 4).

3.1.4. Deneme alanlarının toplu analizlerine ait bulgular

Deneme alanlarında bulunan bütün orijinlerin çap, boy yaşayan fidan sayısı ve kar zararı ortalamaları esas alınarak toplu analizleri yapılmıştır. Bu değerlere uygulanan faktöriyel varyans analizi sonuçları Tablo 5'de verilmiştir. Ayrıca uygulanan Duncan testi sonuçları deneme alanları olarak Tablo 6'da, orijinler olarak Tablo 7'de ve deneme alanları ile orijinler arasındaki etkileşimler de ayrı bir Tablo halinde Tablo 8'de sunulmaktadır.

3.1.4.1. Boy değerlerine göre

Ortalama boy değerlerine uygulanan faktöriyel varyans analizi sonuçlarına göre deneme alanları arasında 0.001 ($F = 272.23^{***}$), orijinler arasında yine 0.001 ($F = 6.04^{***}$) ve deneme alanı x orijin etkileşiminde ise 0.05 ($F = 1.80^*$) düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Tablo 5).

Uygulanan Duncan testleri sonuçlarına göre ise deneme alanı olarak Kerpe (Tablo 6); orijinler olarak sırasıyla E. 99, GR. 236, FC. 333, FC. 233, F. 234, I. 228, MA. 240, USA. 378 ve I. 441 numaralı orijinler (Tablo 7); deneme alanı x orijin etkileşiminin sonucu olarak da F. 234 (Kerpe), E. 99 (Kerpe) FC. 333 (Kerpe) ve FC. 233 (Kerpe) orijinleri (Tablo 8) en başarılı olarak bulunmuşlardır.

Tablo : 5 — Deneme alanlarının toplu analizi sonuçları
Table : 5 — Results of combined analysis of trial sites

VARYASYON KAYNAĞI Source of variation	BÖY-Height		ÇAP-Diameter		YAŞAYAN FİDAN SAYISI Survival		KAR ZARARI Snow Damage	
	SD	F	SD	F	SD	F	SD	F
Aynı yerdeki bloklar (Blocks in the same trial)	6	8.10**	6	5.78*	6	9.46***	4	1.80 NS
Deneme alanları (Trial sites)	2	272.23***	2	202.34***	2	45.14**	1	2.51 NS
Orijinler (Provenances)	13	6.04**	13	2.71*	13	6.93***	13	12.50**
Deneme Alanı x Orijinler (Trial site x provenances)	26	1.80	26	1.00 NS	26	3.95*	13	0.56 NS
Residual	78		78		78		52	
GENEL	125		125		125		83	

NS Farklılık önemli düzeyde değil (Nonsignificant)

(*) P = 0.05 düzeyinde önemli farklılık (Significant)

(**) p = 0.01 düzeyinde önemli farklılık (Significant)

(***) p = 0.001 düzeyinde önemli farklılık (Significant)

Duncan testleri p = 0.05 düzeyinde uygulanmıştır.

3.1.4.2. Çap değerlerine göre

Her üç deneme alanının orijinlerinin ortalama çap değerlerini esas alarak yapılan faktöriyel varyans analiz sonuçlarına göre deneme alanları arasında 0.001 ($F = 202.34^{***}$), orijinler arasında 0.01 ($F = 2.71^{**}$) düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuş, deneme alanı x orijin etkileşiminde ise önemli düzeyde farklılık oluşmamıştır (Tablo 5). Uygulanan Duncan testi sonuçlarına göre de deneme alanı olarak Kerpe (Tablo 6); orijinler olarak sırasıyla MA. 240, FC. 333, E. 99, FC. 233, E. 237, I. 441, F. 234 ve I. 228 numaralı orijinler (Tablo 7); ilk sıraları paylaşmışlardır. Deneme alanı x orijin etkileşimi yönünden belirli bir farklılık olmamakla birlikte orijinlerin deneme alanlarına göre büyümeleri büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır (Tablo 8).

Tablo : 6 — Toplu analiz sonuçlarına göre deneme alanlarına ait ortalamaların karşılaştırılması

Table : 6 — Comparison of the mean values of trial sites with regard to the results of combined analysis

DENEME ALANLARI Trial Sites	BOY-Height	ÇAP-Diameter	YAŞAYAN FIDAN SAYISI Survival	KAR ZARARI Snow Damages
	F = 212.23 ***	F = 202.34 ***	F = 45.14 ***	F = 2.51 NS
1- Fatih Ormanı	(2) 471.8	(2) 92.3	(2) 78.5	(3) 0.977
2- Körpe	(3) 403.5	(3) 85.7	(1) 69.0	(1) 0.824
3- Kdz.Breğli	(1) 292.7	(1) 42.5	(3) 65.7	

NS Farklılık önemli düzeyde değil (Nonsignificant)

(**) p = 0.001 düzeyinde önemli farklılık (Significant)

Duncan testleri p = 0.05 düzeyinde uygulanmıştır.

Tablo : 7 — Toplu analiz sonuçlarına göre deneme alanlarına ait orijinlerin karşılaştırılması

Table : 7 — Comparison of the mean values of provenances at the trial sites with regard to the results of combined analysis

ORJİNLER Provenances	BOY-Height	ÇAP-Diameter	YAŞAYAN FIDAN SAYISI Survival	KAR ZARARI Snow Damages
	F = 6.04 ***	F = 2.71 **	F = 6.93 ***	F = 12.50 ***
1- E. 99	(1) 422.8	(10) 85.8	(10) 80.9	(10) 1.133
2- I.100	(6) 414.2	(11) 83.2	(3) 77.5	(9) 1.127
3- I.228	(11) 412.2	(1) 81.2	(9) 76.1	(8) 1.103
4- FC.233	(4) 408.9	(4) 78.9	(6) 75.1	(4) 1.083
5- F.234	(5) 406.0	(7) 73.8	(12) 74.0	(11) 1.075
6- GR.236	(3) 385.5	(14) 73.4	(4) 73.3	(14) 0.897
7- E.237	(10) 383.6	(5) 73.4	(14) 72.2	(12) 0.845
8- MA.238	(12) 379.5	(3) 73.2	(8) 70.3	(3) 0.747
9- MA.239	(14) 378.6	(6) 71.7	(5) 68.6	(1) 0.728
10- MA.240	(7) 352.1	(12) 70.2	(7) 68.5	(2) 0.725
11- FC.333	(2) 348.6	(8) 68.7	(2) 68.2	(6) 0.688
12- USA.378	(13) 329.1	(2) 68.4	(13) 67.6	(13) 0.640
13- E.439	(8) 322.4	(9) 63.6	(11) 67.3	(5) 0.638
14- I.441	(9) 319.1	(13) 63.5	(1) 59.8	(7) 0.480

(**) p = 0.01 düzeyinde önemli farklılık (Significant)

(**) p = 0.001 düzeyinde önemli farklılık (Significant)

Duncan testleri p = 0.05 düzeyinde uygulanmıştır.

3.1.4.3. Yaşayan fidan sayılarına göre

Her üç deneme alanındaki orijinlerin ortalama yaşayan fidan sayısı değerleri esas alınarak faktöriyel varyans analizi yapılmış, sonuçta deneme alanları arasında 0.001 ($F = 45.14^{***}$), orijinler arasında 0.001 ($F = 6.93^{***}$) ve deneme alanı x orijinler etkileşiminin sonucu olarak da 0.01 ($F = 3.95^{**}$) düzeyinde farklılıklar oluşmuştur

Tablo : 8 — Toplu analiz sonuçlarına göre deneme alanları ile orijinler arasındaki etkileşimler

Table : 8 — Interactions between trial sites and provenances with regard to the results of combined analysis

ORJİNLER (Provenances)	YOY-Height (cm)	YAP-İ. L. H. (mm)	YALNIZAN YILAN SAYISI Survival	YANILAN YILAN SAYISI Survival
	$F = 1.00^*$	$F = 1.00$ NS	$F = 3.55^{**}$	$F = 0.16$ NS
1- E. 99	(19) 571.1	(25) 106.6	(17) 86.5	(32) 1.1600
2- I. 100	(15) 545.1	(18) 102.7	(10) 86.5	(10) 1.1467
3- I. 228	(25) 533.6	(30) 102.5	(25) 85.0	(37) 1.1467
4- FC. 233	(18) 527.6	(24) 101.9	(20) 83.8	(30) 1.1200
5- F. 234	(20) 490.3	(19) 100.7	(21) 82.9	(30) 1.1200
6- GR. 236	(17) 487.6	(15) 98.9	(23) 81.5	(9) 1.1067
7- E. 237	(26) 472.2	(32) 98.0	(18) 81.5	(35) 1.0867
8- HA. 238	(32) 459.2	(25) 97.3	(24) 79.3	(6) 1.0867
9- HA. 239	(28) 458.5	(33) 93.7	(28) 78.9	(11) 1.0633
10- HA. 240	(16) 454.5	(39) 93.2	(12) 78.4	(42) 1.0133
11- FC. 333	(33) 454.1	(28) 92.6	(36) 77.7	(4) 1.0067
12- USA. 378	(24) 443.7	(17) 92.1	(19) 77.6	(40) 0.9800
13- E. 439	(34) 443.4	(21) 91.3	(38) 76.8	(29) 0.9500
14- I. 441	(21) 438.9	(16) 89.7	(37) 76.8	(12) 0.9100
15- E. 99	(25) 437.1	(26) 88.7	(15) 76.5	(3) 0.7967
16- I. 100	(38) 428.6	(34) 85.2	(3) 75.4	(14) 0.7800
17- I. 228	(30) 426.9	(42) 84.6	(6) 74.4	(2) 0.7400
18- FC. 233	(42) 410.6	(22) 84.5	(4) 72.3	(6) 0.7100
19- F. 234	(40) 404.4	(20) 84.4	(2) 72.3	(30) 0.7100
20- GR. 236	(23) 403.6	(36) 83.7	(36) 71.7	(31) 0.6967
21- E. 237	(31) 400.5	(31) 83.3	(22) 71.6	(41) 0.6900
22- HA. 238	(27) 398.6	(23) 83.3	(33) 70.7	(34) 0.6667
23- HA. 239	(41) 384.9	(41) 79.5	(31) 70.6	(33) 0.6500
24- HA. 240	(22) 379.7	(35) 78.4	(16) 70.4	(5) 0.6267
25- FC. 333	(36) 368.9	(40) 78.9	(9) 69.9	(1) 0.6067
26- USA. 378	(35) 355.6	(27) 77.3	(41) 69.7	(13) 0.5900
27- E. 439	(30) 353.8	(30) 74.7	(42) 69.6	(35) 0.4867
28- I. 441	(37) 313.0	(37) 69.8	(14) 68.2	(7) 0.4733
29- E. 99	(6) 308.9	(10) 53.0	(40) 68.1	
30- I. 100	(1) 236.4	(7) 50.9	(8) 67.5	
31- I. 228	(10) 276.5	(11) 47.9	(34) 66.9	
32- FC. 233	(11) 276.3	(1) 47.3	(27) 66.9	
33- F. 234	(3) 268.3	(6) 45.6	(13) 66.2	
34- F. 234	(7) 262.0	(3) 44.3	(32) 66.1	
35- GR. 236	(12) 261.9	(14) 43.1	(7) 63.3	
36- E. 237	(14) 258.6	(12) 43.0	(39) 63.2	
37- HA. 238	(4) 240.1	(8) 41.9	(30) 62.0	
38- HA. 239	(5) 240.0	(5) 41.8	(1) 61.1	
39- HA. 240	(2) 237.4	(2) 40.8	(35) 59.4	
40- FC. 333	(8) 218.6	(4) 35.9	(5) 57.4	
41- USA. 378	(13) 203.9	(13) 33.7	(11) 53.6	
42- E. 439	(5) 190.8	(5) 29.9	(28) 47.7	
43- I. 441				

NS Farklılık önemli düzeyde değil (Nonsignificant)

(*) $p = 0.05$ düzeyinde önemli farklılık (Significant)

(**) $p = 0.01$ düzeyinde önemli farklılık (Significant)

Duncan testleri $p = 0.05$ düzeyinde uygulanmıştır.

(Tablo 5). Yapılan Duncan testleri sonucunda ise deneme alanı olarak Kerpe (Tablo 6); orijinler olarak sırasıyla MA. 240, I. 228, MA. 239 ve GR. 236 numaralı orijinler (Tablo 7) ile deneme alanı x orijin etkileşimi sonucunda ise sırasıyla I.228 (Kerpe), MA. 240 (Fatih Ormanı), FC. 333 (Kerpe), GR. 236 (Kerpe), E. 237 (Kerpe), MA. 239 (Kerpe), FC. 233 (Kerpe), MA. 240 (Kerpe), I. 441 (Kerpe), USA. 378 (Fatih Ormanı), USA. 378 (Kerpe), F. 234 (Kerpe), MA. 240 (Kdz. Ereğli), MA. 239 (Kdz. Ereğli), E. 99 (Kerpe), ve I. 228 (Fatih Ormanı) orijinleri (Tablo 8) ilk sıraları paylaşmışlardır.

3.1.5. Gövde analizleri ile ilgili bulgular

Gövde analizi sonucunda örnek ağaçların ortalama göğüs çapları, ortalama ağaç tam boyları, tek ağaç hacımları ve tek ağaç ortalama artımları bulunmuştur. Bulunan bu değerlere dayanarak da 10 yılın sonundaki (1 fidan yaşı + 9 arazi yaşı) hektardaki hacım ve hektarda yıllık ortalama artım değerleri elde edilmiştir (Tablo 9). Fatih Ormanı deneme alanında en yüksek hacım ve artım değerlerini MA. 240 ve GR. 236 no.'lu orijinler vermiştir. Kerpe'de en yüksek hacım ve artım değerleri FC. 333 ve E. 99 no.'lu orijinlerden elde edilmiştir. Kdz. Ereğli deneme alanında MA. 240 ve FC. 233 no.'lu orijinler ilk sıralarda yer almaktadırlar. Gövde analizi uygulanan orijinlerin hacım ve artım değerleri ayrıca grafik olarak Şekil 4'de gösterilmiştir.

3.2. Kar zarar yönünden elde edilen bulgular

Fatih Ormanı Deneme Alanı

Şekil 2'deki iskala yardımıyla bu deneme alanında orijin ortalamaları esas alınarak yapılan varyans analizi sonucunda orijinler arasında 0.001 ($F = 6.88^{***}$) düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Yapılan Duncan testi sonucunda da sırasıyla MA. 240, MA. 239, MA. 238, FC. 333 ve FC. 233 numaralı orijinler yoğun kar yağışına en fazla direnç göstererek ilk sıraları almışlardır (Tablo 10).

Kdz. Ereğli Deneme Alanı

Bu deneme alanında orijinlerin iskalaya göre almış bulundukları ortalama kar zararı değerlerine varyans analizi uygulanmış ve orijinler arasında 0.001 ($F = 6.33^{***}$) düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Yapılan Duncan testi sonucunda ise en başarılı orijinler olarak sırasıyla FC. 233, MA. 239, MA. 240, MA. 238, FC. 333, I. 441 ve USA. 378 tespit edilmişlerdir (Tablo 10).

Tablo : 9 — Deneme alanlarında gövde analizi uygulanan orijinlere ait büyüme değerleri

Table : 9 — Growth values of the origins obtained by stem analysis of sample trees in the trial sites

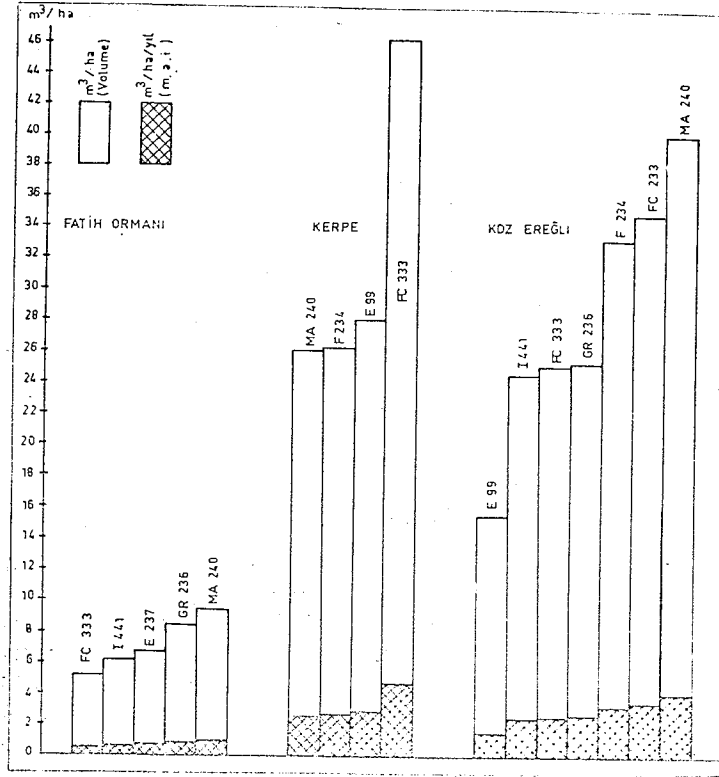
DENEME ALANLARI Trial sites	ORJİNLER Origins	GÖVÜS ÇAPİ (Kabuklu) d.b.h.with bark (cm)	AĞAÇ TAM BOYU Tree height (m)	AĞAÇ HACMI (Kabuklu) Tree volume(with bark) (m ³)	ORTALAMA ARTIM (Kabuklu) Mean annual increment (with bark) (m ³ /ha./yıl)	HEKTARDAKİ m ³ /ha.	
						HACIM (Kabuklu) Volume(with bark) m ³ /ha.	ORTALAMA ARTIM (With bark) Mean annual increment (With bark) m ³ /ha./yıl
FATİH ORMANI	MA.240	5.3	2.95	0.0057	0.0006	9.405	0.940
	GR.236	4.5	2.95	0.0055	0.0005	8.437	0.844
	E. 237	5.1	2.55	0.0052	0.0005	6.671	0.667
	I. 441	4.6	2.65	0.0043	0.0004	6.162	0.616
	FC.333	4.7	2.60	0.0048	0.0005	5.117	0.512
KERPE	FC.333	10.7	5.50	0.0286	0.0029	46.732	4.673
	E. 99	9.9	5.30	0.0179	0.0018	28.049	2.805
	F. 234	10.0	5.30	0.0171	0.0017	26.214	2.621
	MA.240	10.1	4.30	0.0167	0.0017	26.169	2.617
KDZ. EREĞLİ	MA.240	10.2	4.50	0.0257	0.0026	40.272	4.027
	FC.233	9.8	5.25	0.0252	0.0025	34.851	3.485
	F. 234	9.4	4.75	0.0227	0.0023	33.301	3.330
	GR.236	8.6	4.75	0.0181	0.0018	25.340	2.534
	FC.333	9.3	4.05	0.0191	0.0019	25.155	2.515
	I. 441	8.4	4.15	0.0168	0.0017	24.645	2.464
	F. 99	9.8	4.95	0.0212	0.0021	15.549	1.555

3.2.1. Deneme alanlarının toplu analizlerine ait bulgular

Fatih Ormanı ve Kdz. Ereğli deneme alanlarında orijinlere kar zararı yönünden verilen puan ortalamalarına faktöriyel varyans analizi uygulanmıştır. Alınan sonuçlara göre deneme alanları arasında ve deneme alanı x orijin etkileşimi arasında önemli düzeyde farklılık bulunamamış ($F = 2.51$ NS ve $F = 0.66$ NS) fakat orijinler arasında 0.001 ($F = 12.50^{***}$) güven düzeyinde farklılık bulunmuştur (Tablo 5). Deneme alanlarına ait ortalamalar Tablo 6'da verilmiştir. Deneme alanlarında bulunan orijinlerden MA. 240, MA. 239, MA. 238, FC. 233, ve FC. 333 numaralı orijinler yoğun kar yağışından en az etkilenecek ilk sıralarda yer almışlardır (Tablo 7). Deneme alanı x orijin etkileşimine ait değerler büyüklük sırasına göre Tablo 8'de verilmiştir.

Şekil : 4 — Gövde analizi uygulanan orijinlerin hacim ve artım değerleri

Figure : 4 — The volume and increment values of the origins obtained by stem analysis in the trial sites



3.2.2. Kar zararı ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkiler

3.2.2.1. Orijinlere göre

Fatih Ormanı Deneme Alanı

Orijinlere ait kar zararı verileri ile orijinlerin morfolojik özellikleri (ibre boyu, ibre eni, ibre kalınlığı, ibre sayısı, dal açısı, dal kalınlığı, dal sayısı, dal uzunluğu) ilişkiye getirilerek korelasyon ve regresyon (basit ve çoğul) analizlerine tabi tutulmuştur. Bunlara ait korelasyon matrisi Tablo 11'de verilmiştir. Çoğul regresyon analizi sonucunda kar zararı ile ibre eni ve ibre sayısı arasında 0.001

($F = 17.17^{***}$) seviyede önemli bir ilişki bulunmuştur. Bulunan bu ilişkiye ait çoğul korelasyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$r = 0.664$$

Kar zararı (Y) = $0.4572 + 0.915$ İbre eni (x_1) -0.003 İbre sayısı (x_2)

Yapılan basit regresyon analizlerine göre ilişkiler kar zararı ile ibre boyu arasında 0.01 ($F = 12.84^{**}$); kar zararı ile ibre sayısı arasında 0.001 ($F = 17.91^{***}$) ve kar zararı ile ibre eni arasında 0.001 ($F = 16.80^{***}$) düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu ilişkilere ait regresyonlar sırasıyla Ek 1, 2 ve 3'de verilmiştir.

Tablo : 10 — Deneme alanlarında orijinlerin ortalama kar zararları değerleri için uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması

Table : 10 — Results of analysis of variance and comparison of the means of snow damages values of provenances for trial sites

ORİJİNLER (Provenances)	FATİH ORMANI	Kdz.BREĞLİ
	$F = 6.88^{***}$	$F = 6.33^{***}$
1- E. 99	(10) 1.147	(4) 1.160
2- I.100	(9) 1.107	(9) 1.147
3- I.228	(8) 1.087	(10) 1.120
4- FC.233	(11) 1.063	(8) 1.120
5- F.234	(4) 1.007	(11) 1.087
6- GR.236	(12) 0.810	(14) 1.013
7- E. 237	(3) 0.797	(12) 0.880
8- KA.238	(14) 0.780	(1) 0.850
9- KA.239	(2) 0.740	(2) 0.710
10- KA.240	(6) 0.710	(3) 0.697
11- FC.333	(5) 0.627	(13) 0.690
12- USA.378	(1) 0.607	(6) 0.667
13- E. 439	(13) 0.590	(5) 0.650
14- I. 441	(7) 0.473	(7) 0.487

(***) $p = 0.001$ düzeyinde önemli farklılık (Significance),
Duncan testi $p = 0.05$ düzeyde uygulanmıştır.

Tablo : 11 — Fatih Ormanı deneme alanında orijinlerin kar zarar verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi

Table : 11 — Correlation matrix of relations between morphological characters and snow damage of origins at Fatih Ormanı trial site

	Kar Zar.	İb.Boy.	İb.Eni	İb.Kal.	İb.Say.	D.Açı.	D.Kal.	D.Say.	D.Uz.
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Kar zararı (Snow damage)	1.000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	0.493	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	0.544	0.695	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	0.131	0.390	0.695	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	-0.556	-0.331	-0.292	-0.007	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	0.087	-0.133	-0.181	-0.138	-0.071	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	-0.057	0.153	0.235	0.337	0.524	-0.267	1.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	-0.187	-0.166	-0.164	-0.027	0.150	0.017	0.067	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of branch)	-0.142	0.175	0.141	0.195	0.455	-0.411	0.837	0.119	1.000

r'ye ait serbestlik derecesi = 40

Kdz. Ereğli Deneme Alanı

Bu deneme alanında orijinlere ait kar zararları verileri ile orijinlerin morfolojik özellikleri (ibre boyu, ibre eni, ibre kalınlığı, ibre sayısı, Dal açısı, Dal kanlığı, Dal sayısı, Dal uzunluğu) ilişkiye getirilmiştir. Bu ilişkiler korelasyon ve regresyon (basit ve çoğul) analizlerine konu edilmiştir. Bunlara ait korelasyon matrisi Tablo 12'de verilmiştir. Yapılan çoğul regresyon analizi sonucunda çoğul ilişki bulunamamıştır. Sadece kar zararı ile ibre eni arasında 0.05 ($F = 5.60^*$) seviyede bir doğrusal ilişki bulunmuştur. Bulunan bu ilişkiye ait regresyonlar Ek 4'de verilmiştir.

3.2.2.2. Irklara göre

Fatih Ormanı Deneme Alanı

Deneme alanında ırklara ait kar zararları verileri ile morfolojik özelliklere ait veriler arasındaki ilişkiler korelasyon ve regresyon (basit ve çoğul) analizlerine tabi tutulmuştur. Bunlara ait korelasyon matrisi Tablo 13'de verilmiştir. Çoğul regresyon analizi sonucunda kar zararları ile ibre boyu, ibre kalınlığı ve dal kalınlığı arasında 0.01 ($F = 10.56^{**}$) seviyede önemli bir ilişki bulunmuştur. Bulunan bu ilişkiye ait çoğul korelasyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$r = 0.862$$

$$\text{Kar zararı (Y)} = -2.454 + 0.120 \text{ ibre boyu (x}_1\text{)} + 3.888 \text{ ibre kanlığı (x}_2\text{)} - 0.082 \text{ Dal kanlığı (x}_3\text{)}$$

Ayrıca yapılan basit analizleri sonucunda kar zararı ile ibre boyu arasında 0.01 ($F = 11.00^{**}$), kar zararı ile ibre eni arasında 0.05 ($F = 8.21^*$) ve kar zararı ile ibre sayısı arasında 0.01 ($F = 15.69^{**}$) düzeyinde önemli ilişki bulunmuştur. Bu ilişkilere ait regresyonlar sırasıyla Ek 5, 6, 7'de verilmiştir.

Tablo : 12 — Kdz. Ereğli deneme alanında orijinlerin kar zarar verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi

Table : 12 — Correlation matrix of relations between morphological characters and snow damage of origins at Kdz. Ereğli trial site

	Kar Zar.	İb.Boy.	İb.Eni	İb.Kal.	İb.Say.	D.Açı.	D.Kal.	D.Say.	D.Uz.
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Kar Zararı (Snow damage)	1.000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	1.188	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	0.351	0.679	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	0.149	0.361	0.428	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	0.026	-0.149	-0.100	-0.314	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	-0.023	0.122	0.110	0.019	-0.447	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	0.298	0.313	0.326	0.234	0.342	-0.092	1.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	-0.176	-0.011	-0.123	-0.186	0.296	-0.078	-0.021	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of branch)	0.192	0.168	0.106	0.014	0.319	-0.044	0.839	-0.031	1.000

R'ye ait serbestlik derecesi = 40

Tablo : 13 — Fatih Ormanı deneme alanında ırkların kar zarar verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi

Table : 13 — Correlation matrix of relations between morphological characters and snow damage of races at Fatih Ormanı trial site

	Kar Zar.	İb.Boy.	İb.Eni	İb.Kal.	İb.Say.	D.Açı.	D.Kal.	D.Say.	D.Uz.
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Kar Zararı (Snow damage)	1.000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	0.677	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	0.622	0.654	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	0.201	0.050	0.594	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	-0.740	-0.638	-0.348	0.221	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	-0.137	-0.371	-0.081	0.077	0.350	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	-0.224	-0.025	0.283	0.750	0.621	0.155	1.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	-0.152	-0.459	-0.233	0.195	0.405	0.645	0.177	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of branch)	-0.214	0.030	0.170	0.590	0.569	0.043	0.900	0.204	1.000

r'ye ait serbestlik derecesi = 13

Kdz. Ereğli Deneme Alanı

Deneme alanında ırklara ait kar zarar verileri ile morfolojik özelliklere ait veriler arasındaki ilişkilerin aranması amacıyla korelasyon ve regresyon analizleri yapılmıştır. Bunlara ait korelasyon matrisi Tablo 14'de verilmiştir. Yapılan çoğul regresyon analizi sonucunda bir ilişki bulunamamıştır. Kar zararı ile en sıkı ilişkisi olan morfolojik özellik olarak ibre eni ($r = 0.490$) görünmesine rağmen bu ilişki istatistik olarak belirgin görülmemektedir ($F = 4.10$ NS).

3.3. Morfolojik Tespitler Yönünden Elde Edilen Bulgular

3.3.1. Orijinlere göre

Fatih Ormanı Deneme Alanı

Orijinlere göre ibre eni değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda 0.001 ($F = 4.79^{***}$) düzeyde önemli farklılık bulunmuştur. Yapılan Duncan testi sonuçlarına göre de sırasıyla E. 99, E. 439, USA. 378, GR. 236, I. 100, I. 441, F. 234, I. 228, ve E. 237 numaralı orijinler ilk sıraları almışlardır (Tablo 15).

İbre sayısı değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda 0.05 ($F = 2.18^*$) düzeyde önemli farklılık vermiştir. Duncan testi sonuçlarına göre de sırasıyla MA. 239, I. 441, MA. 240, MA.238, FC. 233, FC. 333, E. 237 ve E. 99 numaralı orijinler ilk grubu oluşturarak diğer orijinlerin üzerinde yer almışlardır (Tablo 15).

Dal sayısı değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda 0.05 ($F = 2.84^*$) düzeyde önemli farklılık bulunmuştur. Yapılan Duncan testi sonuçlarına göre de sırasıyla I. 228, E. 99, MA. 240, MA. 239, I. 100, MA. 238, E. 237, I. 441, FC. 233 ve USA. 378 numaralı orijinler ilk sıraları almışlardır (Tablo 15).

Diğer morfolojik özellikler (ibre boyu, ibre kalınlığı, dal açısı, dal kalınlığı, dal uzunluğu) ile boy/çap için uygulanan varyans analizlerinin sonuçlarına göre orijinler arasında önemli bir farklılık bulunamamıştır. Ancak orijinlerin bu özelliklere ait ortalama değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanarak Tablo 15'de gösterilmiştir.

Tablo: 14 — Kdz. Ereğli deneme alanında ırkların kar zarar verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkiler
kiler ait korelasyon matrisi

Table: 14 — Correlation matrix of relations between morphological characters and snow damage of races
at Kdz. Ereğli trial site

	Kar Zar. 1	İb.Boy. 2	İb.Eni 3	İb.Kal. 4	İb.Say. 5	D.Açı. 6	D.Kal. 7	D.Say. 8	D.Uz. 9
1 Kar Zararı (Snow damage)	1.000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	0.397	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	0.490	0.734	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	0.399	0.242	0.305	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	0.127	-0.236	-0.364	-0.364	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	-0.182	0.149	0.303	0.264	-0.811	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	0.435	0.401	0.309	0.728	-0.009	0.166	1.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	-0.140	0.029	-0.142	0.280	0.580	-0.587	-0.007	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of oranch)	0.288	0.322	0.135	0.441	-0.002	0.278	0.861	-0.050	1.000

r'ye ait serbestlik derecesi = 13

Tablo : 15 — Fatih Ormanı deneme alanında orjinlerin morfolojik özelliklerine ait ortalama değer-
ler için uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması
Table : 15 — The results of analysis of variance and comparison of the mean values of
morphological properties of provenances at Fatih Ormanı trial site

Orjinler (Provenances)	İPEK YÖNÜ (cm) Length of needle	İPEK ENİ (mm) Width of needle	İPEK KALINLIĞI (mm) Thickness of needle	İPEK SAYISI Number of needle	İPEK AĞIRI Weight of branch	İPEK KALINLIĞI Thickness of branch	İPEK SAYISI Number of branch	İPEK UZUNLUĞU Length of branch	İPEK YAP RASYO Height/diameter ratio
1- 5- 99	(6) 17.1	(1) 1.957	(6) 1.13	(9) 157.7	(13) 54.1	(7) 22.0	(3) 2.26	(6) 109.6	(5) 76.6
2- 1-100	(5) 16.3	(13) 1.663	(1) 1.12	(14) 161.3	(9) 53.8	(9) 20.3	(1) 2.17	(7) 108.1	(6) 71.1
3- 1-228	(3) 16.1	(12) 1.607	(2) 1.03	(10) 157.3	(2) 53.6	(11) 19.3	(10) 2.17	(9) 104.5	(4) 68.9
4- 1-213	(2) 15.6	(6) 1.777	(13) 1.01	(8) 154.0	(7) 53.4	(14) 19.2	(5) 2.16	(11) 101.1	(13) 64.0
5- 1-234	(11) 14.9	(2) 1.777	(14) 0.99	(4) 145.7	(14) 53.3	(12) 18.9	(2) 2.14	(12) 100.5	(3) 61.9
6- 1-236	(13) 14.5	(14) 1.767	(11) 0.90	(11) 131.0	(10) 53.1	(3) 15.6	(8) 2.10	(14) 98.9	(1) 61.4
7- 1-237	(12) 14.2	(5) 1.760	(7) 0.90	(7) 123.7	(6) 51.4	(8) 10.1	(7) 2.10	(8) 97.7	(14) 60.5
8- 1-238	(7) 13.8	(3) 1.747	(3) 0.90	(1) 122.0	(11) 51.2	(6) 16.0	(14) 2.07	(10) 97.6	(11) 60.3
9- 1-239	(3) 13.7	(7) 1.727	(4) 0.96	(2) 117.7	(1) 90.9	(1) 17.7	(4) 2.06	(1) 96.5	(2) 60.2
10- 1-240	(14) 13.1	(11) 1.713	(12) 0.94	(6) 117.0	(4) 90.8	(4) 17.4	(12) 2.05	(3) 91.8	(12) 59.9
11- 1-241	(4) 12.9	(4) 1.713	(5) 0.92	(12) 116.7	(8) 89.9	(2) 17.0	(13) 2.03	(13) 89.2	(9) 57.5
12- 1-242	(8) 12.2	(8) 1.510	(6) 0.90	(2) 113.3	(3) 88.8	(10) 15.9	(6) 1.95	(5) 86.6	(6) 54.1
13- 1-243	(9) 11.5	(9) 1.450	(10) 0.84	(5) 74.7	(12) 88.6	(13) 15.7	(11) 1.93	(2) 82.1	(7) 53.9
14- 1-244	(10) 11.2	(10) 1.420	(9) 0.82	(13) 71.0	(5) 87.5	(5) 14.8	(5) 1.84	(4) 81.9	(10) 53.6

NS Farklılık önemli düzeyde değil (Nonsignificant)

(*) p = 0.05 düzeyinde önemli farklılık (Significant)

(**) p = 0.001 düzeyinde önemli farklılık (Significant)

Duncan testleri p = 0.05 düzeyinde uygulanmıştır.

Kerpe Deneme Alanı

İbre eni değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları 0.001 ($F = 4.74^{***}$) düzeyde önemli farklılık vermiştir. Duncan testi sonuçlarına göre de E. 99, E. 439, FC. 233 ve GR. 236 numaralı orijinler daha büyük değerlerle ilk sıraları almışlardır (Tablo 16).

İbre kalınlığı değerlerine uygulanan varyans analizleri sonuçları da 0.001 ($F = 8.75^{***}$) düzeyde önemli farklılık vermiştir. Duncan testi sonucuna göre de E. 99, E. 439, GR. 236 ve FC. 233 numaralı orijinler ilk grubu oluşturmuşlardır (Tablo 16).

Diğer morfolojik özellikler (ibre boyu, ibre sayısı, dal açısı, dal kalınlığı, dal sayısı, dal uzunluğu) ile boy/çap için uygulanan varyans analizlerinin sonuçlarına göre orijinler arasında önemli farklılıklar bulunamamıştır. Orijinlerin bu özellikler yönünden almış oldukları değerler büyükten küçüğe doğru sıralanarak Tablo 16'da verilmiştir.

Kdz. Ereğli Deneme Alanı

Bu deneme alanında yapılan varyans analizleri sonucunda morfolojik özelliklerden sadece dal uzunluğu yönünden orijinler arasında 0.05 ($F = 2.38^*$) düzeyde önemli farklılık bulunmuştur (Tablo 13). Yapılan Duncan testi sonucunda I. 228, F. 234, MA. 240, MA. 238, E. 439, FC. 333, GR. 236, I. 441 ve USA. 378 numaralı orijinler en uzun ortalama dal uzunluğuna sahip orijinler olarak ilk grubu oluşturmuşlardır.

Diğer morfolojik özellikler (ibre boyu, ibre eni, ibre kalınlığı, ibre sayısı, dal açısı, dal kalınlığı, dal sayısı) ile boy/çap için uygulanan varyans analizlerinin sonuçlarına göre orijinlerin bu özellikler yönünden almış oldukları değerler büyükten küçüğe doğru sıralamak suretiyle Tablo 17'de gösterilmiştir.

3.3.2. Irklara göre

Fatih Ormanı Deneme Alanı

Deneme alanında ırklar arasındaki farklılıklar varyans analizi yapılarak incelenmiş ve sonuçta ibre eni yönünden ırklar arasında 0.01* ($F = 10.60^{**}$) düzeyde önemli farklılık bulunmuştur. Yapılan Duncan testi sonucunda da sırasıyla İspanya, İtalya, Land ve Korsika ırkları bir grup oluşturarak Fas ırkından ayrılmışlardır (Tablo 18).

Tablo : 16 — Kerpe deneme alanında orijinlerin morfolojik özelliklerine ait ortalama değerler için uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması
 Table : 16 — The results of the analysis of variance and comparison of the mean values of morphological properties of provenances at Kerpe trial site

ORJİNLER (Provenances)	İBRE BOYU (cm) Length of needle	İBRE ENİ (mm) Width of needle	İBRE KALINLIĞI (mm) Thickness of needle	İBRE SAYISI Number of needle	DAL AÇISI Angle of needle	DAL KALINLIĞI Thickness of branch	DAL SAYISI Number of branch	DAL UZUNLUĞU Length of branch	İYİ/YAF OLANI Height/diameter ratio
1- A-10	(1) 15.1 (6) 14.2	(1) 2.02 (13) 1.91	(1) 1.15 (13) 1.03	(7) 196.7 (3) 156.7	(17) 51.1 (2) 50.6	(7) 23.1 (11) 22.9	(10) 2.25 (11) 2.23	(5) 127.9 (6) 125.2	(6) 55.0 (5) 57.6
2- A-22	(4) 13.6 (6) 13.2	(4) 1.91 (6) 1.85	(6) 1.07 (4) 1.06	(6) 159.7 (4) 153.7	(12) 50.2 (6) 49.4	(14) 22.7 (9) 21.1	(4) 2.73 (6) 2.37	(4) 135.0 (12) 131.5	(5) 55.3 (15) 53.6
3- A-23	(7) 12.2 (5) 12.5	(11) 1.76 (5) 1.72	(7) 1.03 (9) 0.99	(6) 136.7 (5) 135.3	(11) 48.3 (7) 48.2	(6) 21.1 (4) 21.0	(3) 2.14 (5) 2.13	(11) 131.7 (7) 131.0	(5) 53.0 (12) 52.2
4- A-237	(3) 12.7 (12) 12.6	(1) 1.73 (12) 1.71	(2) 0.99 (5) 0.97	(6) 131.7 (6) 127.3	(9) 48.1 (8) 47.8	(3) 20.9 (2) 20.6	(13) 2.11 (6) 2.11	(5) 126.8 (10) 125.5	(2) 52.0 (4) 51.7
5- A-235	(12) 12.5 (11) 12.2	(3) 1.71 (2) 1.67	(12) 0.95 (14) 0.94	(13) 119.0 (5) 113.7	(1) 48.1 (3) 48.0	(5) 20.2 (2) 20.1	(7) 2.09 (1) 2.09	(2) 127.5 (3) 127.1	(14) 50.6 (11) 49.3
6- A-260	(2) 12.0 (13) 12.0	(14) 1.64 (8) 1.64	(10) 0.91 (11) 0.86	(2) 110.2 (12) 93.7	(12) 47.7 (10) 47.0	(12) 19.2 (1) 19.1	(2) 2.07 (14) 2.05	(12) 126.6 (8) 125.5	(9) 48.2 (7) 48.0
7- A-233	(10) 11.2 (14) 10.5	(9) 1.62 (10) 1.53	(8) 0.86 (3) 0.85	(7) 87.0 (1) 86.3	(4) 45.4 (5) 44.6	(10) 19.1 (13) 18.7	(12) 2.05 (9) 1.96	(1) 121.6 (13) 119.9	(6) 47.3 (10) 44.7

NS Farklılık önemli düzeyde değil (Nonsignificant)
 (***) p = 0.001 düzeyinde önemli farklılık (Significant)
 Duncan testleri p = 0.05 düzeyinde uygulanmıştır.

**Tablo : 17 — Kdz. Ereğli deneme alanında orijinlerin morfolojik özelliklerine ait ortalama değer-
ler için uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması**
**Table : 17 — The results of the analysis of variance and comparison of the mean value of
morphological properties of provenances at Kdz. Ereğli trial site**

ORJİNLER (Provenances)	İZMEK İPİ (cm) Length of needle	İZMEK İPİ (mm) Width of needle	İZMEK İPİ (mm) Thickness of needle	İPİN SAYISI Number of needle	DAL AÇISI Angle of branch	DAL UZUNLUĞU Length of branch	DAL UZUNLUĞU Height/branch ratio
1- E. 99	(5) 17.1	(1) 2.03	(1) 1.59	(8) 376.7	F = 0.53 NS	F = 1.79 NS	F = 2.38 *
2- E. 1100	(11) 16.6	(12) 2.04	(5) 1.33	(9) 335.0	(3) 92.9	(4) 2.29	(6) 52.3
3- E. 2226	(4) 15.3	(14) 1.55	(14) 1.14	(10) 297.0	(14) 92.7	(10) 2.28	(12) 51.3
4- E. 2233	(1) 15.3	(3) 1.57	(12) 1.14	(14) 275.7	(7) 91.4	(7) 2.17	(14) 49.5
5- E. 2236	(3) 15.2	(11) 1.51	(3) 1.13	(13) 271.0	(10) 90.5	(2) 2.17	(13) 49.3
6- E. 2236	(12) 15.2	(2) 1.51	(12) 1.12	(7) 265.7	(12) 90.5	(11) 2.16	(5) 45.1
7- E. 2237	(6) 15.0	(13) 1.51	(11) 1.11	(5) 265.3	(5) 90.4	(1) 2.12	(2) 45.0
8- E. 2239	(13) 14.3	(4) 1.53	(6) 1.09	(3) 235.3	(1) 90.3	(6) 2.11	(3) 47.9
9- E. 2239	(2) 13.9	(5) 1.47	(4) 1.08	(11) 215.3	(9) 90.3	(5) 2.09	(9) 47.6
10- E. 2240	(12) 13.8	(6) 1.53	(2) 1.07	(4) 218.7	(4) 90.0	(2) 2.08	(4) 47.2
11- E. 2233	(7) 12.6	(7) 1.50	(7) 1.05	(12) 212.0	(2) 89.9	(6) 2.07	(7) 46.9
12- E. 2240	(10) 12.0	(10) 1.53	(6) 0.97	(6) 210.0	(6) 89.3	(13) 2.04	(10) 46.5
13- E. 2239	(9) 11.6	(8) 1.43	(10) 0.96	(1) 191.3	(13) 88.9	(14) 2.01	(11) 45.9
14- E. 2241	(6) 11.5	(9) 1.39	(9) 0.94	(2) 165.0	(6) 85.6	(3) 1.96	(1) 44.9
							(8) 44.2

NS Farklılık önemli düzeyde değil (Nonsignificant)

(*) p = 0.05 düzeyinde önemli farklılık (Significant)

Duncan testleri p = 0.05 düzeyinde uygulanmıştır.

Tablo: 18 — Fatih Ormanı deneme alanında ırkların morfolojik özelliklerine ait ortalama değerler için uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması

Table: 18 — The results of the analysis of variance and comparison of the mean values of morphological properties of races at Fatih Ormanı trial site

Race	İRE BOT (cm) Length of needle	İRE EL (cm) Width of needle	İRE YAT (cm) Thickness of needle	İRE YAT (cm) Number of needle	İRE YAT (cm) Angle of branch	İRE YAT (cm) Thickness of branch	İRE YAT (cm) Number of branch	İRE YAT (cm) Length of branch	İRE YAT (cm) Height/width ratio
1- İRE	(1) 16.3	(1) 1.84	(1) 1.03	(1) 186.3	(1) 92.7	(1) 1.03	(1) 4.6	(1) 59.9	(1) 76.3
2- İRE	(2) 14.7	(2) 1.76	(2) 1.00	(2) 135.0	(2) 92.2	(2) 1.04	(2) 4.6	(2) 56.6	(2) 63.0
3- İRE	(3) 12.1	(3) 1.76	(3) 0.97	(3) 130.3	(3) 91.8	(3) 1.03	(3) 4.4	(3) 51.5	(3) 62.7
4- İRE	(4) 13.9	(4) 1.71	(4) 0.99	(4) 130.3	(4) 91.0	(4) 1.06	(4) 4.9	(4) 50.9	(4) 57.3
5- İRE	(5) 11.6	(5) 1.66	(5) 0.99	(5) 122.7	(5) 87.5	(5) 1.06	(5) 3.4	(5) 56.6	(5) 59.0

Tablo: 19 — Kerpe deneme alanında ırkların morfolojik özelliklerine ait ortalama değerler için uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması

Table: 19 — The results of the analysis of variance and comparison of the mean values of morphological properties of races at Kerpe trial site

Race	İRE BOT (cm) Length of needle	İRE EL (cm) Width of needle	İRE YAT (cm) Thickness of needle	İRE YAT (cm) Number of needle	İRE YAT (cm) Angle of branch	İRE YAT (cm) Thickness of branch	İRE YAT (cm) Number of branch	İRE YAT (cm) Length of branch	İRE YAT (cm) Height/width ratio
1- İRE	(1) 13.3	(1) 1.09	(1) 1.10	(1) 155.0	(1) 95.9	(1) 0.97	(1) 4.80	(1) 50.9	(1) 71.0
2- İRE	(2) 12.9	(2) 1.83	(2) 0.93	(2) 135.0	(2) 92.2	(2) 1.04	(2) 4.53	(2) 53.3	(2) 57.7
3- İRE	(3) 12.9	(3) 1.74	(3) 0.96	(3) 130.3	(3) 89.0	(3) 1.06	(3) 4.90	(3) 57.9	(3) 62.7
4- İRE	(4) 12.3	(4) 1.67	(4) 0.99	(4) 130.3	(4) 81.2	(4) 1.06	(4) 4.40	(4) 57.0	(4) 49.0
5- İRE	(5) 11.7	(5) 1.66	(5) 0.99	(5) 122.7	(5) 84.6	(5) 1.06	(5) 4.35	(5) 53.3	(5) 46.7

NS Farklılık önemli düzeyde değil (Nonsignificant)

(*) p = 0.05 düzeyinde önemli farklılık (Significant)

(**) p = 0.01 düzeyinde önemli farklılık (Significant)

Duncan testleri p = 0.05 düzeyinde uygulanmıştır.

Tablo : 20 — The results of the analysis of variance and comparison of the morphological properties of races at Kâz. Ereğli trial site

NS Farklılık önemli düzeyde değil (Nonsignificant)
(*) $p = 0.05$ düzeyinde önemli farklılık (Significant)
(**) $p = 0.01$ düzeyinde önemli farklılık (Significant)
Duncan testleri $p = 0.05$ düzeyinde uygulanmıştır.

Yine varyans analizi yardımıyla ibre kalınlığı yönünden ırklar arasındaki farklılığın 0.05 ($F = 4.33^{**}$) düzeyde önemli olduğu görülmüştür. Yapılan Duncan testi sonuçlarına göre de İspanya ve Korsika ırkları bir arada ilk grubu oluşturmuşlardır (Tablo 18).

İbre sayıları yönünden ırklar arasındaki farklılık yine varyans analizi yardımıyla incelenmiş ve sonuçta 0.05 ($F = 5.33^{*}$) düzeyde önemli farklılıklar bulunmuştur. Yapılan Duncan testi sonucunda da Fas, Korsika ve İtalya ırkları ilk grubu oluşturmuşlardır (Tablo 18).

Dal sayısı yönünden ırklar arasındaki farklılıklar varyans analizi kullanılarak araştırılmış ve sonuçta ırklar arasında 0.01 ($F = 9.47^{**}$) düzeyde önemli farklılığın bulunduğu görülmüştür. İtalya, Fas ve İspanya ırklar Duncan testi sonucundaki sıralamada ilk grubu oluşturmuşlardır.

İspanya ve Korsika ırkları ikinci bir grubu oluşturmaktadır. Land ırkı tek başına bir grup oluşturarak en alt sırada yer almıştır (Tablo 18). Diğer morfolojik özellikler (ibre boyu, dal kalınlığı, dal açısı ve dal uzunluğu) yönünden ırklar arasında önemli düzeyde farklılık bulunamamıştır. Ancak ırklara ait ortalamalar büyükten küçüğe doğru sıralanarak Tablo 18'de gösterilmiştir.

Boy/Çap oranı yönünden ırklar arasındaki farklılık varyans analizine göre 0.01 ($F = 7.50^{**}$) düzeyde önemli bulunmuştur. Land ırkı en büyük boy/çap oranına sahip olarak Duncan testine göre tek başına ilk sırada yer almıştır (Tablo 18).

Kerpe Deneme Alanı

Yapılan varyans analizi sonucunda ibre eni yönünden ırklar arasında 0.01 ($F = 9.19^{**}$) düzeyde önemli farklılık saptanmıştır. Yapılan Duncan testi sonucunda ise İspanya ve Korsika ırklarının birlikte ilk grubu oluşturdukları görülmüştür (Tablo 19).

İbre kalınlığı yönünden ise ırklar arasındaki farklılık varyans analizi sonuçlarına göre 0.01 ($F = 14.00^{**}$) düzeyde önemli olmuştur. Yapılan Duncan testinin sonucunda İspanya ırkı en kalın ibre'ye sahip olarak tek başına ilk sırada yer almıştır (Tablo 19).

Bu deneme alanında diğer morfolojik özellikler (ibre boyu, ibre sayısı, dal açısı, dal kalınlığı, dal sayısı ve dal uzunluğu) gözönüne alındığında ırklar arasında önemli düzeyde farklılıkların oluşmadığı varyans analizleri sonucunda sıralanarak Tablo 19'da gösterilmiştir.

Boy/ap oranı yönünden ırklar arasındaki farklılıklar varyans analizi yardımıyla araştırılmış, sonuçta ırklar arasında 0.01 ($F=7.20^{**}$) düzeyde önemli farklılığın oluştuğu anlaşılmıştır. Duncan testinin verilerine göre de Land ırkı tek başına ilk sırada yer almıştır (Tablo 19).

Kdz. Ereğli Deneme Alanı

Bu deneme alanında yapılan varyans analizleri sonucunda tüm morfolojik özellikler yönünden ırklar arasında önemli düzeyde farklılığın meydana gelmediği görülmüştür. Morfolojik özelliklere ait orijin ortalamaları büyükten küçüğe doğru sıralanarak Tablo 20’de verilmiştir.

3.3.3. Morfolojik zellikler yönünden ırkların tanımı

Morfolojik zelliklerin ayrı ayrı değerlendirmeleri sonucunda dal zelliklerine (Dal açısı, dal kalınlığı, dal sayısı ve dal uzunluğu) göre ırklar için bir tanımlama yapılması mümkün olmamıştır. Ancak ırkların her üç deneme alanındaki durumlarına göre (Tablo 18 - 20) bunların ortalamalarına dayanarak ibre özellikleri (ibre boyu, ibre eni, ibre kalınlığı ve ibre sayısı) yönünden ayrı ayrı tanımlamaları yapılmıştır. Tesbit edilen bütün özellikler üç sınıfa ayrılmıştır. ırkların ibre boyu değerleri, kısa (10.5 - 12.5 cm), orta 12.5 - 14.5 cm) ve uzun (14.5 - 16.5 cm) olmak üzere üç ayrılmıştır. Buna göre Fas ırkı kısa, Korsika, İtalya ve İspanya ırkları orta ve Land ırkı uzun ibre boylu ırklar olarak tesbit edilmiştir. İbre eni değerleri dar (1.40 - 1.60 mm), orta (1.60 - 1.80 mm) ve geniş (1.80 - 2.00 mm) olmak üzere üç ayrılmıştır. Bunlara göre Fas ırkı dar; Land ve İtalya ırkları orta ve Korsika ve İspanya ırkları geniş ibreli ırklar olarak bulunmuştur. ırkların ibre kalınlığı değerleri ince (0.80 - 0.95 mm), orta (0.95 - 1.10 mm) ve kalın (1.10 - 1.25 mm) olmak üzere üç ayrılmıştır. Bu ayrıma göre Fas ırkı ince; Land, Korsika ve İtalya ırkları orta ve İspanya ırkı kalın ibreli ırklar olarak tesbit edilmiştir. İbre sayısı değerleri, az (140 - 165 adet), orta (165 - 195 adet) ve çok (190 - 215 adet) olarak üç ayrılmıştır. Buna dayanarak Land, İspanya ve İtalya ırkları az; Korsika ırkı ve Fas ırkı çok ibreli olarak bulunmuştur. ırkların ayrı ayrı ele alınarak ibre özelliklerine göre tanımları genel olarak řu şekilde yapılabilecektir :

		İbre Boyu	İbre Eni	İbre Kalınlığı	İbre Sayısı
1.	Land	Uzun	Orta	Orta	Az
2.	Korsika	Orta	Geniş	Orta	Orta
3.	İtalya	Orta	Orta	Orta	Az
4.	Fas	Kısa	Dar	İnce	Çok
5.	İspanya	Orta	Geniş	Kalın	Az

3.4. Büyüme ile Morfolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler

3.4.1. Çap büyümeleri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkiler

3.4.1.1. Orijinlere göre

Fatih Ormanı Deneme Alanı

Bu deneme alanında orijinlere ait çap verileri ile orijinlerin morfolojik özellikleri ilişkiye getirilerek korelasyon ve regresyon analizleri uygulanmıştır. Bunlara ait korelasyon matrisi Tablo 21'de verilmiştir. Çoğul regresyon analizi sonucunda çap büyümeleri ile dal sayısı ve dal uzunluğu arasında 0.001 ($F = 37.79^{***}$) düzeyde önemli bir ilişki bulunmuştur. Bulunan bu ilişkiye ait çoğul korelasyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$r = 0.812$$

$$\text{Çap (Y)} = -41.899 + 8.684 \text{ Dal Sayısı (x)} + 0.487 \text{ Dal Uzunluğu (x}_2\text{)}$$

Yapılan basit regresyon analizleri sonucunda, çap büyümeleri ile dal kalınlığı arasında 0.001 ($F = 15.91^{***}$); çap büyümeleri ile dal sayısı arasında 0.01 ($F = 9.77^{**}$) ve çap büyümeleri ile dal uzunluğu arasında 0.001 ($F = 45.21^{***}$) düzeyinde önemli ilişkiler bulunmuştur. Bu ilişkilere ait regresyonlar sırasıyla Ek 8, 9 ve 10'da verilmiştir.

Kerpe Deneme Alanı

Bu deneme alanında orijinlerin çap verileri ile orijinlerin morfolojik özellikleri arasındaki ilişkiler için korelasyon ve regresyon analizleri uygulanmıştır. Bunlara ait korelasyon matrisi Tablo 22'de verilmiştir. Yapılan çoğul regresyon analizi sonucunda çoğul ilişki bulunamamıştır. Ancak çap ile dal uzunluğu arasında 0.05 ($F = 6.91^*$)

Tablo : 21 — Fatih Ormanı deneme alanında orijinlerin çap verileri ile morfolojik özellikleri arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi

Table : 21 — Correlation matrix of relations between morphological characters and d.b.h. of origins at Fatih Ormanı trial site

	Çap/Büy.	İb.Boy.	İb.Eni	İb.Kal.	İb.Say.	D.Açı.	D.Kal.	D.Say.	D.Uz.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Çap Büyümesi (d.b.h.)	1.000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	0.053	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	0.084	0.695	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	0.172	0.390	0.546	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	0.291	-0.331	-0.292	-0.007	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	-0.199	-0.133	-0.181	-0.138	-0.071	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	0.533	0.153	0.235	0.337	0.524	-0.267	1.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	0.44	-0.166	-0.164	-0.027	0.150	0.017	0.067	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of branch)	0.728	0.175	0.141	0.195	0.455	-0.411	0.837	0.119	1.000

r'ye ait serbestlik derecesi = 40

düzeyinde doğrusal bir ilişki bulunmuştur. Bulunan bu ilişkiye ait regresyonlar Ek 11'de verilmiştir.

Kdz. Ereğli Deneme Alanı

Deneme alanında orijinlere ait çap verileri ile morfolojik özellikler ilişkiye getirilerek korelasyon ve regresyon analizleri yapılmıştır. Bunlara ait korelasyon matrisi Tablo 23'de verilmiştir. Yapılan çoğul regresyon analizi sonucunda çoğul ilişki bulunamamıştır. Yalnız, çap ile dal sayısı arasında 0.05 ($F = 5.90^*$) düzeyinde doğrusal bir ilişki bulunmuştur. Bulunan bu ilişkiye ait regresyonlar Ek 12'de verilmiştir.

3.4.1.2. Irlara göre

Fatih Ormanı Deneme Alanı

Deneme alanında ırkların çap verilerine dayanarak bunlarla morfolojik özellikler arasında korelasyon ve regresyon analizleri yapılmıştır. Bunlara ait korelasyon matrisi Tablo 24'de verilmiştir. Yapılan çoğul regresyon analizi sonucunda çap ile ibre boyu, eni, ibre kalınlığı, dal açısı, dal kalınlığı ve dal sayısı arasında 0.05 ($F = 8.90^*$) seviyede önemli bir ilişki bulunmuştur. Bu ilişkiye ait çoğul korelasyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$r = 0.932$$

$$\text{Çap (Y)} = 237.021 - 3.707 \text{ İbre Boyu (X)} + 67.984 \text{ İbre Eni (X}_2\text{)} - 155.602 \text{ İbre Kalınlığı (X}_3\text{)} - 2.801 \text{ Dal Açısı (X}_4\text{)} + 3.296 \text{ Dal Kalınlığı (X}_5\text{)} + 20.744 \text{ Dal Sayısı (X}_6\text{)}.$$

Yapılan basit regresyon analizleri sonucunda çap büyümeleri ile ibre sayısı arasında 0.05 ($F = 8.36^*$), dal kalınlığı arasında 0.05 ($F = 6.59^*$), dal sayısı arasında 0.05 ($F = 6.62^*$) ve dal uzunluğu arasında 0.01 ($F = 10.24^{**}$) düzeyde önemli ilişkiler bulunmuştur. Bu ilişkilere ait regresyonlar sırasıyla Ek 13, 14, 15 ve 16'da verilmiştir.

Table : 22 — Kerpe deneme alanında orijinlerin çap verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi

Table : 22 — Correlation matrix of relations between morphological characters and d.b.h. of origins at Kerpe trial site

	Çap/Büy.	İb.Boy.	İb.Eni	İb.Kal.	İb.Say.	D.Açı.	D.Kal.	D.Say.	D.Uz.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Çap Büyümesi (d.b.h.)	1.000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	0.101	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	-0.035	0.591	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	-0.136	0.357	0.772	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	0.173	-0.136	-0.223	-0.394	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	-0.283	-0.294	-0.169	-0.144	-0.156	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	0.123	0.125	0.060	0.091	0.135	-0.278	1.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	0.075	0.062	-0.077	-0.162	0.273	-0.059	0.006	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of branch)	0.384	0.206	0.051	0.151	0.118	-0.459	0.589	-0.175	1.000

r'ye ait serbestlik derecesi = 40

Tablo : 23 — Kdz. Ereğli deneme alanında orijinlerin çap verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi

Table : 23 — Correlation matrix of relations between morphological characters and d.b.h. of origins at Kdz. Ereğli trial site

	Çap/Büy.	İb.Boy.	İb.Eni	İb.Kal.	İb.Say.	D.Açı.	D.Kal.	D.Say.	D.Uz.
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Çap Büyümesi (d.b.h.)	1 000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	0.229	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	0.180	0.679	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	0.066	0.361	0.428	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	0.029	-0.149	-0.100	-0.314	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	0.042	0.122	0.110	0.19	-0.447	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	0.039	0.313	0.326	0.234	0.342	-0.092	1.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	0.358	-0.011	-0.123	-0.186	0.296	-0.078	-0.021	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of branch)	0.084	0.168	0.106	0.014	0.319	-0.044	0.839	-0.31	1.000

r'ye ait serbestlik derecesi = 40

Tablo : 24 — Fatih Ormanı deneme alanında ırkların çap verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi

Table : 24 — Correlation matrix of relations between morphological characters and d.b.h. of races at Fatih Ormanı trial site

	Çap/Büy. 1	İb.Boy. 2	İb.Eni 3	İb.Kal. 4	İb.Say. 5	D.Açı. 6	D.Kal. 7	D.Say. 8	D.Üz. 9
1 Çap Büyümesi (d.b.h.)	1.000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	—0.296	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	0.003	0.654	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	0.400	0.050	0.594	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	0.626	—0.638	—0.348	0.221	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	0.115	—0.371	—0.081	0.077	0.350	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	0.580	—0.025	0.283	0.750	0.621	0.155	.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	0.581	—0.459	—0.0233	0.195	0.405	0.645	0.177	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of branch)	0.664	0.030	0.170	0.590	0.569	0.043	0.900	0.204	1.000

r'ye ait serbestlik derecesi = 13

Kerpe Deneme Alanı

Bu deneme alanında ırklara ait çap verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkiler korelasyon ve regresyon analizleri ile aranmıştır. Bunlara ait korelasyon matrisi Tablo 25'de verilmiştir. Yapılan çoğul regresyon analizi sonucunda çap ile morfolojik özellikler arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Yapılan basit regresyon analizleri sonucunda çap ile dal uzunluğu arasında 0.01 ($F = 10.56^{**}$) düzeyde önemli bir ilişki bulunmuştur. Bu ilişkiye ait regresyonlar Ek 17'de verilmiştir.

Kdz. Ereğli Deneme Alanı

Deneme alanında ırklara ait çap verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkiler korelasyon ve regresyon analizleri yapılarak aranmıştır. Bunlara ait korelasyon matrisi Tablo 26'da verilmiştir. Yapılan çoğul regresyon analizi sonucunda çap ile morfolojik özellikler arasında bir ilişki bulunamamıştır. Ayrıca, basit regresyon analizleri sonucunda da önemli bir ilişkiye raslanmamıştır.

3.4.2. Boy büyümeleri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkiler

3.4.2.1. Orijinlere göre

Fatih Ormanı Deneme Alanı

Deneme alanında orijinlere ait boy verileri ile orijinlerin morfolojik özellikleri arasındaki ilişkiler korelasyon ve regresyon analizleri yapılarak aranmıştır. Bu ilişkilere ait korelasyon matrisi Tablo 27'de verilmiştir. Çoğul regresyon analizi sonucunda boy büyümeleri ile dal kalınlığı, dal sayısı ve dal uzunluğu arasında 0.001 ($F = 15.77^{***}$) düzeyde önemli bir ilişkinin söz konusu olduğu bulunmuştur. Bu ilişkiye ait çoğul korelasyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$r = 0.745$$

$$\text{BOY (Y)} = - 33.120 - 6.559 \text{ Dal Kalınlığı } (X_1) + 24.995 \text{ Dal Sayısı } (X_2) + 3.089 \text{ Dal Uzunluğu } (X_3)$$

Ayrıca yapılan basit regresyon analizleri sonucunda, boy büyümeleri ile dal kalınlığı arasında 0.01 ($F = 8.19^{**}$); dal sayısı arasında 0.05 ($F = 4.83^*$); dal uzunluğu arasında 0.001 ($F = 30.60^{***}$) düzeyinde önemli ilişkiler bulunmuştur. Bu ilişkilere ait regresyonlar sırasıyla Ek 18, 19 ve 20'de verilmiştir.

Tablo : 25 — Kerpe deneme alanında ırkların çap verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi

Table : 25 — Correlation matrix of relations between morphological characters and d.b.h. of races at Kerpe trial site

	Çap/Büy.	İb.Boy.	İb.Eni	İb.Kal.	İb.Say.	D.Açı.	D.Kal.	D.Say.	D.Uz.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Çap Büyümesi (d.b.h.)	1.000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	0.235	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	0.095	0.640	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	-0.109	0.681	0.822	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	0.385	-0.051	0.202	-0.090	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	-0.418	-0.311	-0.090	-5.111	-0.217	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	0.510	0.296	0.128	-0.001	-0.262	-0.355	1.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	0.091	-0.037	0.041	-0.043	0.347	-0.319	-0.094	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of branch)	0.669	0.345	-0.096	-0.024	0.198	-0.589	0.662	-0.223	1.000

r'ye ait serbestlik derecesi = 13

Tablo : 26 — Kdz. Ereğli deneme alanında ırkların çap verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi

Table : 26 — Correlation matrix of relations between morphological characters and d.b.h. of races at Kdz. Ereğli trial site

	Çap/Büy.	İb.Boy.	İb.Eni	İb.Kal.	İb.Say.	D.Açı.	D.Kal.	D.Say.	D.Üz.
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Çap Büyümesi (d.b.h.)	1.000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	-0.021	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	-0.127	0.734	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	-0.399	0.242	0.305	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	0.311	-0.236	-0.364	-0.364	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	-0.251	0.149	0.303	0.264	-0.811	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	-0.307	0.401	0.309	0.728	-0.009	0.166	1.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	0.508	0.029	-0.142	-0.280	0.580	-0.587	-0.007	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of branch)	-0.130	0.322	0.135	0.441	-0.002	0.278	0.861	-0.050	1.000

r^2 'ye ait serbestlik derecesi = 13

Tablo : 27 — Fatih Ormanı deneme alanında orijinlerin boy verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi

Table : 27 — Correlation matrix of relations between morphological characters and tree height of origins at Fatih Ormanı trial site

	Boy Büy.	İb.Boy.	İb.Eni	İb.Kal.	İb.Say.	D.Açı.	D.Kal.	D.Say.	D.Uz.
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Boy Büyümesi (Height)	1.000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	0.150	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	0.173	0.695	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	0.068	0.390	0.546	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	0.247	-0.331	-0.292	-0.007	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	-0.269	-0.133	-0.181	-0.138	-0.071	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	0.412	0.153	0.235	0.337	0.524	-0.267	1.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	0.328	-0.166	-0.164	-0.027	0.150	0.017	0.067	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of branch)	0.658	0.175	0.141	0.195	0.455	-0.411	0.837	0.119	1.000

r^2 'ye ait serbestlik derecesi = 40

Kerpe Deneme Alanı

Orijinlerin boy verileri ile morfolojik özellikleri ilişkiye getirilmiştir. Bu ilişkiler korelasyon ve regresyon analizlerine konu edilmiştir. Bunlara ait korelasyon matrisi Tablo 28'de verilmiştir. Yapılan çoğul regresyon sonucunda çoğul ilişki bulunamamıştır. Sadece boy ile dal uzunluğu arasında 0.01 ($F = 10.64^{**}$) seviyede doğrusal bir ilişki bulunmuştur. Bu ilişkiye ait regresyonlar Ek 21'de verilmiştir.

Kdz. Ereğli Deneme Alanı

Bu deneme alanında orijinlere ait boy verileri ile morfolojik özellikleri ilişkiye getirilerek korelasyon ve regresyon analizleri uygulanmıştır. Bunlara ait korelasyon matrisi Tablo 29'da verilmiştir. Yapılan çoğul regresyon analizleri sonucunda, boy ile ibre boyu, dal kalınlığı ve dal uzunluğu arasında 0.01 ($F = 6.19^{**}$) düzeyinde önemli bir ilişki bulunmuştur. Bu ilişkiye ait korelasyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$r = 0.573$$

$$\text{BOY (Y)} = 193.462 + 15.876 \text{ İbre Boyu (X}_1\text{)} - 8.306 \text{ Dal kalınlığı (X}_2\text{)} + 1.547 \text{ Dal Uzunluğu (X}_3\text{)},$$

Yapılan basit regresyon analizleri sonucunda, boy ile ibre boyu arasında 0.01 ($F = 10.75^{**}$) ve ibre eni arasında 0.05 ($F = 5.69^*$) düzeyinde önemli ilişkiler bulunmuştur. Bunlara ait regresyonlar sırasıyla EK 22 ve 23'de verilmiştir.

3.4.2.2. Irklara göre

Fatih Ormanı Deneme Alanı

Irklara ait boy verileri ile morfolojik özelliklere ait veriler arasındaki ilişkiler korelasyon ve regresyon analizlerine tabi tutulmuştur. Bunlara ait korelasyon matrisi Tablo 30'da verilmiştir. Çoğul regresyon analizi sonucunda kar zararı ile ibre eni, ibre sayısı, dal açısı ve dal sayısı arasında 0.01 ($F = 7.09^{**}$) seviyede önemli bir ilişki bulunmuştur. Bu ilişkiye ait çoğul regresyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$r = 0.859$$

$$\text{BOY (Y)} = 633.059 + 143.173 \text{ İbre Eni (X}_1\text{)} + 0.679 \text{ İbre Sayısı (X}_2\text{)} - 10.842 \text{ Dal Açısı (X}_3\text{)} + 63.709 \text{ Dal Sayısı (X}_4\text{)}.$$

Tablo : 28 — Kerpe deneme alanında orjinlerin boy verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi

Table : 28 — Correlation matrix of relations between morphological characters and tree height of origins at Kerpe trial site

	Boy Büy.	İb.Boy.	İb.Eni	İb.Kal.	İb.Say.	D.Açı.	D.Kal.	D.Say.	D.Uz.
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Boy Büyümesi (Height)	1.000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	0.279	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	0.264	0.591	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	0.125	0.357	0.772	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	0.071	-0.136	-0.223	-0.394	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	-0.262	-0.294	-0.169	-0.144	-0.156	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	0.095	0.125	0.060	0.091	0.135	-0.278	1.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	-0.003	0.062	-0.077	-0.162	0.273	-0.059	0.006	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of branch)	0.458	0.206	0.351	0.151	0.118	-0.459	0.589	-0.175	1.000

r'ye ait serbestlik derecesi = 40

Tablo : 29 — Kdz. Ereğli deneme alanında orijinlerin boy verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi

Table : 29 — Correlation matrix of relations between morphological characters and tree height of origins at Kdz. Ereğli trial site

	Boy Büy.	İb.Boy.	İb.Eni	İb.Kal.	İb.Say.	D.Açı.	D.Kal.	D.Say.	D.Uz.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Boy Büyümesi (Height)	1.000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	0.460	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	0.353	0.679	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	0.215	0.361	0.428	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	-0.149	-0.149	-0.100	-0.314	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	0.194	0.122	0.110	0.019	-0.447	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	0.066	0.313	0.326	0.234	0.342	-0.092	1.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	0.186	-0.011	-0.123	-0.186	0.296	-0.078	-0.021	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of branch)	0.186	0.168	0.106	0.014	0.319	-0.044	0.839	-0.031	1.000

r'ye ait serbestlik derecesi = 40

Tablo : 30 — Fatih Ormanı deneme alanında ırkların boy verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi

Table : 30 — Correlation matrix of relations between morphological characters and tree height of races at Fatih Ormanı trial site

	Boy Büy.	İb.Boy.	İb.Eni	İb.Kal.	İb.Say.	D.Açı.	D.Kal.	D.Say	D.Uz.
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Boy Büyümesi (Height)	1.000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	-0.160	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	0.123	0.654	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	0.347	0.050	0.594	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	0.500	-0.638	-0.348	0.221	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	0.068	-0.371	-0.081	0.077	0.350	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	0.411	-0.025	0.283	0.750	0.621	0.155	1.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	0.431	-0.459	-0.233	0.195	0.405	0.645	0.177	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of branch)	0.548	0.030	0.170	0.590	0.569	0.043	0.900	0.204	1.000

r'ye ait serbestlik derecesi = 13

Yapılan basit regresyon analizleri sonucunda, boy ile dal uzunluğu arasında 0.05 ($F = 5.58^*$) düzeyinde önemli bir ilişki bulunmuştur. Buna ait regresyonlar Ek 24'de verilmiştir.

Kerpe Deneme Alanı

Deneme alanında ırklara ait boy verileri ile ırkların morfolojik özellikleri arasındaki ilişkiler korelasyon ve regresyon analizlerine tabi tutulmuştur. Bunlara ait korelasyon matrisi Tablo 31'de verilmiştir. Çoğul regresyon analizi sonucunda boy ile ibre eni, ibre kalınlığı ve dal uzunluğu arasında 0.01 ($F = 6.80^{**}$) düzeyinde önemli bir ilişki bulunmuştur. Bulunan bu ilişkiye ait çoğul regresyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$r = 0.806$$

$$\text{BOY (Y)} = - 29.205 + 455,053 \text{ İbre Eni (X}_1\text{)} - 647.058 \text{ İbre Kalınlığı (X}_2\text{)} + 2.664 \text{ Dal Uzunluğu (X}_3\text{)}.$$

Ayrıca yapılan basit regresyon analizleri sonucunda boy ile dal açısı arasında 0.05 ($F = 4.70^*$), dal uzunluğu ile 0.01 ($F = 9.75^{**}$) düzeyinde önemli ilişki bulunmuştur. Bu ilişkilere ait regresyonlar sırasıyla Ek 25 ve 26 da verilmiştir.

Kdz. Ereğli Deneme Alanı

Bu deneme alanında ırkların boy verileri ile morfolojik özelliklere ait veriler arasındaki ilişkilerin aranması için korelasyon ve regresyon analizleri yapılmıştır. Bunlara ait korelasyon matrisi Tablo 32'de verilmiştir. Yapılan çoğul regresyon analizi sonucunda boya en çok etki eden özellik olarak dal uzunluğu değeri olduğu, fakat bunun istatistik olarak önemli olmadığı görülmüştür.

3.4.3. Hacim büyümeleri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkiler

3.4.3.1. Orijinlere göre

Fatih Ormanı Deneme Alanı

Deneme alanında orijinlerin hacim verileri ile orijinlerin morfolojik özellikleri (ibre boyu, ibre eni, ibre kalınlığı, ibre sayısı, dal açısı, dal kalınlığı, dal sayısı, dal uzunluğu) ilişkiye getirilmiş, korelasyon ve regresyon (basit ve çoğul) analizlerine tabi tutulmuştur. Bunlara ait korelasyon matrisi Tablo 33'de verilmiştir. Çoğul regresyon ana-

Tablo : 31 — Kerpe deneme alanında ırkların boy verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi

Table : 31 — Correlation matrix of relations between morphological characters and tree height of races at Kerpe trial site

	Boy Büy.	İb.Boy.	İb.Eni	İb.Kal.	İb.Say.	D.Acı.	D.Kal.	D.Say.	D.Uz.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Boy Büyümesi (Height)	1.000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	0.241	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	0.163	0.640	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	-0.062	0.681	0.822	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	0.300	-0.051	0.202	-0.090	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	-0.515	-0.311	-0.090	-0.111	-0.217	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	0.396	0.296	0.128	-0.001	-0.262	-0.353	1.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	0.052	-0.037	0.041	-0.043	0.347	-0.319	-0.094	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of branch)	0.655	0.345	-0.096	-0.024	0.198	-0.589	0.662	-0.223	1.000

r'ye ait serbestlik derecesi = 13

Tablo : 32 — Kdz, Ereğli deneme alanında ırkların boy verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi

Table : 32 — Correlation matrix of relations between morphological characters and tree height of races at Kdz, Ereğli trial site

	Boy Büy.	İb.Boy.	İb.Eni	İb.Kal.	İb.Say.	D.Açı.	D.Kal.	D.Say.	D.Uz.
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Boy Büyümesi (Height)	1.000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	0.313	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	0.217	0.733	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	-0.136	0.242	0.245	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	-0.057	-0.236	-0.299	-0.364	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	0.143	0.149	0.223	0.264	-0.811	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	-0.077	0.401	0.292	0.728	-0.009	0.166	1.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	0.202	0.029	-0.053	-0.280	0.580	-0.587	-0.007	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of branch)	0.135	0.322	0.123	0.441	-0.002	0.278	0.861	-0.050	1.000

r^2 'ye ait serbestlik derecesi = 13

Tablo : 33 — Fatih Ormanı deneme alanında orjinlerin hacim verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon matrisi

Table : 33 — Correlation matrix of relations between morphological characters and volume of origins at Fatih Ormanı trial site

	Hacim 1	İb.Boy. 2	İb.Eni 3	İb.Kal. 4	İb.Say. 5	D.Açı. 6	D.Kal. 7	D.Say. 8	D.Uz. 9
1 Hacim (Volume)	1.000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	-0.068	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	-0.467	0.730	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	-0.572	0.522	0.818	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	-0.009	-0.453	-0.219	-0.141	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	-0.023	-0.092	-0.133	0.009	-0.451	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	-0.281	0.324	0.504	0.632	0.311	-0.498	1.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	0.096	-0.313	-0.478	-0.275	0.161	-0.166	-0.045	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of branch)	0.010	0.359	0.336	0.396	0.341	-0.699	0.872	0.052	1.000

r^2 'ye ait serbestlik derecesi = 13

Tablo : 34 — Kerpe deneme alanında orijinlerin hacim verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilere ait konrelasyon matrisi

Table : 34 — Correlation matrix of relations between morphological characters and volume of origins at Kerpe trial site

	Hacim 1	İb.Boy. 2	İb.Eni 3	İb.Kal. 4	İb.Say. 5	D.Açı. 6	D.Kal. 7	D.Say. 8	D.Uz. 9
1 Hacim (Volume)	1.000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	-0.038	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	0.185	0.881	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	-0.380	0.848	0.792	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	0.547	-0.515	-0.330	-0.567	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	0.323	-0.075	-0.023	-0.219	-0.045	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	0.477	-0.237	-0.057	-0.298	0.355	-0.199	1.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	0.132	-0.554	-0.648	-0.535	0.315	0.189	-0.217	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of branch)	-0.047	-0.093	-0.173	-0.125	0.241	-0.458	0.673	-0.341	1.000

r'ye ait serbestlik derecesi = 10

lizi sonucunda hacım ile diğer parametreler arasında çoğul ilişki bulunamamıştır. Yalnız hacım ile ibre kalınlığı arasında 0.05 ($F = 6.33^*$) düzeyinde önemli doğrusal bir ilişki bulunmuştur. Bulunan bu ilişkiye ait regresyonlar Ek 27'de verilmiştir.

Kerpe Deneme Alanı

Bu deneme alanında orijinlere ait hacım verileri ile orijinlerin morfolojik özellikleri ilişkiye getirilmiştir. Korelasyon ve regresyon analizleri uygulanmıştır. Bunlara ait korelasyon matrisi Tablo 34'de verilmiştir. Yapılan çoğul regresyon analizi sonucunda hacım ile ibre eni, ibre kalınlığı, dal kalınlığı ve dal sayısı arasında 0.001 ($F = 26.77^{***}$) seviyede önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bulunan bu ilişkiye ait korelasyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$r = 0.969$$

$$\text{Hacım (Y)} = -12.795 + 44.840 \text{ İbre Eni (X}_1\text{)} - 59.371 \text{ İbre Kalınlığı (X}_2\text{)} - 0.674 \text{ Dal Kalınlığı (X}_3\text{)} + 5.853 \text{ Dal Sayısı (X}_4\text{)}.$$

Kdz. Ereğli Deneme Alanı

Orijinlere ait hacım verileri ile orijinlerin morfolojik özellikleri arasındaki ilişkiler araştırmak amacıyla korelasyon ve regresyon analizleri yapılmıştır. Bunlara ait korelasyon matrisi Tablo 35'de verilmiştir. Yapılan çoğul regresyon analizi sonucunda hacım ile ibre eni, dal sayısı ve dal uzunluğu arasında 0.001 ($F = 16.56^{***}$) düzeyinde önemli bir ilişki bulunmuştur. Bu ilişkiye ait çoğul korelasyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$r = 0.863$$

$$\text{Hacım (Y)} = 64.781 - 38.542 \text{ İbre Eni (X}_1\text{)} + 4.986 \text{ Dal Sayısı (X}_2\text{)} + 0.166 \text{ Dal Uzunluğu (X}_3\text{)}$$

Yapılan basit regresyon analizlerine göre hacım ile ibre eni arasında 0.01 ($F = 13.45^{**}$) düzeyinde önemli ilişki bulunmuştur. Bu ilişkiye ait regresyonlar Ek 28'de verilmiştir.

3.4.3.2. Irklara göre

Fatih Orman Deneme Alanı

Deneme alanında ırklara ait hacım verileri ile orijinlere ait hacım

Tablo : 35 — Kdz. Ereğli deneme alanında orijinlerin hacim verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişki-
lere ait korelasyon matrisi

Table : 35 — Correlation matrix of relations between morphological characters and volume of origins at
Kdz. Ereğli trial site

	Hacim 1	İb.Boy. 2	İb.Eni 3	İb.Kal. 4	İb.Say. 5	D.Açı. 6	D.Kal. 7	D.Say. 8	D.Uz. 9
1 Hacim (Volume)	1.000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	-0.246	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	-0.644	0.651	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	-0.388	0.194	0.341	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	0.264	0.089	0.170	-0.337	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	-0.055	-0.019	0.064	-0.084	-0.335	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	0.230	0.356	0.245	0.253	0.432	-0.067	1.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	0.356	0.155	0.023	-0.269	0.542	-0.228	0.128	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of branch)	0.422	0.150	0.059	-0.016	0.493	-0.104	0.861	0.061	1.000

r 'ye ait serbestlik derecesi = 19

verileri çakışmaktadır. Şöyleki; GR. 236 no.'lu orijin Yunanistan, E. 237 no.'lu orijin İspanya, MA. 240 no.'lu orijin Fas, FC. 333 no.'lu orijin Fransa - Korsika ve I.441 no.'lu orijin İtalya ırklarını temsil etmektedirler. Dolayısıyla elde edilen bulgular 3.4.3.1. maddesinde Fatih Ormanı deneme alanı başlığıyla açıklanan bulguların aynı olmuştur.

Keerpe Deneme Alanı

İrkların hacım verileri ile orijinlerin hacım verileri çakışmaktadır. Yani E. 99 no.'lu orijin İspanya, F. 234 no.'lu orijin Fransa - Land, MA. 240 no.'lu orijin FAS ve FC. 333 no.'lu orijin Fransa - Korsika ırklarını temsil ettiklerinden elde edilen bulgular 3.4.3.1. Kerpe deneme alanı başlığıyla açıklanan bulguların aynı olmuştur.

Kdz. Ereğli Deneme Alanı

Bu deneme alanında ırklara ait hacım verileri ile ırkların morfolojik özellikleri ilişkiye getirilerek korelasyon ve regresyon analizleri uygulanmıştır. Bunlara ait korelasyon matrisi Tablo 36'da verilmiştir. Yapılan çoğul regresyon analizi sonucunda hacım ile ibre eni ve dal uzunluğu arasında 0.001 ($F = 31.26^{***}$) düzeyinde önemli bir ilişki bulunmuştur. Bulunan bu ilişkiye ait korelasyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$r = 0.898$$

$$\text{Hacım (Y)} = 84.362 - 40.512 \text{ İbre Eni (X}_1\text{)} + 0.217 \text{ Dal Uzunluğu (X}_2\text{)}$$

Yapılan basit regresyon analizlerine göre ilişkiler hacım ile ibre eni arasında 0.01 ($F = 14.92^{**}$) ve hacım ile dal uzunluğu arasında 0.05 ($F = 7.10^*$) düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu ilişkilere ait regresyonlar sırasıyla Ek 29 ve 30'da verilmiştir.

Tablo : 36 — Kdz. Ereğli deneme alanında ırkların hacim verileri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilerle ait korelasyon matrisi

Table : 36 — Correlation matrix of relations between morphological characters and volume of races at Kdz. Ereğli trial site

	Hacim 1	İb.Boy. 2	İb.Eni 3	İb.Kal. 4	İb.Say. 5	D.Açı. 6	D.Kal. 7	D.Say. 8	D.Uz. 9
1 Hacim (Volume)	1.000								
2 İbre Boyu (Length of needle)	-0.258	1.000							
3 İbre Eni (Width of needle)	-0.695	0.637	1.000						
4 İbre Kalınlığı (Thickness of needle)	-0.395	0.203	0.344	1.000					
5 İbre Sayısı (Number of needle)	0.303	0.011	0.157	-0.397	1.000				
6 Dal Açısı (Angle of branch)	-0.027	-0.095	0.012	-0.088	-0.347	1.000			
7 Dal Kalınlığı (Thickness of branch)	0.369	0.285	0.195	0.245	0.429	-0.134	1.000		
8 Dal Sayısı (Number of branch)	0.371	-0.120	-0.126	-0.354	0.567	-0.286	0.131	1.000	
9 Dal Uzunluğu (Length of branch)	0.554	0.108	0.021	-0.049	0.525	-0.148	0.859	0.128	1.000

r'ye ait serbestlik derecesi = 16

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Sahil çamı, bir yabancı tür olarak Türkiye'ye ağaçlandırma amacıyla ilk ithal edilen türlerdendir. Yaklaşık yüz yıldır ağaçlandırmalarda kullanılan, araştırma çalışmalarına da en fazla konu olmuş türlerin başında gelmektedir. Özellikle Marmara ve Batı Karadeniz Bölgelerinde tesis edilecek sahil çamı ağaçlandırmalarında, araştırma sonuçlarına göre seçilmiş olan orijinlerin kullanılması halinde endüstriyel odun hammaddesinin arttırılması yönünde önemli katkılar sağlanmış olacağı bildirilmektedir (Tunçtaner ve Ark. 1985). Sahil çamı, bir yabancı tür olarak biyotik ve abiyotik etmenlere oldukça dayanıklı türlerden olduğunu eski ağaçlandırmalarda gösterdiği performansı ile ispat etmiştir. En önemli sorunu sahilinden yüksek yerlere götürüldüğünde (400 - 500 m) görülen kar zararları sorunudur. Ancak daha önce yapılan çalışmalar bu sorunun iyi bir orijin seçimi ile çözülebileceğini göstermektedir (Tunçtaner ve Ark. 1985, Toplu - Bozkuş 1988).

Çalışmamıza konu üç deneme alanında hem orijin seçimi yönünden hem de herbir orijinin morfolojik özelliklerinin belirlenmesi ve birbirleri ile mukayeseleri yönlerinden değerlendirmeler yapılmıştır.

Gövde analizleri sonuçlarına göre Fatih Ormanı deneme alanında MA. 240 no.'lu Fas orijini 10. yılın sonunda en yüksek hektardaki hacim ve yıllık ortalama artım değerlerini vermiştir. (9.4 m³/ha. 0.940 m³/ha./yıl). Bunu GR. 236 no.'lu Yunanistan orijini izlemektedir (Tablo 9, Şekil 4). Genelde Marmara Bölgesi için favori orijin olarak bilinen Korsika orijinlerinden biri olan FC. 233 no.'lu orijin istatistik olarak belirgin bir fark çıkmamasına rağmen boy sıralamasında 10., çap sıralamasında 12. yaşayan fidan sayısı sıralamasında ise 5. sırada yer almıştır. Diğer Korsika orijini FC. 333 ise boy sıralamasında 4., çap sıralamasında 3., yaşayan fidan sayısı sıralamasında 14. sıralarda görülmektedir (Tablo 3). Dolayısıyla hacim ve artım değerlerine göre bu deneme alanında dikkat çekmemiş ve 5. sırada yer almıştır. Fatih Ormanı deneme alanından elde edilen büyüme değerlerinin düşük olması dikkat çekicidir (Tablo 8). Bunda diğer iki deneme alanında özellikle Kerpe'de yoğun kültür metodlarının (tam alan toprak işleme ve bakım) tam olarak uygulanmasının, Fatih Ormanı deneme alanında ise arazi hazırlığı, toprak işleme ve bakımlar yönünden eksiklikler olmasının rolü olduğunu belirtmek gerekmektedir. Yoğun kültür metodlarının uygulanması ile fidanların büyümelerinde önemli artışlar sağlandığı kaydedilmiştir (Tolay ve Ark. 1976, Ayberk ve Ark. 1983, Tunçtaner 1986, Tunçtaner ve Ark. 1985).

Kerpe deneme alanında gövde analizi sonuçlarına göre FC. 333 no.'lu Korsika orijini en yüksek hacim ve artım değerlerini vermiştir (46.732 m³/ha; 4.673 m³/ha./yıl). Bunu birbirlerine yakın değerlerle E. 99 no.'lu İspanya orijini, F. 234 no.'lu Fransa orijini ve MA. 240 no.'lu Fas orijinleri izlemiştir (Tablo 9; Şekil 4). Kerpe'de yapılan bir diğer çalışmada da FC. 333 no.'lu Korsika orijini en başarılı 2. orijin olarak bulunmuş, hektarda yılda 8.450 m³ bir artıma 11 yaşında ulaştığı bildirilmiştir (Tunçtaner ve Ark. 1985).

Marmara Bölgesinde yoğun kültürün uygulandığı ağaçlandırma alanlarında yapılan bir çalışmaya göre 26 yıllık bir idare süresinde sahil çamı'nın hektarda yıllık 13.5 m³ artım yapabileceği kaydedilmiştir (Grut, 1976). Birler - Yüksel (1983) tarafından da İstanbul - Alemdağ çevresi sahil çamı ağaçlandırma ormanları için iyi (I), orta (II) ve fakir (III) olmak üzere üç bonitet sınıfı ayırmak suretiyle sırasıyla 30, 40, 50 yıllık idare sürelerinin kabul edilmesi önerilmiş her bir bonitet sınıfı için genel ortalama yıllık artımlar sırasıyla 13,8 9,2 ve 5,4 olarak hesaplanmıştır.

Kdz. Ereğli deneme alanında MA. 240 no.'lu Fas orijini 10. yıl sonunda gövde analizi sonuçlarına göre en yüksek hacim ve artım değerlerini vermiştir (40.272 m³/ha; 4.027 m³/ha./yıl). Bunu FC. 233 no.'lu Korsika orijini izlemiştir (Tablo 9; Şekil 4). Buna benzer bir sonuç daha önce yapılan bir çalışmada sunulmaktadır (Tunçtaner ve Ark. 1985). Bu araştırmaya göre de Kdz. Ereğli deneme alanında en yüksek hacim ve artım verimini MA. 240 no.'lu Fas orijini (40.833 m³/ha, 4.537 m³/ha./yıl) sağlamış ikinci sırada yer alan FC. 233 no.'lu Korsika orijini ise 39.931 m³/ha. hacim 4.437 m³/ha./yıl artım değerine ulaşmıştır. Çalışmamızda Kdz. Ereğli deneme alanı en yüksekte bulunan (440 m) ve yoğun kar yağışı alabilen, dolayısıyla kar zararı yönünden önemli bir deneme alanıdır. Çevrede bulunan sahil çamı ağaçlandırmaları yerli (İstanbul - Taşdelen) orijinli tohumlardan elde edilen fidanlarla kurulmuştur. Birkaç yıldan beri de kar zararları görülmeye başlanmıştır. Deneme alanında kar zararı yönünden elde edilen bulgular önem kazanmaktadır. Kar zararı yönünden yapılan değerlendirmelerin sonucunda bu deneme alanında orijinler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Bu açıdan en iyi orijinler olarak Korsika ve Fas orijinleri üstünlük göstermektedir (Tablo 10). Diğer yandan Fatih Ormanı deneme alanında kar zararı yönünden yapılan değerlendirmede de Korsika ve Fas orijinleri üstünlük sağlamıştır (Tablo 10).

Deneme alanlarının toplu analizleri sonucunda da kar zararı yönünden Fas ve Korsika orijinleri kesinlikle diğerlerinden ayrılmıştır.

Buna göre deneme alanlarında bulunan orijinlerden MA. 240, MA. 239, MA. 238, FC. 233 ve FC. 333 numaralı Fas ve Korsika orijinleri yoğun kar yağışından en az etkilenecek ilk sıralarda yer almışlardır (Tablo 7.) Kar zararı ıskalasından (Şekil 2) görüleceği gibi bu dayanıklılık özelliği olan orijinler aynı zamanda iyi bir gövde formuna da sahip orijinlerdir. Bu sonuçlar daha önce yapılan çalışmaları doğrulamaktadır. Batı Karadeniz ve Marmara Bölgesinde kar zararlarının şiddetli olduğu yüksek rakımlı (500 m civarı) sahalarda tesis edilecek endüstriyel plantasyonlarda Korsika ve Fas orijinlerinin kullanılması gerektirir, buna mukabil Fransa - Land, İtalya, İspanya ve Portekiz orijinlerinin kar zararlarına karşı oldukça hassas oldukları tesbit edilmiştir (Tunçtaner ve Ark. 1985, Toplu - Bozkuş 1988). Landes'de P. pinaster'in en sık raslanan gövde kusurlarının gövde kaidesindeki kavislilik ve eğri gövdeler olduğu belirtilmektedir (Auberlinder, 1982). Aynı yazar ağaçların dengesizliğinin çevre faktörleri, arazi hazırlığı ve silvikültürel metodların neden olduğu kök sistemi ile toprak üstü gövde parçaları arasındaki eşitsizlik yüzünden olduğunu da kaydetmektedir. Matiris (1982), Yunanistan'da P. pinaster orijin denemesinin 9 yaşındaki değerlendirilmesi sonucunda Portekiz ve Landes orijinlerinin benzer büyüme gösterdiklerini, Cevennes ve Korsika orijinlerine göre daha iyi bir büyüme sergilediklerini, ancak Korsika orijinin en iyi gövde düzgünlüğü ve taç formuna sahip olduğunu ifade etmektedir. Shelbourne (1969) de gövde düzgünlüğü için seçilen orijinlerin hızlı büyüme yönünden her zaman tatmin edici olmayabileceğini bildirmektedir. Korsika ırkının doğal yayılış alanındaki iklim Papadakis (1961) tarafından nemli Akdeniz iklimi olarak sınıflandırılmıştır. Bu ırkta gövde formu düzgündür ve diğer ırklardan daha az koniktir. Fas ırkı Güney Afrika şartlarına uyum sağlayamamıştır. Orta atlaslardaki sert kışlar yüzünden korunma amacıyla bu ırk çok kısa büyüme mevsimi geliştirmektedir. Marsh (1969), bunun için soğuğa mukavemetin gerekli olduğu yerlerde bu kaynaktan gen materyaline müracaatın önemli olabileceğini belirtmektedir.

Kar zararı ile orijinlerin morfolojik özellikleri (İbre boyu, ibre eni, ibre kalınlığı, ibre sayısı, dal açısı, dal kalınlığı, dal sayısı, dal uzunluğu) arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Bu ilişkiler orijinlere ve ırklara göre iki açıdan incelenmiştir. Orijinlere göre Fatih Ormanı deneme alanında kar zararı ile ibre eni ve ibre sayısı arasında güçlü bir ilişki ($r = 0.684$, $F = 17.17^{***}$) bulunmuştur. Basit regresyon analizlerine göre kar zararı ile ibre boyu ($r = 0.493$, $F = 12.84^{**}$), ibre sayısı ($r = 0.556$, $F = 17.91^{***}$) ve ibre eni ($r = 0.544$, $F = 16.80^{***}$) arasında önemli doğrusal ilişkiler tesbit edilmiştir (Tablo 11, Ek 1, 2, 3).

Kdz. Ereğli deneme alanında ise çoğul ilişki bulunamamış sadece kar zararı ile ibre eni arasında doğrusal bir ilişki ($r = 0.351$, $F = 5.60^*$) bulunmuştur (Tablo 12, Ek 4).

Kar zararı ile ırkların morfolojik özellikleri arasındaki ilişkilerin aranması sonucunda Fatih Ormanı deneme alanında kar zararı ile ibre boyu, ibre kalınlığı ve dal kalınlığı arasında çoğul bir ilişki ($r = 0.862$, $F = 10.56^{**}$) bulunmuştur. Ayrıca kar zararı ile ibre boyu ($r = 0.677$, $F = 11.00^{**}$), ibre eni ($r = 0.622$, $F = 8.21^*$) ve ibre sayısı ($r = -0.740$, $F = 15.69^{***}$) arasında önemli doğrusal ilişkiler tesbit edilmiştir (Tablo 13, Ek 5, 6, 7).

Kdz. Ereğli deneme alanında ise kar zararı ile ırkların morfolojik özellikleri arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır (Tablo 14).

Morfolojik özellikler her bir deneme alanında ayrı ayrı ele alınmıştır. Morfolojik özellikler yönünden orijinlerin ve ırkların ibre boyları arasında farklılıklar tesbit edilmiştir (Ek 31). Ancak, bu farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 15, 16, 17 ve 18). Orijinlerin ibre boyu değerleri 10.5 - 17.1 cm değerleri arasında değişmektedir. Eliçin (1971), Sarıçam'lar için iğne yaprak boylarının genelde 2.9 - 6.7 cm arasında değiştiğini, Hopa - Arhavi'de bunların 9.3 - 13.2 cm olduğunu tesbit etmiştir. ırklar arasında en kısa ibre boyuna Fas en uzun ibre boyuna ise Land ırkı sahip bulunmaktadır. Korsika ırkı, Kerpe ve Kdz. Ereğli'de 2. en uzun ibre boyuna sahip ırk olarak tesbit edilmiştir.

Orijinlerin ibre eni değerlerinin analizi sonucunda Fatih Ormanı deneme alanında ibre eni değerleri arasında önemli düzeyde farklılık bulunmuştur ($F = 4.79^{***}$). Buna göre ibre eni en yüksek değere sahip orijinler E. 99 ve E. 439 no.'lu İspanya orijinleridir. Fas orijinleri sıralamanın en sonunda yer almışlardır (Tablo 15). Kerpe deneme alanında da orijinlerin ibre eni değerleri arasında önemli farklılıklar tesbit edilmiştir ($F = 4.74^{***}$). Burada da ilk iki sırayı E. 99 ve E. 439 no.'lu İspanya orijinleri almıştır. Sıralamanın sonunda üç Fas orijini bulunmaktadır (Tablo 16). Kdz. Ereğli deneme alanında istatistik olarak önemli bir farklılık bulunamamasına rağmen sıralamada ilk sırada E. 99 no.'lu İspanya orijini bulunmaktadır. Fas orijinleri sıralamanın son üç sırasında bulunmaktadır. Orijinlerin ibre eni değerleri sütun grafik olarak Ek 32'de verilmiştir.

İrklara göre yapılan varyans analizlerin sonucunda Fatih Ormanında ırklar arasında önemli düzeyde farklılık bulunmuştur ($F = 10.60^{**}$). İspanya ırkı ilk sırada yer alırken İtalya, Fransa - Land ve

Fransa - Korsika ırkları ile aynı grupta bulunmaktadır. Fas ırkı tek başına ayrı bir grup olarak sıralamanın sonunda yer almıştır. (Tablo 18). Kerpe deneme alanında da ırklar arasında önemli düzeyde farklılık bulunmuştur ($F = 9.19^{**}$). İspanya ve Korsika ırkları ilk grubu oluştururken gene Fas ırkı sıralamanın sonunda yer almıştır (Tablo 19). Kdz. Ereğli'de ırklar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık çıkmasına rağmen İtalya ırkı ilk sırada yer almakta onu İspanya ırkı izlemektedir. Fas ırkı diğer deneme alanlarında olduğu gibi sıralamada en sonda yer almıştır (Tablo 20).

İbre kalınlığı yönünden Kerpe deneme alanında orijinler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur ($F = 8.75^{***}$). Kerpe'de en kalın ibreye sahip orijinler sıralamasında birinci ve ikinci sırada E.99 ve E. 439 no.'lu İspanya orijinleri bulunmaktadır. Bu deneme alanında en ince ibreye sahip orijinler ise MA. 238 no.'lu Fas orijini ile I. 228 no.'lu İtalya orijinleridir (Tablo 16). Fatih Ormanı ve Kdz. Ereğli deneme alanlarında orijinlerin ibre kalınlıkları arasında istatistik bakımından önemli bir fark bulunamamıştır (Tablo 15, 17). Orijinlerin ibre kalınlığı değerleri her üç deneme alanı için sütun grafik olarak Ek 33'de verilmiştir.

İrklara göre ibre kalınlığı yönünden Fatih Ormanı deneme alanında ırklar arasında önemli düzeyde farklılık bulunmuştur ($F=4.33^*$). İspanya, İtalya ve Korsika ırkları ilk grubu oluştururken Land ve Fas ırkları ikinci grubu oluşturarak sonda yer almışlardır (Tablo 18). Kerpe'de ırklar arasında önemli seviyede farklılık bulunmuştur. İspanya ırkı tek başına ilk grubu oluştururken ikinci grubun sonunda Fas orijini yer almaktadır (Tablo 19). Kdz. Ereğli'de ırklar arasında istatistik bir fark bulunmamıştır. Sıralamada Fransa - Land ırkı ilk sırada yer almakla bunu İspanya takibetmektedir. Fas ırkı son sırada bulunmaktadır (Tablo 20).

İbre sayısı değerleri yönünden Fatih Ormanı deneme alanında orijinler arasında farklılık bulunmuştur ($F = 2.18^*$). Buna göre en çok ibre sayısına sahip orijinler MA. 239 no.'lu Fas orijini ile I. 441 no.'lu İtalya orijinleridir. F. 234 no.'lu Fransa - Land orijini ile E. 439 no.'lu İspanya orijinleri en az sayıda ibreye sahip orijinler olarak tesbit edilmiştir (Tablo 15). Kerpe ve Kdz. Ereğli deneme alanlarında önemli farklılık bulunmamıştır (Tablo 16, 17). Orijinlerin ibre sayısı değerleri her üç deneme alanı için sütun grafik olarak Ek 34'de verilmiştir.

İrklara göre yapılan varyans analizlerine göre Fatih Ormanı'nda ırklar arasında önemli düzeyde farklılık bulunmuştur ($F = 5.33^*$).

Fas, Korsika ve İtalya ırkları ilk grubu oluştururken İspanya ve Fransa - Land ırkları son grupta yer almışlardır (Tablo 18). Kerpe'de ırklar arasında belirgin bir farklılık çıkmamıştır. Korsika ve Fas ırkları sıralamanın başında, Fransa - Land ve İspanya ırkları sıralamanın sonunda bulunmaktadır (Tablo 19). Kdz. Ereğli'de ırklar arasında istatistik olarak belirgin bir farklılık bulunamamıştır. Fas ırkı sıralamanın başında yer almış onu Land ırkı izlemiştir. Korsika ırkı sıralamanın sonunda yer almıştır. Bu deneme alanında en az ibreye sahip ırk olarak tesbit edilmiştir (Tablo 20).

Gözde düzgünlüğü, ağaçların gövde kalitesini etkileyen çeşitli morfolojik karakterlerden birisidir. Bu, dal açısını dal kalınlığını, dal sayısını, dağılımını ve gövde dolgunluğunu da kapsar. Çok kere kısa rotasyonlu hızlı büyüyen koniferlerin gövde kalitesindeki kaba morfolojik hatalar odunun asıl özelliklerinden daha öne çıkmaktadır. Ağaç ıslahında basit, görsel fenotipik seleksiyonla bir ağacın morfolojik özelliklerinde önemli iyileştirmeler yapılabilir (Shelbourne, 1969). Dal açısı düz bıçkı odununda kendi budağının çapını, yuvarlak soyma odununda ise açığa çıkan budak bölgesini etkilemektedir. Bu yüzden yatay dallar daha az kayba neden olurlar (Faulkner, 1969). Bu nedenle de dalların gövdeden dik bir açı ile çıkmaları (90°'lik dal açısı) aranan bir özellik olmaktadır.

Araştırmamızda dal açısı değerleri yönünden her üç deneme alanında yapılan analizlere göre orijinler arasında bir farklılık bulunamamıştır. Orijinler için ölçülen en küçük (Kerpe, F. 234, 84.6°) ve en büyük (Fatih Ormanı, E. 439, 94.1°) açılar arasında küçük bir fark (= 10°) olduğu görülmektedir (Tablo 15, 16, 17). Orijinlere ait dal açısı değerleri her üç deneme alanı için sütun grafik olarak Ek 35'de verilmiştir.

İrklara göre yapılan değerlendirmeler sonucunda üç deneme alanında da dal açıları yönünden belirgin bir farklılık bulunamamıştır. İrkların dal açıları 84.6° - 92.7° arasında değişmektedir. Bu da yaklaşık bir yatay dallanmayı göstermektedir.

Scott (1962)'a göre sahil çamının Güney - Batı Fransa'nın sahil tipi ile İspanya'nın Kuzey sahillerine ve Portekiz'in batı sahillerine ait tiplerde dallar gövdeden dar bir açı yaparak çıkarlar. Fransa'nın Akdeniz sahili veya Cannes ve Toulon arasındaki sahil bölgeleri, İtalya'nın Kuzey - Batı sahili tipinde dallar yataydır. Korsika'da bulunan dağ tipi ile Kuzey Afrika'da Orta Atlas'da bulunan tipte dallar belirgin şekilde yataydır. Fransa Landes'de çok sayıda orijinle yapılan denemelerin sonuçlarına göre de Atlantik tipi dar açılı dallara

sahiptir. Kozakları sapsızdır. Fas orijinleri yatay dallıdır. Kozalakları sapsızdır. Marsh (1969)'a göre de Korsika ırkının dal boğumları düzenli ve bu boğumlardan çıkan dallar son derece yatay durumdadır. Araştırmamızda genel olarak bütün ırkların dal açıları yakın değerler olarak bulunmuştur (Tablo 18, 19, 20).

Faulkner (1969) Baker'a dayanarak dal kalınlığı (çapı)'nın budama maliyetini ve budak odununun hacmini bu da sırayla reaksiyon odununun hacmini ve budaklar civarındaki odunun yoğunluğunu etkilemekte olduğunu bildirmektedir.

Çalışmamızda dal kalınlığı değer yönünden yapılan analizlerde her üç deneme alanında da orijinler arasında önemli farklılık bulunmamıştır. Dal kalınlıkları en küçük (Fatih Ormanı, F. 234, 14.8 mm) ve en büyük (Kdz. Ereğli, I. 228, 31.7 mm) değerleri arasında kalmıştır. En düşük boy ve çap ortalamasına sahip deneme alanı olan Fatih Ormanı deneme alanında dal kalınlığı en düşük 14.8 mm ve en yüksek 22.0 mm arasında kalırken en yüksek çap ve boy ortalamalarına sahip Kerpe deneme alanının da en düşük 18.7 mm ve en yüksek 23.1 mm dal kalınlığı değerleri tesbit edilmiştir. Kdz. Ereğli deneme alanında ise en düşük 22.0 mm ve en yüksek 31.7 mm gibi diğer deneme alanlarından oldukça yüksek dal kalınlığı değerleri tesbit edilmiştir (Tablo 15, 16, 17). Orijinlerin dal kalınlığı değerleri sütun grafik olarak her üç deneme alanı için Ek 36'da verilmiştir.

İrklara göre dal kalınlığı yönünden yapılan değerlendirmelerin sonucunda ırklar arasında her üç deneme alanında da belirgin bir farklılık çıkmamıştır (Tablo 18, 19, 20).

Dal sayısı değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda Fatih Ormanı deneme alanında önemli düzeyde farklılık bulunmuştur ($F = 2.84^*$). En çok dala sahip orijinler I. 228 no.'lu İtalya, E. 99 no.'lu İspanya orijinleri bulunmuştur. En az dala sahip orijinler ise FC. 333 no.'lu Fransa - Korsika orijini ve F. 234 no.'lu Fransa - Land orijinleridir (Tablo 15). Kerpe ve Kdz. Ereğli deneme alanlarında önemli farklılık bulunmamıştır (Tablo 16, 17). Orijinlerin dal sayısı değerleri her üç deneme alanı için sütun grafik olarak Ek 37'de verilmiştir. Dal sayılarıyla ilişkili olarak birçok araştırma çalışması yapılmıştır. Örneğin, *Pinus radiata*'nın birçok doğal popülasyonları arasında dal boğumlarının sayısı veya her boğumdaki dal sayısı olarak belirgin bir varyasyon bulunamamış fakat her iki özellikte popülasyonlar içinde belirgin farklılıklar bulmuştur (Forde, 1964). Faulker (1969), *P. silvestris*'de her bir boğumda bulunan dal sayılarındaki genotipik varyasyonun Arnborg - Hadders ile Ehrenberg ta-

rafından gösterildiğini bildirmiştir. Aynı şekilde P. taeda'daki özellik için yüksek irsiyetin Von Wedell ve Ark. tarafından tahmin edildiğini ve her bir boğumdaki dalların sayısının gövde çapı ile ilişkili olduğunu ifade etmiştir.

İrklara göre dal sayısı yönünden yapılan değerlendirmelerin sonucunda Fatih Ormanı deneme alanında ırklar arasında önemli düzeyde farklılık bulunmuştur ($F = 9.47^{**}$). İtalya, Fas, İspanya ırkları en çok dal taşıyan ırklar olarak ilk grupta yer alırken, Korsika ve Land ırkları en az sayıda dala sahip ırklar olarak ikinci grubu oluşturmuşlardır (Tablo 18). Kerpe ve Kdz. Ereğli deneme alanlarında ırklar arasında belirgin bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 19, 20).

Dal uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizlerine göre Kdz. Ereğli deneme alanında orijinler arasında önemli farklılık bulunmuştur ($F = 2.38^*$). I. 228 no.'lu İtalya orijini ve F. 234 no.'lu Fransa - Land orijinleri en uzun dal değerlerine sahiptir (160.9 cm ve 153.6 cm). En kısa dal boyuna sahip orijinler ise FC. 233 no.'lu Fransa - Korsika ve E. 99 no.'lu İspanya orijinleridir (Tablo 17). Fatih Ormanı ve Kerpe deneme alanlarında orijinler arasında istatistik bakımından önemli bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 15, 16). Orijinlerin dal uzunluğu değerleri, her üç deneme alanı için sütun grafik olarak Ek 38'de verilmiştir.

İrklara göre dal uzunluğu değerlendirmelerinin sonucunda her üç deneme alanında da ırklar arasında belirgin bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 18, 19 20).

Eu değerlendirmelerin ışığı altında dallara ilişkin tesbit edilen morfolojik özellikler açısından ırklar için bir tanımlama yapmak mümkün görülmemektedir. Ancak ibrelere ilişkin morfolojik özellikler açısından ırkların ayrı ayrı tanımlamalarını yapmak mümkündür. Fas ırkı; en kısa, en dar, en ince ve en çok ibreye sahip ırk olarak diğerlerinden ayrılmaktadır. Korsika ırkı ibreleri; orta boy, kalınlık ve sayıda, fakat geniş enli bulunmuştur. Land ırkı; uzun boylu, orta en ve kalınlıkta ve az sayıda ibrelere sahip bir ırk olarak saptanmıştır. İspanya ırkı; orta boy ve kalınlıkta, geniş enli ve az sayıda ibreli bir ırk olarak tespit edilmiştir. İtalya ırkı; orta uzunluk, en ve kalınlıkta ve az sayıda ibreli bir ırk olarak bulunmuştur.

Boy/çap oranı, kar zarar riskinin değerli bir göstergesidir. Bu nedenle Pinus radiata ağaçlamalarının hektarda 1000 gövdeden fazla kurulmaması gerektiği ve aralamalarda dominantlardan önce daha narin yapılı ağaçların çıkarılmasının daha isabetli olacağı bildiril-

miştir (Cremer ve Ark. 1983). Johann (1980), Avusturya'da *Picea abies* meşçelerinde kar zararının daha ziyade küçük çaplı ağaçları ortadan kaldırdığını tesbit ederek ağaçların % 50'sinin boy/çap oranı 90'ın üzerine ise kar zararının beklenmesi gerektiğini ifade etmektedir. Bir diğer araştırmada Avusturya'da ladin ve duglas için değişik yükseltilerde kar kırmaları için kritik boy/çap oranları tesbit edilmiştir. Ladin için kritik boy/çap oranı (% 5'den daha az zarar) 400 - 530 m.'de 74; 580 m.'ye kadar 79; 690 m.'ye kadar 89'dur. Bu yükseklik sınırlarının altında ve üzerine kar kırmaları oranı hızla küçülmektedir. Duglas için kritik boy/çap oranı 82'dir.

Çalışmamızda boy/çap oranı değerlerine uygulanan varyans analizlerine göre orijinler arasında istatistik olarak belirgin bir farklılık çıkmamıştır. Fatih Ormanı deneme alanında en yüksek boy/çap oranını 76.6 değeri ile F. 234 no.'lu Fransa - Land orijini sahip bulunmakta bunu GR. 236 no.'lu Yunanistan orijini izlemektedir. Fas orijinleri en düşük değerlerle sıralamanın sonlarında yer alırken, Korsika orijinlerinden FC. 233 üçüncü FC. 333 sekizinci sıralarda yer almışlardır (Tablo 15).

Kerpe deneme alanında boy/çap oranı değerleri düşmekte (58.0 - 44.7) ise de en yüksek değerlere sahip orijinler aynı kalmaktadır. Birinci sırada GR. 236 no.'lu Yunanistan orijini yer alırken bunu F. 234 no.'lu Fransa - Land orijini izlemektedir. Fas orijinleri gene sıralamanın en sonunda bulunurlarken, FC. 333 no.'lu Korsika orijini onlara yakın bulunmakta, FC. 233 no.'lu diğer Korsika orijini de sekizinci sırada yer almaktadır (Tablo 16).

Kdz. Ereğli deneme alanında GR. 236 no.'lu Yunanistan orijini ilk sırayı korumaktadır. Burada da Kerpe deneme alanına benzer boy/çap oranı değerleri görülmektedir (52.3 - 44.2) İkinci sırada USA 378 no.'lu ABD orijini yer almıştır. Korsika ve Fas orijinleri sıralamanın alt sıralarına yerleşmişlerdir (Tablo 17). Orijinlerin boy/çap değerleri her üç deneme alanı için sütun grafik olarak Ek 39'da verilmiştir.

İrklara göre boy/çap değerlendirmelerinin sonucunda Fatih Ormanı deneme alanında ırklar arasında önemli seviyede farklılık bulunmuştur ($F = 7.50^{**}$). Land ırkı en yüksek boy/çap oranına sahip bulunmakta ve tek başına bir grup olarak diğerlerinden ayrılmaktadır. Sıralamanın sonunda ise Fas ırkı yer almaktadır (Tablo 18). Kerpe'de ırklar arasında Fatih Ormanı'na benzer bir görünüm vardır. İrklar arasında önemli düzeyde farklılık bulunmuştur ($F = 7.20^{**}$). Land ırkı sıralamada en yüksek değere sahiptir. Tek başına ilk gru-

bu oluşturmakta ve diğerlerinden ayrılmaktadır. Fas ırkı en sonda yer almaktadır (Tablo 19). Kdz. Ereğli deneme alanında ırklar arasında belirgin bir fark bulunamamış olmasına rağmen ilk sırada Larç, son sırada Fas ırkları yer almaktadır (Tablo 20).

Büyüme (çap, boy, hacim) ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkiler aranmıştır. Bu ilişkiler hem crijinler hem de ırklara göre incelenmiştir.

Orijinlere göre çap büyümeleri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilerin aranması sonucunda Fatih Ormanı deneme alanında çap ile dal sayısı ve dal uzunluğu arasında önemli düzeyde bir çoğul ilişki ($r = 0.812$, $F = 37.79^{***}$) tesbit edilmiştir (Tablo 21). Ayrıca yapılan basit regresyon analizleri sonucunda da çap ile dal kalınlığı ($r = 0.533$, $F = 15.91^{***}$), dal sayısı ($r = 0.443$, $F = 9.77^{**}$) ve dal uzunluğu ($r = 0.728$, $F = 45.21^{***}$) arasında önemli doğrusal ilişkiler bulunmuştur (Ek 8, 9, 10). Kerpe deneme alanında çoğul bir ilişki bulunamamış ancak çap ile dal uzunluğu arasında ($r = 0.384$, $F = 6.91^*$) doğrusal bir ilişkiye rastlanmıştır (Tablo 22, Ek 11). Kdz. Ereğli'de çoğul bir ilişki yoktur. Burada çap ile dal sayısı arasında ($r = 0.358$, $F = 5.90^*$) doğrusal bir ilişki bulunmaktadır (Tablo 23, Ek 12).

İrklara göre çap büyümeleri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilerin aranması sonucunda Fatih Ormanı deneme alanında çap ile ibre boyu, ibre eni, ibre kalınlığı, dal açısı, dal kalınlığı ve dal sayısı arasında çoğul ($r = 0.932$, $F = 8.90^*$) bir ilişki bulunmuştur. Basit regresyon analizleri sonucunda da çap ile ibre sayısı ($r = 0.626$, $F = 8.36^*$), dal kalınlığı ($r = 0.580$, $F = 6.59^*$), dal sayısı ($r = 0.581$, $F = 6.62^*$) ve dal uzunluğu ($r = 0.664$, $F = 10.24^{**}$) arasında doğrusal ilişkiler bulunmuştur (Tablo 24, Ek 13, 14, 15, 16). Kerpe'de çoğul ilişki bulunamamıştır. Sadece çap ile dal uzunluğu arasında ($r = 0.669$, $F = 10.56^{**}$) doğrusal bir ilişki vardır (Tablo 25, Ek 17). Kdz. Ereğli'de istatistik bakımından önemli bir ilişki bulunamamıştır (Tablo 26).

Orijinlere göre boy büyümeleri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilerin aranması sonucunda Fatih Ormanı deneme alanında boy ile dal kalınlığı, dal sayısı ve dal uzunluğu arasında önemli düzeyde çoğul ilişki bulunmuştur ($r = 7.45$, $F = 15.77^{***}$). Basit regresyon analizleri sonucunda boy ile dal kalınlığı ($r = 0.412$, $F = 8.19^{**}$), dal sayısı ($r = 0.328$, $F = 4.83^*$) ve dal uzunluğu ($r = 0.658$, $F = 30.60^{***}$) arasında önemli ilişkiler bulunmuştur (Tablo 27; Ek 18, 19, 20). Kerpe'de çoğul ilişki bulunamamıştır. Burada boy ile dal

uzunluğu arasında ($r = 0.458$, $F = 10.64^{**}$) doğrusal bir ilişki söz-konusudur (Tablo 28 ,Ek 21). Kdz. Ereğli'de boy ile ibre boyu, dal kalınlığı ve dal uzunluğu arasında önemli seviyede çoğul bir ilişki vardır ($r = 0.573$, $F = 6.19^{**}$). Yapılan basit regresyon analizlerine göre boy ile ibre boyu ($r = 0.279$, $F = 10.75^{**}$) ve ibre eni (0.264 , $F = 5.69^{*}$) arasında doğrusal ilişkiler bulunmuştur (Tablo 29; Ek 22, 23).

Irklara göre boy büyümeleri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilerin aranması sonucunda Fatih Ormanı deneme alanında boy ile ibre eni, ibre sayısı, dal açısı ve dal sayısı arasında önemli düzeyde çoğul bir ilişki bulunmuştur ($r = 0.859$, $F = 7.09^{**}$). Ayrıca boy ile dal uzunluğu arasında ($r = 0.548$, $F = 5.58^{*}$) doğrusal bir ilişki söz konusudur (Tablo 30, Ek 24). Kerpe'de boy ile ibre eni, kalınlığı ve dal uzunluğu arasında önemli bir çoğul ilişki bulunmuştur ($r = 0.806$, $F = 6.80^{**}$). Ayrıca yapılan basit regresyon analizlerine göre boy ile dal açısı ($r = -0.515$, $F = 4.70^{*}$) ve dal uzunluğu ($r = 0.655$, $F = 9.75^{**}$) arasında doğrusal ilişkiler vardır (Tablo 31; Ek 25, 26). Kdz. Ereğli'de yapılan basit ve çoğul regresyon analizleri sonucunda önemli bir ilişki bulunamamıştır (Tablo 32).

Orijinlere göre hacım büyümeleri ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilerin aranması sonucunda Fatih Ormanı deneme alanında önemli bir çoğul ilişki bulunamamıştır. Yalnız, hacım ile ibre kanlığı arasında ($r = -0.572$), $F = 6.33^{**}$) doğrusal bir ilişki saptanmıştır (Tablo 33, Ek 27). Kerpe'de hacım ile ibre eni, ibre kalınlığı, dal kalınlığı ve dal sayısı arasında ($r = 0.969$, $F = 26.77^{***}$) önemli seviyede çoğul bir ilişki bulunmuştur (Tablo 34). Kdz. Ereğli'de hacım ile ibre eni, dal sayısı ve dal uzunluğu arasında ($r = 0.863$, $F = 16.56^{***}$) önemli düzeyde çoğul bir ilişki bulunmaktadır. Ayrıca yapılan basit regresyon analizlerine göre hacım ile ibre eni arasında ($r = -0.644$, $F = 13.45^{**}$) doğrusal bir ilişki vardır (Tablo 35, Ek 28).

Irklara göre hacım ile morfolojik özelliklerin aranması sonucunda Fatih Ormanı ve Kerpe'de ırklar birer orijinle temsil edildiklerinden orijinler için geçerli sonuçlar o orijinlerin temsil ettikleri ırklar içinde aynen geçerlidir. Kdz. Ereğli deneme alanında hacım ile ibre eni, ve dal uzunluğu arasında ($r = 0.898$, $F = 31.26^{***}$) önemli düzeyde çoğul bir ilişki bulunmuştur. Basit regresyon analizleri sonucunda ise hacım ile ibre eni ($r = -0.695$, $F = 14.92^{***}$), dal uzunluğu ($r = 0.554$, $F = 7.10^{*}$) arasında doğrusal ilişkiler bulunmuştur (Tablo 36, Ek 29, 30).

Görüldüğu gibi Fatih Ormanı, Kerpe ve Kdz. Ereğli deneme alanlarının her üçünde de Fas ve Korsika orijinleri hem kar zararlarına

en iyi dayanıklılık göstermekte hem de en yüksek hacim ve artım değerlerine sahip bulunmaktadır. İlk yıllarda pek dikkati çekmeyen Fas orijinleri giderek üstün bir performans göstermektedir. Bu nedenle her üç deneme alanına benzer yetiştirme çevrelerinde yapılacak ağaçlandırmalarda Fas ve Korsika'nın uygun orijinlerinin kullanılması, bir yandan yapılacak ağaçlandırmaların ileri yaşlarında karşılaşılması olası kar zararları tehlikesini önemli ölçüde azaltırken diğer yandan en yüksek hacim ve artım verimini de sağlayacaktır.

Ö Z E T

Sahil Çamı (*Pinus pinaster* Aiton) Türkiye'de en önemli yabancı türlerden biridir. Türkiye'ye yaklaşık 100 yıl önce ithal edilmiştir. Son otuz yıldır Marmara ve Karadeniz Bölgelerinde ağaçlandırmalarda kullanılmaktadır. Bu nedenle araştırma çalışmaları bu tür üzerine yoğunlaştırılmıştır.

Değişik ekolojik koşullarda gelişme ve biyotik ve abiyotik etmenlere dayanıklı en iyi Sahil Çamı orijinlerinin seçimleri ile bu orijinlerin morfolojik özelliklerinin belirlenmesi ve birbirleri ile mukayeseleri bu çalışmanın amaçlarındandır. Bunun için 1979 yılında Marmara Bölgesi İstanbul - Fatih Ormanı, İzmit - Kerpe ve Batı Karadeniz Bölgesinde Kdz. Ereğli'de kurulan üç deneme alanı 1987 yılı sonunda (9. arazi yaşında) değerlendirilmiştir. Denemelerde kullanılan orijinler Tablo 1'de verilmiştir. Deneme alanlarının temsil ettikleri yetiştirme çevreleri ile ilgili bilgiler tablo halinde düzenlenmiştir (Tablo 2).

Deneme alanlarında orijin ve ırklara ait boy, çap, yaşayan fidan sayısı ölçülerine ait değerlendirmelerin sonuçları Tablo 3 ve 4'de özetlenmiştir. Toplu analiz sonuçlarına göre deneme alanlarında bulunan bütün orijinlerine boy, çap, yaşayan fidan sayısı ve kar zararları değerlendirmeleri Tablo 5'de, deneme alanları, ortalamaları Tablo 6'da, orijinlerin ortalamaları Tablo 7'de ve deneme alanları ile orijinler arasındaki etkileşimler de Tablo 8'de verilmiştir.

Deneme alanlarında gövde analizlerine dayanarak orijinlerin hektardaki hacim ve artım değerleri elde edilmiştir (Tablo 9). Bunlar ayrıca grafik olarak gösterilmiştir (Şekil 4). Fatih Orman deneme alanında en yüksek hacim ve artım değerlerini MA. 240 ve GR. 236, Kerpe'de FC. 333 ve E. 99 ve Kdz. Ereğli'de MA. 240 ve FC. 233 no.'lu orijinler vermiştir.

Kar zararları Şekil 2'deki ıskala yardımıyla Fatih Ormanı ve Kdz. Ereğli deneme alanlarında tesbit edilerek değerlendirilmiştir. Bunlara göre Korsika ve Fas orijinleri üstünlük sağlamıştır (Tablo 10). Diğer yandan deneme alanlarının toplu analizleri sonucunda da kar zararı yönünden Korsika ve Fas orijinleri kesinlikle diğerlerinden ayrılmıştır (Tablo 7).

Deneme alanlarının tümünde orijinlerin bazı morfolojik özellikleri (ibre boyu, ibre eni, ibre kalınlığı, ibre sayısı, dal açısı, dal kalınlığı, dal sayısı, dal uzunluğu) tesbit edilmiştir (Şekil 3).

Morfolojik özellikler her bir deneme alanında ayrı ayrı ele alınmıştır. Bunlar orijinlere ve ırklara göre değerlendirilmiştir (Tablo 15-20, Ek 31-38). Bütün bu değerlendirmelerin sonucunda dallara ilişkin morfolojik özellikler açısından ırklar için bir tanımlama yapmak mümkün değildir. Ancak ibre özelliklerine göre ırkların ayrı ayrı tanımlamaları aşağıda gösterilen şekilde yapılmıştır.

		İbre Boyu	İbre Eni	İbre Kalınlığı	İbre Sayısı
1.	Land	Uzun	Orta	Orta	Az
2.	Korsika	Orta	Geniş	Orta	Orta
3.	İtalya	Orta	Orta	Orta	Az
4.	Fas	Kısa	Dar	İnce	Çok
5.	İspanya	Orta	Geniş	Kalın	Az

Kar zararı ile orijinlerin morfolojik özellikleri (ibre boyu, ibre eni, ibre kalınlığı, ibre sayısı, dal açısı, dal kalınlığı, dal sayısı, dal uzunluğu) arasındaki ilişkiler aranmıştır. Bu ilişkiler orijinlere ve ırklara göre iki açıdan incelenmiştir.

Kar zararı ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilerin aranması sonucunda Fatih Ormanı deneme alanında Kar Zararı ile ibre eni ve ibre sayısı arasında çoğul bir ilişki bulunmaktadır. Ayrıca ibre boyu, ibre sayısı, ve ibre eni ile de tekil ilişkiler saptanmıştır (Tablo 11; Ek 1, 2, 3). Kdz. Ereğli'de de kar zararı ile ibre eni arasında doğrusal bir ilişki vardır (Tablo 12, Ek 4). Yani orijinlere göre kar zararı ile araştırmamıza konu olan 8 morfolojik özellik içinden ibreye ait özellikler arasında ilişkiler tesbit edilmiştir. ırklara göre de benzer bir durum vardır. Fatih Ormanı deneme alanında kar zararı ile ibre boyu, ibre eni ve dal kalınlığı arasında çoğul, bir ilişki bulunmaktadır. Ay-

rica kar zararı ile ibre boyu, ibre eni ve ibre sayısı arasında doğrusal ilişkiler saptanmıştır (Tablo 13; Ek 5, 6, 7). Kdz. Ereğli deneme alanında ise önemli bir ilişki çıkmamıştır (Tablo 14).

Boy/çap oranının ırklara göre analizi sonucunda üç deneme alanında da Land ırkı en yüksek boy/çap oranı ile ilk sırada yer alırken Fas ırkı en küçük oranla son sırada yer almaktadır. Diğer ırklar bu değerlendirmede deneme alanlarına göre değişik sıralarda yer almıştır (Tablo 18 - 20, Ek 39). Land ırkı kar zararı tehlikesini en çok oranda taşıırken Fas ırkı en az oranda taşımaktadır.

Çap büyümeleri ile orijinlerin morfolojik özellikleri arasındaki ilişkilerin aranması sonucunda Fatih Ormanı deneme alanında çap ile dal sayısı ve dal uzunluğu arasında çoğul bir ilişki bulunmuştur (Tablo 21). Ayrıca çap ile dal kalınlığı, dal sayısı ve dal uzunluğu arasında doğrusal ilişkiler saptanmıştır (Ek 8, 9, 10). Kerpe'de çap ile dal uzunluğu arasında, Kdz. Ereğli'de çap ile dal sayısı arasında tekil ilişkiler saptanmıştır (Tablo 22, 23 Ek 11, 12). Gönüldüğü gibi çap ile genelde dal'a ilişkin özellikler arasında ilişkiler söz konusu olmaktadır. Irlara göre Fatih Ormanı'nda çap ile ibre boyu, ibre eni, ibre kalınlığı, dal açısı, dal kalınlığı, dal sayısı arasında çoğul bir ilişki bulunmaktadır (Tablo 24). Ayrıca çap ile ibre sayısı, dal kalınlığı, dal sayısı ve dal uzunluğu arasında doğrusal ilişkiler saptanmıştır (Ek 13, 14, 15, 16). Kerpe'de sadece çap ile dal uzunluğu arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur (Tablo 25, Ek 17). Kdz. Ereğli'de önemli bir ilişki çıkmamıştır (Tablo 26).

Boy büyümeleri ile orijinlerin morfolojik özellikleri arasındaki ilişkilerin aranması sonucunda Fatih Ormanı deneme alanında boy ile dal kalınlığı, dal sayısı ve dal uzunluğu arasında çoğul bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca boy ile dal kalınlığı, dal sayısı ve dal uzunluğu arasında tekil ilişkiler saptanmıştır (Tablo 27; Ek 18, 19, 20). Kerpe'de boy ile dal uzunluğu arasında doğrusal bir ilişki çıkmıştır (Tablo 28, Ek 21). Kdz. Ereğli'de boy ile ibre boyu, dal kalınlığı ve dal uzunluğu arasında çoğul bir ilişki bulunmuştur (Tablo 29). Ayrıca boy ile ibre boyu ve ibre eni arasında doğrusal ilişkiler saptanmıştır (Ek 22, 23). Irlara göre Fatih Ormanı'nda boy ile ibre eni, ibre sayısı, dal açısı ve dal sayısı arasında çoğul bir ilişki bulunmuştur (Tablo 30). Ayrıca boy ile dal uzunluğu arasında doğrusal bir ilişki saptanmıştır (Ek 24). Kerpe'de boy ile ibre eni, ibre kalınlığı, dal kalınlığı ve dal uzunluğu arasında çoğul bir ilişki bulunmuştur (Tablo 31). Burada ayrıca boy ile dal açısı ve dal uzunluğu arasında tekil ilişkiler saptanmıştır (Ek 25, 26). Kdz. Ereğli'de tekil veya çoğul önemli bir ilişki çıkmamıştır (Tablo 32).

Hacım ile orijinlerin morfolojik özellikleri arasındaki ilişkilerin aranması sonucunda Fatih Ormanı deneme alanında hacım ile ibre kalınlığı arasında doğrusal bir ilişki tesbit edilmiştir (Tablo 33, Ek 27). Kerpe'de hacım ile ibre eni, ibre kalınlığı, dal kalınlığı ve dal sayısı arasında çoğul bir ilişki bulunmuştur (Tablo 34). Kdz. Ereğli'de hacım ile ibre eni, dal sayısı ve dal uzunluğu arasında çoğul bir ilişki saptanmıştır (Tablo 35). Ayrıca hacım ile ibre eni arasında tekil bir ilişki bulunmaktadır (Ek 28). Irklara göre de Fatih Ormanı ve Kerpe'de bütün ırklar birer orijinle temsil edildiklerinden orijinlere göre yapılan değerlendirmeler aynen geçerli olmaktadır. Kdz. Ereğli'de hacım ile ibre eni ve dal uzunluğu arasında çoğul bir ilişki bulunmuştur (Tablo 36). Ayrıca hacım ile ibre eni ve dal uzunluğu arasında doğrusal ilişkiler saptanmıştır (Ek 29, 30).

Fas ve Korsika orijinleri deneme alanlarının tümünde en yüksek hacım ve artım değerlerine ulaşmıştır. Bunlar, ayrıca kar zararlarına karşı da en iyi dayanıklılık özelliğine sahip bulunmakta olduklarından, bu deneme alanlarına benzer koşullara sahip yerlerde yapılacak ağaçlandırmalar için Fas ve Korsika'nın uygun orijinleri kullanılmalıdır.

Investigations on growth performances and morpho-genetic characteristics of Maritime Pine (*Pinus pinaster* Aiton) origins.

SUMMARY

Maritime Pine (*Pinus pinaster* Aiton) is one of the most important exotic species in Turkey. It was introduced to Turkey nearly 100 years ago. In the last three decades it has been widely used at the plantations in Marmara and Black Sea regions. Therefore research studies have been concentrated on this species very much.

The objectives of this study are to select the best Maritime Pine origins which are resistant to biotic and abiotic factors in various ecological conditions and to determine and to compare morphological characteristics of origins. For this reason, three origin trials were established at Fatih Ormanı, İstanbul and at Kerpe in the Region of Marmara and at Kdz. Ereğli in the Region of Western Black Sea in 1979. These trials were evaluated at the end of the 9th year at field in 1987. The origins used in these trials are given in Table 1. Site informations concerning trial sites are given in Table 2.

The results obtained from the evaluations of the heights, diameters at breast height (d.b.h.) and rates of survival of origins and races are summarized in Tables 3 and 4.

The results obtained from the combined analyses of the trials based on heights, diameter at breast height, rates of survival and snow damages of origins are given Table 5. Comparison of the mean values of the trial sites are summarized in Table 6. Comparison of the mean values of origins are given in Table 7. Interactions between trial sites and provenances are tabulated (Table 8).

Volume and volume increment of the origins obtained by stem analysis of sample trees in trial sites are given in Table 9. These values are also shown as a graphic in Figure 4. The origins MA. 240, from Morocco and GR. 236, from Greece at Fatih Ormanı trial site, FC. 333 from Corsica, France and dE. 99 from Spain at Kerpe trial site, and MA. 240 from Morocco and FC. 233 from Corsica, France at Kdz. Ereğli trial site gave the best volume and volume increment values.

Snow damages were evaluated by means of the scale given in Figure 2 at Fatih Ormanı and Kdz. Ereğli trial sites. According to these evaluations Corsican and Moroccan origins were found as the most resistant origins against snow (Table 10). On the other hand, according to the results of combined analyses of trial sites Corsican and Moroccan origins were differed from the others (Table 7).

Some morphological characteristics of origins (Length of needle, width of needle, thickness of needle, number of needle, angle of branch, number of branch and length of branch) were determined at all trial sites (Figure 3). These morphological characteristics were evaluated separately for origins and races at each trial sites (Table 15 - 20, Appendices 31 - 38). According to these evaluations, it was not possible to make a description for the races concerning morphological characteristics of branches. However, the races were described concerning their needle characteristics. These definitions were given below.

	Length of needle	Width of needle	Thickness of needle	Number of needle
1. Land, France	Long	Medium	Medium	Few
2. Corsica, France	Medium	Wide	Medium	Medium
3. Italy	Medium	Medium	Medium	Few
4. Morocco	Short	Narrow	Thin	Many
5. Spain	Medium	Wide	Thick	Few

Correlations and regressions between snow damages and morphological characteristics of origins (Length of needle, width of needle, thickness of needle, number of needle, angle of branch, thickness of branch, number of branch, and length of branch) were investigated as regards the origins and the races. From the results of these evaluations, a multiple correlation was found between snow damages and width of needle and number of needle at Fatih Ormanı trial site. Besides, simple regressions were determined between snow damages and length of needle, number of needle and width of needle (Table 11, Appendices 1, 2, 3). A linear regression was also found between snow damage and width of

needle at Kdz. Ereğli trial site (Table 12, Appendix 4). Correlations and regressions between snow damages and 8 morphological characteristics of origins showed that only correlations between snow damages and needle characteristics were important. Similar results were also found for the races at the trial sites. A multiple correlation was found between snow damages and length of needle, width of needle and thickness of branch at Fatih Ormanı trial site. On the other hand linear regressions between snow damage and length of needle, width of needle and number of needle were determined at the same site (Table 13, Appendices 5, 6, 7). There were no significant correlations between snow damages and morphological characteristics at Kdz. Ereğli trial site (Table 14).

The results of analysis of height and d.b.h. ratio in accordance with races, Land race was found to have the highest height and d.b.h. ratio while Moroccan race has the smallest value. Accordingly, it can be explained that Moroccan race is the most resistant race against snow damages while Land race is the weakest. These ratios for the other races differed in the trial sites (Table 18 - 20, Appendix 39).

Correlations and regressions between diameters at breast height (d.b.h.) and morphological characteristics of origins were investigated. A multiple correlation was found between d.b.h. and number of branch, and length of branch at Fatih Ormanı trial site (Table 21). In addition, linear regressions were determined between d.b.h. and thickness of branch, number of branch, and length of branch (Appendices 8, 9, 10). Simple regressions were found between d.b.h. and length of branch at Kerpe and between d.b.h. and number of branch at Kdz. Ereğli (Table 22, 23, Appendices 11, 12). With the help of these results we can say that general relations were found between d.b.h. and branch characteristics. For the races, multiple correlation was determined between d.b.h. and length of needle, width of needle, thickness of needle, angle of branch, thickness of branch, and number of branch at Fatih Ormanı trial site (Table 24). Besides, linear regressions were found between d.b.h. and number of needle, thickness of branch, number of branch, and length of branch (Appendices 13, 14, 15, 16). A linear regression was only found between d.b.h. and length of needle at Kerpe trial site (Table 25, Appendix 17). There were not any linear or multiple correlations and regressions between d.b.h. and morphological characteristics at Kdz. Ereğli (Table 26).

The correlations and regressions between height and morphological characteristics of origins were investigated. A multiple correlation was found between height and thickness of branch, number of branch, and length of branch at Fatih Ormanı trial site. In addition, linear regressions were determined between height and thickness of branch, number of branch and length of branch (Table 27, Appendices 18, 19, 20). A linear regression was found between height and length of branch at Kerpe trial site (Table 28, Appendix 21). A multiple correlation was found between height and length of needle, thickness of branch, and length of branch at Kdz. Ereğli trial site (Table 29). Besides, linear regressions were determined between height and length of needle, and width of needle (Appendices 22, 23). For the races, a multiple correlation was determined between height and width of needle, number of needle, angle of branch, and number of branch at Fatih Ormanı trial site (Table 30). At the same time, a linear regression was found between height and length of branch (Appendices 24). A multiple regression was determined between height and width of needle, thickness of needle, thickness

of branch, and length of branch at Kerpe trial site (Table 31). Besides, linear regressions were found between height and angle of branch and length of branch (Appendices 25, 26). But there were not any linear or multiple correlations and regressions between height and morphological characteristics at Kdz. Ereğli trial site (Table 32).

The correlations and regressions between volume and morphological characteristics of origins were investigated. A linear regression was found between volume and thickness of branch at Fatih Ormanı trial site (Table 33, Appendix 27). A multiple correlation was determined between volume and width of needle, thickness of needle, thickness of branch, and number of branch at Kerpe trial site (Table 34). A multiple correlation was determined between volume and width of needle, number of branch, length of branch at Kdz. Ereğli trial site (Table 35). In addition, a linear regression was found between volume and width of needle (Appendix 28). In accordance with the races, all races represented one origin at Fatih Ormanı and Kerpe trial sites. In other words, the evaluations made for the origins are valid for the races. A multiple correlation was found between volume and width of needle and length of branch at Kdz. Ereğli trial site (Table 36). Besides, linear regressions were determined between volume and width of needle and length of branch (Appendices 29, 30).

Moroccan and Corsican origins reached the highest volume and volume increment values at all trial sites. In addition, these origins were determined as the most resistant origins against snow damages. Therefore, Moroccan and Corsican origins should be used in the plantations which have similar site conditions to these trial sites.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

ANON., 1970 : Ortalama ve ekstrem kıymetler meteoroloji bülteni, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Başbakanlık Basımevi, Ankara 1974.

ANON., 1985 : OGM, Bölge Müdürleri Toplantısı, OGM Yayın ve Tanıtım, Ankara.

AUBERLINDER, V., 1982 : Effects of Site and Silvicultural Techniques On The Instability of Maritime pine, Annales de Recherches Sylvicoles, AFOCEL, Paris, France.

AYBERK, S. - TOLAY, U. - BUL, M. - ZORALIOĞLU, T., 1983 : Maki sahalarında arazi hazırlığı metodlarının P. pinaster Aiton'un gelişimi üzerine etkilerinin araştırılması. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yıllık Bülten No. 19, İzmit.

BENTZ, F. - SCHÖN, B., 1981 : Critical ht/diam. value in relation to snowbreakage. Allgemeine Forstzeitung, 92 (12).

BİRLER, A.S. - YÜKSEL, Y., 1983 : Sahil çamı (Pinus pinaster Ait.) Ağaçlandırma Mescerelerinde Hasılat Araştırması. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yıllık Bülten No. 19.

COOLING, E.N.G., 1977 : Industrial Forestry Plantations Turkey. Final Report, Plantation Silviculture. FO:DP/TUR/71/521 Working Document No. 28.

CREMER, K.W. - CARTER, P.R. - MINKO, G., 1983 : Snow damage in Australian pine plantations, Australian Forestry, 46 (1), 53 - 66, Canberra.

DOĞAN, Ş., 1977 : Türkiye gerçek sıcaklık haritaları, Meteoroloji Genel Müdürlüğü Yayınları.

ELİÇİN, G., 1971 : Türkiye Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) larında morfogenetik araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 180, İstanbul, 137. S.

ERCAN, M., 1988 : Gövde Analizi Programı, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Matematik - İstatistik Bölümü Programı, İzmit.

ERİNÇ, S., 1965 : Yağış müessiriyeti üzerine bir deneme ve yeni bir indis. İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No. 41. Baha Matbaası, İstanbul.

ERİNÇ, S., 1969 : Klimatoloji ve Metodları. Taş Matbaası, İstanbul.

FAULKNER, R., 1969 : Some Characters of Secondary Importance to Stem Straightness in the Breeding of Conifers. Second World Consultation on Forest Tree Breeding, Invited Paper, Washington.

FORDE, M.B., 1964 : Variation in natural populations of *Pinus radiata* in California Pt I. Sampling methods and branch characters, N.Z. J.L. Bot. 2 (3), 213 - 236

GREATHOUSE, T.E., 1975 : Industrial Forestry Plantations, Turkey. Final Report (Genetics). FO:DP/TUR/71/521 Working Document No. 18, İzmit.

GRUT, M., 1976 : Cost - Benefit Analysis of Industrial Reforestation in the Marmara Region, FO:DP/TUR/71/521 Working Document No. 18, İzmit.

JOHANN, K., 1980 : Stand treatment and risk of snow damage, Niedersächsische Forstliche Versuchsanstalt 67, 269 - 286.

KALIPSIZ, A., 1981 : İstatistik Yöntemler, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 2837/294, İstanbul.

MARSH, E.K., 1969 : Selecting Adapted Races of Introduced Species. Invited Paper, Second World Consultation on Forest Tree Breeding, Washington.

MATRIRIS, D.I., 1982 : Variation in Growth and Quality Characters in *Pinus pinaster* Provenances Grown at Seven Sites in Greece, *Silvae Genetica*, 31 (5/6).

MOSTELLER, F. - YOUTZ, C., 1961 : Tables of the Freeman - Tukey Transformations for the Binomial and Poisson Distributions. *Biometrika*, 48.

PAPADAKIS, J., 1961 : Climatic Tables for the World, Buenos Aires.

SCOTT, C.W., 1962 : A Summary of Information on *Pinus pinaster*. Forestry Abstract, Vol 23, Number: 1, 2.

SHELBOURNE, C.J.A., 1969 : Breeding for stem straightness in conifers. Second World Consultation on Forest Tree Breeding. Invited Paper, Washington.

ŞİMŞEK, Y., 1982 : Hızlı Gelişen Ekzotik Tür Denemelerinin Ortaya Koyduğu Teknik ve Ekonomik Bulgular, Pilot Ağaçlandırma ve Geniş Uygulamaları Geçilebilir Olanakları, Türkiye'de Hızlı Gelişen Türlerce Endüstriyel Ağaçlandırmalar Sempozyumu, 21 - 26 Eylül 1981, Ankara, 465. S.

TOLAY, U. - HIZAL, A. - DÖNMEZ, E., 1982 : Çeşitli Toprak İşleme Yöntemlerinin Kerpe Yöresindeki Bozuk Baltalıklarda İnce Tekstürlü Toprakların Fiziksel Özellikleri ve Ağaçlandırma Başarısı Üzerine etkileri, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yıllık Bülten No. 18, İzmit.

TOPLU, F. - BOZKUŞ, S., 1988 : Marmara ve Batı Karadeniz Bölgelerinde hızlı gelişen türlerle tesis edilen deneme ve ağaçlandırmalarda kar zararları. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi, 1988/1, İzmit.

TUNÇTANER, K. - TULUKÇU, M., - TOPLU, F., 1985 : Türkiye'de Endüstriyel Ağaçlandırmalarda Kullanılabilecek Sahil Çamı (Pinus pinaster Aiton.) Orijinlerinin Seçimi Üzerine Araştırmalar, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yıllık Bülten No. 21, İzmit.

TUNÇTANER, K., 1986 : Hızlı Gelişen Egzotik İbrelili Türlerin İthalinde Mekанизasyonun Önemi. Ormancılıkta Mekанизasyon ve Verimliliği 1. Ulusal Sempozyumu, MPM Merkezi Yayınları : 339, Ankara.

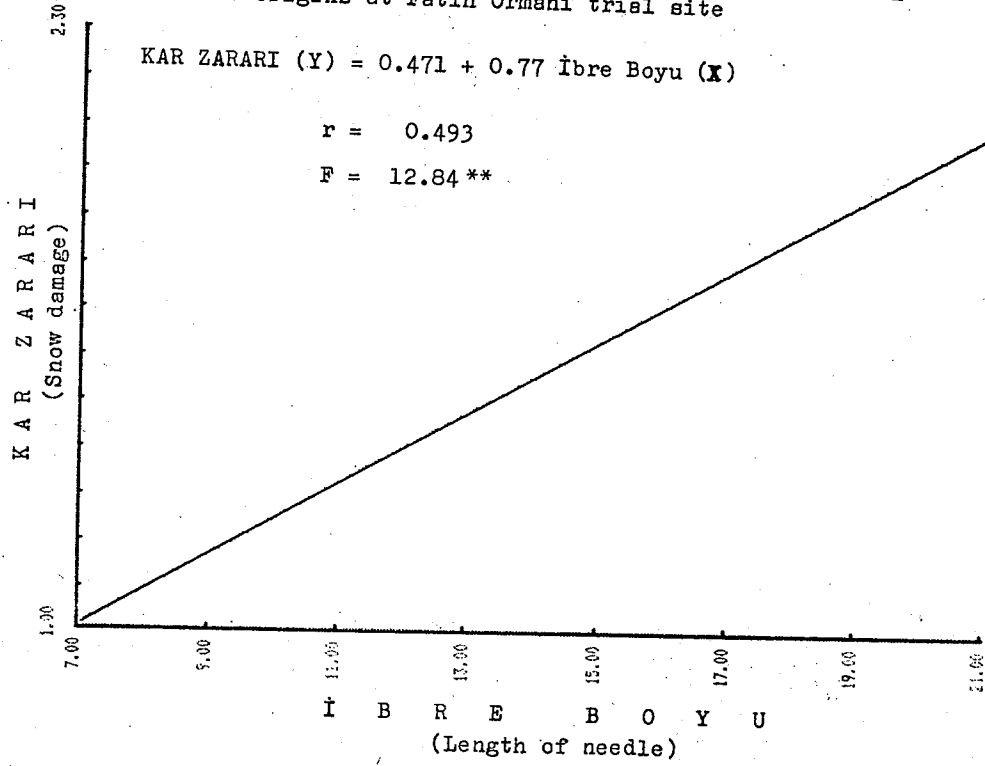
ÜRGENÇ, S., 1972 : Hızlı Gelişen Bazı Ekzotik (Yabancı) İğne Yapraklı Ağaç Türlerinin İthal ve Yetiştirilmesi İmkânları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No. 175/188, İstanbul.

EKLER

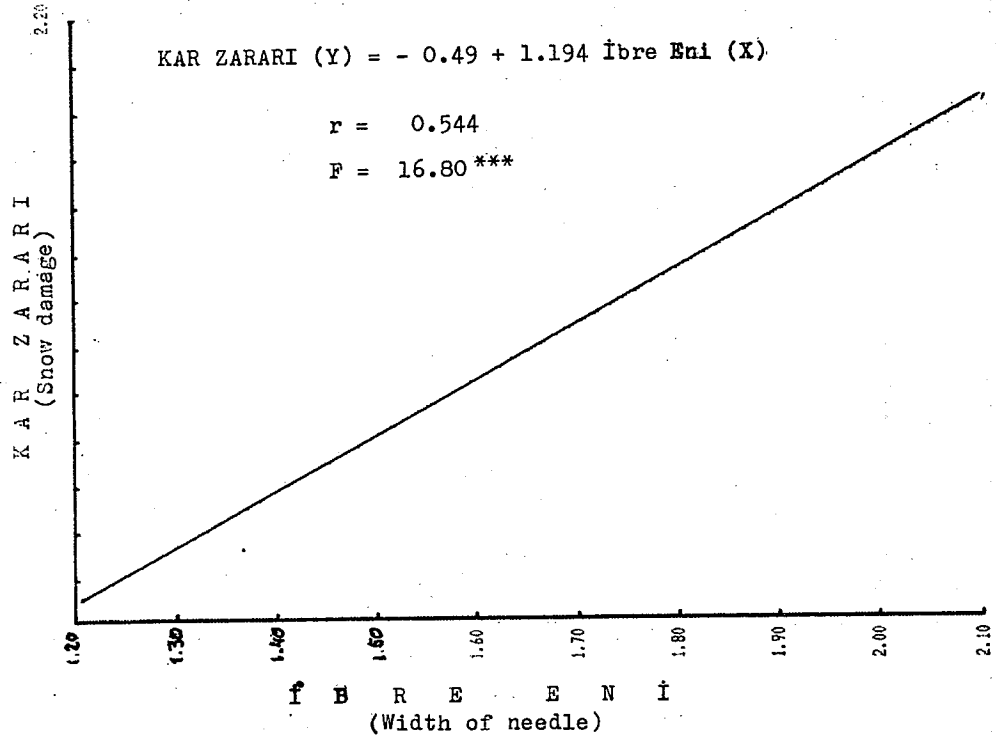
Ek 1.

Fatih Ormanı deneme alanında orijinlerin kar zararı ve ibre boyu değerleri arasındaki ilişki

Appendix 1. Regression between snow damage and length of needle of origins at Fatih Ormanı trial site



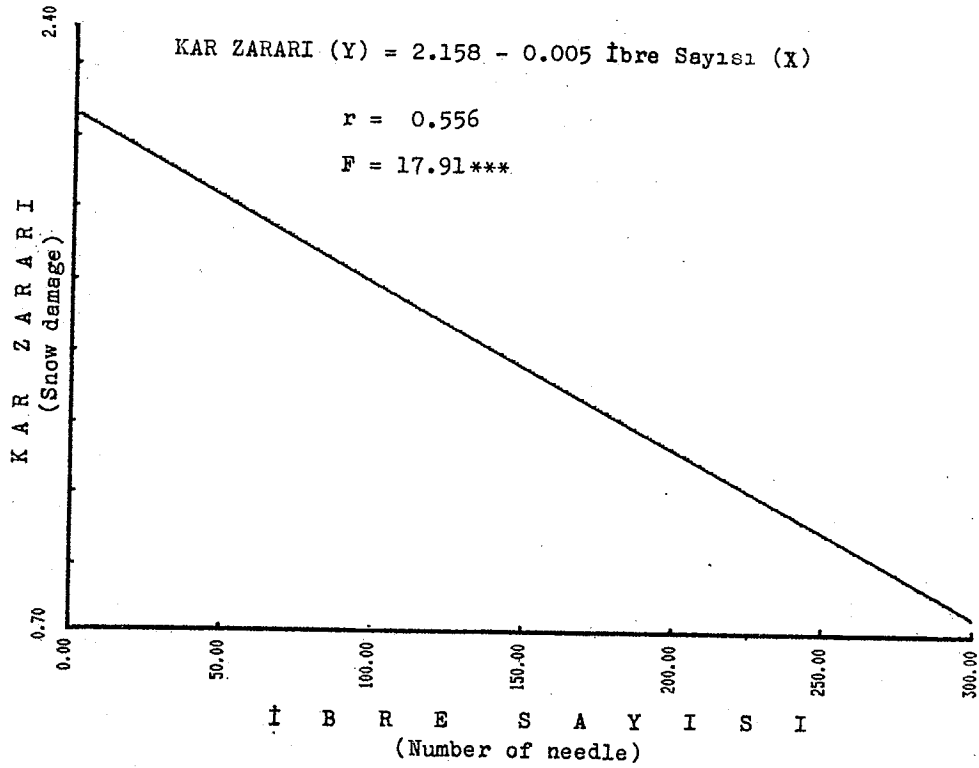
Ek 2. Fatih Ormanı deneme alanında orijinlerin kar zararı ve ibre eni değerleri arasındaki ilişki
Appendix 2. Regression between snow damage and width of needle of origins at Fatih Ormanı trial site



Ek 3.

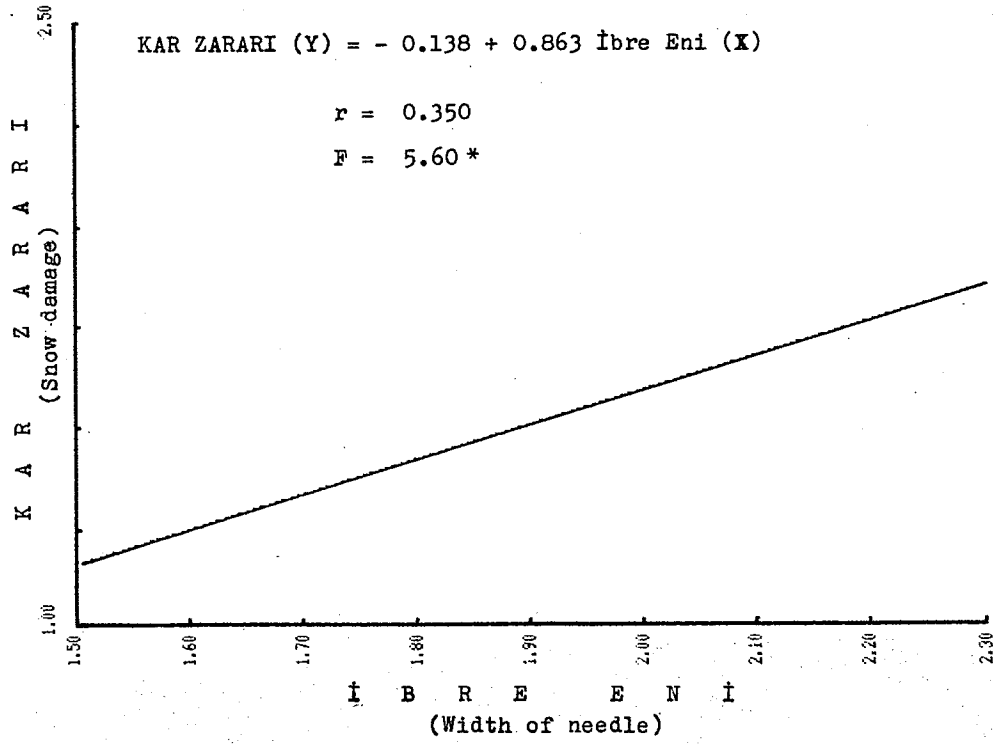
Fatih Ormanı deneme alanında orijinlerin kar zararı ve ibre sayısı değerleri arasındaki ilişki

Appendix 3. Regression between snow damage and number of needle of origins at Fatih Ormanı trial site

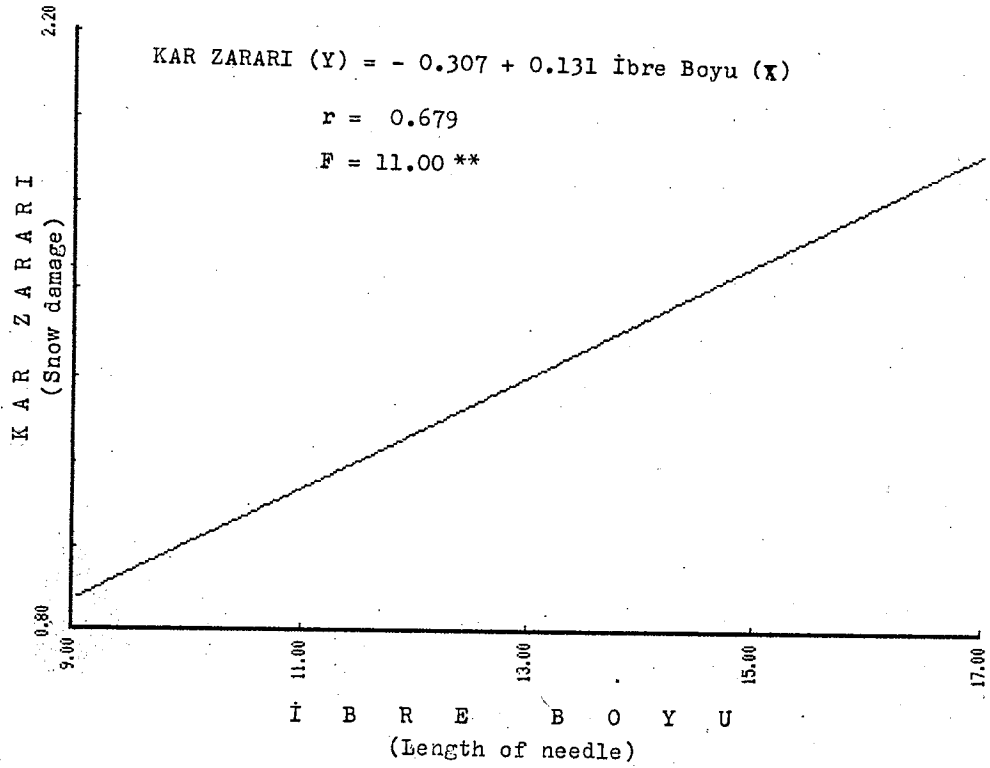


Ek 4. Kdz.Ereğli deneme alanında orijinlerin kar zararı ve ibre eni değerleri arasındaki ilişki

Appendix 4. Regression between snow damage and width of needle of origins at Kdz.Ereğli trial site

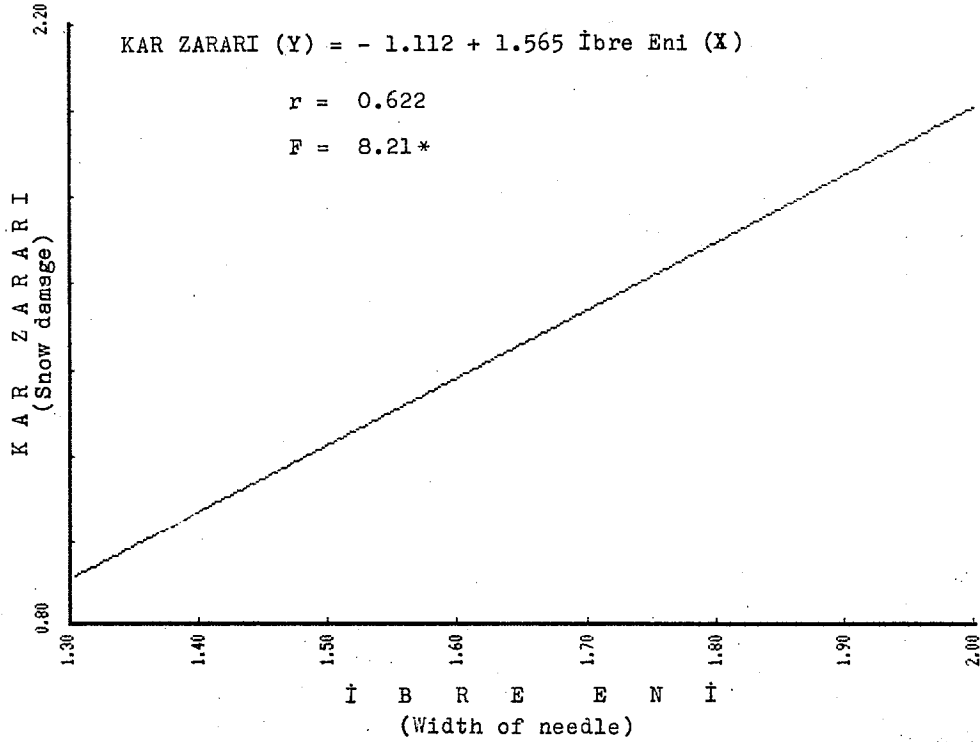


Ek 5. Fatih Ormanı deneme alanında ırkların kar zararları ile ibre boyu değerleri arasındaki ilişki
Appendix 5. Regression between snow damage and length of needle of races at Fatih Ormanı trial site



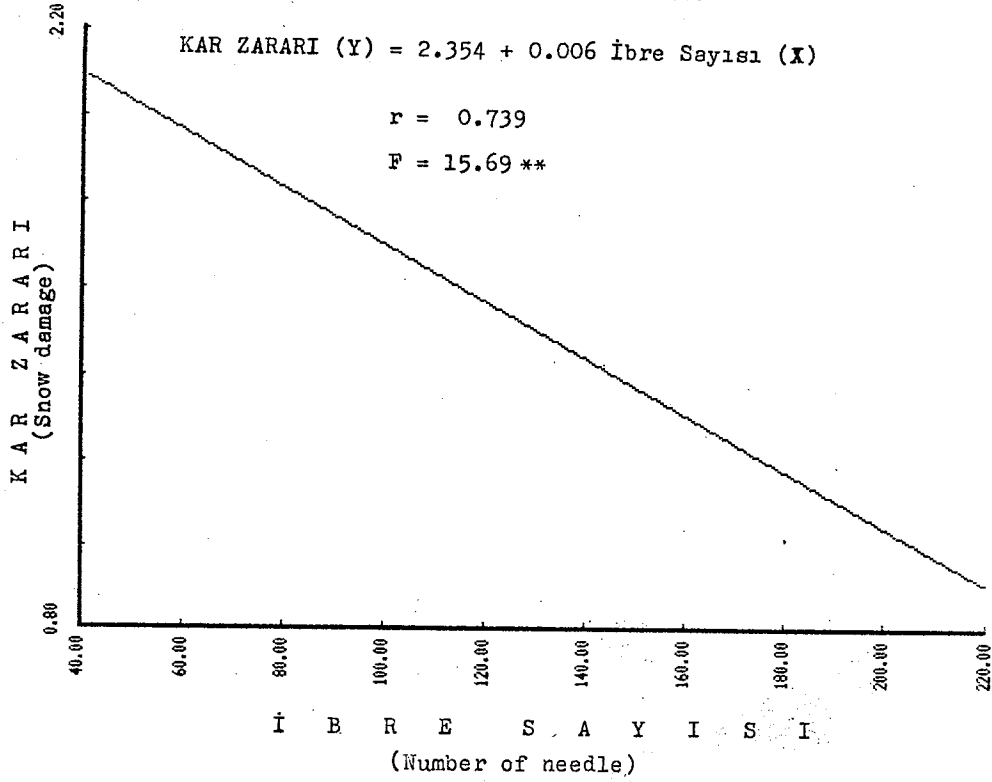
Ek 6. Fatih Ormanı deneme alanında ırkların kar zararı ve ibre eni değerleri arasındaki ilişki

Appendix 6. Regression between snow damage and width of needle of races at Fatih Ormanı trial site



Ek 7. Fatih Ormanı deneme alanında ırkların kar zararı ve ibre sayısı değerleri arasındaki ilişki

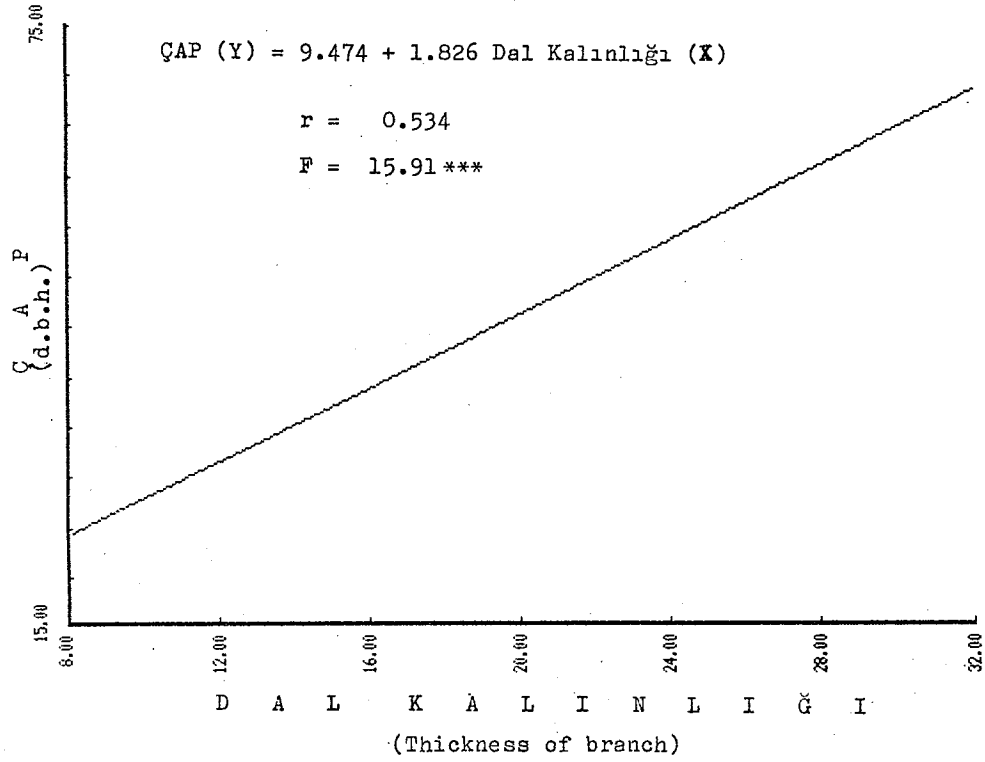
Appendix 7. Regression between snow damage and number of needle of races at Fatih Ormanı trial site



Ek 8

Fatih Ormanı deneme alanında orijinlerin çap ve dal kalınlığı değerleri arasındaki ilişki

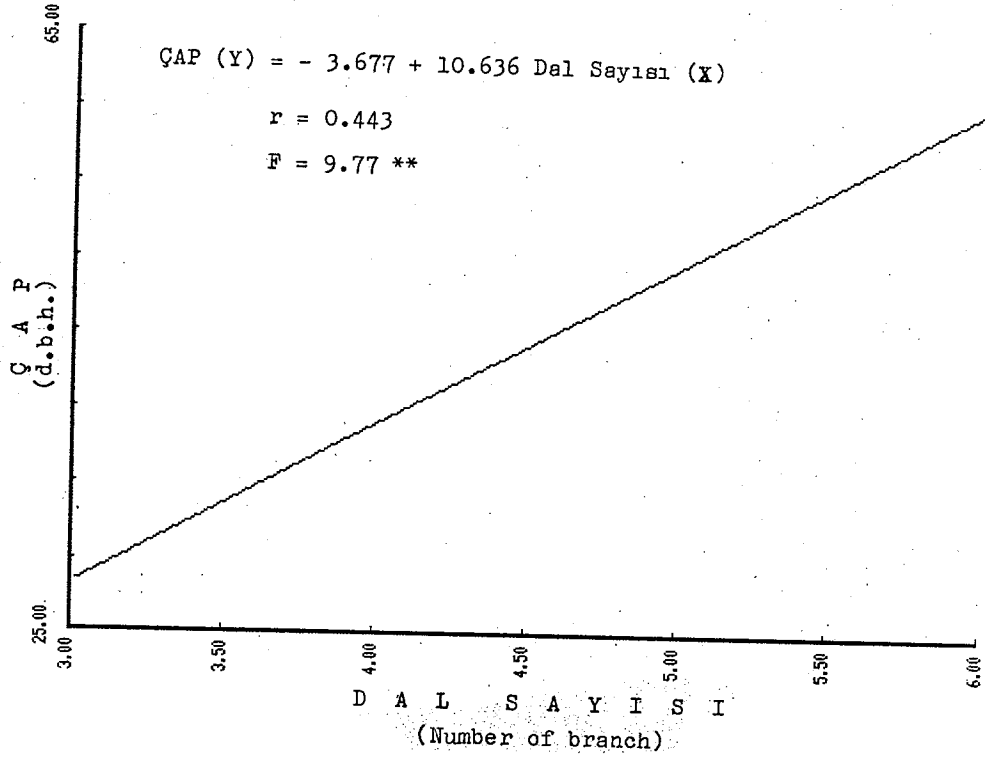
Appendix 8. Regression between d.b.h. and thickness of branch of origins at Fatih Ormanı trial site



Ek 9.

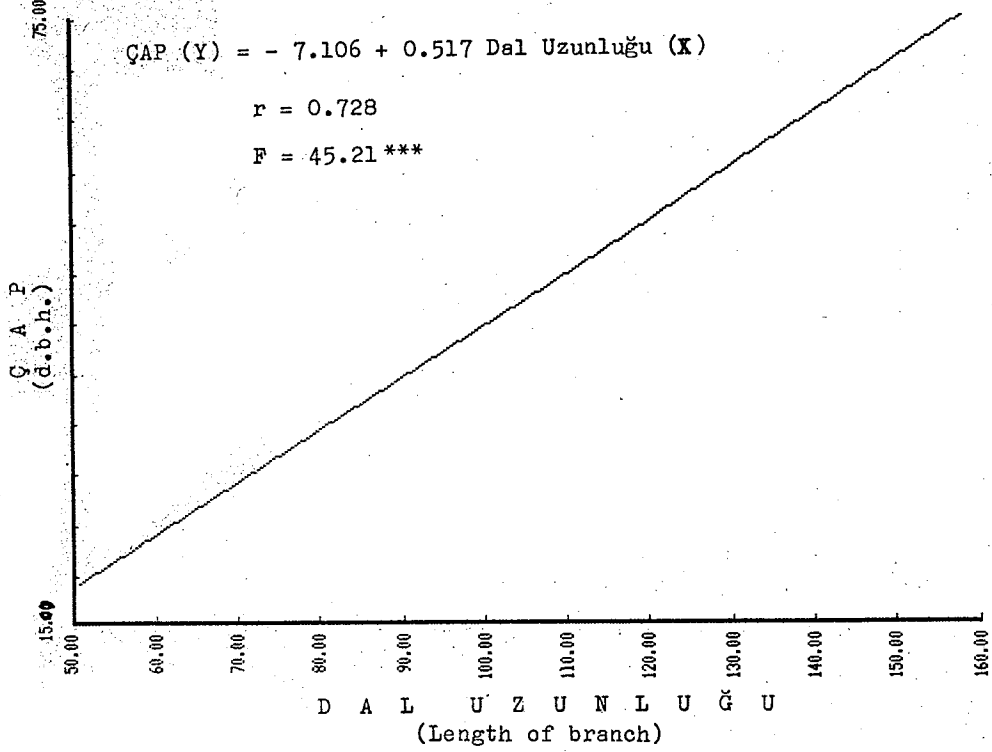
Fatih Ormanı deneme alanında orijinlerin çap ve dal sayısı değerleri arasındaki ilişki

Appendix 9. Regression between d.b.h. and number of branch of origins at Fatih Ormanı trial site

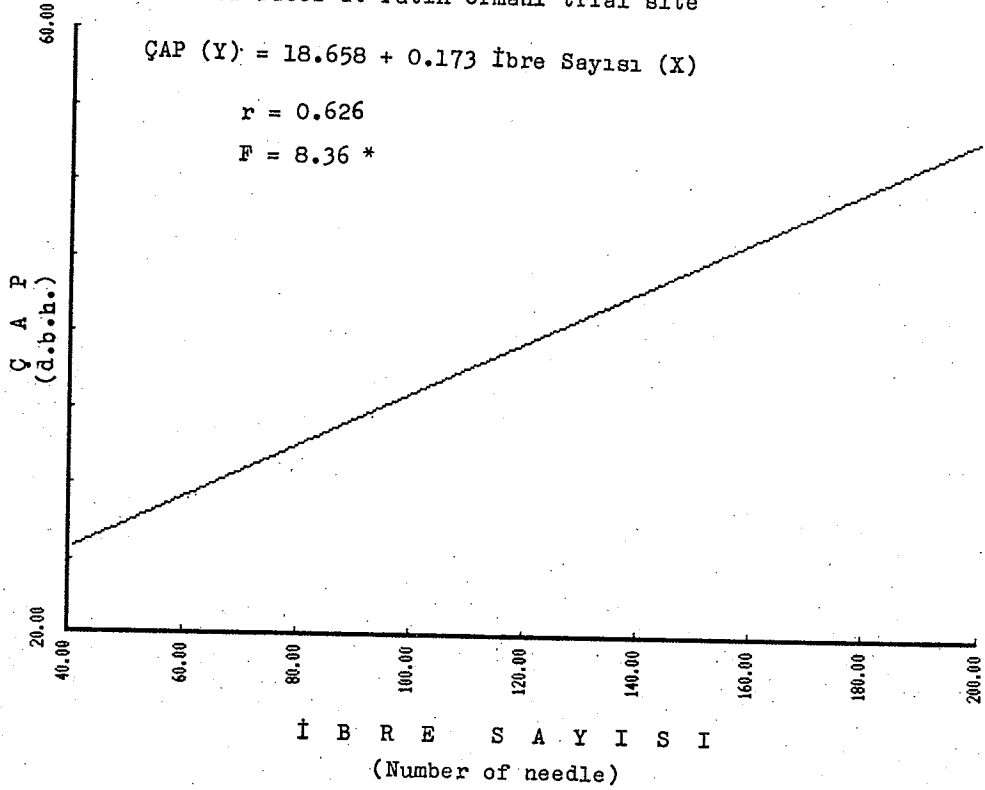


Ek.10. Fatih Ormanı deneme alanında orijinlerin çap ile dal uzunluğu değerleri arasındaki ilişki

Appendix 10. Regression between d.b.h. and length of branch of origins at Fatih Ormanı trial site

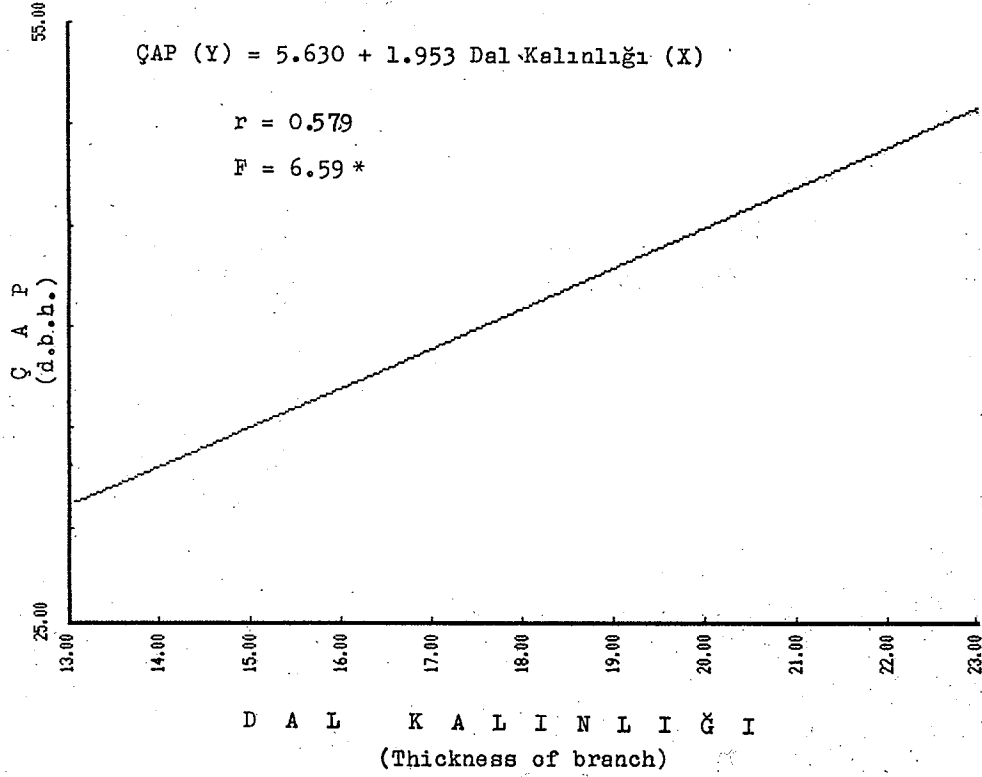


Ek 13. Fatih Ormanı deneme alanında ırkların çap ile
ibre sayısı değerleri arasındaki ilişki
Appendix 13. Regression between d.b.h. and number of needle
of races at Fatih Ormanı trial site



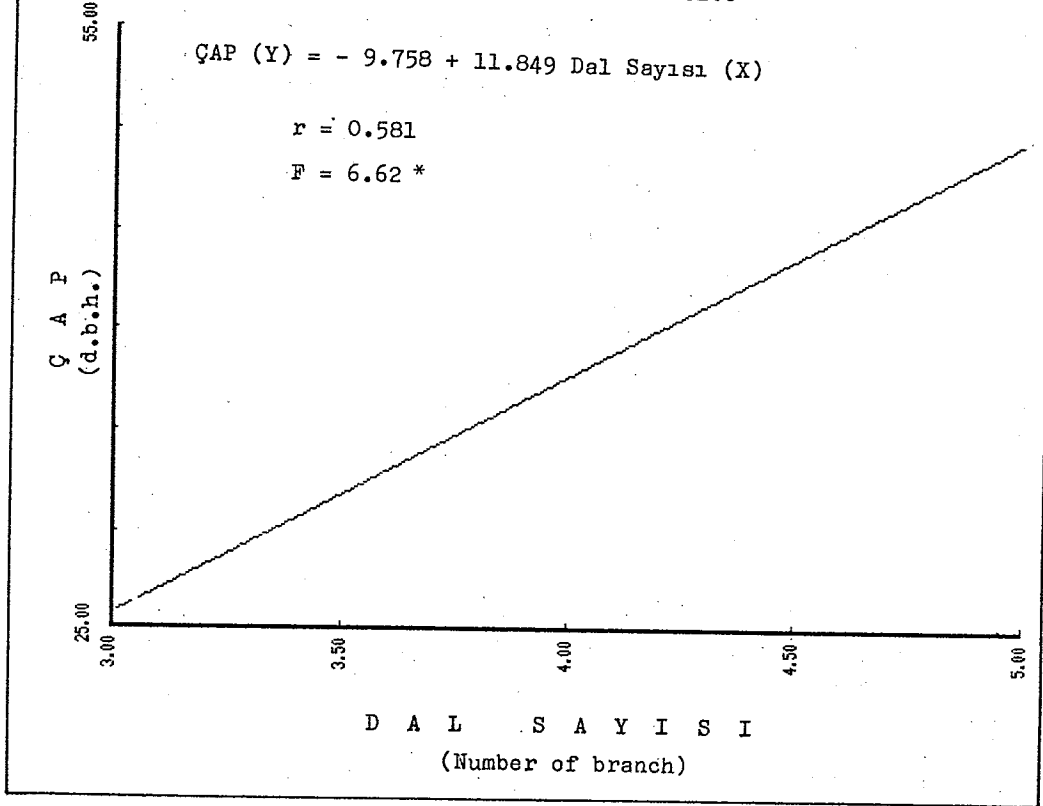
Ek 14. Fatih Ormanı deneme alanında irkların çap ile dal kalınlığı değerleri arasındaki iliğki

Appendix 14. Regression between d.b.h. and thickness of branch of races at Fatih Ormanı trial site

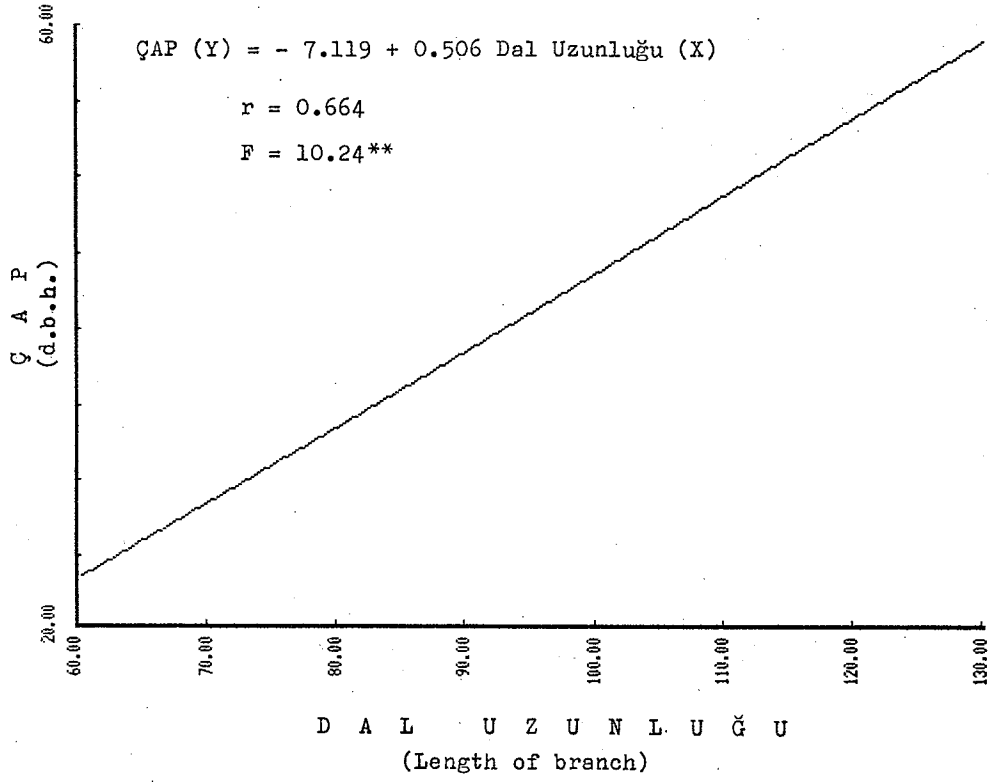


Ek 15. Fatih Ormanı deneme alanında ırkların çap ile dal sayısı değerleri arasındaki ilişki

Appendix 15. Regression between d.b.h. and number of branch of races at Fatih Ormanı trial site

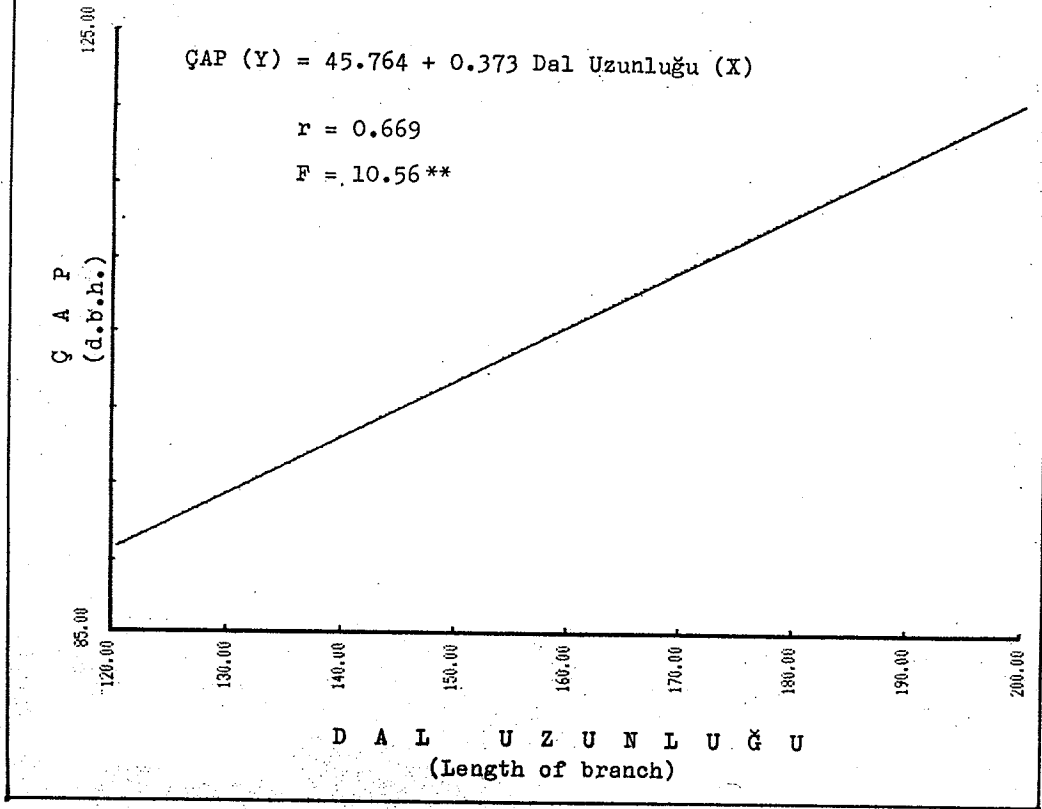


Ek 16. Fatih Ormanı deneme alanında ırkların ap ile dal uzunluğu değerleri arasındaki iliğki
Appendix 16. Regression between d.b.h. and length of branch of races at Fatih Ormanı trial site



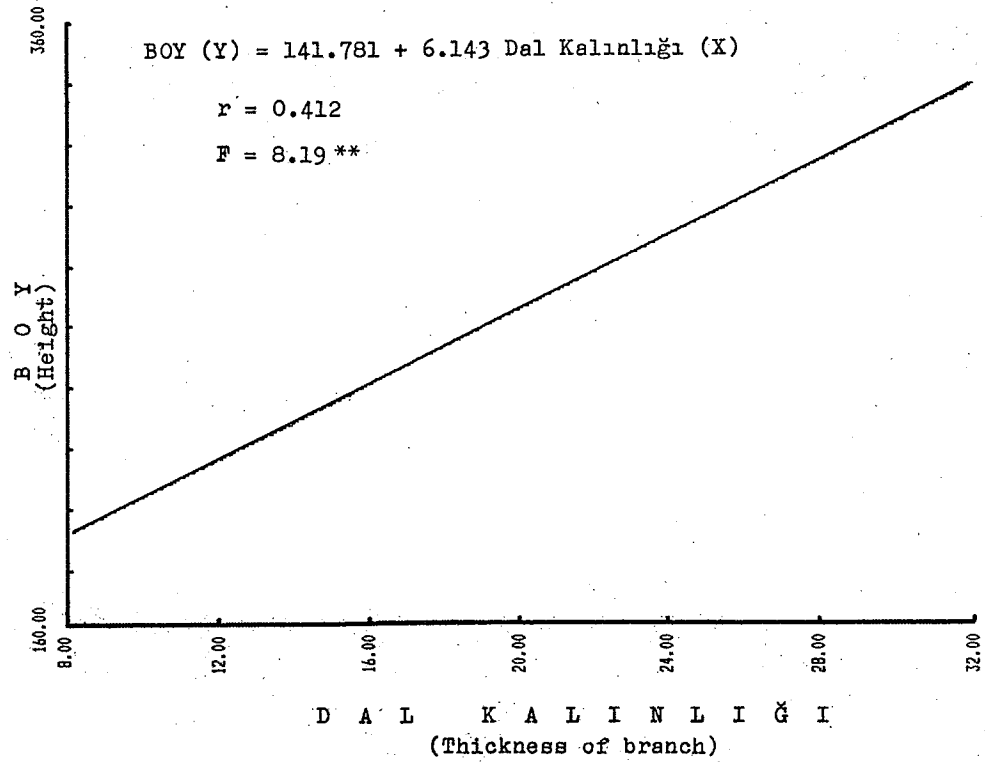
Ek 17. Kerpe deneme alanında ırkların ap ile dal uzunluğu değerleri arasındaki ilişki

Appendix 17. Regression between d.b.h. and length of branch of races at Kerpe trial site



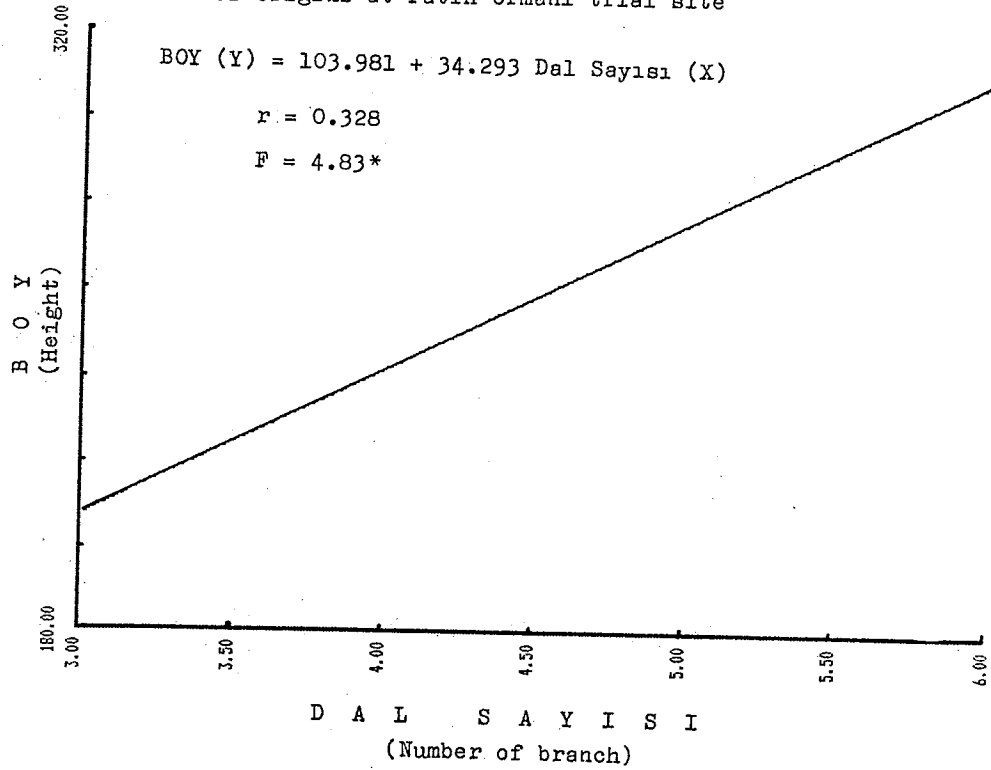
Ek 18. Fatih Ormanı deneme alanında orijinlerin boy ile dal kalınlığı değerleri arasındaki ilişki

Appendix 18. Regression between height and thickness of branch of origins at Fatih Ormanı trial site



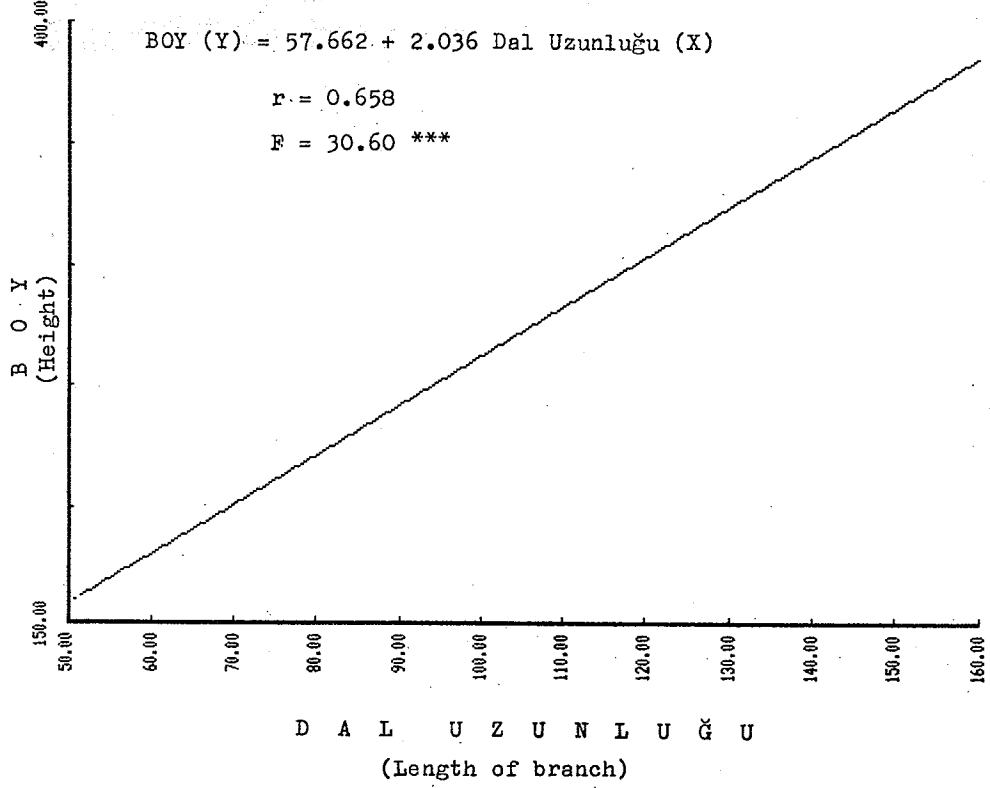
Ek 19. Fatih Ormanı deneme alanında orijinlerin boy ile dal sayısı değerleri arasındaki ilişki

Appendix 19. Regression between height and number of branch of origins at Fatih Ormanı trial site



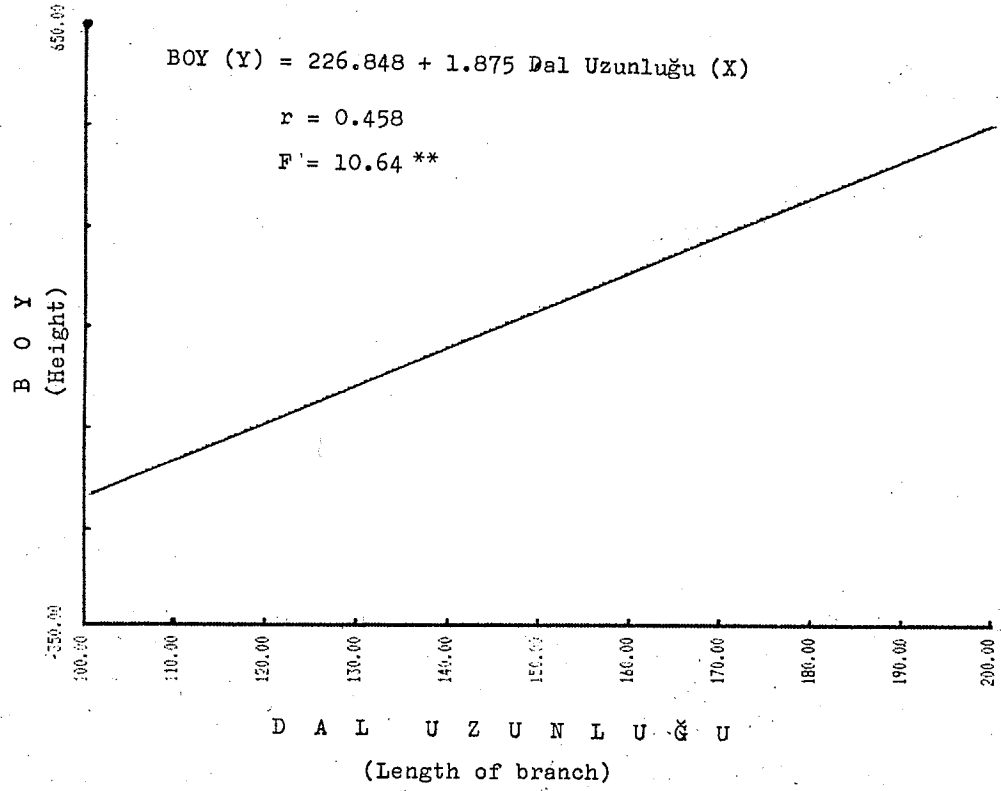
Ek 20. Fatih Ormanı deneme alanında orijinlerin boy ile dal uzunluğu değerleri arasındaki ilişki

Appendix 20. Regression between height and length of branch of origins at Fatih Ormanı trial site



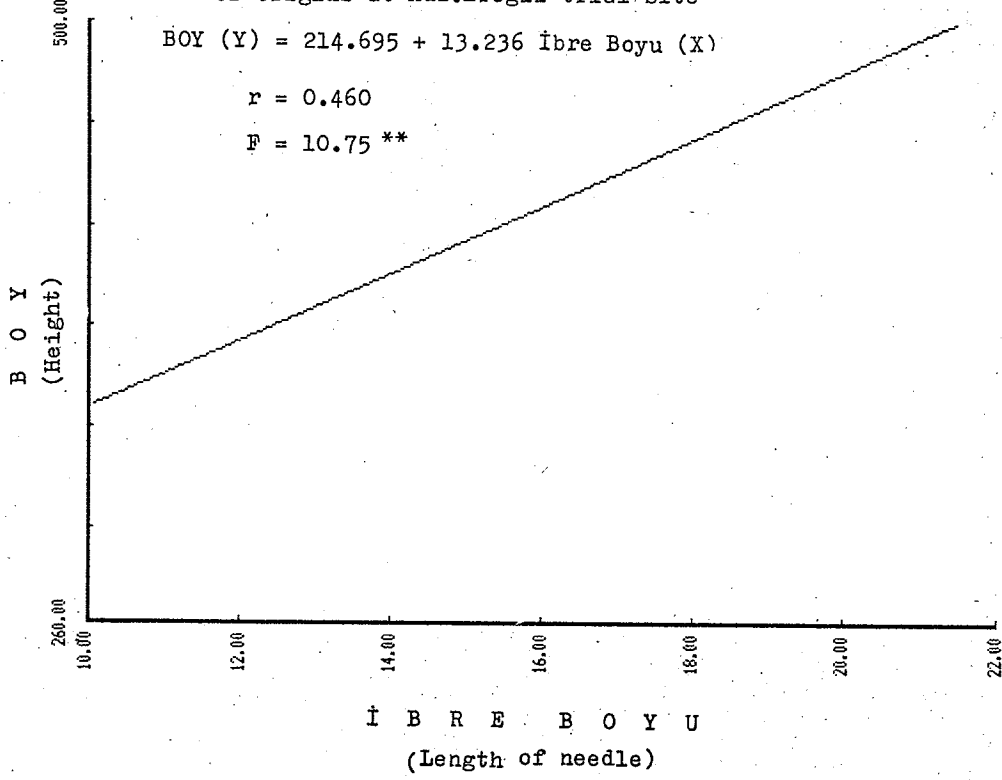
Ek 21. Kerpe deneme alanında orijinlerin boy ile dal uzunluğu değerleri arasındaki ilişki

Appendix 21. Regression between height and length of branch of origins at Kerpe trial site



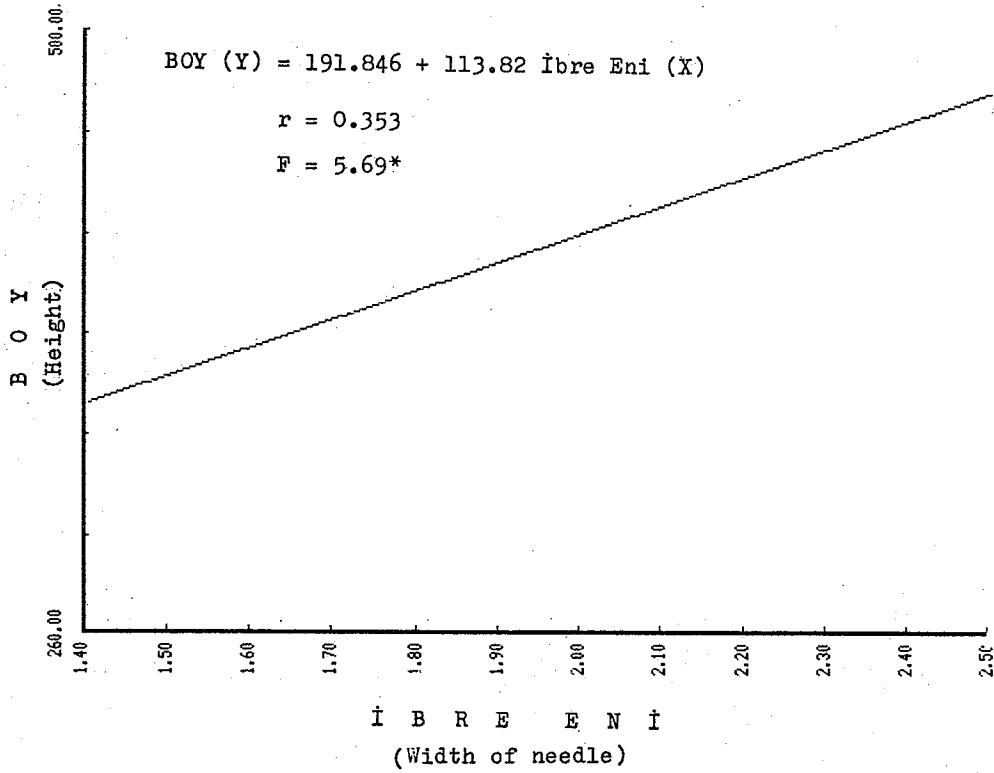
Ek 22. Kdz.Ereğli deneme alanında orijinlerin boy ile
ibre boyu değerleri arasındaki ilişki

Appendix 22. Regression between height and length of needle
of origins at Kdz.Ereğli trial site



Ek 23. Kdz.Ereğli deneme alanında orijinlerin boy ile
ibre eni değerleri arasındaki ilişki

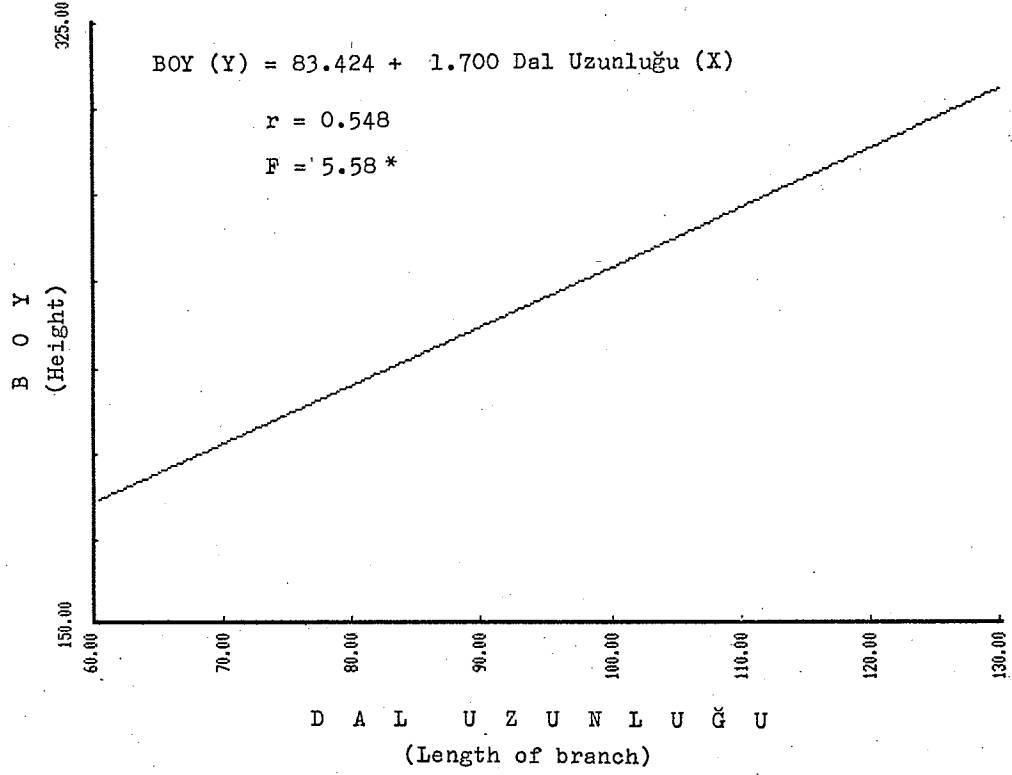
Appendix 23. Regression between height and width of needle
of origins at Kdz.Ereğli trial site



Ek 24.

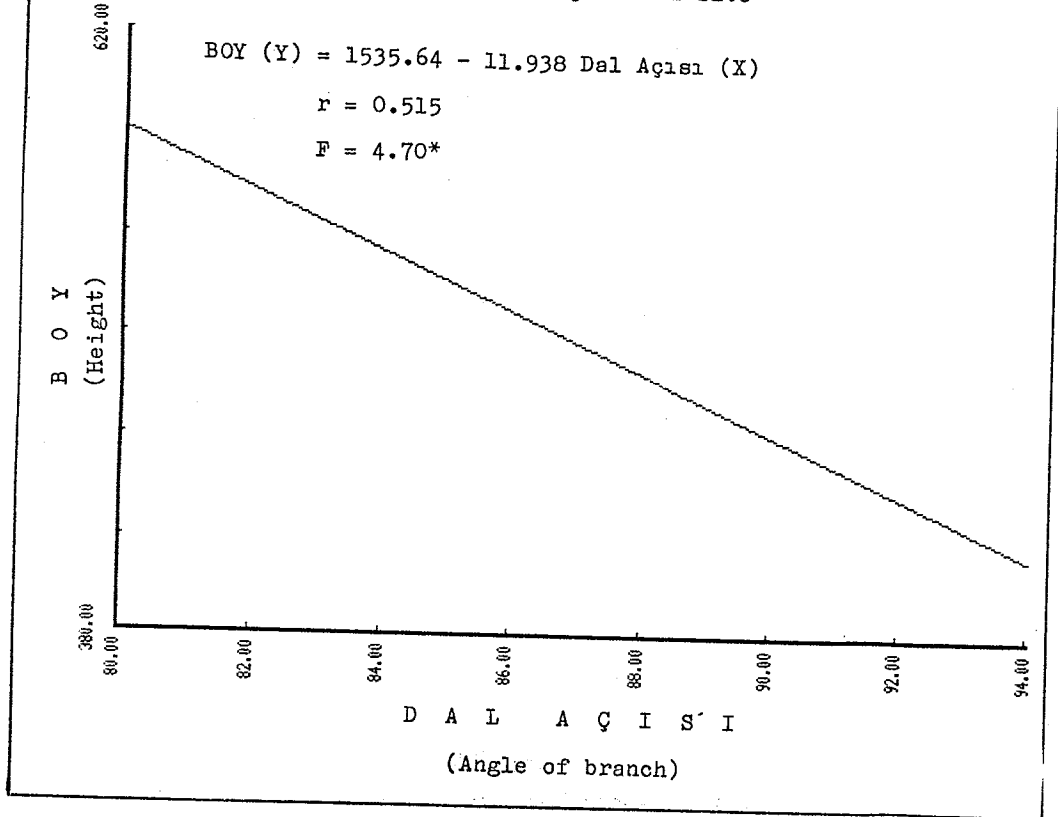
Fatih Ormanı deneme alanında ırkların boy ile dal uzunluğu değerleri arasındaki ilişki

Appendix 24. Regression between height and length of branch of races at Fatih Ormanı trial site



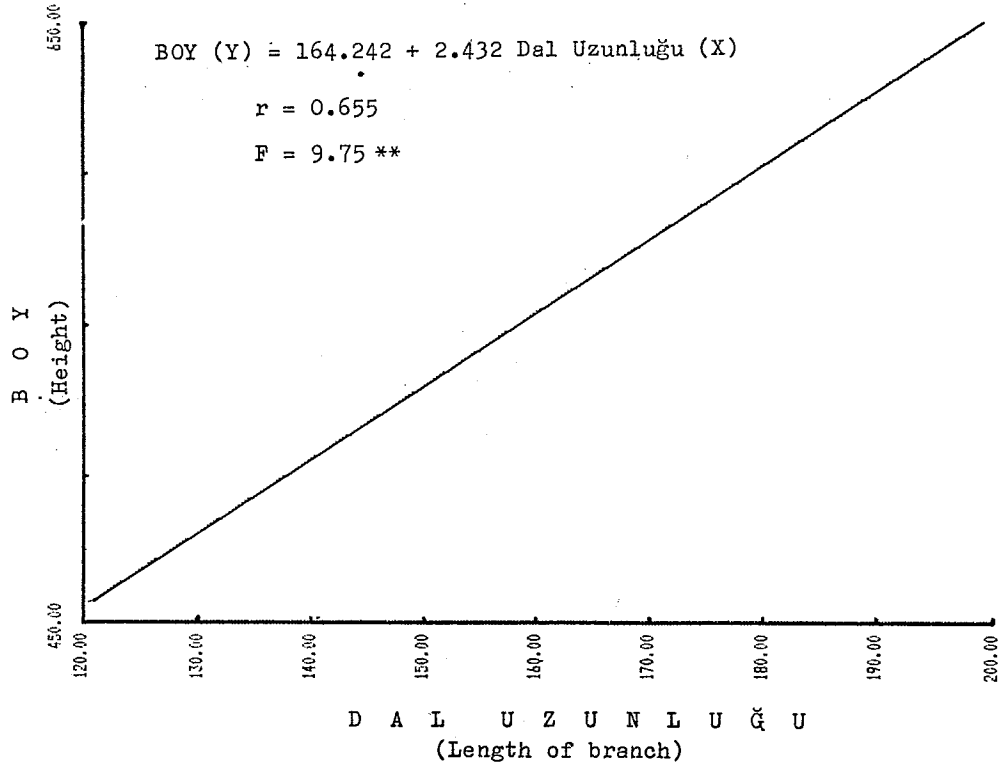
Ek 25. Kerpe deneme alanında ırkların boy ile dal açısı değerleri arasındaki ilişki

Appendix 25. Regression between height and angle of branch of races at Kerpe trial site



Ek 26. Kerpe deneme alanında ırkların boy ile dal uzunluğu değerleri arasındaki ilişki

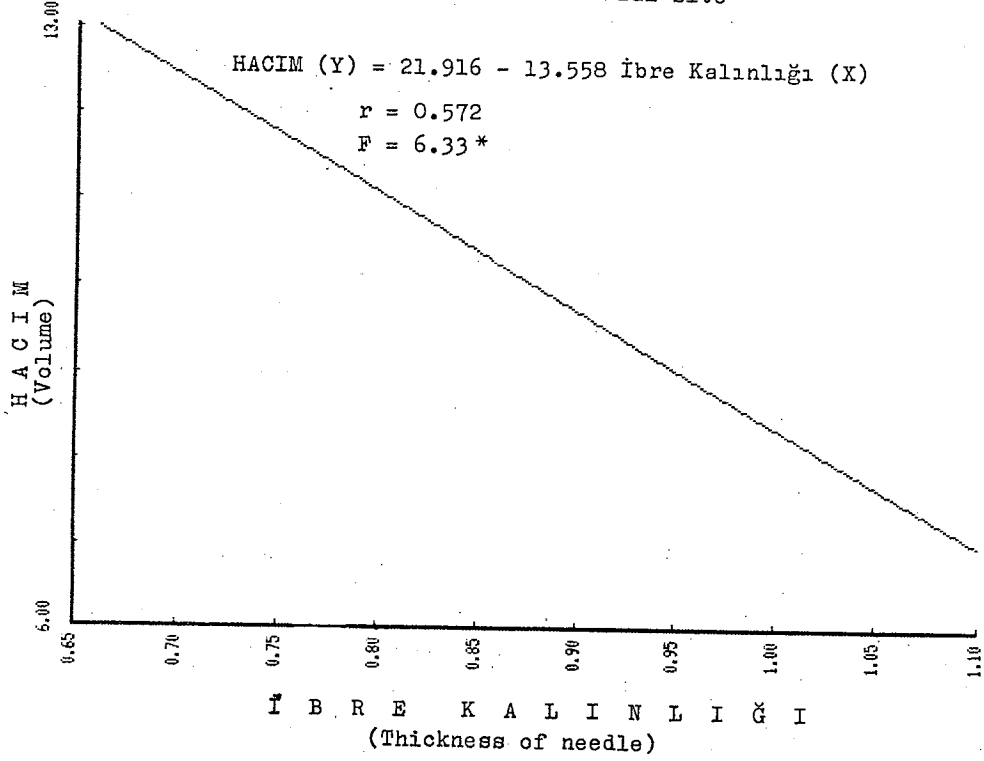
Appendix 26. Regression between height and length of branch of races at Kerpe trial site



Ek 27.

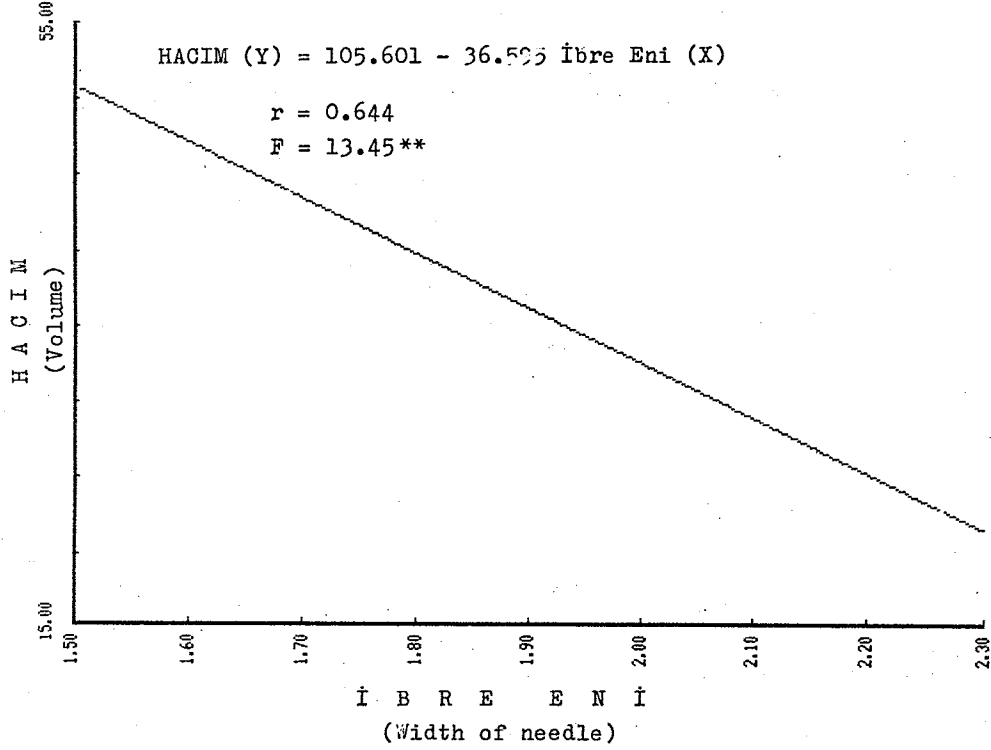
Fatih Ormanı deneme alanında orijinlerin hacım ile
ibre kalınlığı değerleri arasındaki ilişki

Appendix 27. Regression between volume and thickness of needle
of origins at Fatih Ormanı trial site



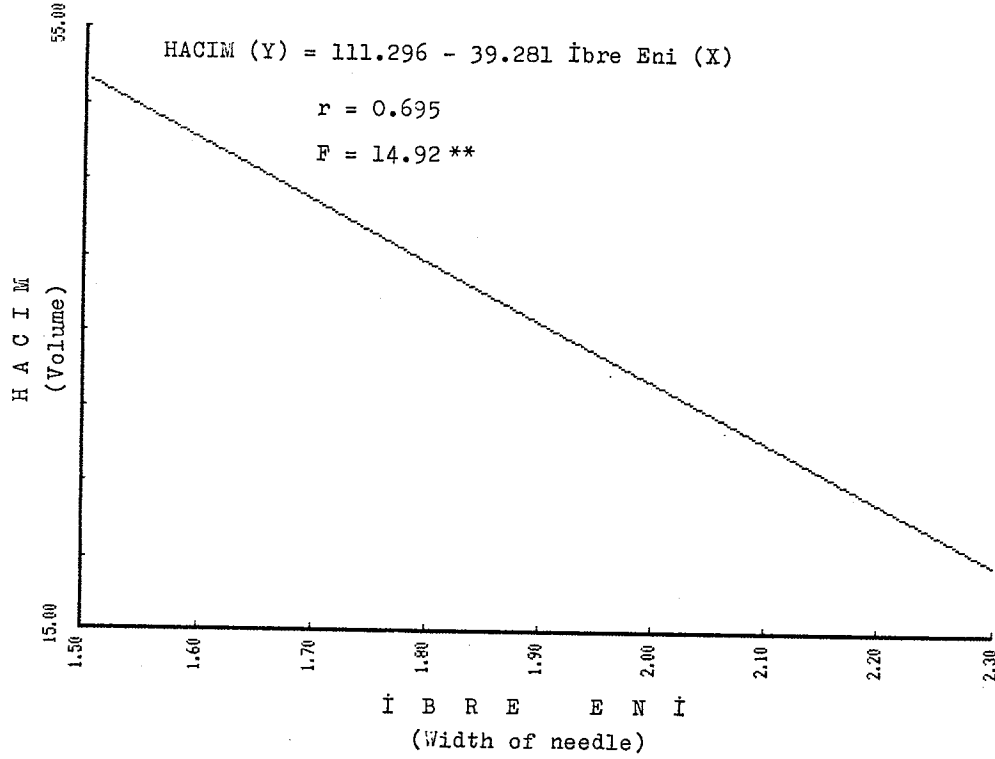
Ek 28. Kdz.Ereğli deneme alanında orijinlerin hacım ile
ibre eni değerleri arasındaki ilişki

Appendix 28. Regression between volume and width of needle
of origins at Kdz.Ereğli trial site



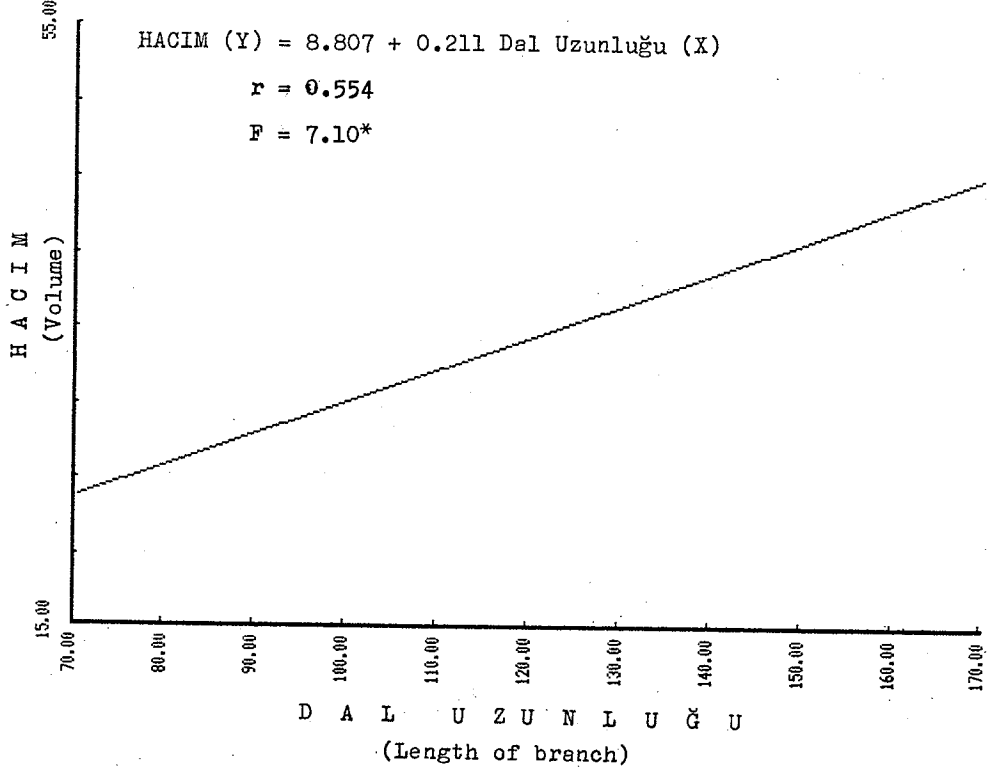
Ek 29. Kdz.Ereğli deneme alanında ırkların hacım ile
ibre eni değerleri arasındaki ilişki

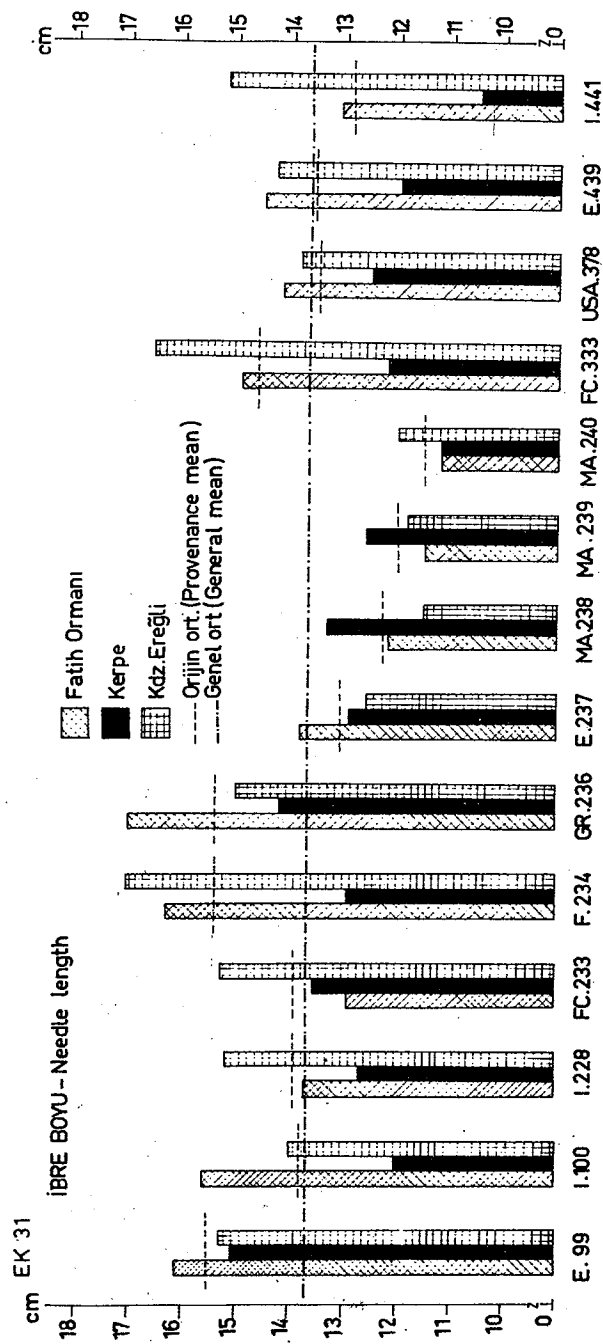
Appendix 29. Regression between volume and width of needle
of races at Kdz.Ereğli trial site

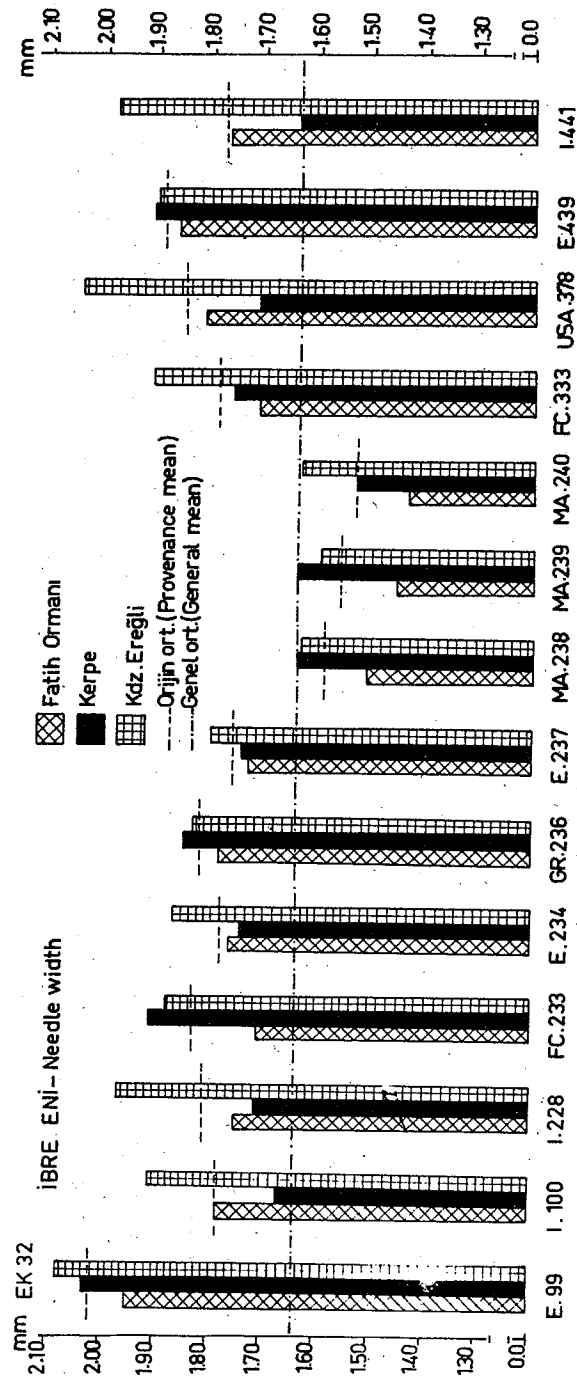


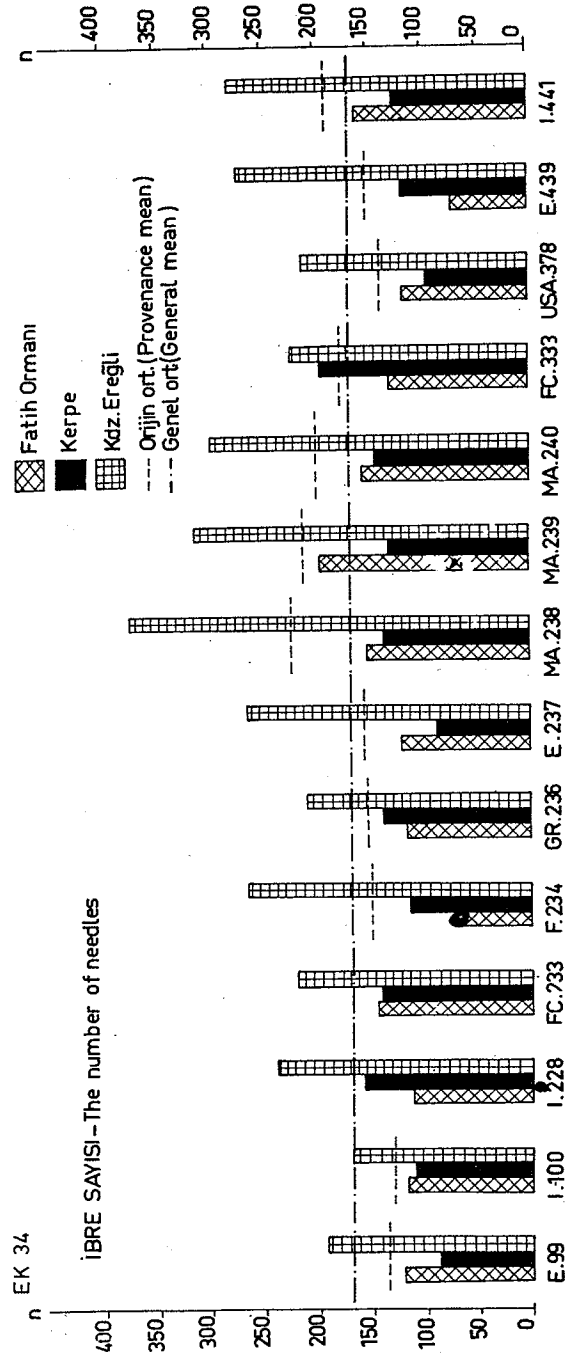
Ek 30. Kdz.Ereğli deneme alanında ırkların hacım ile dal uzunluğu değerleri arasındaki ilişki

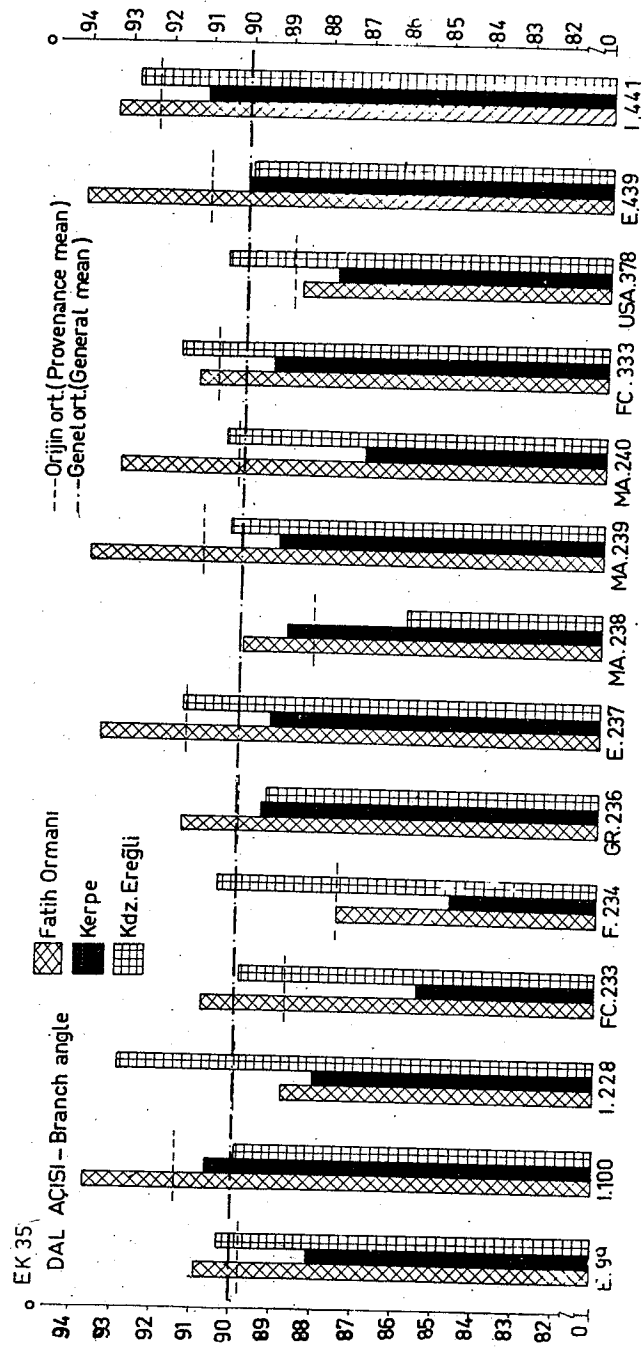
Appendix 30. Regression between volume and length of branch of races at Kdz.Ereğli trial site

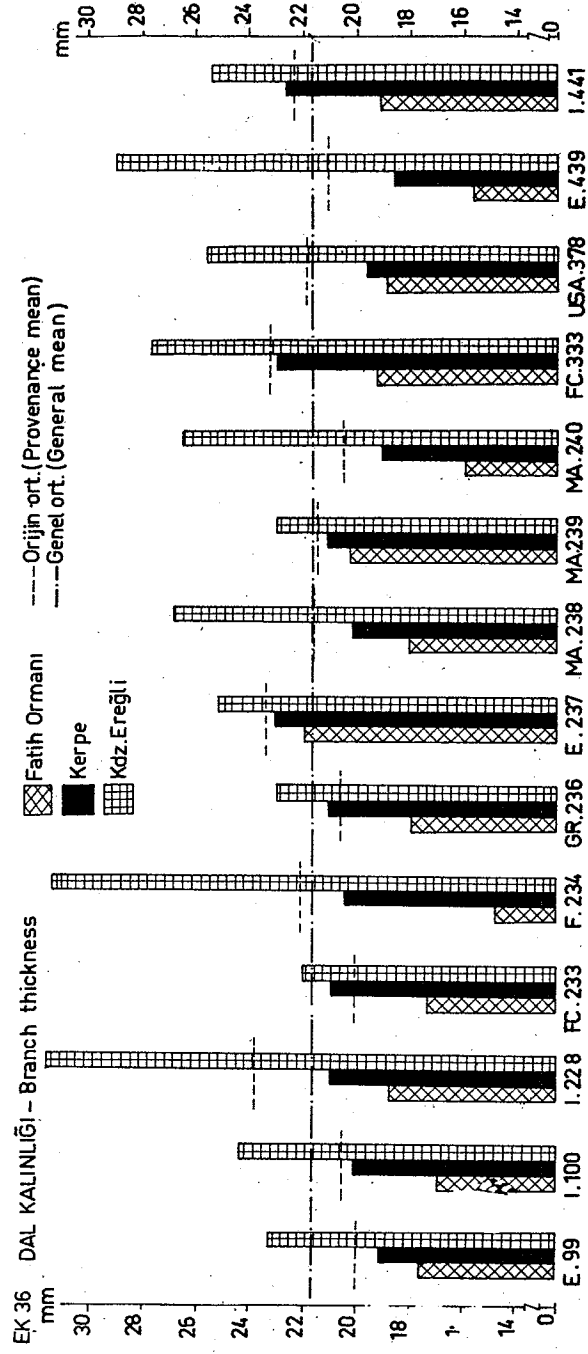


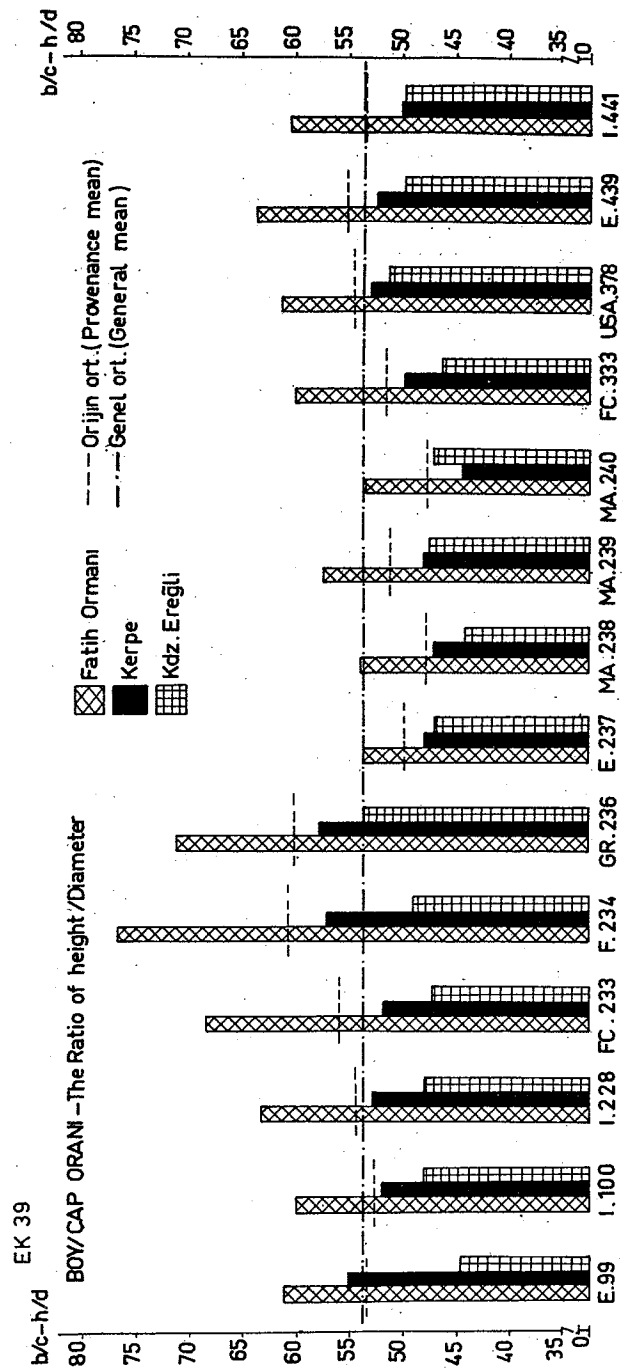












**SAHİLÇAMI (Pinus pinaster Aiton) ORJİNLERİNİN
MORFO - GENETİK ÖZELLİKLERİ VE BÜYÜME PERFORMANSLARI
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

DOĞRU - YANLIŞ CETVELİ

Sayfa No.	Satır	Yanlış	Doğru
XV	üstten 1.	origins	origin
XV	üstten 7.	sonw	snow
1	üstten 13.	olukları	oldukları
8	alttan 1.	çoğu	çoğul
II	üstten 2.	1 ₄ ve 1 ₅	1 ₄ ve 1 ₅
II	alttan 5.	0.01	0.05
16	üstten 6.	populasyonların	ırkların
25	üstten 4.	Dal kanlığı	Dal kalınlığı
25	alttan 6.	kanlığı (x ₂) - 0.082	kalınlığı (x ₂) - 0.082
		Dal kanlığı	Dal kalınlığı
25	alttan 5.	basit analizleri	basit regresyon analizleri
26	üstten 4.	it	at
31	üstten 11.	kanlığı	kalınlığı
36	üstten 2.	4.33**	4.33*
36	üstten 13.	ırklar	ırkları
36	üstten 19.	sıralanarak	sıralanarak
37	alttan 5.	190 - 215	195 - 215
38	alttan 14.	(X)	(X ₁)
40	alttan 9.	(X)	(X ₁)
44	üstten 12.	regrasyon	regresyon
44	alttan 14.	arasınsaki	arasındaki
44	alttan 11.	kanlığı	kalınlığı
44	alttan 6.	UUzunluğu	Uzunluğu
57	alttan 15.	ilişkiler	ilişkileri
59	üstten 6.	Keerpe	Kerpe
61	üstten 14.	Ancah	Ancak
61	alttan 14.	sıralamasınd	sıralamasında
62	üstten 13.	sahli çanı	sahil çanı
63	üstten 3.	yaşığından	yağışından
63	üstten 18.	Matriris	Matziris
63	alttan 17.	iklim	iklimi
63	alttan 2.	r = 0.556	r = — 0.556
66	üstten 10.	Gözde	Gövde

Sayfa No.	Satır	Yanlış	Doğru
66	alttan 15.	(= 10°)	(Sonsuz 10°)
66	alttan 13.	verilmiştir	verilmiştir
66	alttan 9.	dallanmayı	dallanmayı
67	üstten 2.	sapsızdır	saplıdır
67	üstten 10.	değer	değerleri
67	alttan 3.	bulmuştur	bulunmuştur
67	alttan 2.	Faulker	Faulkner
68	alttan 11.	olarka	olarak
69	üstten 2.	meşcelerinde	meşcerelerinde
69	üstten 4.	üzerine	üzerinde
69	üstten 9.	üzerine	üzerinde
70	üstten 13.	$F = 15./91^{***}$	$F = 15.91^{***}$
70	alttan 11.	$r = 6.669$	$r = 0.669$
70	alttan 5.	$r = 7.45$	$r = 0.745$
71	üstten 5.	0.264	$r = 0.264$
71	üstten 22.	kanlığı	kalınlığı
71	alttan 5.	$F = 14.92^{***}$	$F = 14.92^{**}$
72	üstten 5.	kullanılması	kullanılması
72	üstten 11.	biriidr	biridir
72	alttan 10.	orijinlerine	orijinlerin
72	alttan 8.	denede	deneme
72	alttan 4.	Fatih Orman	Ormanı
73	alttan 8.	Ayric	Ayrıca
75	alttan 7.	regoin	region
76	üstten 9.	an dE, 99	and E, 99
76	üstten 13.	daamges	damages
76	alttan 14.	Londg	Long
77	üstten 12.	heighest	highest
77	üstten 19.	betweene	between
77	alttan 22.	o	of
77	alttan 5.	ccorrelaiton	correlation
78	üstten 20.	heighest	highest
79	alttan 13.	MATRIRIS	MATZIRIS
79	alttan 18.	Forestliche	Forstliche
79	alttan 5.	Concustation	Consultation
80	üstten 10.	Kullanılabilecek	Kullanılabilecek