

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

DOĞU ANADOLU BÖLGESİNDE TESİS EDİLEN  
*Pinus contorta* Dougl. ex. Loud. ORJİN DENEMELERİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ

Orm. Müh. Çağlar UĞURLU  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman:  
Doç. Dr. Fahrettin TİLKİ

Ocak - 2007

ARTVİN

**KAFKAS ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Orman Mühendisi Çağlar UĞURLU'nun Yüksek Lisans TEZİ olarak hazırladığı "Doğu Anadolu Bölgesinde Tesis Edilen *Pinus contorta* Dougl. ex. Loud. Orijin Denemelerinin Değerlendirilmesi" adlı bu çalışma, yapılan tez savunması sınavı sonucu Jüri tarafından Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek **oy birliği** ile kabul edilmiştir.

19 / 01 / 2007

**Adı Soyadı**

**İmza**

Başkan	:Doç. Dr. Fahrettin TİLKİ	.....
Üye	:Yrd. Doç. Dr. Sinan GÜNER	.....
Üye	:Yrd. Doç. Dr. Sami İMAMOĞLU	.....
Üye	:	.....

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim kurulunun ...../...../2007 gün ve ...../..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Vahit ALIŞOĞLU  
Enstitü Müdür V.

## ÖZET

Bu araştırmada, Doğu Anadolu Bölgesinde (Erzurum, Erzincan-Refahiye ve Kars-Sarıkamış) özellikle orman üst sınırında veya yüksek rakımlı açık alanlarda yapılacak ağaçlandırmalarda kullanılmak üzere, doğal yetişme alanlarında yaklaşık 4300 m yüksekliğe kadar çıkabilen, - 50 °C düşük sıcaklığa, 450-500 mm yağışa tahammül edebilen, toprak istekleri oldukça az olan ve doğal yayılış alanında hızlı büyüyen *Pinus contorta* türüne ait uygun orijinin veya orijinlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Üç yinmeli ve 3 deneme alanı (Erzurum, Erzincan-Refahiye ve Kars-Sarıkamış) 1994 yılında kurulmuştur. Denemede USA orijinli 8 adet *P. contorta* ve Doğu Anadolu'dan 1 adet *P. sylvestris* orijini kullanılmıştır. 1996 yılında fidan yaşama yüzdesi, fidan boyu ve fidan özellikleri tespit edilmiştir.

Üç farklı deneme alanında yapılan çalışma sonucunda 8 adet *P. contorta* orijinleri arasında fidan boy büyümesi ve fidan yaşama yüzdesi bakımından istatistiksel anlamda farklılıklar belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda sarıçamla birlikte 1. grupta yer almayı başaran ve deneme alanları içerisinde rakımı en yüksek olan (2130 m) Sarıkamış deneme alanında da 1. sıraya yerleşen *Pinus contorta* türüne ait bir orijinin olduğu görülmüştür. Bununla birlikte gelişmeleri sarıçamla aynı olmasına rağmen söz konusu orijinin gövdesinde çatlaklar, diğer orijinlerde ise yaprak kızarıklığı ve çam sürgün bükücüsünün zararı görülmüştür.

Doğu Anadolu Bölgesinde yapılacak olan ağaçlandırmalarda kendi ekolojik yayılma alanında yörenin asli ağaç türü sarıçam ve orman üst sınırı veya yüksek rakımlı orman dışı açık alanların ağaçlandırılmasında ise her üç deneme alanında da 1. grupta yer alan 2' nolu *Pinus contorta* var. *murrayana* orijini tercih edilebilir.

**Anahtar Sözcükler:** Boy, Orijin, *Pinus contorta*, Yaşama yüzdesi

## SUMMARY

In this research, it has been aimed to determine suitable *Pinus contorta* origins for the Eastern Anatolia Region of Turkey. This species can grow in nature growing areas with 4300 m altitude, resist to  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , grow with 450-500 mm precipitation and has low soil desires. It also grow fast in nature growing areas and is useable in plantations made in alpine zone or bare lands with high altitude and degraded lands in the Eastern Anatolia Region (Erzurum, Erzincan-Refahiye and Kars-Sarıkamış).

Three experimental areas (Erzurum, Erzincan-Refahiye and Kars-Sarıkamış) with three replications were designed in 1994. Eight *P. contorta* provenances from the USA and one *Pinus sylvestris* provenance from the Eastern Anatolia Region were used. In 1996 seedling survival, seedling height and seedling attributes were measured in three experimental areas.

As a result of the study, it has been determined that there were significant differences in seedling survival, seedling height and seedling diameter among eight *Pinus contorta* origins. It has been seen that *Pinus contorta* origins, which success to be in first group with *Pinus sylvestris*, get into first order in Sarıkamış experimental area with 2100 m altitude. In spite of the same growing pattern with *Pinus sylvestris*, stem-cracked has been seen in this species and leaf rash and harmful of pinus sprout flexor in the other origins.

It can be concluded that *P. sylvestris* and *Pinus contorta* var. *murrayana* with can be used out of forest open areas or upper level of forest in the Eastern Anatolia Region.

**Key words:** Height, Provenance, *Pinus contorta*, Survival percentage,



## ÖNSÖZ

"Doğu Anadolu Bölgesinde Tesis Edilen *Pinus contorta* Dougl. ex. Loud. Orijin Denemelerinin Değerlendirilmesi" adlı bu çalışma Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışmanın düzenlenmesi ve sonuçlanması konusunda yakın ilgi ve yardımını gördüğüm danışman hocam Doç. Dr. Fahrettin TILKI' ye teşekkürlerimi sunarım.

Arazi ve büro çalışmaları sırasında yardımlarını gördüğüm ve çalışmayı başlatan Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü'ndeki mesai arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Çalışmanın bilimsel ve teknik açıdan uygulayıcı ve araştırmacılara faydalı olmasını dilerim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No:</u>
<b>ÖZET</b> .....	IV
<b>SUMMARY</b> .....	V
<b>ÖNSÖZ</b> .....	VI
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	VII
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	IX
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	X
<b>EKLERİN LİSTESİ</b> .....	XI
<b>1. GENEL BİLGİLER</b> .....	1
1.1. Giriş .....	1
1.2. Literatür Özeti.....	4
1.3. Orijin Denemeleri.....	8
1.3.1. Orijin Denemelerinin Amaçları .....	8
1.3.2. Orijin Denemelerinin Planlanması .....	9
1.3.3. Orijin Denemelerinin Safhaları .....	10
1.3.3.1. Geniş Saha Örneklemeye Safhası .....	10
1.3.3.2. Sınırlı Örneklemeye Safhası .....	11
1.3.3.3. Meşcere Formunda Mukayese Safhası .....	12
1.3.4. Orijin Denemelerinin Tohum Toplama Safhası .....	12
1.3.5. Orijin Denemelerinin Fidanlık Safhası .....	12
1.3.6. Orijin Den. Kullanılan Deneme Desenleri ve Tertiplenmeleri .....	13
1.3.7. Orijin Denemelerinin Değerlendirilmesi .....	14
<b>2. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	17

2.1. Materyal .....	17
2.2. Deneme Alanlarının Tanıtımı .....	18
2.2.1. Erzurum-Palandöken Deneme Sahası .....	19
2.2.2. Erzincan-Refahiye Deneme Sahası .....	22
2.2.3. Sarıkamış Deneme Sahası.....	24
2.3. Uygulanan İşlemler ve Ölçümler .....	26
2.4. Verileri Değerlendirme Yöntemi .....	27
<b>3. BULGULAR .....</b>	<b>28</b>
3.1. Fidan Boylarına Göre Çoğul Varyans Analizi .....	29
3.2. Fidan Yaşama Yüzdelerine Göre Çoğul Varyans Analizi .....	34
3.3. Fidanlarda Görülen Biyotik Zararlar .....	38
3.4. Fidanlarda Görülen Abiyotik Zararlar .....	40
3.5. Fidanların Morfolojik Nitelikleri .....	41
<b>4. TARTIŞMA .....</b>	<b>42</b>
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>44</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>46</b>
<b>7. EKLER.....</b>	
<b>8. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	

**ŞEKİLLER DİZİNİ**

<u>Şekil No:</u>	<u>Sayfa No:</u>
Şekil 2.1. Erzurum-Palandöken deneme dahası .....	19
Şekil 2.2. Erzincan-Refahiye deneme sahası .....	22
Şekil 2.3. Sarıkamış deneme sahası .....	24
Şekil 2.4. Deneme sahasında ölçüm .....	26
Şekil 3.5. Çam sürgün bükücüsünün verdiği zarar .....	38
Şekil 3.6. Çam sürgün bükücüsünün kuruttuğu sürgün .....	38
Şekil 3.7. Gövdelerdeki hayvan zararı .....	39
Şekil 3.8. Yapraklarda görülen kızarma .....	40
Şekil 3.9. Gövdelerde görülen çatlaklar .....	40

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge No:</u>	<u>Sayfa No:</u>
Çizelge 2.1. <i>Pinus contorta</i> orijinlerinin coğrafik özellikleri .....	11
Çizelge 2.2. <i>Pinus contorta</i> tohumlarının çimlenme yüzdeleri ve hızları .....	18
Çizelge 2.3. Erzurum-Palandöken deneme sahası toprak analiz sonuçları ...	20
Çizelge 2.4. Erzurum deneme sahası ve civarının meteorolojik verileri .....	21
Çizelge 2.5. Erzincan-Refahiye deneme sahası toprak analiz sonuçları .....	22
Çizelge 2.6. Erzincan deneme sahası ve civarının meteorolojik verileri .....	23
Çizelge 2.7. Sarıkamış deneme sahası toprak analiz sonuçları .....	24
Çizelge 2.8. Sarıkamış deneme sahası ve civarının meteorolojik verileri ....	25
Çizelge 3.9. Fidan boy büyümelerine göre Varyans Analizi (Erzurum).....	29
Çizelge 3.10. Fidan boy büyümelerine göre Duncan Testi (Erzurum).....	29
Çizelge 3.11. Fidan boy büyümelerine göre Varyans Analizi (Erzincan).....	30
Çizelge 3.12. Fidan boy büyümelerine göre Duncan Testi (Erzincan).....	30
Çizelge 3.13. Fidan boy büyümelerine göre Varyans Analizi (Sarıkamış).....	30
Çizelge 3.14. Fidan boy büyümelerine göre Duncan Testi (Sarıkamış).....	31
Çizelge 3.15. Fidan boy büyümelerine göre Varyans Analiz sonuçları.....	31
Çizelge 3.16. Fidan boy büyümelerinin ortalamaları ve standart hataları .....	32
Çizelge 3.17. Fidan boy büyümelerine göre Duncan Testi sonuçları.....	33
Çizelge 3.18. Fidan yaşama yüzdelerine göre Varyans Analiz (Erzurum).....	34
Çizelge 3.19. Fidan yaşama yüzdelerine göre Duncan Testi (Erzurum).....	34
Çizelge 3.20. Fidan yaşama yüzdelerine göre Varyans Analiz (Erzincan).....	35
Çizelge 3.21. Fidan yaşama yüzdelerine göre Duncan Testi (Erzincan).....	35
Çizelge 3.22. Fidan yaşama yüzdelerine göre Varyans Analiz (Sarıkamış)....	35
Çizelge 3.23. Fidan yaşama yüzdelerine göre Duncan Testi (Sarıkamış).....	36
Çizelge 3.24. Fidan yaşama yüzdelerinin ortalamaları ve standart hataları ....	36
Çizelge 3.25. Fidan yaşama yüzdelerine göre Varyans Analiz sonuçları.....	37
Çizelge 3.26. Fidan yaşama yüzdelerine göre Duncan Testi sonuçları .....	37

## **EKLERİN LİSTESİ**

Ek Şekil 1. Orijinlerin üç deneme alanındaki ortalama, yaşama yüzdeleri ve boy büyümeleri.

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Doğu Anadolu Bölgesinde 2500-3000 m'ler arasında iğne yapraklı orman rejyonu içerisine giren çok geniş sahalarda bulunmaktadır. Bu sahalardaki sarıçam ormanlarının sınırları, gerek halkın yaylacılık ve hayvancılık faaliyetleri, gerekse çeşitli yollardan yaptıkları tahripler sonucu yavaş yavaş daralmaktadır. Bu alanların orman sınırının üst kısımlarında yer alması nedeniyle yeniden ağaçlandırılması çok zor olmakta, tutma başarısı gösteren fidanlarda da ileriki yaşlarda gövde bozuklukları ortaya çıkmaktadır. Yöre halkının yapacak ve yakacak odun ihtiyacının devamlı olarak karşılandığı bu alanlarda sarıçamla yapılan ağaçlandırmalarda başarı oranının düşük olması nedeniyle buradaki sarıçam ormanlarının geleceği gün geçtikçe tehlikeye düşmektedir. Bu durumda bu tür alanların kısa sürede ağaçlandırılması için yeni bir türün belirlenerek yetiştirilmesi bölge ormancılığı açısından çok faydalı olacaktır. Bu nedenle, doğal yetişme alanlarında 4300 m yüksekliğe kadar çıkabilen ve toprak isteği oldukça az olan *Pinus contorta* türüne ait değişik orijinler denenerek yöreye en iyi uyum sağlayabilecek orijin veya orijinlerin tespit edilmesi gerekmektedir.

Bu çalışma ile tespit edilecek, bölgeye uyum sağlayan *Pinus contorta* orijinleriyle Doğu Anadolu Bölgesinde dejenere olmuş veya olmak üzere olan alanlar yapılacak ağaçlandırmalarla tekrar orman rejyonuna dahil edilmesi sağlanacaktır. Ayrıca sarıçamın bölge içerisinde çıkabildiği en yüksek rakım olan 2700 m yükseltinin üzerindeki alanların ağaçlandırma çalışmalarıda *Pinus contorta* orijinleriyle yapılabilecektir (Güven vd., 2000).

Doğu Anadolu Bölgesinde orman sınırı üzerinde kalan yayla ve otlak olarak kullanılan çok geniş alanlar vardır. Çeşitli tahripler sonucu orman üst sınırlarında, temelde zor olan gençleştirme daha da güçleşmekte ve orman üst sınırları sürekli olarak aşağılara doğru kaymaktadır. Bu gibi ekstrem koşullarda yetişebilecek ağaç

türlerini saptamak üzere yapılan literatür taramasında doğal yetişme yöresinde 4300 m yüksekliğe çıkabilen, toprak isteği az, 450 mm yıllık yağış alan yerlerde dahi yetişebilen ve  $-48^{\circ}$  C sıcaklığa dayanabilen *Pinus contorta*'nın varlığı ortaya konulmuştur (Fowels, 1965).

*Pinus contorta*'nın doğal yayılışı Kuzey Amerika'nın batı kıyılarında, Aşağı Kaliforniya'dan ( $31^{\circ}$  kuzey enlem derecesi) Alaska ve Yukon içlerine kadar ( $64^{\circ}$  kuzey enlem derecesi) kuzey - güney doğrultuda, sahilden içlere ve güney Dakota'ya kadar doğu batı istikametinde olmaktadır (Mirov, 1967). *Pinus contorta* sahilden itibaren Rocky Mountan (Kayalık Dağlar) ve Siera Nevada dağlarında 3900 m yüksekliklere kadar tırmanabilmektedir. Kuzey Amerika'da hiçbir çam türü *Pinus contorta* kadar geniş bir doğal yayılışa sahip değildir. *Pinus contorta* bu kadar geniş doğal yayılış alanı içerisinde çok çeşitli iklim şartlarında çok çeşitli bitki toplulukları ile beraber çok değişik toprak şartlarında gelişme yapmaktadır (Franklin ve Dyrness, 1969). Bu kadar geniş doğal yayılış gösteren bir türün geniş bir varyasyon göstereceği de bir gerçektir. Critchfield (1957)'in bu tür hakkındaki taksonomik sınıflaması tür üzerindeki zengin formların tanınmasına yardımcı olmuştur. Critchfield ibre ve kozalak analizlerine dayanarak *Pinus contorta*'nın 4 ayrı alt türünün var olduğunu savunmuştur. Orijin denemelerinin değerlendirilmesinde bu sınıflandırma çok önemli görülmüş ve araştırma sonuçları bu esasa dayandırılarak değerlendirilmiştir.

*Pinus contorta* türünün 4 alt türü bulunmaktadır (Critchfield, 1957; Lotan ve Critchfield, 1990):

1. *Pinus contorta* var. *contorta*: Kaliforniya'dan Alaska'ya kadar Pasifik sahillerinde bulunmaktadır. Bu alt tür bu bölgelerde ekstrem bir görünüme sahiptir. Diğer bazı türlerin yetişmediği yerlerde yetişebilmektedir. Yayılışının kuzeyinde *P. contorta* var. *contorta* çok ıslak topraklarda yetişebildiği gibi, güneyde kayalık ve taşlıklar arasında ve hatta kumullarda bile yetişebildiği görülmektedir. Buralarda *P. contorta* var. *contorta* bitki besin maddeleri yönünden fakir ve serpantin topraklarda dahi yetişebilmektedir.

2. *Pinus contorta* var. *bolanderi*: Kaliforniya'daki Pasifik kıyılarındaki Mendocino White Plains gibi çok sınırlı bir bölgede bulunmaktadır. Bu alt tür bu



bölgede ekstrem ve çok fakir podsol topraklarda (pH= 2.8 – 3.9) çalı formu halinde gelişmektedir (Jenny vd., 1969).

3. *Pinus contorta* var. *murrayana* : Kaliforniya'daki Siera Nevada'da ve Siskiyou dağları ile Oregon'daki Kaskad dağlarının yüksek bölgelerinde küçük alanlarda bulunmaktadır. Daha ziyade nehir ve göl kenarlarında saf meşcereler halinde bulunur.

4. *Pinus contorta* var. *latifolia*: Kayalık dağların etrafında en geniş doğal yayılışa sahip iç bölge alt türüdür. Geçmişte Murray çamı veya *Pinus murrayana* Balfour. adı altında Avrupa'da yapılan orijin denemeleri, *P. contorta* var. *latifolia*'nın iç bölge orijinlerini yansıtmaktadır. *P. contorta* var. *latifolia* bir çok bitki toplulukları ile beraber bulunmaktadır. Besin maddeleri yönünden fakir topraklarda gelişebildiği gibi organik madde miktarının fazla olduğu yerlerde en iyi gelişmesini yapmaktadır.

*Pinus contorta* türüne karşı doğal olarak yayılış gösterdiği ülkelerde son 10-20 yıl içerisinde büyük ilgi uyanmıştır. Yalnız bu ağaç türü için 1973 yılında gelişme ekolojisi ve silvikültürünü kapsayan özel bir sempozyum düzenlenmiştir (Baumgartner, 1975).

Orijin denemelerinde tohum kaynaklarının nereden toplandığı ve yersel dağılımlarının ne şekilde olduğunun mutlaka bilinmesi lazımdır. Bunun için de tohum toplanan bölgelerin fizyografik özelliklerinin tanınması önemlidir. Kuzeybatı Amerika'ya ait herhangi bir fiziki harita incelendiğinde, ülkenin yüksek dağlar ve 600 m'nin altında yüksekliklerde meydana gelmiş küçük ovalarla kaplı olduğu görülecektir. Belli başlı dağ silsileleri ve derin vadiler hemen hemen kuzey-güney doğrultusunda; batıdan güneye doğru uzanmaktadır (Aldhous, 1976).

## 1.2. Literatür Özeti

Ülkemizde gelecek yıllarda meydana çıkması beklenen muhtemel odun üretim açıklarını kısmen de olsa kapatabilmek için, ağaçlandırma çalışmalarında, uygun yetiştirme ortamlarında hızlı büyüyen türlerde yer vermek zorunluluğu getirmiştir. Bu nedenden dolayı ülkemizde özellikle 1960'lı yılların sonundan itibaren çeşitli yerli ve yabancı tür ve orijinler ile çok sayıda denemeler tesis edilmiştir (Şimşek vd., 1985; Şimşek, 1987; Eyüpoğlu ve Atasoy, 1986; Işık vd., 1987; Tulukçu vd., 1992; Yahyaoğlu ve Atasoy, 1992; Şimşek vd., 1995; Tosun vd., 1999).

*Pinus contorta* türüne ait ilk tohumlar Avrupa'ya (İngiltere'ye) 1853-1854 yılında girmiştir (Dallimore ve Jackson, 1966). Avrupa ormancılarının bu ağaç türüne olan ilgileri Finlandiya'da yapılan araştırma çalışmalarının çok başarılı sonuçlar vermesi sonucunda artmıştır. Finlandiya'da *Pinus contorta*'nın ilk orijin denemesi 1911 yılında tesis edilmiş sonuçları da Tiegerstedt (1922-1926) tarafından yayınlanmıştır. Devam eden çalışmalar, sonuncu defaten Tiegerstedt (1970) tarafından detaylı bir şekilde yayınlanmıştır. Bu araştırmada, iç bölge orijinlerinin en iyi gelişmeyi yaptıkları ve *Pinus silvestris* orijinlerinden de % 40-50 oranında daha fazla hacim üretimi yaptıkları açıklanmaktadır. Metzger (1928) ve Lindfors (1928) da yayınlarında Finlandiya'daki *Pinus contorta*'nın başarılarından bahsederek, *P. contorta*'yı kağıtlık odun üretimi yönünden hızlı büyüyen bir tür olarak isimlendirmişler ve Almanya'da bu tür ile araştırma çalışmalarını başlatmışlardır. Ancak, Almanya'da bu tür ile geniş kapsamlı ağaçlandırma çalışmaları yapılmamıştır.

İngiltere'de *Pinus contorta* ağaçlandırmalarına 1948 yılında başlanılmış ve en az 500.000 fidan dikilmiştir. Bu çalışmalar 1972 yılına kadar 10 yıllık dönemler halinde devam etmiş, ortalama yılda 15 - 20 milyon fidan dikilerek, ağaçlandırma alanı miktarı tüm ağaçlandırma alanlarının 1/5 oranına çıkarılmıştır. İrlanda'da bu tür ile yapılan ağaçlandırmalar iyi sonuçlar vermiş

ve son 30-40 yıldan beri turbalık arazilerin ağaçlandırılmasında kullanılmaktadır. Avrupa ülkelerinde *Pinus contorta* ağaçlandırmalarının en geniş miktarda yapıldığı ülke İsveç olmuştur. Yılda ortalama 50 milyon fidan dikilmektedir. Bugün *Pinus contorta* ile yapılan ağaçlandırmaların alanı İsveç'te 180.000 ha'ı bulmuştur. 1980-1981 yıllarında yalnızca 54.000 ha ağaçlandırma yapılmıştır. *Pinus contorta* türüne ait küçük çaplı ağaçlandırma ve araştırma çalışmalarına ise, Danimarka, Hollanda ve Polonya'da rastlanılmaktadır (Şimşek, 1986).

Gökmen (1970), *Pinus contorta*'nın donlara karşı olduğu gibi güçlü rüzgarlara karşı da dayanıklı olduğundan, kurak ve kumsal topraklarda yetişebildiği gibi nispeten nemli topraklarda da geliştiğinden bahsetmiştir.

İktüeren (1973), öncü bir tür olarak fakir ve turba topraklarda İkinci Dünya Harbinden beri Britanya'da kullanılışı artmış olup Galler, İskoçya, Kuzey-Doğu İngiltere ve İrlanda'da yaygın olarak dikildiğini belirtmiştir.

Ürgeç (1982), sıcaklık ve büyüme periyodu gibi yetiştirme ortamını devamlı olarak değiştiren faktörler ile irsel varyasyonu ilişkiye getirmiştir. Bu farklılığın, bazı meşcerelerdeki ağaçların diğer meşcereler ki ağaçlardan %10-15 daha hızlı büyümesine neden olduğundan bahsetmektedir.

Anşın (1994), ülkemiz ormanlarını oluşturan ve doğal olarak yetişen gymnospermae (açık tohumlu bitkiler)'lere ait ağaç ve çalısıl taksonlar ile ülkemiz ormancılığı ve ağaçlandırmaları için iklim ve öteki ekolojik koşullara uyabilen, aynı zamanda hızlı büyüyen kısmi egzotik gymnospermae taksonlarının önemli botanik özellikleri, habitusları, odun yapıları, sanayideki kullanım alanları, ekolojik istekleri ve yayılışını vermiştir. *Pinus contorta*'nın doğal yetiştirme alanı dışında örneğin İngiltere'de ıslak ve turbalık alanların ağaçlandırılmasında başarıyla kullanıldığını, eşit ekolojik koşullarda sarıçamdan daha fazla ürünü verdiğini ve daha hızlı büyüdüğünü belirtmiştir.

*Pinus contorta* çok farklı iklim koşullarında gelişebilen bir türdür. Yetişebildiği en düşük sıcaklık kıyılarda 7 °C ve iç kesimlerde ise -57 °C'dir. Dayanabildiği en yüksek sıcaklık ise 27 °C ile 38 °C arasında değişmektedir. 250 mm ye kadar düşük yıllık yağış ortalamasına dayanabilmektedir. Granit anakayası üzerinde en iyi gelişimini yapmakta olup nemli toprakları sevmektedir. Verimliliği

düşük topraklarda gelişim gösterebilen bu tür, gübreleme ile verim artışı sağlanabilmektedir. Kıyılarda 610 m'ye kadar çıkabilen bu tür iç kesimlerde 490-3700 m ler arasında yayılış göstermektedir. Yayılış alanında *Dendroctonus ponderosa*, *Pissodes terminalis* ve *Ips pini* böceklerinden zarar görebilmektedir (Cochran ve ark. 1973; Amman 1975; Lotan ve Critchfield 1990).

Şimşek vd. (1978), *Pinus contorta* Dougl.'nın karasal formlarının yetiştiği birçok sahalarda, yazlar oldukça kurak ve yaz yağışlarının genellikle yetersiz olduğunu ifade etmektedir. Yağışın büyük bir kısmı kışın kar şeklinde düşer. Kış soğuklarına erken ve geç donlara karşı oldukça dayanıklıdır. Hava nemi isteğinin fazla olmadığını belirtmiştir. Şimşek ve ark. (1978) tarafından yapılan çalışma sonucunda; *P. contorta*'nın Karadeniz sahil bölgelerinde 1000 m nin üzerinde olan yerlerde yetiştirilebileceğini ancak Karadeniz ve Marmara bölgelerinin alçak mıntıklarında böcek zararına uğradığını tespit etmişlerdir. Ancak ikinci aşama denemelerine geçtikten sonra kesin sonuçların alınabileceğini ifade etmişlerdir.

Şimşek (1986), *Pinus contorta* türünün ülkemiz ekolojik koşullarına adaptasyonunu incelediği çalışmasında, *Pinus contorta* var. *contorta*, *Pinus contorta* var. *bolander*, *Pinus contorta* var. *murrayana* ve *Pinus contorta* var. *latifolia* türlerine ait toplam 34 adet orijin kullanılmıştır. Bu çalışmada sonuç olarak;

1. Doğu Karadeniz Bölgesinde 1250 m'nin üzerindeki yükseltilerde yapılacak ağaçlandırma çalışmaları için 2146 nolu British-Colombia-Lund orijini ve 2066 nolu British Columbia-Inonoaklin orijinleri kullanılmalıdır.
2. Deneme alanında en iyi büyüme yapan 2146 ve 2150 nolu orijinler 49°-50° enlemler arasından ve Güney British Columbia'nın sahil bölgelerinden gelmektedir. Bu nedenle, bundan sonra ülkemize tohum transferleri veya herhangi bir ithalin mutlak bu bölgelerden yapılması zorunluluğu ortaya çıkmıştır.

Eyüboğlu ve Atasoy (1986), yaptıkları çalışmada orman sınırının üzerinde kalan ve hiçbir üretim yapılamayan binlerce hektarlık alanların üretime sokulabilmesi amacıyla *Pinus contorta* türüne ait 9 adet orijini Trabzon-Meryemana yöresinde denemiştir. Sonuç olarak da; yaşama yüzdesi yönünden orijinler arasında alçak rakımda bir fark olmadığı, boy büyümesi yönünden de yüksekteki deneme alanında, orijinler arası önemli bir fark olmadığı ancak alçak rakımlardaki deneme

alanlarında bu farkın önemli olduğu ve yüksek rakımlara oranla daha fazla boylanma gösterdiği, 2500 m yükseltideki deneme alanında 3 nolu (Fremont-Idaha), 1600 m yükseltideki deneme alanında 5 no'lu (Tillomak-Oregon) orijinlerinin başarılı olduğu ortaya konulmuştur.

### **1.3. Orijin Denemeleri**

Eskiden "Menşe" şimdi ise "Orijin Denemeleri" diye isimlendirilen ve İngilizce "Provenance" denemeleri şeklinde adlandırılan bu tip denemeler, bir ağaç türünün bütün veya belirli bir yayılışını ve çeşitli varyasyonlarını temsil eden popülasyonlarından toplanan tohumlar veya vejetatif materyalden oluşturulan fidanlar ile tesis edilirler (Wright, 1976).

Orijin denince ormancılıkta orijinal tohum kaynağı anlaşılır. Ancak bugün yapılan ağaçlandırma çalışmalarında, ikinci generasyon plantasyonlardan da tohum temin edilip orijin adı altında kullanılmaktadır. Orijin tabiri, ister birinci, isterse ikinci generasyonu temsil etsin, önemli olan tohum materyalinin coğrafik kaynağını iyi belirlemektir. Bu durumda bir orijin, bir ırk, ekotip, alt tür veya varyetinin bir kısmı olabilecektir.

Orijin denemeleri açısından biyosistemik veya genetik denemeler de önemlidir. Bu çalışmalar türler arasında ve türler içerisindeki varyasyon üzerine kesin çalışmalar veya diğer bir deyimle mukayeseli ırk çalışmalarını içerirler (Wright, 1976).

#### **1.3.1. Orijin Denemelerinin Amaçları**

Bir ağaç türünün çeşitli meşcerelerinden elde edilen tohumların mukayeseli döl denemeleri göstermiştir ki, bu meşçerelerden elde edilen tohumlardan meydana gelen fertler arasında oldukça büyük genetik, fizyolojik ve morfolojik farklılıklar vardır (Wright, 1976).

Orijin araştırmalarının başlıca amacı, ekonomik çerçevede içerisinde muayyen bir yetişme ortamı için bir ağaç türünün, bir veya birkaç orijinini tespit edebilmek ve bunlar ile riski en az şekilde verimli ormanlar meydana getirmektir. Fakat, yalnız başına verimlilik, daima hızlı büyümeye delalet etmeyebilir. Önemli olan faktör,

orijinlerin müsait olmayan ortam faktörlerine, böcek ve mantarlara mukavemeti, odununun kalitesi ve tohum üretimidir.

İkinci önemli bir amaç ise, lokal olarak tohum istihsal meşcereleri meydana getirebilmektir. Tohum hasat ve transfer mantıklarının ortaya konmasında en önemli ve en emin dayanaktır.

Orijin denemelerinde, başlangıç materyalinin münferit ağaçlarının teker teker büyümeleri değil, başlangıç meşceresinin döllerinin yeni bir yetişme ortamına intibaklarından doğacak reaksiyonlar araştırılır. Bu tür yetişme ortamlarına uygun düşecek orijinlerin seçilmeleri ile üretim % 30-50 oranında artırılabilir (Şimşek, 1993). Bir orijin denemesi planlanırken kesin amaçlar mutlaka açıklanmalıdır.

### **1.3.2. Orijin Denemelerinin Planlanması**

Bir orijin denemesinin planlanması için önce, amaç veya amaçlarının saptanması gerekir. Araştırma amaçları ve mevcut bilgilerin durumu planlamayı etkiler.

Bazen gen ekoloji veya deneysel taksonomi denilen biosistemik çalışmalar, doğal yayılış ortamında bulunan bir türün içerisindeki varyasyon şekilleri ile ilgili olan çalışmalardır. Bir türün biosistematiği ile ilgili temel çalışmalar tercihen orijin çalışmalarından önce yapılmalıdır. Biosistemik çalışmalar birçok kaynaklardan koleksiyonları gerektirirler. Bir türün tam olarak doğal yayılış alanını temsil eden örnekler toplanmalıdır. Biosistemik çalışmalar orijin denemelerinin planlanmasında temel bilgileri temin ederler.

Orijin denemelerinin sürelerinin yeterli uzunlukta olmaları gerekir. Zira birçok türde 5-10 yılda vaat edici sonuçlar bulunmuştur (Ürgenç, 1982).

### **1.3.3. Orijin Denemelerinin Safhaları**

Herhangi bir yetiştirme ortamı için en iyi orijini seçmek veya bulabilmek, direkt olarak mümkün olmayacağı için, denemeleri muhtelif safhalarda geliştirmek gereği duyulmuştur.

Deneme safhalarının seçimini, tür hakkındaki bilgiler, tür içerisindeki doğal varyasyonun genişliği ve dikim sahaları arasındaki varyasyon etkiler. Buna aynı zamanda türün ekonomik önemi de etki eder.

Orijin denemelerinde, bazı safhaları tek bir safhaya toplamak mümkün olabilir veya birçok benzer türlerin orijin denemelerini kombine etmek, yahut safhaların birçoğunu birbirlerine paralel bir şekilde yürütmekte mümkün olabilir.

Geniş bir doğal yayılışa sahip bir türün, bir tek deneme ile muayyen bir yetiştirme ortamı için en uygun orijinini tespit etmek mümkün değildir. Bunun içindir ki, orijin denemelerinde aşağıda belirtilen safhalar uygulanır (Wright, 1976; Şimşek, 1993).

### **1.3.3.1. Geniş Saha Örnekleme Safhası**

Bu safha, orijinlerin adaptasyon ve verimli olabilecekleri geniş rejyonları belirtmede kullanılır. Bu safhanın asıl amacı, ikinci safhada uygulanacak işlem tarzını belirtmektir. Başka bir deyimle, bu safha bir eliminasyon safhasıdır ki, burada ortama intibak edemeyen orijinler derhal elimine edilirler.

Bu safhaya ait çalışmalar kısa ve basit olmalıdır. Türlerin yayılışına ve tohum mevcudiyetine bağlı kalınarak orijin sayıları artırılabilir.

IUFRO tarafında organize edilen Douglas orijin denemelerinde, bazı yerlerde 153 orijin kullanılmıştır. Ülkemizde de bu türün 118 orijini ile çalışmalara başlanılmıştır. Yine örnek olarak, IUFRO'nun organize ettiği orijin denemelerinden olan *Pinus contorta*'da 80, *Picea sitchensis*'te 70 ve *Picea abies*'te 1000'in üzerinde tohum koleksiyonları toplanmıştır (Şimşek, 1993)

Bu safhanın süresi çok kısadır. Tıpkı tür denemelerinin eliminasyon fazı safhasında olduğu gibi, süre 3-5 yıl olarak kabul edilmelidir.



Bu safhada fidanlar arasında rekabet nispeten az olacağından, küçük parsellerde çalışmak uygun düşer. Parseller 16-25 fidan ihtiva eder ve genellikle kare şeklinde olurlar. 50'den fazla orijinin kullanılması halinde parsellerdeki fidan adedi 9 olarak kullanılabilir. Bu sayede analizler daha da kolaylaşır. Parsellerin daima kare şeklinde olmalarına da lüzum yoktur. Sıralar halinde dikimler uygulandığı gibi, bazen tek ağaç parselleri de uygulanabilir. Fakat genellikle orijin denemelerinde kare veya dikdörtgen şeklinde parsellerin uygulanması tercih edilir. Parsellerin şekli daha ziyade sahanın değişebilme durumuna bağlıdır. Dikdörtgen parsellerin uygulanmaları halinde uzun kenarların mutlaka tesviye eğrilerine paralel olarak yerleştirilmeleri gereklidir.

### **1.3.3.2. Sınırlı Örnekleme Safhası**

Orijin denemelerinin bu safhası, daha küçük bölgeleri tesbit edebilmek ve neticede hızlı büyüyen, ekonomik yönden ümit vaad eden orijinlerin teşhisleri için tertiplenirler. Bu safhada denenebilecek orijin sayısı 5-10 arasında olabilir. Bu orijinlerin seçimi daha önce de belirtildiği gibi, geniş saha örnekleme safhasından sonra belli olur. Bu safha için tohum toplama işlerini bizzat bu işi yöneten müesseseler organize etmelidir.

Tohum toplamada, tohumlar mutlaka meşcere içerisindeki en iyi fertlerden toplanmalıdır. Bu safhada kurulacak denemelerin süreleri, tam idare süreleri kadar devam ettirilmeli ve dolayısıyla hasılat yönünden de gerekli bilgilerin toplanmasına hizmet edilmelidir.

Bu denemelerin paralellerinde birinci safhada kurulan denemelerin de mutlaka takipleri gerekir. Bu safha birinci faz denemelerinin aleyhine 100-225 fidanın kullanıldığı parsellerden oluşturulur.

### **1.3.3.3 Meşcere Formunda Mukayese Safhası**

Bu safhada orijin sayıları yapılan eleme sonucunda en aza indirilmiştir. İkinci merhale denemelerinin kuruluşlarından 3-5 yıl sonra veyahut da ikinci aşama denemeleriyle beraber en verimli görünen orijinler plantasyon safhasında mukayeseli olarak denenirler. Her ne kadar ilk iki safhada deneme desenlerine dikkat edilirse de, bu safhada deneme desenleri daha az önemlidir. Sahaların büyüklükleri 0.5-1.0 ha olabilir. Hatta bazen de silvikültürel çalışmaları kolaylaştırmak yönünden 2-5 ha büyüklüğünde sahalar da uygulanabilir.

### **1.3.4. Orijin Denemelerinin Tohum Toplama Safhası**

Orijin denemelerinde tohum temininden önce, orijin mntukalarının yetişme ortamı verilerinin istikbalde ağaçlandırma yapılması düşünülen ortamla aşağı yukarı bir uyum sağlaması gerekir (coğrafik enlem, iklim değerleri, toprak tipi v.s.).

Tohum toplanacak sahanın bir orijin için en az 5 ha büyüklüğünde olması gerekir. Tohum toplanacağı zaman sahadaki galip ağaçların en az % 30'nun tohum tutması gerekir. Hektarda en az 10 ağaçtan tohum toplanmalı ve ağaçlar arasında ki mesafenin 50-100 m olması gerekir.

### **1.3.5. Orijin Denemelerinin Fidanlık Safhası**

Tohum toplama işleri tamamlandıktan sonra, ilk merhale olarak tohum boyutlarının, 1000 tane ağırlıklarının, çimlenme kapasitelerinin, tohum temizlik yüzdelerinin tespitleri gerekir.

Denemeler göstermiştir ki, tohumların değişik fidanlıklarda yetiştirilmesinden doğan farklılıklar veya değişik yaş ve tipteki fidanların kullanılmasından doğan farklılıklar, ilk senelerde, tohum orijininden meydana gelen farklılıklardan çok daha büyük olabilir. Bu farklılıklar, en azından 20 yıl veya ağaçların boyları 10-15 metreye varıncaya kadar devam edebilir (Edward, 1956). Tohum orijinleri arasında gen farklılıkları olacağından, tohumların fidanlıklarda mutlaka yinelemeli ve tesadüf bloklarına göre ekilmeleri lazımdır ve dolayısıyla elde edilecek fidanlara aynı yetiştirme şansının verilmesi yönünden tohumların bir tek fidanlıkta ekilmelerinde zaruret vardır. Şayet kurulacak denemeler farklı iklim bölgelerinde ise, o takdirde çeşitli fidanlıklar kullanılabilir.

### **1.3.6. Orijin Denemelerinde Kullanılan Deneme Desenleri ve Tertiplenmeleri**

Orijin denemelerinin metodik planlanmasından ve denemelerin arazide uygulanmasından önce, hangi sorulara cevap aranacağı ve hangi ekonomik amaçlara hizmet edileceğinin bilinmesi gerekir. Bu esnada ağaç türünün doğal yetiştirme ortamının genişliği, iklim istekleri, türün gelişme kabiliyeti farklılıklarını da göz önünde bulundurmak gerekir. Toplanan bu bilgilerden sonra çalışmalarda kaç orijinin kullanılabileceği tespit edilir. Bu da bizi deneme deseninin seçimine, dolayısıyla da denemede kullanılacak parsellerin büyüklüğünü belirler.

Geniş saha örnekleme safhası için, şayet kullanacağımız orijin sayısı 25'in altında olursa, uygulayabileceğimiz en iyi deneme metodu, tesadüfi blok metodudur. Bu deneme deseninde, bilindiği gibi her yinelemede her orijinden bir tane bulunur. Bu tip denemelerin kurulması ve değerlendirilmesi, nispeten eğitilmiş personel tarafından yapılabilir. Bazı parsellerin zayıf olması denemenin kullanılmasını hükümsüz kılmaz.

Şayet kullanacağımız orijin sayısı 25'in üzerinde olursa, çevrenin artan heterojenitesi, sonuçların doğruluğunu azaltabilir. Bu takdirde, "Na- Tamam - Eksik

Blok" deneme desenlerinin bazı formları veya latis desenleri uygulanmalıdır. Her iki desenin de dengelenmiş tipleri tercih edilir. Çünkü, her işlem bir yinelemede diğer işlemlerle beraber bir defa bulunur ve böylece denemenin tamamı lüzumu halinde, tesadüf blokları gibi analiz edilebilir.

Deneme sahaları için hangi desen seçilirse seçilsin, fidanlıklarda uygulanan yineleme sayısı kadar yineleme ile de, deneme sahalarında çalışılmalıdır, Sahaya dikilecek fidanlar, fidanlıktaki aynı yinelemeden elde edilmelidir, Bu suretle saha ve fidanlık yinelemelerinin etkileri karşılaştırılır ve parseller içerisindeki uyumsuzluk nispeten azaltılabilir. Bir orijin denemesi çeşitli bölgeler için planlandığı takdirde, fidanlar merkezi bir fidanlıkta yetiştirilmelidir.

### **1.3.7. Orijin Denemelerinin Değerlendirilmesi**

Orijin denemelerinin fidanlık deneme fazında; ekim fidelerinin çıkmasındaki farklar, kotiledon sayıları, fenolojik tespitler (büyümenin devamı), abiyotik (don, kuraklık v.s.) faktörlerin etkileri, fidanların su ve kuru madde içerikleri, gelişme durumları, gerektiğinde basınç değerleri saptanır. Renk ve morfolojik farklar da önemlidir.

Arazi denemelerinde tespit ve ölçümleri gereken en önemli kriterler; boy, çap ve dolayısıyla hacim gelişmeleri ile zayıftır. Bunların yanında kalitatif ve morfolojik nitelikleri ( dal uzunluğu, kalınlığı, açısı, gövde eğriliği, tepe genişliği v.b.), fizyolojik özellikleri (fenoloji, mümkünse asimilasyon hızı v.s.) ve biyotik (hastalıklar) ve abiyotik (kuraklık, soğuk, don v.s.) zararlarının tesbit'i teknolojik olarak da çeşitli odun özelliklerinin saptanması bahis konusu olabilir .

Orijin denemeleri sonuçlarıyla yetiştiriciyi birçok istikamette yönlendirebilecektir. Zira istendiği kadar iyi irsel niteliklere sahip meşcere ve bireylerden tohum alınmaya çalışılınsın, şayet bu tohumların veya bu tohumlardan elde edilen fidanların yetiştirileceği yani kullanılacağı yerler, isabetli bir şekilde tayin ve tesbit edilmezse, yapılan ağaçlandırmalarda büyüme, form, hastalıklara

mukavemet ve iklimatik faktörlere dayanıklılık bakımlarından kötü sonuçlarla karşılaşılabilir. Ormancılık tarihi bunun kötü örnekleriyle doludur. Bu itibarla, belirli hasat mntıklarından toplanan tohumların hangi mntıklarda kullanılabileceğinin yani tohum hasat ve tesis mntıklarının bilinmesi ve tohum tedarikinin buna göre mekanın düzenlenmesi hususu, tohum istihali ve istihsal edilen tohumun kullanılması sahasında büyük önem taşır. Hatta o kadar ki, *Walkeleyl* “bir yer için tohum orijinin doğru olarak seçimi, hasıla ve kâra tür seçiminden daha çok etki yapar” demektedir. Bu itibarla tohum toplandığı yerden emniyetle ne kadar uzaklarda ve hangi yükseltilerde kullanılabilir? problemi bilhassa ağaçlandırmacıyı büyük ölçüde ilgilendirmektedir. Böylece çeşitli orijinlerden elde edilen tohum ve fidanların başka mntıklara götürülüp oralardaki ağaçlandırmalarda kullanılma imkanlarının sınırlı olması, bu sınırların tespiti yönünden çalışmaları gerektirmiştir (Ürgenç, 1982).

İşte bu sınırların tespiti en emin şekilde orijin denemeleri sonuçlarına dayanılarak yapılır. Eskiden bir çok memlekette tohum transfer sınırları belirlenmeden yapılan nakillerden doğan hatalar, memleketimizde de sık sık tekerrür etmiş ve çok farklı mesafe ve yüksekliklere nakiller hiçbir kontrol altında olmadan yapıla gelmiştir. Bugün bu konuda pek çok şeyin yapılması gerekmektedir. Bu yüzden bugün çam türlerimizin doğal gençlikleri iyi bir büyüme ve form gösterdikleri halde, ağaçlandırmaların birçok yörede bu yönden arzulanan niteliklerde olmadığını sık sık görmekteyiz. Bu duruma, tabii gençleşmenin mahalli tohum dökümüne dayanması, buna karşılık ağaçlandırmalarda rast gele transferin yapılması büyük ölçüde sebep olmaktadır. Bu nedenlerle birçok memleketlerde belli orijinlerden tohum temin edilmesi ve kullanılması yasal olarak bir düzene bağlanmış, uygun orijinler kullanmak için tohum transferinde yatay rejyonlama ve dikey zonlamalara gidilmiştir.

Yetiştiricinin, yapılan orijin denemelerini çok dikkatli bir şekilde değerlendirmesi ve tohum toplanması gereken meşcereleri tam olarak belirleyip buradan aldığı tohumlarla yetiştirme yapması halinde ilave kazanç %5 -15 olabileceği ifade edilmektedir (Wright, 1976).

Bu çalışma ile Doğu Anadolu Bölgesinde iğne yapraklı orman ekosistemi dahilinde yer alan ancak çeşitli sebeplerle tahripler sonucu açılmış ve sarıçamla

ağaçlandırılması çok güç olan alanların, orman üst sınırındaki orman içi ve orman kenarındaki açık alanların ve sarıçamın doğal olarak yetişmediği rakımlardaki ağaçlandırma alanlarının, hızlı büyüyen *P. contorta* türünün başarılı bir şekilde bölgeye uyum yapan orijinlerine ait fidanlarla ağaçlandırılması amaçlanmaktadır. Günümüzde sözü edilen bu tip ağaçlandırma alanlarında, yörenin asli ağaç türü sarıçam kullanılmaya çalışılmaktadır. Ancak bu ağaçlandırmalarda başarı oranı çok düşük olmakta, sürekli ve çok yüksek oranlarda tamamlamalara ihtiyaç duyulmakta ve çok zor da olsa tutma başarısı gösteren fidanlar normal boy ve habitus gelişimi yapamamaktadır. Dolayısıyla bu tür sahalarda ağaçlandırma faaliyetleri çok pahalıya mal olmakta, yapılan masrafa rağmen, istenen ve özlenen başarılı sonuçlar elde edilememektedir.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Materyal

Araştırmada kullanılan *Pinus contorta* türüne ait 8 adet orijin tohumu Amerika Birleşik Devletleri'nin resmi bir kuruluşu olan Orman Ağacı Tohum Merkezi'nden (USDA Forest Tree Seed Center), Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü aracılığıyla temin edilmiştir. Bu orijinlerin coğrafik özelliklerine ilişkin bilgiler (Çizelge 2.1.)'de verilmiştir.

*Pinus contorta* türünün Kuzey Amerika'daki doğal yayılış alanı 31° - 64° kuzey enlemleri ve 0-4300 m rakımlar arasında olmakla beraber denemede kullanılan orijinler 700-2400 rakımlar arasından sağlanabilmektedir.

Çizelge 2.1. *Pinus contorta* orijinlerinin coğrafik özellikleri

Orijin No :	Orijin Adı :	Mevkii	Tohum Merkezi Kod No:	Enlem, N	Boylam, W	Yükseklik, m
1	<i>P. contorta</i>	Florance, Oregon National Park	3125	44°	120°	750
2	<i>P. contorta</i> var. <i>murrayana</i>	Oregon	3120	-	-	-
3	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>	Centurion Creek Canada	3131	55° 35'	121° 40'	700-1000
4	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>	Colorado	3121	-	-	-
5	<i>P. contorta</i>	Tillamook-Oregon (Meryemana)	-	-	-	1600
6	<i>P. contorta</i>	053-05 Valsetz-Oregon	3122	-	-	-
7	<i>P. contorta</i>	Oregon-Dechutes	-	43° 30'	121° 30'	1200
8	<i>P. sylvestris</i>	Sarıkamış-Çıplakdağ	-	-	-	-
9	<i>P. contorta</i>	Montana	-	45° 30'	111° 10'	2400

*Pinus contorta* türüne ait 8 adet orijinin yanısıra *P. sylvestris* türüne ait 1 orijinin tohumları da denemede kontrol tür olarak kullanılmıştır. *Pinus contorta* ve kontrol tür olarak kullanılan *Pinus sylvestris* orijini tohumları için laboratuvar koşullarında çimlenme yüzdesi tayini yapılmış ve 1000 tane ağırlıkları ölçülmüştür. Sonuç olarak *Pinus contorta* orijini tohumları % 50 - % 97.5 oranlarında ve bunun yanısıra *Pinus sylvestris* tohumları ise % 97.5 oranında çimlenme yüzdesi göstermiştir (Çizelge 2.2.).

Çizelge 2.2. *Pinus contorta* tohumlarının çimlenme yüzdeleri ve hızları

Orijin No :	7. gün	10. gün	14. gün	21. gün	28. gün	Çimlenme Hızı (10. gün)	1000 Tane Ağırlığı
1	25	82.5	92.5	97.5	97.5	82.5	4.41
2	55	85	90	92.5	97.5	85	4.66
3	20	27.5	32.5	37.5	50	27.5	3.61
4	55	82.5	37.5	90	95	82.5	5.54
5	75	82.5	37.5	90	95	82.5	3.05
6	57.5	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5	4.46
7	20	75	77.5	80	87.5	75	4.49
8	87.5	87.5	90	97.5	97.5	87.5	8.90
9	57.5	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5	3.40

Daha sonra eldeki bütün orijinlere ait tohumların 21.04.1992'de Erzincan-Refahiye Kova Fidanlığında ve 12.05.1992'de Sarıkamış Fidanlığında her orijinden en az 300'er adet fidan elde etmek üzere polietilen tüplere ekimi yapılmıştır.

## 2.2. Deneme Alanlarının Tanıtımı

Araştırmada her üç deneme alanı tesadüf blokları yöntemine uygun olarak araziye aplane edilmiştir. Üç yinleme yapılan deneme alanlarında üç blok tesis edilmiş ve her bir blok 9 parsel bölünmüştür. Her blokta her bir orijinden, 4x4



deneme desenine uygun olarak 16 fidan dikilmiş olup, dolayısıyla her orijin her bir deneme sahasında 48 adet fidan ile temsil edilmiştir. Deneme alanlarının tesisinde fidanlar arası aralık-mesafe 1.5 x 3.0 m olarak uygulanmıştır.

### 2.2.1. Erzurum-Palandöken Deneme Sahası

Deneme sahası, Erzincan-Refahiye Kova Fidanlığı ve Sarıkamış fidanlığından getirilen 2+0 yaşlı fidanlarla 22.04.1994'de Erzurum-Palandöken dağı-Sütevlerüstü mevkinde tesis edilmiştir (Şekil 2.1.).



Şekil 2.1. Erzurum-Palandöken deneme sahası.

(Foto: Uğurlu, 2005)

Deneme sahası 0.2 ha büyüklüğünde olup, ortalama eğimi % 20 ve rakımı 2010 m'dir. Kuzeybatı bakıda bulunan sahanın genelinde çok derin toprak mevcut olup, toprak türü killi balçıktır (Çizelge 2.3.).

Çizelge 2.3. Erzurum-Palandöken deneme sahası toprak analiz sonuçları

	<b>Derinlik (cm)</b>	<b>Kum (%)</b>	<b>Toz (%)</b>	<b>Kil (%)</b>	<b>Toprak Türü</b>	<b>pH</b>	<b>CaCO<sub>3</sub> (%)</b>	<b>Organik Madde</b>	<b>N (%)</b>
Üst Toprak	30	43.49	26.1	30.41	Killi balçık	6.67	0.68	2.10	0.1
Alt Toprak	60	43.08	26.28	30.64	Killi balçık	6.67	0.51	1.53	0.08

Deneme alanını ve civarının son 10 yıllık meteorolojik verileri Çizelge 2.4.'de verilmiştir.

Çizelge 2.4. Erzurum-Palandöken deneme sahası ve civarının meteorolojik verileri

İKLİM ELEMANLARI	AYLAR												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama Karla Örtülü Günler Sayısı	27.3	26.7	25.8	4.4	0	0	0	0	0	1.3	6.6	22.8	114.9
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	2.2	2.4	2.8	3.6	3.1	3.0	3.4	3.0	2.7	2.5	2.3	2.1	2.8
Ortalama 100 cm Toprak Sıcaklığı °C	3.4	1.8	1.7	4.3	8.7	13.1	16.9	18.9	17.9	14.6	10.0	5.9	9,8
En Düşük 100 cm Toprak Sıcaklığı °C	1.8	1.3	1.2	2.3	6.6	11.1	15.2	18.2	16.6	12.5	7.9	4.0	1.2
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3.0	3.8	4.3	5.8	7.6	9.9	10.6	10.5	8.1	6.1	4.5	2.4	6.4
Ortalama Yüksek Sıcaklık °C	-3.6	-2.6	2.8	11.9	18.8	22.4	27.5	28.2	23.4	16.1	7.4	-1.4	12.6
Ortalama Düşük Sıcaklık °C	-27.6	-28.5	-21.5	-9.4	-3.4	0.2	3.9	3.8	-1.5	-8.6	-16.8	-28.1	-11.5
Ortalama Bağıl Nem (%)	76.5	74.7	74.1	65.8	60.0	56.2	49.1	47.1	51.3	64.3	71.5	77.8	60.0
En Düşük Bağıl Nem (%)	46	43	36	17	19	16	14	11	10	14	23	38	10
Ortalama Toplam Yağış Miktarı (mm)	15.1	22.9	42.6	58.9	67.5	38.3	21.7	13.9	23.7	47.8	24.8	23.5	400.7
Ortalama Kar Yağışlı Günler Sayısı	11.9	12.0	13.5	4.4	0.4	0	0	0	0	1.2	5.2	12.4	61

İstasyonun Çalışma Süresi : 1994-2005

### 2.2.2. Erzincan-Refahiye Deneme Sahası

Deneme sahası Refahiye ilçesi Kova fidanlığında yetiştirilmiş olan 2+0 yaşlı fidanlarla 15.04.1994'de Erzincan ili Refahiye ilçesine bağlı Yalnızbağ köyü Çarkhanek mevkinde tesis edilmiştir (Şekil 2.2.).



Şekil 2.2. Erzincan-Refahiye deneme sahası.

(Foto: Uğurlu, 2005)

Deneme sahası 0.3 ha büyüklüğünde olup, ortalama eğimi % 18 ve rakımı 1560 m dir. Sahanın genelinde orta derin (60-100 cm) toprak hakim olup, saha kuzey bakıda yer almaktadır. Toprak türü genel olarak kumlu-killi balçık dır (Çizelge 2.5.).

Çizelge 2. 5. Erzincan-Refahiye deneme sahası toprak analiz sonuçları

	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH	CaCO <sub>3</sub> (%)	Organik Madde	N (%)
Üst Toprak	30	47.02	19.04	33.9	Kumlu killi balçık	7.45	0.57	1.38	0.07
Alt Toprak	60	48.76	24.48	26.76	Kumlu kil	7.24	0.69	1.09	0.05

Deneme alanını ve civarının son 10 yıllık meteorolojik verileri Çizelge 2.6'da verilmiştir.

Çizelge 2.6. Erzincan Refahiye deneme sahası ve civarının meteorolojik verileri

İKLİM ELEMANLARI	AYLAR												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama Karla Örtülü Günler Sayısı	14.1	15.0	8.0	0.3	0	0	0	0	0	0.3	2.5	9.8	50
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1.2	1.4	1.7	1.9	1.6	1.9	1.9	1.7	1.3	1.0	1.1	1.2	1.5
Ortalama 100 cm Toprak Sıcaklığı °C	5.9	4.6	6.0	9.6	13.8	17.9	21.4	23.2	21.9	18.2	13.1	8.8	13,7
En Düşük 100 cm Toprak Sıcaklığı °C	4.9	4.2	4.7	7.5	11.7	16.2	19.7	22.7	20.5	15.9	10.9	6.9	4.2
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3.3	4.5	4.9	5.6	7.3	8.9	9.6	9.2	7.9	6.2	4.5	2.8	6.2
Ortalama Yüksek Sıcaklık °C	3.6	4.9	12.0	16.9	22.9	27.5	32.4	35.0	29.3	20.2	12.1	4.8	18.5
Ortalama Düşük Sıcaklık °C	-14.3	-14	-7.9	-2.0	3.3	7.4	12.2	12.4	6.3	-0.3	-6.0	-12.4	-1.3
Ortalama Bağıl Nem (%)	74	72	65	62	59	55	52	53	56	68	72	76	64
En Düşük Bağıl Nem (%)	46	41	33	28	27	29	26	26	28	30	37	43	26
Ortalama Toplam Yağış Miktarı (mm)	21.7	31.4	44.6	60.7	49.8	25.7	12.8	6.2	19,3	57.6	32.3	30.6	392..7
Ortalama Kar Yağışlı Günler Sayısı	5.9	7.2	4.4	0.6	0.1	0	0	0	0	0.3	1.7	5.3	25.5

İstasyonun Çalışma Süresi : 1994-2005



### 2.2.3. Sarıkamış Deneme Sahası

Deneme sahası Sarıkamış fidanlığından temin edilen 2+0 yaşlı fidanlarla 29.04.1994 tarihinde Sarıkamış-Karanlıkdere Araştırma Ormanı 20'nolu bölmede tesis edilmiştir (Şekil 2.3.).



Şekil 2.3. Sarıkamış deneme sahası.

(Foto: Uğurlu, 2005)

Deneme sahası 1 ha büyüklüğünde olup, ortalama eğimi % 7 ve rakımı 2130 m'dir. Kuzey bakıda olan sahanın genelinde çok derin topraklar mevcut olup toprak türü kumlu killi balçıktır (Çizelge 2.7.).

Çizelge 2.7. Sarıkamış deneme sahası toprak analiz sonuçları

	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH	CaCO <sub>3</sub> (%9)	Organik Madde	N (%)
Üst Toprak	30	49.45	28.78	21.77	Kumlu killi balçık	5.95	0.67	2.41	0.12
Alt Toprak	60	50.26	27.87	21.78	Kumlu killi balçık	5.70	0.67	3.36	0.17

Deneme alanının ve civarının 10 yıllık meteorolojik verileri Çizelge 2.8'de verilmiştir.

Çizelge 2. 8. Sarıkamış deneme sahası ve civarının meteorolojik verileri

İKLİM ELEMANLARI	AYLAR												YILLIK ANNUAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama Karla Örtülü Günler Sayısı	30.8	28.3	28.5	12.2	0.3	0	0	0	0	1.8	12.6	27.4	141.9
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1.6	1.9	1.9	2.0	1.7	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.5	1.7	1.6
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2.7	3.1	4.6	6.4	6.9	9.5	10.2	9.7	8.2	5.7	3.9	2.9	6.2
Ortalama 100 cm Toprak Sıcaklığı °C	1.7	0.5	0.8	2.9	7.1	10.7	13.8	15.8	15.2	11.8	7.4	3.8	7.6
En Düşük 100 cm Toprak Sıcaklığı °C	0.4	0.2	0.4	1.3	5.1	9.3	12.3	15.1	13.8	9.6	5.5	1.8	0.2
Ortalama Yüksek Sıcaklık °C	-2.3	-1.5	2.1	9.1	14.6	19.3	21.9	25.1	20.5	13.5	5.6	-0.3	10.6
Ortalama Düşük Sıcaklık °C	-21.3	-21.3	-17.3	-9.5	-2.9	0.3	4.3	5.1	-0.4	-5.9	-12.9	-19.8	-8.5
Ortalama Bağıl Nem (%)	77.1	75.4	76.0	72.9	70.4	67.0	66.8	63.4	62.5	68.8	73.5	76.2	70.8
En Düşük Bağıl Nem (%)	43	44	43	31	28	28	26	23	20	21	30	30	20
Ortalama Toplam Yağış Miktarı (mm)	31.1	32.5	61.9	76.5	87.7	62.6	56.6	27.8	32.2	61.4	39.0	42.1	611.4
Ortalama Kar Yağışlı Günler Sayısı	9.3	9.7	12.4	6.8	1.8	0.1	0	0	0	1.9	6.2	10.1	58.3

İstasyonun Çalışma Süresi : 1994-2005

### 2.3. Uygulanan İşlemler ve Ölçümler

21.04.1992'de Erzincan-Refahiye ve 12.05.1992'de Sarıkamış Fidanlığında yapılan tohum ekiminden sonra elde edilen 2+0 yaşlı fidanlarla 1994 yılı ilkbaharında bölgede 3 ayrı yerde deneme sahaları kurulmuştur. Denemede *Pinus contorta* türüne ait 8 ve kontrol tür olarak kullanılan *P. sylvestris* türüne ait 1 adet orijinden elde edilen fidanlar kullanılmıştır. Deneme sahalarının yerleri seçilirken *P. contorta* türünün doğal yayılış alanındaki iklim ve toprak özellik ve istekleri dikkate alınmıştır. Bu nedenle de deneme alanlarına ilişkin toprak tahlilleri yapılmış ve meteorolojik veriler en yakın istasyondan temin edilmiştir (Bölüm 2.2.1, 2.2.2 ve 2.2.3).

Deneme alanlarında 2005 yılı vejetasyon mevsimi sonunda fidan boyları cm ve kök boğazı çapları ile sürgün uzunlukları tam alanda mm cinsinden ölçülmüştür. Ayrıca fidanlardaki canlı ve cansız faktörlerden dolayı meydana gelen zararlar incelenmiştir (Şekil 2.4.).



Şekil 2.4. Deneme sahasında ölçüm

(Foto: Uğurlu, 2005)



## 2.4. Verileri Değerlendirme Yöntemi

2005 yılı vejetasyon mevsimi sonundaki ölçüm sonuçlarına göre araştırmada doğruluğu denetlenecek olan  $H_0$  varsayımları;

- 1- *Pinus contorta* türünün Doğu Anadolu Bölgesine adaptasyonu mümkün değildir,
  - 2- *Pinus contorta* türünün büyüme ve gelişmesi yörenin asli ağaç türü olan sarıçamla nispetle daha azdır,
- şeklinde belirlenmiştir.

Yukarıdaki varsayımları denetlemek amacıyla, elde edilen verilerin istatistik analizlerinde en küçük kareler metodu kullanılmıştır. İncelenen faktörlerin alt gruplarına ait en küçük kareler ortalamaları arasındaki farkların kontrolünde Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Ercan, 1995).

### 3. BULGULAR

Yapılan ölçüm, gözlem ve sayımların istatistik analizleri sonucunda kök boğazı çapları ve sürgün uzunlukları açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Deneme alanlarındaki kök boğazı çapları ortalama olarak; Erzurum deneme alanında 4.8 cm, Erzincan deneme alanında 4.5 cm ve Sarıkamış deneme alanında 6,8 cm'dir. Sürgün uzunlukları ise ortalama olarak Erzurum deneme alanında 26,8 cm, Erzincan deneme alanında 24,6 cm ve Sarıkamış deneme alanında 34,2 cm'dir.

Fidan boy büyümesi ve yaşama yüzdesine ait ölçümlerin istatistik analizi SPSS paket programında yapılmıştır. Orijinlerdeki canlı ve cansız faktörlerden kaynaklanan zararlar incelenmiştir.

### 3.1. Fidan Boylarına Göre Çoğul Varyans Analizi

Deneme alanlarında 2005 yılı vejetasyon mevsimi sonunda 14. yaşa ilişkin fidan boyları santimetre hassasiyetinde ölçülmüştür. Deneme alanlarına ait fidan boy değerleri ve varyans analizi sonuçları (Çizelge 3.9, 3.11 ve 3.13) verilmiştir.

Erzurum deneme alanında 4 ve 7'nolu orijinler, Sarıkamış deneme alanında 2 ve 3. blokta 7'nolu orijin ve Erzincan deneme alanında 2 ve 3. blokta 4'nolu orijin bulunmadığından değerlendirmelerde sıfır alınmıştır.

Erzurum deneme alanında orijinler arasında boy büyümesi açısından önemli farklılıklar ortaya çıkmış olup (Çizelge 3.9.) en yüksek boy büyümesi 8'nolu orijinde 187.3 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.10.).

Çizelge 3.9. Fidan boy büyümelerine göre Varyans Analizi (Erzurum)

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	Önem Düzeyi
Orijin	114981,858	8	14372,732	4,908	,003
Blok	7598,014	2	3799,007	1,297	,301
Hata	46856,148	16	2928,509		
Genel	550415,745	27			

Çizelge 3.10. Fidan boy büyümelerine göre Duncan Testi (Erzurum)

ORIJIN	Grup (Fidan boyu cm)	
	1	2
4	,0000	
7	,0000	
1		130,6867
3		136,7000
9		145,3533
5		154,3700
2		156,3533
6		158,2500
8		187,3700
Sig.	1,000	,271

Alpha = ,05.

Erzincan deneme alanında orijinler arasında boy büyümesi açısından önemli farklılıklar ortaya çıkmış olup (Çizelge 3.11.) en yüksek boy büyümesi istatistik anlamda 8'nolu orijinde 219.3 cm olarak ve en düşük 4'nolu orijinde 65.9 cm olarak elde edilmiştir (Çizelge 3.12.).

Çizelge 3.11. Fidan boy büyümelerine göre Varyans Analizi (Erzincan)

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	Önem Düzeyi
Orijin	43890,597	8	5486,325	1,989	,115
Blok	28177,876	2	14088,938	5,108	,019
Hata	44130,198	16	2758,137		
Genel	539875,591	27			

Çizelge 3.12. Fidan boy büyümelerine göre Duncan Testi (Erzincan)

ORIJIN	Grup (Fidan boyu cm)	
	1	2
4	65,9167	
3	102,2367	
6	103,7500	
1	110,4000	
7	116,8467	
5	117,4567	
2	139,4600	139,4600
9	152,0233	152,0233
8		219,3100
Sig.	,096	,095

Alpha = ,05.

Sarıkamış deneme alanında orijinler arasında boy büyümesi açısından önemli farklılıklar ortaya çıkmış olup (Çizelge 3.13.) en yüksek boy büyümesi istatistik anlamda 3 ve 8'nolu orijinlerde sırasıyla 322.1-319.8 cm olarak ve en düşük boy büyümesi ise 7'nolu orijinde 69.5 cm olarak elde edilmiştir (Çizelge 3.14.).

Çizelge 3.13. Fidan boy büyümelerine göre Varyans Analizi (Sarıkamış)

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	Önem Düzeyi
Orijin	163225,651	8	20403,206	6,119	,001
Blok	15454,456	2	7727,228	2,317	,131
Hata	53352,725	16	3334,545		
Genel	1621178,314	27			

Çizelge 3.14. Fidan boy büyümlerine göre Duncan Testi (Sarıkamış)

ORIJIN	Grup (Fidan boyu cm)			
	1	2	3	4
7	69,5833			
1	147,0000	147,0000		
4		196,0267	196,0267	
6		210,7800	210,7800	210,7800
5		243,1700	243,1700	243,1700
9		244,5200	244,5200	244,5200
2			288,3600	288,3600
8				319,8133
3				322,1767
Sig.	,120	,079	,095	,050

Alpha = ,05.

Bu ölçüm sonuçlarına göre 3 farklı deneme alanında ölçülen fidan boy büyümleri karşılaştırıldığında orijinler ve deneme sahaları arasında önemli farklılıklar ortaya çıktığı belirlenmiştir ( $P < 0.05$ ) (Çizelge 3.15.).

Çizelge 3.15. Fidan boy büyümlerine göre Varyans Analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	Önem Düzeyi
Deneme sahası	198256,635	2	99128,317	27,371	,000
Orijin	224729,936	8	28091,242	7,756	,000
Deneme sahası * Orijin	97368,170	16	6085,511	1,680	,079
Hata	195569,416	54	3621,656		
Genel	715924,157	80			

Çizelge 3.16. Fidan boy büyümelerinin ortalamaları ve standart hataları

Deneme Sahaları	Orijin	Ortalama fidan boyu (cm)	Standart hata	95% Güven Aralığı	
				En düşük	En yüksek
Erzincan	1.orijin	110,400	34,745	40,740	180,060
	2.orijin	139,460	34,745	69,800	209,120
	3.orijin	102,237	34,745	32,577	171,896
	4.orijin	65,917	34,745	0	135,576
	5.orijin	117,457	34,745	47,797	187,116
	6.orijin	103,750	34,745	34,090	173,410
	7.orijin	116,847	34,745	47,187	186,506
	8.orijin	219,310	34,745	149,650	288,970
	9.orijin	152,023	34,745	82,364	221,683
Sarıkamış	1.orijin	147,000	34,745	77,340	216,660
	2.orijin	288,360	34,745	218,700	358,020
	3.orijin	322,177	34,745	252,517	391,836
	4.orijin	196,027	34,745	126,367	265,686
	5.orijin	243,170	34,745	173,510	312,830
	6.orijin	210,780	34,745	141,120	280,440
	7.orijin	69,583	34,745	0	139,243
	8.orijin	319,813	34,745	250,154	389,473
	9.orijin	244,520	34,745	174,860	314,180
Erzurum	1.orijin	130,687	34,745	61,027	200,346
	2.orijin	156,353	34,745	86,694	226,013
	3.orijin	136,700	34,745	67,040	206,360
	4.orijin	0	0	0	0
	5.orijin	154,370	34,745	84,710	224,030
	6.orijin	158,250	34,745	88,590	227,910
	7.orijin	0	0	0	0
	8.orijin	187,370	34,745	117,710	257,030
	9.orijin	145,353	34,745	75,694	215,013

Üç farklı deneme alanındaki boy büyümelerinin ortalamaları alındığında uygulanan Duncan testi sonucunda 9, 3, 2 ve 8'nolu orijinler birinci grupta yer almış olup en yüksek boy büyümesi 8'nolu orijinde 242.1 cm olarak belirlenmiştir. En düşük boy büyümesini ise 7'nolu orijin (62.1 cm) yapmıştır (Çizelge 3.17.).

Çizelge 3.17. Fidan boy büyümelerine göre Duncan Testi sonuçları

ORIJIN	Grup (Fidan boyu cm)				
	1	2	3	4	5
7.oriġin	62,143				
4.oriġin	87,314	87,314			
1.oriġin		129,362	129,362		
6.oriġin			157,593	157,593	
5.oriġin			171,666	171,666	
9.oriġin			180,632	180,632	180,632
3.oriġin			187,038	187,038	187,038
2.oriġin				194,724	194,724
8.oriġin					242,164
Sig.	,379	,144	,074	,252	,051

### 3.2. Fidan Yaşama Yüzdelerine Göre Çoğul Varyans Analizi

Deneme alanlarında 2005 yılı vejetasyon mevsimi sonunda 14. yaşa ilişkin fidan yaşama yüzdeleri ölçülmüştür. Yapılan varyans analizi sonucu orijinlerin her üç deneme alanında da farklı yaşama yüzdesine sahip olduğunu göstermiştir (Çizelge 3.18, 3.20 ve 3.22.).

Erzurum deneme alanında orijinler arasında yaşama yüzdesi açısından önemli farklılıklar ortaya çıkmış olup (Çizelge 3.18.) en yüksek yaşama yüzdesi 2'nolu orijinde %79 olmuştur (Çizelge 3.19.).

Çizelge 3.18. Fidan yaşama yüzdelerine göre Varyans Analizi (Erzurum)

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	Önem Düzeyi
Orijin	24270,833	8	3033,854	5,899	,001
Blok	2187,500	2	1093,750	2,127	,152
Hata	8229,167	16	514,323		
Genel	107929,688	27			

Çizelge 3.19. Fidan yaşama yüzdelerine göre Duncan Testi (Erzurum)

ORIJIN	Grup (Yaşama yüzdesi)	
	1	2
4.orijin	,0000	
7.orijin	,0000	
6.orijin	39,5833	39,5833
1.orijin		60,4167
3.orijin		68,7500
9.orijin		68,7500
5.orijin		75,0000
8.orijin		77,0833
2.orijin		79,1667
Sig.	,059	,076

Alpha = ,05.



Erzincan deneme alanında orijinler arasında yaşama yüzdesi açısından önemli farklılıklar ortaya çıkmış olup (Çizelge 3.20.) en yüksek yaşama yüzdesi 8'nolu orijinde %89 olmuştur (Çizelge 3.21.).

Çizelge 3.20. Fidan yaşama yüzdelere göre Varyans Analizi (Erzincan)

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	Önem Düzeyi
Orijin	15364,583	8	1920,573	3,471	,016
Blok	729,167	2	364,583	,659	,531
Hata	8854,167	16	553,385		
Genel	106210,938	27			

Çizelge 3.21. Fidan yaşama yüzdelere göre Duncan Testi (Erzincan)

ORIJIN	Grup (Yaşama yüzdesi)		
	1	2	3
4.orijin	25,000		
3.orijin	29,167	29,167	
1.orijin	31,250	31,250	
6.orijin	41,667	41,667	
5.orijin	47,917	47,917	47,917
2.orijin	68,750	68,750	68,750
9.orijin		72,917	72,917
7.orijin			87,500
8.orijin			89,583
Sig.	,058	,058	,066

Alpha = ,05.

Sarıkamış deneme alanında orijinler arasında yaşama yüzdesi açısından önemli farklılıklar ortaya çıkmış olup (Çizelge 3.22.) en yüksek yaşama yüzdesi 2'nolu orijinde %97 olmuştur (Çizelge 3.23.).

Çizelge 3.22. Fidan yaşama yüzdelere göre Varyans Analizi (Sarıkamış)

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	Önem Düzeyi
Orijin	15471,644	8	1933,955	10,403	,000
Blok	1192,130	2	596,065	3,206	,067
Hata	2974,537	16	185,909		
Genel	115195,313	27			

Çizelge 3.23. Fidan yaşama yüzdelerine göre Duncan Testi (Sarıkamış)

ORIJIN	Grup (Yaşama yüzdesi)			
	1	2	3	4
7.oriijn	16,6667			
5.oriijn	39,5833	39,5833		
6.oriijn		43,7500	43,7500	
1.oriijn		45,8333	45,8333	
8.oriijn		62,5000	62,5000	62,5000
9.oriijn			66,6667	66,6667
3.oriijn				79,1667
4.oriijn				83,3333
2.oriijn				97,9167
Sig.	,056	,075	,075	,103

Alpha = ,05.

Çizelge 3.24. Fidan yaşama yüzdelerinin ortalamaları ve standart hataları

Deneme Sahaları	Orijin	Ortalama (yaşama yüzdesi)	Standart hata	95% güven aralığı	
				En düşük	En Yüksek
Erzincan	1.oriijn	31,250	12,214	6,763	55,737
	2.oriijn	68,750	12,214	44,263	93,237
	3.oriijn	29,167	12,214	4,679	53,654
	4.oriijn	25,000	12,214	0	49,487
	5.oriijn	47,917	12,214	23,429	72,404
	6.oriijn	41,667	12,214	17,179	66,154
	7.oriijn	87,500	12,214	63,013	111,987
	8.oriijn	89,583	12,214	65,096	114,071
	9.oriijn	72,917	12,214	48,429	97,404
Sarıkamış	1.oriijn	45,833	12,214	21,346	70,321
	2.oriijn	97,917	12,214	73,429	122,404
	3.oriijn	79,167	12,214	54,679	103,654
	4.oriijn	83,333	12,214	58,846	107,821
	5.oriijn	39,583	12,214	15,096	64,071
	6.oriijn	43,750	12,214	19,263	68,237
	7.oriijn	16,667	12,214	0	41,154
	8.oriijn	62,500	12,214	38,013	86,987
	9.oriijn	66,667	12,214	42,179	91,154
Erzurum	1.oriijn	60,417	12,214	35,929	84,904
	2.oriijn	79,167	12,214	54,679	103,654
	3.oriijn	68,750	12,214	44,263	93,237
	4.oriijn	0	0	0	0
	5.oriijn	75,000	12,214	50,513	99,487
	6.oriijn	39,583	12,214	15,096	64,071
	7.oriijn	0	0	0	0
	8.oriijn	77,083	12,214	52,596	101,571
	9.oriijn	68,750	12,214	44,263	93,237

Yaşama yüzdelerine ilişkin yapılan varyans analizinde orijinler ve deneme sahaları arasındaki farklılık istatistik anlamda önemli çıkmıştır ( $P < 0.05$ ).

Çizelge 3.25. Fidan yaşama yüzdelerine göre Varyans Analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	Önem Düzeyi
Deneme sahası	756,173	2	378,086	,845	,435
Orijin	21930,941	8	2741,368	6,126	,000
Deneme sahası * Orijin	33176,119	16	2073,507	4,633	,000
Hata	24166,667	54	447,531		
Genel	80029,900	80			

R Squared = ,698 (Adjusted R Squared = ,553)

Uygulanan Duncan testi sonucunda üç farklı deneme alanının ortalaması alındığında 9, 8 ve 2'nolu orijinler birinci grupta yer almıştır. En yüksek yaşama yüzdesi %81.9 ile 2'nolu orijinde elde edilirken en düşük yaşama yüzdesi 7'nolu orijinde %34 olarak elde edilmiştir (Çizelge 3.26.).

Çizelge 3.26. Fidan yaşama yüzdelerine göre Duncan Testi sonuçları

ORIJIN	Grup (Yaşama yüzdesi)				
	1	2	3	4	5
7.orijin	34,722				
4.orijin	36,111				
6.orijin	41,667	41,667			
1.orijin	45,833	45,833			
5.orijin	54,167	54,167	54,167		
3.orijin		59,028	59,028	59,028	
9.orijin			69,444	69,444	69,444
8.orijin				76,389	76,389
2.orijin					81,944
Sig.	,087	,118	,154	,105	,243

### 3.3. Fidanlarda Görülen Biyotik Zararlar

Orijinlerin tamamında özellikle Erzincan-Refahiye deneme sahasında *Rhyacionia buoliana* (Den. And Schiff.) (Çam Sürgün Bükücüsü)'nün zararı görülmektedir (Şekil 3.5. ve 3.6.).



Şekil 3.5. Çam sürgün bükücüsünün verdiği zarar

(Foto: Uğurlu, 2005)



Şekil 3.6. Çam sürgün bükücüsünün kuruttuğu sürgün

(Foto: Uğurlu, 2005)



Hayvanların *Pinus contorta* orijinlerine sarıçama oranla daha fazla zarar verdikleri gözlenmiştir. Özellikle hayvanların tomurcuk ve yaprakları yediği, yan dallara ve gövdeye sürtünmeleri sonucunda bu kesimlerde yaralar açtığı dikkat çekmiştir (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. Gövdelerdeki hayvan zararı

(Foto: Uğurlu, 2005)



### 3.4. Fidanlarda Görülen Abiyotik Zararlar

Özellikle Sarıkamış deneme alanında kış aylarından sonra yapraklarda kızarıklık ve gövdelerde az sayıda büyük çatlaklar görülmüştür (Şekil 5.8. ve 5.9.).



Şekil.3.8. Yapraklarda görülen kızarma

(Foto: Uğurlu, 2005)



Şekil 3.9. Gövdelerde görülen çatlaklar

(Foto: Uğurlu, 2005)

1994-2005 yılları arasında iklim verilerine bakıldığında uzun yıllar ortalamasıyla önemli bir farkın olmadığı görülür. Sadece aşırı kurak geçen 2000-2001 yılları dikkat çekmekte olup, bu yıllarda ise fidanlarda kurumalar görülmemiştir.

### **3.5. Fidanların Morfolojik Nitelikleri**

Deneme alanlarında *P. contorta* orijinleri üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda fidanlar arasında sürgün uzunlukları bakımından fark olmadığı ve gövde formlarında bozuk olduğu belirlenmiştir. Orijinler arasında gövde formu açısından belirgin bir farklılık görülmemiştir. Bu gelişmenin, fidanların yöreye adapte olamamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### 4. TARTIŞMA

Organik madde ve azot içeriği iyi, kireç oranı oldukça düşük, nötre yakın asidik ve çok derin killi balçık türü toprak yapısına sahip (izelge 4.3.), 2010 m rakımlı Erzurum-Palandöken deneme alanında fidan boyu yönünden yapılan değerlendirmelerde 187.4 cm boy ile *Pinus sylvestris* 1. grupta ve 1. sırada yer alırken, *Pinus contorta* türüne ait 6 ve 5'nolu orijinler ile *Pinus contorta murrayana* türüne ait 2'nolu orijinde 1. grupta yer almışlardır. Bu *Pinus contorta* orijinlerinden 2 ve 5'nolu orijinler fidan yaşama yüzdelerine göre yapılan gruplandırmada da yine 1. grupta yer almışlardır. 5'nolu orijin 1000 tane ağırlığı bakımından en düşük değere sahip olmakla birlikte en yüksek boy büyümesi ve yaşama yüzdesine sahip olan orijinler arasında yer alabilmiştir. 1000 tane ağırlığının tohum çimlenmesi, fidan yaşama yüzdesi ve fidan büyümesi üzerinde etkisi olduğu ifade edilmekle birlikte bu durumun ileriki yıllarda ortadan kaybolabildiği de araştırmalarda ortaya konmuştur (Bonner, 1987; Toon vd., 1991; Jayasankar vd., 1999). Ancak bazı çalışmalarda ise tane ağırlığı ile, tohum çimlenmesi, fidan yaşama yüzdesi ve büyümesi üzerinde ilişki belirlenmemiştir (Dunlap ve Barnett, 1983; Chaisurisri vd., 1992; Edwards ve El-Kassaby, 1996; Alptekin ve Tilki, 2002; Tilki ve Alptekin, 2005).

Bu alışma sonucunda elde edilen bulgulara göre Erzurum yöresinde orman üst sınırında ve orman dışı açık alanlarda yapılacak olan ağaçlandırmalarda bu iki orijin (2 ve 5) tercih edilebilir.

Organik madde ve azot içeriği orta düzeyde, kireç oranı oldukça düşük, nötre yakın bazik ve orta derin kumlu killi balçık türü toprak yapısına sahip (izelge 4.5.), 1560 m rakımlı Erzincan-Refahiye deneme alanında fidan boyu yönünden yapılan değerlendirmelerde 219.3 cm boy ile *Pinus sylvestris* 1. grupta ve 1. sırada yer alırken, *Pinus contorta* türüne ait 9 ve 2'nolu orijinlerde 1. grupta yer almayı başarmıştır. Aynı orijinler fidan yaşama yüzdelerine göre yapılan gruplandırmada da yine 1. grupta yer almıştır. Dolayısıyla Erzincan yöresinde orman üst sınırında ve orman dışı açık alanlarda yapılacak olan ağaçlandırmalarda öncelikle 9 ve 2'nolu orijinler tercih edilmelidir.



Organik madde ve azot içeriği çok iyi, kireç oranı oldukça düşük, asidik, çok derin ve kumlu killi balçık türü toprak yapısına sahip (Çizelge 4.7.), 2130 m rakımlı Sarıkamış deneme alanında 322.1 cm boy ile *Pinus contorta* türüne ait 3'nolu orijin 1. grupta ve 1. sırada yer alırken, yine *Pinus contorta* türüne ait 2'nolu orijin ve *Pinus sylvestris* türüne ait 8'nolu orijin yer almayı başarmıştır. 3 ve 2'nolu orijinler fidan yaşama yüzdelerine göre yapılan gruplandırmada da yine 1. grupta yer almışlardır. Dolayısıyla Sarıkamış yöresinde orman üst sınırında ve orman dışı açık alanlarda yapılacak olan ağaçlandırmalarda 3 ve 2'nolu orijin tercih edilmelidir.

Erzurum ve Erzincan deneme alanlarında, yörenin asli ağaç türü olan sarıçam (*Pinus sylvestris*) türüne ait Sarıkamış-Çıplakdağ orijinin boy büyümesi ve yaşama yüzdesi açısından 1. sırada yer almasında, deneme alanlarının coğrafik konum ve ekolojik koşullar itibariyle sarıçam orman rejyonu içerisinde yer almasının önemli oranda etkili olduğu kaçınılmaz bir gerçektir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak; yapılan istatistiksel analizlerde yörenin asli ağaç türü olan sarıçam ile denemeye tabi tutulan ve 1. grupta yer alarak başarılı olan *Pinus contorta* orijinleri arasında önemsenecek fark yoktur. Bu sonucun nedenleri orijin yükseltilerinin düşük olması, çeşitli imkansızlıklar (tesis, bakım, koruma vs...) nedeniyle deneme alanlarının yer seçiminde serbest davranılmamış olması ve dolayısıyla deneme alanlarının sarıçam orman rejyonu kabul edilen alanlar içerisinde seçilmiş olmasıdır. Fakat yinede sarıçam ile birlikte 1. grupta yer almayı başaran ve deneme alanları içerisinde rakımı en yüksek olan (2130 m) Sarıkamış deneme alanında da 1. sıraya yerleşen *Pinus contorta* türüne ait orijinlerin, bölge ekolojik koşullarına adapte olabildikleri ortadadır. Bunun yanı sıra doğal yetiştirme alanında 4300 m yüksekliğe kadar çıkabilen *Pinus contorta* türüne ait 3'nolu orijinin (*P. var. latifolia*) deneme alanları içerisinde en yüksek rakımlı (2130 m) Sarıkamış deneme alanında 1. sırada yer alması dikkat çekicidir.

Fidanlar da görülen canlı ve cansız etkenlerin zararları da, *Pinus contorta*'nın bu tür yetiştirme muhitlerine uygun olmadığını göstermektedir.

Çalışmanın 7 yıllık sonuçları ile 14 yıllık sonuçları karşılaştırıldığında, deneme alanlarında 1. grupta yer alan orijinlerin aynı olduğu görülmektedir.

Bu durumda Doğu Anadolu Bölgesi kapsamında bundan sonra yapılacak olan ağaçlandırmalarda kendi ekolojik yayılma alanında yörenin asli ağaç türü sarıçam ve orman üst sınırı veya yüksek rakımlı orman dışı açık alanların ağaçlandırılmasında ise her üç deneme alanında da 1. grupta yer alan 2'nolu *Pinus contorta* var. *murrayana* orijini tercih edilebilir. Bununla beraber 2500-3000 m yükseltilerde yapılacak ağaçlandırma çalışmaları için bu yükseltilere uygun sarıçam ve *P. contorta* orijinleri (2, 3 ve 9'nolu) ile orijin denemesi çalışmalarına devam edilmelidir.

Böylece; bölgede zarar görmüş orman üst sınırındaki ağaçlandırma sahaları ile sarıçamın doğal olarak yetişmediği yüksek rakımlı sahaların ağaçlandırma çalışmaları bu orijinlerle yapılabilecektir. Daha fazla odun üretimi sağlanmasıyla

bölge halkının odun ihtiyacı açığı kapatılmış olacaktır. Ormanların içindeki ve üst sınırlarındaki açık alanların ağaçlandırılmasıyla ormanların bütünlüğü sağlanacak ve bu sahalarda görülen erozyon büyük ölçüde önlenmiş olacaktır.

## 6. KAYNAKLAR

- Amman, G.D., 1975.** Insects affecting lodgepole pine productivity. In: Proceedings, Symposium on management of lodgepole pine ecosystems, October 9-11, 1973. s: 310-341. Washington State University, Pulman. Washington.
- Aldous, J.R., 1976.** Lodgepole pine seed zones with reference to British Requirements. In: *Pinus contorta* Provenance Studies (Ed. R. Lines), Forestry Commission Research and Development Paper No: 114.
- Alptekin, C., Tilki, F., 2002.** Effects of stratification and pericarp removal on germination of *Quercus libani* acorns. *Silva Balc.*, 2(1): 21-28.
- Anşın, R., 1994.** Tohumlu Bitkiler. K.T.Ü. Orman Fak. Yayın No: 15, Trabzon.
- Batu, F., 1995.** Uygulamalı İstatistik Yöntemler. Yayın No: 22, Trabzon.
- Baumgartner, D.M., (Editor). 1975.** Management of lodgepole pine ecosystems : symposium proceedings, 2 vols. Coop. Ext. Sevr., Wash. State Univ., Pulman.
- Bonner, F.T. (1987).** Importance of seed size in germination and seedling growth. In IUFRO international symposium on forest seed problems in Africa. August 23-September 2 1987, Harare, Zimbabwe (eds. S. Karma and R. Ayling), Report 7. Umea, Sweden.
- Chaisurisri, K., Edwards, D.G.W., El-Kassaby, Y.A. 1992.** Genetic control of seed size and germination in Sitka spruce. *Silvae Genetica* 41: 348-355.
- Cochran, P.H., Bemsten, C.M. 1973.** Tolerance of lodgepole and ponderosa pine seedlings to low night temperatures. *Forest Science* 19: 272-280.
- Critchfield, W.B., 1957.** Geographic variation in *Pinus contorta*. Maria Moors Cabot Foundation, Publ. No:3.

- Dallimore, W., Jackson, A.B., 1966.** A handbook of Coniferea and Ginkgoaceae.  
London : E. Arnold Ltd. 4 ed.
- Dunlap, J.R. and Barnett, J.P., 1983.** Influence of seed size on germination and early development of loblolly pine (*Pinus taeda* L.) germinants. Canadian Journal Forest Research 13: 40-44.
- Ercan, M., 1995.** Bilimsel Araştırmalarda İstatistik. KHGTOA Araştırma Mürürlüğü Çeşitli Yayınlar Serisi No: 6, İzmit.
- Edward, S., 1956.** The Design Layout and Control of Provenance Experiments. Zeitschrift für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung.
- Edwards, D.G.W., EL-Kassaby Y.A. 1996.** The effect of stratification and artificial light on the germination of mountain hemlock seeds. Seed Sci. Technol. 24: 225-235.
- Eyüboğlu, A. K., Atasoy, H., 1986.** Trabzon-Meryemana Yöresinde Contorta Çamı (*Pinus contorta* var. *latifolia* Engelm.) Orijin Denemeleri.Ormancılık Araştırma Enstitüleri Yayınları, Teknik Bülten Serisi, Yayın No: 163, Ankara.
- Eyüboğlu, A. K., Atasoy, H., 1986.** Trabzon-Maçka Yöresinde Sıkta Ladini (*Picea sitchensis* Bong. Carr.) Orijin Denemesinin Sonuçları. Ormancılık Araştırma Enstitüleri Yayınları, Teknik Bülten Serisi, Yayın No: 175, Ankara.
- Fowels, H., 1965.** Silvics of Forest trees of the United States. U.S. Dept. of Agric. Agriculture handbook No: 271. pp.373-384.
- Franklin, J.F., Dyrness, C.T., 1969.** Vegatation of Oregon and Washington. USDA For. Ser. Res. Paper PNW-80.
- Gökmen, H., 1970.** Açık Tohumlular. Orman Genel Müdürlüğü, Yayın No: 523, İstanbul.
- Işık, K., Topak, M., Keskin A.C. 1987.** Kızılçamda (*Pinus brutia* Ten.) orijin denemeleri. OGM Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Enstitüsü Yayın No: 3, Ankara.138 s.

- İktüeren, Ş., 1973.** *Pinus contorta* Douglas'ın Gövde Çelikleriyle Üretimi Üzerine Çalışmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüleri Yayınları, Muhtelif Yayınlar Serisi, Yayın No: 32, Ankara.
- Jayasankar, S., Babu, L.C., Sudhakara, K. and Unnithan, V.K.G., (1999).** Provenance variation in seed and germination characteristics of teak (*Tectona grandis* L.F.). *Seed Science and Technology* 27: 131-139.
- Jenny, H., Arkley, R.J., Schultz, A.M., 1969.** The pygmy forest-podsol ecosystem and its dune associates of the Mendocino Coast. *Madrono* 20.
- Lotan, J.E., Critchfield, W.B., 1990.** *Pinus contorta* Dougl. ex. Loud. In: *Silvics of North America*. USDA Forest Service Agricultural Handbook 654. s: 312-315, Washington D.C.
- Lindfors, J., 1928.** *Pinus murrayana*. Forstarchiv 4, Germany.
- Güven, M., Güler, S., Daşdemir, İ., 2000.** *Pinus contorta* (Dougl.)'nın Doğu Anadolu Bölgesinde Adaptasyonu. Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü. Yayın No: 10, Erzurum.
- Metzger, C., 1928** Die Murraykiefer als Papierholzbaum Der Deutsche Forstwirt 10, Germany.
- Mirov, N.T., 1967.** The Genus *Pinus*. Newyork, The Ronald Press Comp. USA.
- Şimşek, Y., Petek, Y., Tunçtaner, K., Tulukçu, M., 1978.** Türkiye Koşullarına Uyabilecek *Pinus contorta* (Dougl.) nın Seçimi Üzerine Araştırmalar. Tarım ve Ormancılık Araş. Grubu Yay. No: 254, İzmit.
- Şimşek, Y., 1985.** Türkiye'ye İthal Edilen Hızlı Büyüyen Yabancı Türlerin Büyümeleri Üzerine Araştırmalar. Araştırma Enstitüleri Yayınları, Teknik Bülten Serisi, Yayın No: 132, Ankara.
- Şimşek, Y., 1986.** Doğu Karadeniz Bölgesi Şartlarına Uyabilecek *Pinus contorta* (Dougl.) Orijinlerinin Büyümeleri Üzerine Araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüleri Yayınları, Teknik Bülten Serisi, Yayın No: 179, Ankara.

- Şimşek, Y., 1987.** Karadeniz Bölgesinde Yapılacak Duglas (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) Ağaçlandırmaları İçin Orijin Seçimi. Ormancılık Araştırma Enstitüleri Yayınları, Teknik Bülten Serisi, Yayın No: 190, Ankara. 49 s.
- Şimşek, Y., 1993.** Orman Ağaçları Islahına Giriş. Ormancılık Araştırma Enstitüleri Yayınları, Yayın No: 65, Ankara.
- Şimşek, Y., Erkuloğlu, Ö.S. Tosun, S., 1995.** Türkiye’de Karaçam (*P. nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) Orijin Denemelerinin İlk Sonuçları). Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Teknik Bülten No: 247, Ankara.
- Tigerstedt, A.F., 1922.** Arboretum Mustila. Acta For. Fenn. 24-1926. Mein Heimwald, Arboretum Mustila. Mitt Deutsch. Dendrol. Ges. 36.
- Tigerstedt, P.M.A., 1970.** Dendrologiska experiment pa Arboretum Mustila. Föreninges för dendralogi och parkvaid arsbok Lustgarden 1969-1970, Germany.
- Tilki, F., Alptekin, C.U., 2005.** Variation in acorn characteristics in provenances of *Quercus aucheri* Jaub. et Spach and provenance, temperature and storage effects on acorn germination. Seed Science and Technology 33: 441-447.
- Toon, P.G., Haines, R.J. and Dieters, M.J., 1990.** Relationship between seed weight, germination time and seedling height growth in *Pinus caribae*. Morelet var. *hondurensis* Barrett and Golfari. Seed Science and Technology 19: 397-402.
- Tosun, S., Özpay, Z., Görgün, H., 1999.** Kazdağı Göknaarı (*Abies equi-trojani* aschers et sint.)’nın Batı Karadeniz Bölgesine Adaptasyon Kabiliyetinin Araştırılması ilk 10 Yıllık Sonuçlar. Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Teknik Bülten No: 5, Bolu.
- Tulukçu, M., Tunçtaner K., Toplu F., Akçidem, E., 1992.** Geniş Yapraklı Türlerin Marmara Bölgesine Uyumları Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No: 157, İzmit.
- Ürgenç, S., 1982.** Orman Ağaçları Islahı. İ.Ü. Orman Fak. Yay. No: 2836/293, İstanbul.

**Yahyaoglu Z., Atasoy, H., 1992.** Doğu Karadeniz Yöresinde *Larix decidua* Mill., *L. leptolepis* Gord. ve *L. eurolepis* Henry Orijin Denemeleri. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Teknik Bülten No: 234, Ankara.

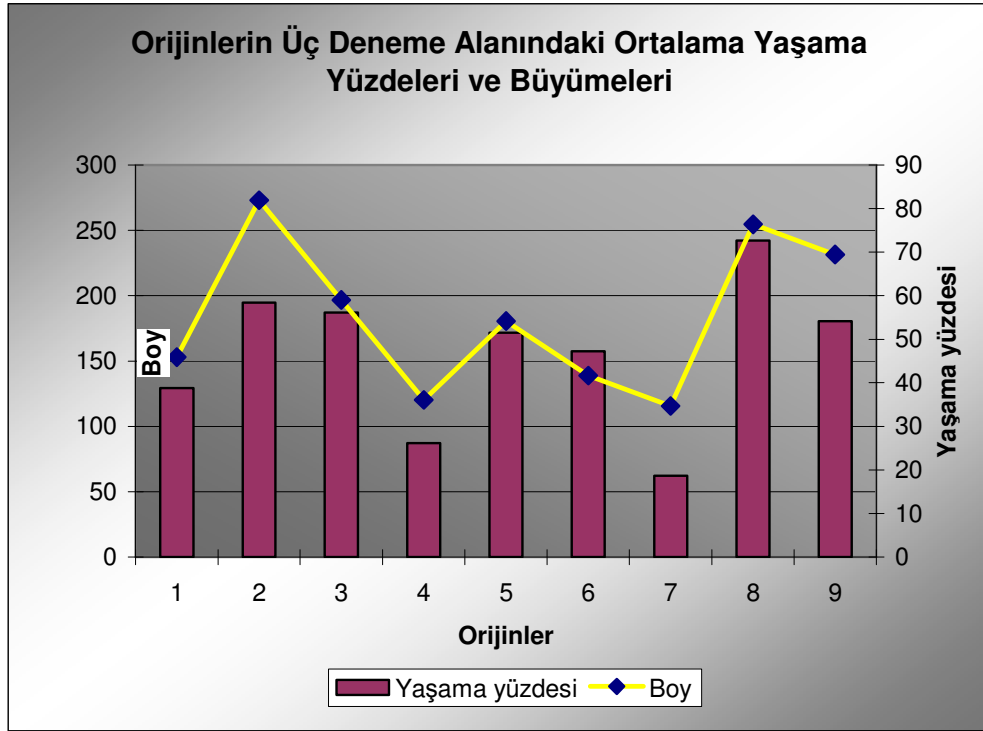
**Walkeley, P.C., 1951.** Planting the Southern Pines. U.S. Dep. of Agriculture Forest Service, Ag. Monograph No: 18. Washington D.C.

**Wright, J.W., 1976.** Introduction to Forest Genetics, Acad. Pres, New York.



## EKLER

Ek Şekil 1. Orijinlerin üç deneme alanındaki ortalama, yaşama yüzdeleri ve boy büyümeleri.



## ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Kars İlinin Merkez İlçesinde doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Ankara'da bitirdi. 1993 yılında Kafkas Üniversitesi, Artvin Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümünü kazandı. 1997 yılında "Orman Mühendisi" ünvanı ile mezun olduktan sonra, 1998 yılında Sarıkamış Orman İşletme Müdürlüğü'nde sözleşmeli mühendis olarak çalıştı. 2000 yılında Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü'ne mühendis olarak ataması yapıldı. 2001-2003 yılları arasında Kars AGM Başmühendisliğinde AGM Mühendisi olarak görev yaptı. 2003 yılından sonra Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü'nde mühendis olarak çalışmaktadır.