

**Marmara ve Batı Karadeniz Bölgelerinde
Pinus taeda L ve Pinus elliottii Engelm.
Orijinlerinin Büyümleri Üzerine Araşrmalar**

Investigation on grovth of
Pinus taeda L and Pinus elliottii Engelm.
Origins in Marmara and Black Sea Regions

Mümtaz TULUKÇU Dr. Korhan TUNÇTAN ER - Ferit TOPLU

TEKNİK BÜLTEN NO : 152

ORMAN BAKANLIĞI
KAVAK VE HIZU GELİŞEN YABANCI TÜR
ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA ENSTITÜSÜ

POPLAR AND FAST GROWING FOREST TREES
RESEARCH INSITTUIE

İZMİT

ONSOZ

Türkiye'de ağaçlandırmalarda kullanılan yeril türlere son 30-35 yıldır yabancı ibrelil türler de katılmışlardır. Yabancı İbrelil tür İthalil çalışmalar ille kez sistemli olarak araştırma bazında GO'lı yılların sonlarında Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü'nce planlanmış ve gerçekleştirilmiştir. Daha sonraları 70'li yıllarda gene aynı Enstitü TUR/71/521 "Endüstriyel Ormancılık Plantasyonları 'projesi çerçevesinde oldukça çok sayıda tür ve orijin denemelerinin kuruluşlarını da planlamış ve uygulamaya geçirmiş bulunmaktadır. Çalışmamıza konu olan Pinus taeda ve Pinus elliottii orijin denemeleri de aynı yıllarda bu proje çalışmalarını çerçevesinde uygulamaya aktarılmış denemelerdendir.

Bu çalışmanın yürütülmesinde yardımlarını gördüğümüz tüm teknik elemanlara, denemelerin kuruluşundan başlayarak arazi ve büroda yapılan ölçü ve tespitlerde emeği geçen Bölümümüz Laborantı Ali Küçük'e harita, şekil ve tabloların çizimlerini yapan Enstitü Pesinatör'ü Demet Akçidem'e İstatistik değerlendirmelerde yardımlarını gördüğümüz Matematik-İstatistik Bölüm Başkanı Mehmet Ercan'a teşekkürü bir borç biliriz.

Çalışmanın ülkemiz ağaçlandırma çalışmalarına yararlı olmasını dileriz. İZMİT,
1991

Mümtaz TULUKÇU

Dr. Korhan TUNÇTANER

Ferit TOPLU

ÖZETÇE

Türkiye'nin Marmara ve Batı Karadeniz Bölgelerinde (Gebze-Kayalıdağ, Kandıra-Kerpe, Kdz. Ereğli-Ereğli) 1976 ve 1979 da kurulmuş olan Pinus taeda-P.elliottii orijin denemelerinde 1989 yılı sonunda orijinlerin bu yetiştirme ortamlarına uyumları ve büyüme yönünden mukayeseleri yapılmıştır. Gebze-Kayalıdağ deneme alanında 14 yıllık araştırma sonuçlarına göre USA. 483 (Virginia, Nottoway) ve USA. 486 (Maryland, Kent) numaralı P.taeda orijinleri en yüksek hacim ve genel ortalama hacim artımı değerlerine ulaşmıştır. 11 yıllık değerlendirmelere göre; Kandıra-Kerpe deneme alanında CA. 516 (Central Africa), USA. 451 (Central Mississippi) ve USA. 450 (North Louisiana) numaralı P.taeda orijinleri en başarılı orijinler olarak sivrilmıştır. Kdz. Ereğli deneme alanında USA. 452 (Central Alabama) ve USA. 453 (Central Georgia) numaralı P. taeda orijinleri en iyi orijinler olarak tesb'rt edilmiştir.

ABSTRACT

Three *P. taeda* L-P.elliottii Engelm. origin trials were established at Kayalıdağ, Gebze and at Kerpe, Kandıra in the region of Marmara İn 1976, and at Ereğli, Kdz. Ereğli in the region of region of western Black Sea in Türkiye in 1979. These trials were evaluated as regards adaptation of the origins to these trial site and growth comparisons of the origins at the end of 1989. The results of these 14 th year evaluations at Kayalıdağ, Gebze trial site, provenances of *P. taeda* USA. 483 from Nottovway, Virginia and USA. 486 from Kent, Maryland reached the highest volume and mean annual volume increment values. In accordance with the 11 th year evaluations, at Kerpe, Kandıra trial site provenances of *P. taeda* CA. 516 from Central Africa. USA. 451 from Central Mississippi and USA. 450 from North Louisiana were found as the most successful provenances. At Kdz. Ereğli trial site provenances of *P. taeda* USA. 452 from Central Alabama and USA. 453 from Central Georgia were determined as the best provenances.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
	<u>No.</u>
ÖNSÖZ	
ÖZETÇE	
ABSTRACT	
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL ve YÖNTEM	2
2.1. Araştırma materyali	2
2.1.1. P.taeda L'nin Doğal Yayılışı.....	2
2.1.2. P.ellioitii Engelm.'nin Doğal Yayılışı.....	4
2.1.3. Tohum Materyalinin Temini ve Tohum Orijinlerinin Tanıtımı	6
2.1.4. Deneme Alanları.....	6
2.2. Araştırma Yöntemi	8
2.2.1. Boy Ölçüleri	8
2.2.2. Çap Ölçüleri	8
2.2.3. Yaşayan Fidan Sayısı Tesbitleri.....	8
2.2.4. Gövde Formu Tesbitleri.....	11
2.2.5. GÖvde Analizleri.....	11
3. BULGULAR	12
3.1. Gebze-Kayalıdağ Deneme Alanı.....	12
3.2. Kandıra-Kerpe Deneme Alanı	15
3.3. Kdz. Ereğli - Ereğli Deneme Alanı	19
4. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER.....	22
ÖZET	29
SUMMARY	30
YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	31

1. GİRİŞ

21. ind yüzyıla adım attığımız Őu tarihlerde orman kaynaklarının hızla tükenmekte olduğu bilinmektedir. FAO kaynaklarına göre orman ürünlerine olan talebin nüfus artışı ile orantılı olarak artacağı lahmın edilmektedir. Dünyada 2000 yılında, yıllık odun kapasitesinin 1.5 milyar m³, yıllık odun gereksiniminin ise enaz 2.6 milyar m³ olacağı hesaplanmaktadır. 2000 yılına kadar dünyadaki kereste talebinde % 1.5 ve odun kökenli jevha ile kağıt talebinde % 4-5 lik bir artış olacağı düşünölmektedir. (Öktem 1988). Ülkemizde 1983-95 yılları arasında talep artışının kerestede % 9, parkede % 8.4, ambalajda % 3.7, kontrplakta % 6.2, lif levhada % 5.2, yonga levhada % 4, mobilyada % 7, kaplamada % 12.5, kağıtta % 10 olacağı planlanmıştır, 1995 yılında hammadde talebinin 38 milyon m³ civarında olacağı tahmin edilmektedir. (Demetçi 1984). Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Plânı'na göre de 1990 yılından itibaren odun hammaddesi açığına başlayacağı ve taleplerin 1975 yılı Avrupa standartlarına göre yönlendirilmesi durumunda arz açığına 23 milyon m³ e ulaşabileceği ifade edilmektedir (Anon 1979). Ayrıca, plastik endüstrisinde selülozun kullanılmaya başlanması ve doğrudan ya da dolaylı olarak yakacak ürünlerinin kömür, alkol gibi odundan elde edilmesi de orman ürünlerine ileride duyulacak ihtiyaçların artacağını göstermektedir (Kaya 1988). Artmakta olan bu talebin esasen geniş ölçüde tahrip edilen doğal ormanlarımızdan karşılanması mümkün değildir. Ancak potansiyel ağaçlandırma alanlarımızın hızla ağaçlandırılması, sorunun çözümlenmesine Önemli ölçüde katkıda bulunacaktır. (1990-2009) yıllarını kapsayan Ormancılık Ana Plânı, orman ürünleri talebinin karşılanması yolunda alınacak önlemleri belirtmektedir. Buna göre gerçekleştirilecek ağaçlandırma çalışmalarında yapılacak tespitler sonucunda, uygun görölen yerli ve yabancı hızlı gelişen ağaç türü plantasyonlarına ağırlık verilerek idare sürelerinin kısalmasını sağlamak, ince çaplı odun üretimini arttırmaya yönelik önemli bir tedbirdir (Anon 1988). Yurdumuzda 1972-1977 yıllarında uzun vadede "Türkiye'de artan odun ürünleri talebini karşılamak için doğal ormanlardan sağlanan üretime katkı yapılması amacıyla endüstriyel plantasyonların kurulması "şeklinde İfade edilen bir amaçla TUR/71/521 no.lu Endüstriyel Ormancılık Plantasyonları Projesi" yürürlüğe konmuştur. Bu projenin kısa vadeli amaçları içinde "egzotik ve yerli hızlı gelişen türler için ağaç yetiştirme ve ıslahına ait ayrıntılı bir program" da bulunmaktadır (Anon 1971). Bu araştırma, bu programa dayanarak Pinus taeda'nın 15 ve Pinus elliottii'nin 3 orjini olmak üzere toplam 18 orijinle gerçekleştirilmiştir.

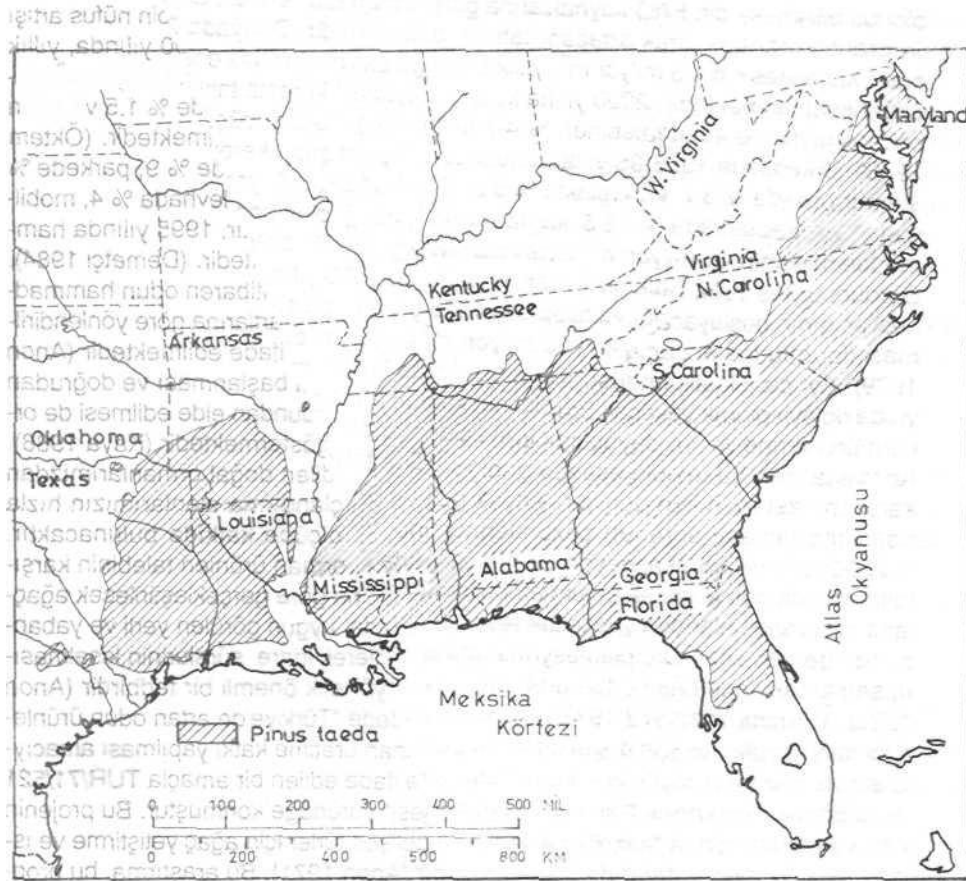
Orijin denemelerinin 1) Geniş saha Örnekleme aşaması, 2) Sınırlı örnekleme aşaması, 3) Meşcere formunda mukayese aşaması olmak üzere üç ayrı aşamada gerçekleştirildiği bilinmektedir (Burley 1976). İlk aşamada orijinlerin yetiştirme ortamlarına uyumları ve verimli olabilecekleri geniş alanlar belirlenmektedir. Yani bu bir eliminasyon aşamasıdır ve orijinlerin ilk büyüme hızları ve tutma başarıları saptanmaktadır. Bu araştırmada da amaç *Pinus taeda* ve *Pinus elliottii*'nin her üç yetiştirme ortamına uyum sağlayan orijinlerinin saptanmasıdır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Materyali

2.1.1. *Pinus Taeda* L'nin Doğal Yayılışı

Pinus taeda veya "Loblolly Pine", Amerika Birleşik Devletlerinin güneydoğu sahil düzlüklerinin ağacıdır (Şekil 1). Güney New Jersey'de Piedmont'dan orta Florida'ya



Şekil 1. *P.taeda* L'nin doğal yayılışı (Critchfield ve Üttle 1969)

Figure 1. Natural distribution of *P.taeda* L.

(Cape Malabar), batıda Texas'ın doğusuna ve kuzeyde Mississippi Vadisi'nde güney doğu Oklahoma, Arkansas ve güney Tennessee'de yayılış göstermektedir. Mississippi nehrinin en alt kesimlerinde yetişmemektedir. Meksika Körfezinin sahil düzlüklerinin derin kaba kumları üzerinde ve Kuzey ve Güney Carolina'nın kum tepeliklerinde nadiren bulunur. Texas yayılışı ana yayılış alanından ayrılmaktadır. Buradaki ağaçlar sahil düzlüklerindeki kumdan daha çok kurağa dayanıklıdır. Pinus taeda dikey yayılışında deniz seviyesinden itibaren 450 m.nin biraz yukarısına kadar yükselebilmektedir (Mirov 1967-Fowells 1965).

İklim :

Pinus taeda'nın yayılış iklimi P.taeda yayılış alanı içinde önemli ölçüde değişmektedir. Genel olarak uzun, nemli ve sıcak yazlara ve yumuşak kışlara sahiptir. Yıllık ortalama yağış 1016-1524 mm arasında değişir. Bu en az Maryland ve Delaware ile yayılışının en batı ucu olan Doğu Texas'dadır. Körfez kıyıları boyunca yıllık ortalama yağış 1524 mm'dir. ona Atlantik sahilleri boyunca yaz genellikle en nemli ve sonbahar en kurak mevsimlerdir. Yayılışının batı parçasındaki yağış bütün yıl boyunca daha düzenli olarak dağılmıştır. Batıda iç bölge yayılışında düşük yaz yağışıyla (65 mm), güneydoğu kıyılarında Florida'dan Kuzey Carolina'ya kadar ise yüksek yaz yağışıyla (200 mm) karakterize edilmektedir (Kraus ve ark. 1984). Fakat sık sık olan yaz kuraklıkları türün doğal gençleşmesi için ciddi bir engel olmaktadır.

Yaz ve kış boyunca, P.taeda'nın hemen yayılışı dışındaki alanlara göre yayılış alanı içinde önemli bir miktarda ve önemli bir sıklıkta etkili yağmur almaktadır. Yayılışı içindeki bu alanlar aynı zamanda kışın daha yüksek ortalama sıcaklıklara da sahiptir. Kış sıcaklıkları enlemlerle değişir. Fakat bütün yayılışında yaz sıcaklığı az veya çok aynıdır. Don olmayan gün sayısı orta körfez kıyıları boyunca 270 gün civarında iken kuzey ve iç yayılışında 210 gün civarındadır. Kuzey yayılışını sınırlayan en önemli etmen muhtemelen sıcaklıktır. Fakat batı yayılışını muhtemelen yağış sınırlamaktadır. Düşük hava sıcaklıkları taca zarar verir. Düşük toprak sıcaklığı bu türde diğer yerli türlere göre su alımını daha çok geciktirmektedir. Yayılış alanı içinde daha sıklıkta görülen kar ve sulu sepken zararları kuzey yayılışını sınırlayan bir etmen olabilir.

Toprak ve Topografya :

Pinus taeda, aşağı sahil ovalarının düz, zayıf geçirgenliğe sahip, taban sulu podzollerinden yukarı Piedmont'un eski tortul topraklarına kadar çok çeşitlilikte topraklar üzerinde büyümektedir. Zayıf yüzey geçirgenliği, derin bir yüzey toprağı ve sıkı bir alt toprağı olan topraklarda en iyi büyür. Böyle topraklar aşağı kıyı düzlüklerinde ve büyük nehirlerin taşkın düzlüklerinde bulunmaktadır.

Büyüme ve Hasılat:

Pinus taeda'nın tek ağaçları ileri yaşlarda 125-150 cm çaplara ve 40-45 m boylara ulaşabilmektedirler. En büyük rekor 160 cm çapında ve 39 m boyunda bir ağaç ile 137 cm çapında ve 46 m boyunda bir diğer ağaca aittir. Ortalama değerler bunlardan çok daha küçüktür.

İşletilmeyen, iyi nesil doğal meşcerelerin dominant kısımlarındaki ortalama ağaçlar tarafından ulaşılan boyutlar aşağıda verilmektedir. İşletilen ormanlardaki ağaçlar aynı yaşlarda çap bakımından daha büyük **olacaktır**.

YAŞ	18 m bonitet		27.5 m bonitet		36.5 m bonitet	
	d _{1.30} (cm)	h (m)	d _{1.30} (cm)	h (m)	d _{1.30} (cm)	h (m)
20	11.68	9.75	17.52	14.63	21.59	19.51
30	16.76	13.71	24.38	20.42	20.23	27.13
40	20.57	16.46	29.72	24.44	37.08	32.92
50	23.87	18.29	34.54	27.43	42.67	36.57
60	26.41	19.50	38.10	29.26	47.24	39.01

Irkları ve Melezleri :

Botanikçiler tarafından Pinus taeda ile ilgili olarak doğa! olarak Pinus palustris'le çaprazlandığı bildirilmiştir. Bu melezi Sondereggerçanı (Pinus x sondereggeri H.H. Chapman) olarak adlandırılmıştır. Muhtemelen başka bir yerde Pinus taeda polenlerinin bulunduğu yerlerin yakınındaki Pinus palustris meşcerelerinde meydana gelmiştir. Louisiana'da yaygındır. Pinus palustris açık olarak dişi ebeveyn, Pinus taeda erkek ebeveynidir. Texas'ta da P.taeda ve P.echinata arasındaki karakterleri taşıyan birçok ağaç bulunmaktadır. Bunlar da muhtemelen her iki türün karışık olduğu herhangi bir yerde meydana gelmişlerdir.

2.1.2, Pinus elliottii Engelm.'nin Doğal Yayılışı

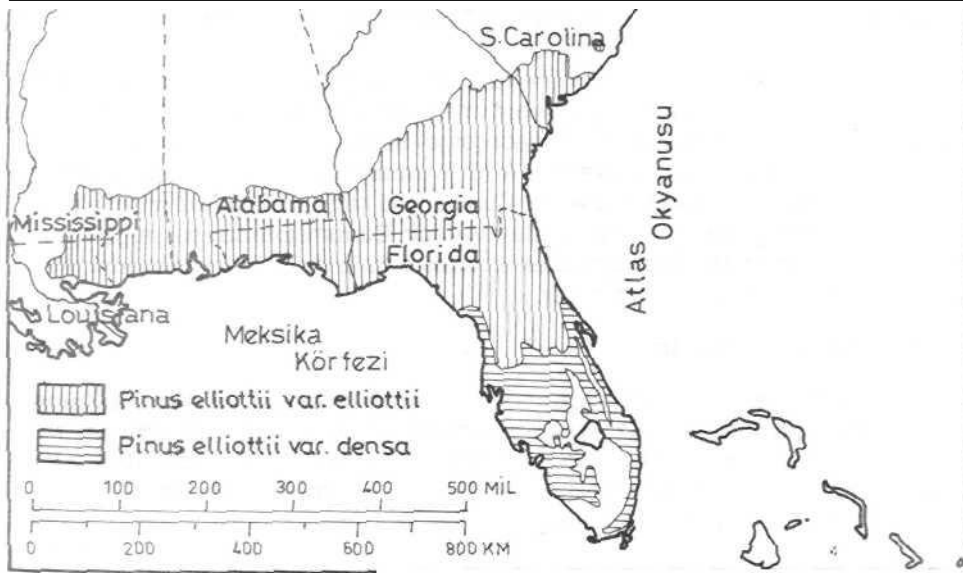
Pinus elüöttü veya "Slash Pine" Mississippi Nehri'nin doğusundaki Kuzey Amerika'nın yarı tropikal sahil bölgelerinin ağacıdır (Şekil 2). Yayılış alanı, Güney Caroli-na'da 33° kuzey enleminden orta Florida ile güneydoğu Louisiana sahili boyunca Batıya doğru Meksika Körfezi boyunca güneydoğu Louisiana'daki Pearl River vadisine doğru genişler. Deniz seviyesinden 150 m'ye kadar yükselmektedir.

İklim:

P.elliottii Amerika Birleşik Devletlerinin Güneydoğu eyaletlerinde yetişir. Buraların iklimi ılık, nemli havalar, yağışlı yazlar ve daha kurak sonbahar ve ilkbaharlarla karak-terize edilmektedir. Yıllık yağış ortalaması 1270 mm civarındadır. Bunun % 70'i büyüme mevsimi (250 gün) boyunca düşmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 21 °C'dir. Arasına +40°C ve -17.8°C gibi en yüksek ve en düşük sıcaklıklar da görülmektedir.

Toprak ve Topografya :

Doğal yayılışı içindeki Pinus elliottii toprakları genellikle kumludur ve sıkça yüzeyin 45-60 cm altında uzanan zayıf geçirgenlikte sert tabakalıdır. Düz yerlerde küçük gölcükler ve göl kenarları ile toprak rutubetinin gezindiği yerlerde görülmektedir. Düz ormanlarının dışında genellikle dere, körfezler boyunca dar şeritlerde bulunur. En iyi büyümesini küçük gölcüklerin kenarlarında göstermektedir. Tamamlanmamış geçirgenlikteki topraklar ve pulluk tabanı olan yerler gibi tipik düz ormanlık yerler muhtemelen



Şekil 2. P. elliottii Engelm.'in doğal yayılışı (Critchfield ve Little 1966)
Figüre 2. Natural distribution of P.elliottii Engelm.

diğer verimli alanlardır. Derin, iyi geçirgenliği olan saf kumluklar veya zayıf geçirgenliğe sahip Kerevit düzlükleri en az verimli yerlerdir. Derin kumlar üzerindeki bazı ağaçlandırmaları iyi bir yaşama yüzdesi ve iyi bir büyüme göstermektedir.

Topografya, doğal yayılışı içinde çok değişiklik göstermemektedir. Fakat 30-60 cm'lik değişimler bile toprak şartlarında ve arazi verimliliğinde önemli değişikliklere eşlik etmektedir.

Büyüme ve Hasılat:

Georgia eyaletinin orta sahil düzlüklerinde ve Carolina Sand Hills'de 2.5 x 2.5 m dikim aralığında kurulan Pinus elliottii ağaçlandırmalarında 20 yaşında hektarda 288.6 m³ hacim elde edilmiştir. Bu yılda 14.43 m³/ha artımı göstermektedir.

Irkları ve Melezleri:

Pinus elliottii'nin adlandırılması son 100 yıl içinde karışıklık kaynağı olmuştur. Bir zamanlar Pinus caribaea Morelet olarak biliniyordu. Pinus heterophylla sudw. da denildiği olmuştur. 1952'de bilinen Pinus elliottii oldu. Bu tür şimdi Pinus elliottii var. elliottii ve Pinus elliottii Engelm. var densa Üttele ve Dorman olarak 2 alt türe bölündü. Densa varietesi güney Florida'da yayılış göstermektedir.

Pinus palustris Mili. (Longleaf Pine) ile doğal melezleri bulunmaktadır. Yapay olarak da Pinus echinata Mili., Pinus taeda L ve Pinus palustris Mili. ile çaprazlanabilmektedir.

2.1.3. Tohum Materyalinin Temini ve Tohum Orijinlerinin Tanıtımı

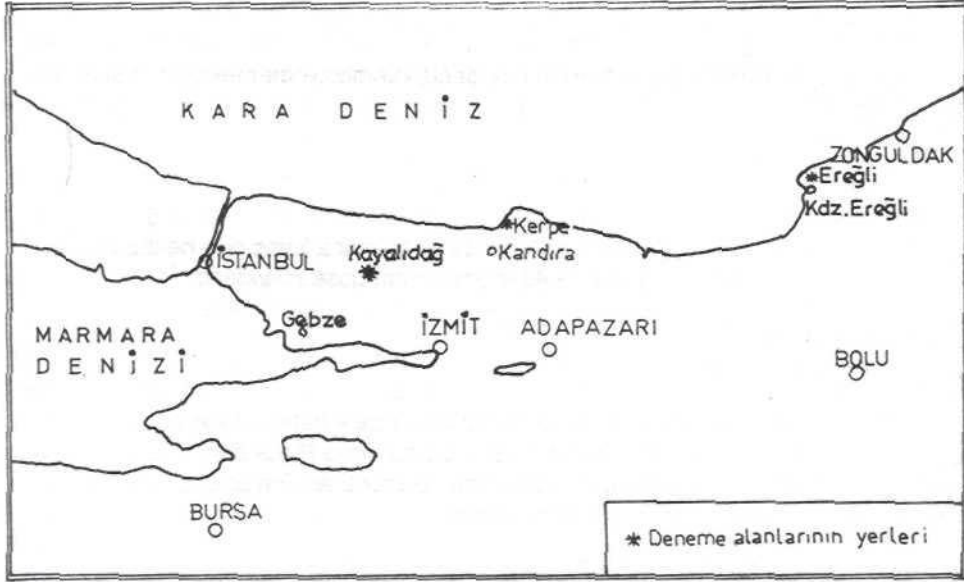
Denemelerde kullanılan tür ve orijinlere ait yabancı tohumlar İzmit Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü'nce TUFV71/521 no.lu "Endüstriyel Ormancılık Plantasyonları" Projesi çerçevesinde ve bu proje olanaklarıyla temin edilmişlerdir. Araştırma materyalinde AUS Avustralya, CA Orta Afrika, USA Amerika Birleşik Devletleri ve ZA Güney Afrika Cumhuriyeti karşılıklarında kullanılmışlardır. Bunlar tohumların geldikleri ülkeleri göstermektedir. Bu rumuzlardan sonra gelen numaralar ise bu tohumların Enstitümüzdeki kayıt numaralarıdır. Tohum orijinlerinin sağlanabilen bilgileri Tablo 1 'de verilmiştir.

2.1.4. Deneme Alanları

Deneme alanları Marmara Bölgesinde iki (Gebze-Kayalıdağ ve Kandıra-Kerpe) ile Karadeniz Bölgesinin Batı Karadeniz bölümünde bir (Kdz.Ereğli) deneme alanı olmak üzere üç ayrı yerde çıplak kökiü (1:0) fidanlar kullanılarak kurulmuştur. Gebze-Kayalıdağ deneme alanı 1976 yılının Nisan ayında, diğer iki deneme alanı ise 1979 yılının Şubat ve Mart aylarında tesis edilmiştir.

Deneme alanlarında arazi hazırlığı ve toprak işlenmesi makina ile yapılmıştır. Dikimlerden sonra üç yıl süreyle Nisan ve Haziran aylarında olmak üzere makinayla bakım yapılmıştır.

Deneme alanlarının yerleri Marmara ve Batı Karadeniz'i kapsayan bir harita üzerinde gösterilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Deneme alanlarının yerleri

Figure 3. The map of the location of the trial sites

Tablo 1. Denemelerde kullanılan *P. taeda* ve *P.elliottii* orijinleri
 Table 1. Seed origins of *P.taeda* and *P.elliottii* used in the trial sites

SIRA NO.	ORİJİN NO. Origin No.	ORİJİNLER Origins	TÜRLER Species	ENLEM Latitude	BOYLAM Longitude	DENEME ALANLARI Trial site		
						GEBZE Kayalıdağ	KANDIRA Kerpe	Kdz. EREĞLİ Ereğli
1	AUS. 293	Queensland	<i>P.elliottii</i>	–	–	X	–	–
2	USA. 385	USA	<i>P.taeda</i>	–	–	X	–	–
3	USA. 387	Georgia	<i>P.elliottii</i>	–	–	X	–	–
4	USA. 450	North Louisiana	<i>P.taeda</i>	30.0°	93.0°	–	X	X
5	USA. 451	Central Mississippi	"	31.0°	89.0°	–	X	X
6	USA. 452	Central Alabama	"	33.0°	86.0°	–	X	X
7	USA. 453	Central Georgia	"	33.0°	83.0°	–	X	X
8	USA. 456	Georgia	<i>P. elliottii</i>	–	–	–	X	X
9	USA. 481	North Carolina, Robeson	<i>P.taeda</i>	35.9°	79.0°	X	–	–
10	USA. 482	North Carolina, Durham	"	36.0°	79.0°	X	–	–
11	USA. 483	Virginia, Nottoway	"	37.1°	78.0°	X	–	–
12	USA. 485	Maryland, Worcester	"	38.2°	75.5°	X	–	–
13	USA. 486	Maryland, Kent	"	39.1°	76.2°	X	–	–
14	USA. 487	N. Carolina, Perquimans	"	35.0°	77.8°	X	–	–
15	ZA. 488	South Africa	"	30.0°	–	X	–	–
16	USA. 491	Maryland	"	38.0°	75.0°	X	–	–
17	ZA. 492	South Africa	"	25°–27°	–	X	–	–
18	CA. 516	Central Africa	"	–	–	–	X	X

Deneme alanlarının genei coğrafik yerlerine, iklimine, toprağına ve deneme desene ilişkin bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Bu tabloda deneme alanlarının iklim özellikleri de verilmiştir. Bunlardan en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleri ile en yüksek kar örtüsü değerleri 1970 yılı ortalama ve ekstrem kıymetler meteoroloji bülteninden alınmiştır. Yıllık yağış ortalamaları ile Nisan-Ağustos yağış ortalamaları aynı bültenen yararlanmak ve Erinç (1969)'in önerileri doğrultusunda Schreiber formülüne göre hesaplanmiştır. Tunçtaner ve Ark. (1985) aynı konuda daha kapsamlı bilgi vermektedir.

Deneme alanlarının yıllık ortalama sıcaklık değerleri ile Nisan-Ağustos ortalama sıcaklık değerleri Doğan (1977)'in önerisine göre hesaplanmış değerlerdir.

Erinç (1965), tarafından ortaya konan formüle göre deneme alanlarında yağış indisleri hesaplamaları yapılmış ve bunların karşılığı yağış etkenliği sınıfları bulunmuştur.

Deneme alanlarında üç derinlik kademesine (0-30, 30-60, 60-90 cm) göre toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri tespit edilmiştir. Bunlar Tablo 2'de verilmiştir.

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

2.2. Araştırma Yöntemi

2.2.1. Boy Ölçüleri

Deneme alanlarında boy Ölçüleri 1989 yılı büyüme mevsimi sonunda teleskopik boy ölçerlerle 1 cm hassasiyetinde yapılmıştır. Her bir orijinin bloklarüaki parsellerine ait boy ortalamalarına varyans analizi uygulanmiştır. Orijinler arasında istatistik yönden önemli farklılıkların çıkması durumunda Duncan testi yapılmıştır. Bu analizler v@ Duncan testi sonuçlarına göre orijinlerin deneme alanlarında boy büyümesi yönünden iyiden kötüye doğru sıralamaları yapılmış ve 0,05 olasılık düzeyinde oluşturdukları sınıflar saptanmiştır.

2.2.2. Çap Ölçüleri

Deneme alanlarında çap ölçüleri 1989 yılı büyüme mevsimi sonunda fidanların 1.30 m yüksekliğinde 1 mm hassasiyetindeki kompaslar kullanılarak yapılmıştır. Orijinlere ait çap ortalamaları varyans analizine tabi tutulmuştur, istatistik yönden önemli farklılıklar çıkması durumunda ise Duncan testi yapılarak orijinlerin 0.05 olasılık düzeyinde oluşturdukları sınıflar saptanmiştır.

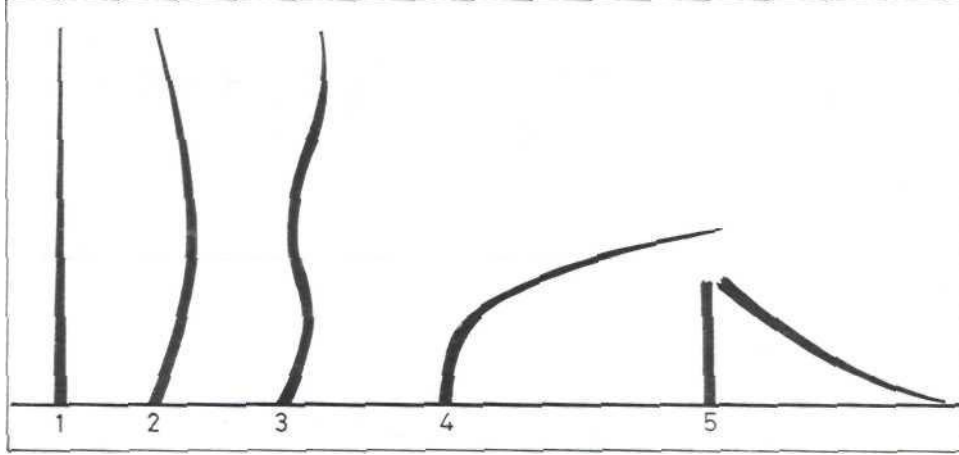
2.2.3. Yaşayan Fidan Sayısı (YFS) Tespitleri

Bu tespitler 1989 yılı büyüme mevsimi sonunda denemelerde yer alan orijinlere ait parsellerdeki tüm fidanlar sayılmak suretiyle yapılmıştır. Yaşayan fidan sayıları Freeman-Tukey Arc.Sin. dönüşümleri tablosuna göre dönüştürülmüştür (Mostseller-Youtz

1961). Elde edilen bu değerlere varyans analizi uygulanmış olup, önemli farklılıkların çıkması durumunda da Duncan testi yapılmıştır. Orijinlerin 0.05 olasılık düzeyinde oluşturdukları sınıflar saptanmıştır.

2.2.4. Gövde Formu Tespitleri

Deneme alanlarındaki orijinler Şekil 4'de verilen ıskalaya göre gövde formları yönünden bir değerlendirmeye tabi tutulmuşlardır. Bu ıskalaya göre her bir fidan ayrı ayrı bir gövde formu puanı almıştır. Orijinlerin aldıkları bu puanlara sıra istatistikleri için normal puan dönüşümü tablosundaki (Kalıpsız, 1981) değerlere çevrildikten sonra varyans analizi uygulanmıştır. İstatistik yönden Önemli farklılıklar çıkması durumunda uygulanan Duncan testi ile 0.05 olasılık düzeyinde orijinlerin oluşturdukları sınıflar saptanmıştır.



Şekil : 4-Gövde Formu İskalası
Figüre : 4 ■ Scale of Stem form

2.2.5. Gövde Analizleri

Deneme alanlarında yapılan boy ve çap ölçülerinden sonra bu ölçmelere dayanarak en iyi gelişmeleri yapan orijinlerin göğüs yüzeyi ortalamalarına göre Gebze-Kayalıdağ deneme alanından 4 (USA 483, USA 485, USA 486 ve USA487), Kandıra-Kerpe deneme alanından 3 (USA 450, USA 451 ve CA 515), Kdz. Ereğli-Ereğli deneme alanından 3 (USA 451, USA 452 ve USA 453) orijinden birer ağaç gövve analizi yapılmak üzere toprak seviyesinden kesilmiştir.

Kesilen deneme ağaçlarının tam boyları bir şerit metre kullanılarak 1 cm hassasiyetinde ölçülmüştür. Ağaçlar üzerinde toprak seviyesinden başlayarak ağaç tepesürgününün ucuna kadar 1 m aralıklarla seksiyon boylan işaretlenmiştir. İşaretlenen yerlerden ve 1.30 m yüksekliğinden 5 cm kalınlığında enine kesitler alınmıştır. Bu kesitlerin yüzleri zımparalanarak düzeltilmiş, yıllık halkaların net bir şekilde görülmeleri sağlanmıştır. Sonra üzerlerine birbirine dik iki çap çizilerek dört yarıçap üzerinde yaş hal-

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		
		Gebze-Kayalıdağ	Kandıra-Kerpe	Kdz. ereğli-Ereğli
YER Location	İşletme müdürlüğü	İzmit	İzmit	Kdz. Ereğli
	İşletme Şefliği	Gebze	Kandıra	Kdz. Ereğli
	Serisi	Kayalıdağ	Kefken	Ereğli
	Enlem (Kuzey)	40° 54'	41° 08'	41° 18'
	Boylam (Doğu)	28° 56°	30° 11'	31° 31'
	Yükseklik (m)	530	30	440
İKLİM Climate	Yıllık Ort. Sıcaklık (°C)	11.9	14.5	12.7
	Nisan-Ağustos Ort. Sıc. (°C)	17.0	19.5	17.7
	Yıllık Yağış Ortalaması (mm)	964.4	1108.4	1337.1
	Nisan-Ağustos Yağış Ort. (mm)	293.9	227.6	411.9
	En Yüksek Sıcaklık (°C)	42.9	39.8	41.9
	En Düşük Sıcaklık (°C)	-18.0	-15.6	-13.2
	En Yüksek Kar Örtüsü (cm)	90	90	91
	Yağış Etkenliği Sınıfı (Erinç'e göre)	Nemli	Nemli	Çok Nemli

YETİŞTİRME ORTAMI ÖZELLİKLERİ Site conditions		DENEME ALANLARI - Trial sites								
		Gebze-Kayalıdağ			Kandıra-Kerpe			Kdz. ereğli-Ereğli		
TOPRAK Soil	Derinlik	0-30	30-60	60-90	0-30	30-60	60-90	0-30	30-60	60-90
	Tekstür	Kil	Killi	Killi	Kil	Ağır	Ağır	Ağır	Ağır	Ağır
			Bağçık	Bağçık		Kil	Kil	Kil	Kil	Kil
	Kum (%)	14.36	44.77	44.77	2.43	1.82	3.18	2.90	4.38	12.74
	Toz (%)	35.40	23.23	25.26	39.44	31.02	22.84	33.44	30.64	44.66
	Kil (%)	50.24	32.00	29.97	58.13	67.16	73.98	63.66	64.98	42.90
	Reaksiyon (pH)	5.30	5.15	5.20	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 (%)	1.038	0.223	0.121	1.720	1.424	0.758	4.497	1.873	0.232
	Total N (%)	0.051	0.011	0.006	0.086	0.071	0.038	0.225	0.094	0.012
	P2 O2 (ppm)	1.83	1.70	1.57	9.08	10.44	9.73	2.68	1.08	0.82
	K+ (me/100 gr)	1.10	1.10	1.10	11.89	9.56	24.08	4.92	4.96	4.98
	C/N	11.8	11.8	11.6	11.5	11.7	11.6	11.6	11.6	11.3
DENEME Experimental design	Kuruluş Tarihi	5.4.1976			6.2.1979			9.3.1979		
	Deneme Deseni	Raslantı Blokları			Raslantı Blokları			Raslantı Blokları		
	Blok Sayısı	4			4			4		
	Orijin Sayısı	12			6			6		
	Parseldeki Fidan Sayısı	80			80			80		
	Dikim Aralığı (m)	2 x 3			2 x 3			2 x 3		

kalannın ağaç eksenine uzaklıkları 1 mm sıhhatinde ölçülerek formlara işlenmiştir. Kabuk kalınlıkları da 1 mm sıhhatinde 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.

3. BULGULAR

3.1. Gebze-Kayalıdağ Deneme Alanı

Deneme alanında 14. arazi yaşı sonunda yapılan ölçü ve tespitlere varyans analizi uygulanmıştır. Bunların sonuçları ve orijinlere ait ortalamaların karşılaştırılması Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3'ün incelenmesinden de görüldüğü gibi bu deneme alanında orijinlerin boy gelişmeleri yönünden 0.001 ($F = 5.17^{**}$) düzeyinde önemli bir farklılık bulunmuştur. Yapılan Duncan testine göre en fazla boy büyümesi yapan USA 486 (Maryland, Kent) numaralı orijin, kendisini takibeden USA 485, USA 483, USA 487, USA 482, AUS 293 ve USA 491 numaralı orijinlerle birlikte ilk grubu oluşturmaktadır. Burada 6. sırada yer alan AUS 293 bir P.elliottii orijini. Diğerlerinin tümü P.taeda orijinleridir (Şekil 5).

Çap gelişmesi bakımından orijinler arasında istatistik bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır ($F = 1.42$ NS). Birinci sırayı yine USA 486 (Maryland, Kent) numaralı P.taeda orijini almıştır. Onu USA 483, USA 487 ve USA 485 numaralı P.taeda orijinleri takibetmiştir. P.elliottii orijinleri sıralamada orta ve sonlarda yer almıştır (Şekil 5).

Yaşayan fidan sayıları yönünden orijinler arasında istatistik bakımdan 0.001 ($F = 7.80^{***}$) düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Uygulanan Duncan testine göre USA 486 (Maryland, Kent) numaralı P.taeda orijini en fazla yaşayan fidan sayısına sahip orijin olarak ilk sırayı almıştır. Bu orijini gene aynı grupta yer alan USA 483, USA 485, USA 482, USA 491, USA 487, USA 385, 2A 488, AUS 293 ve USA 481 numaralı orijinler izlemiştir. Bu sıralamada 9. sıradaki AUS 293 P.elliottii orijini, bunun dışındaki diğer orijinlerin tamamı P.taeda orijinleridir. Diğer P.elliottii orijini (USA 387) ise en sonda bulunmaktadır.

Gövde formu değerlendirmesi sonucunda orijinler arasında 0.001 seviyede önemli bir farklılık bulunmuştur ($F = 4.92^{***}$). Yapılan Duncan testine göre USA 482 (North Carolina, Durham) P.taeda orijini en düzgün gövde formuna sahip orijin olarak ilk sırada yer almıştır. Bu orijinle aynı grupta yer alan diğer orijinleri sıralamaları ise şöyle olmuştur. USA 486, USA 491, USA 481, USA 485, USA 487, ZA 488 ve USA 483. Bu orijinlerin de tümü P.taeda orijinleridir. P.elliottii orijinleri son sıralarda bulunmaktadır.

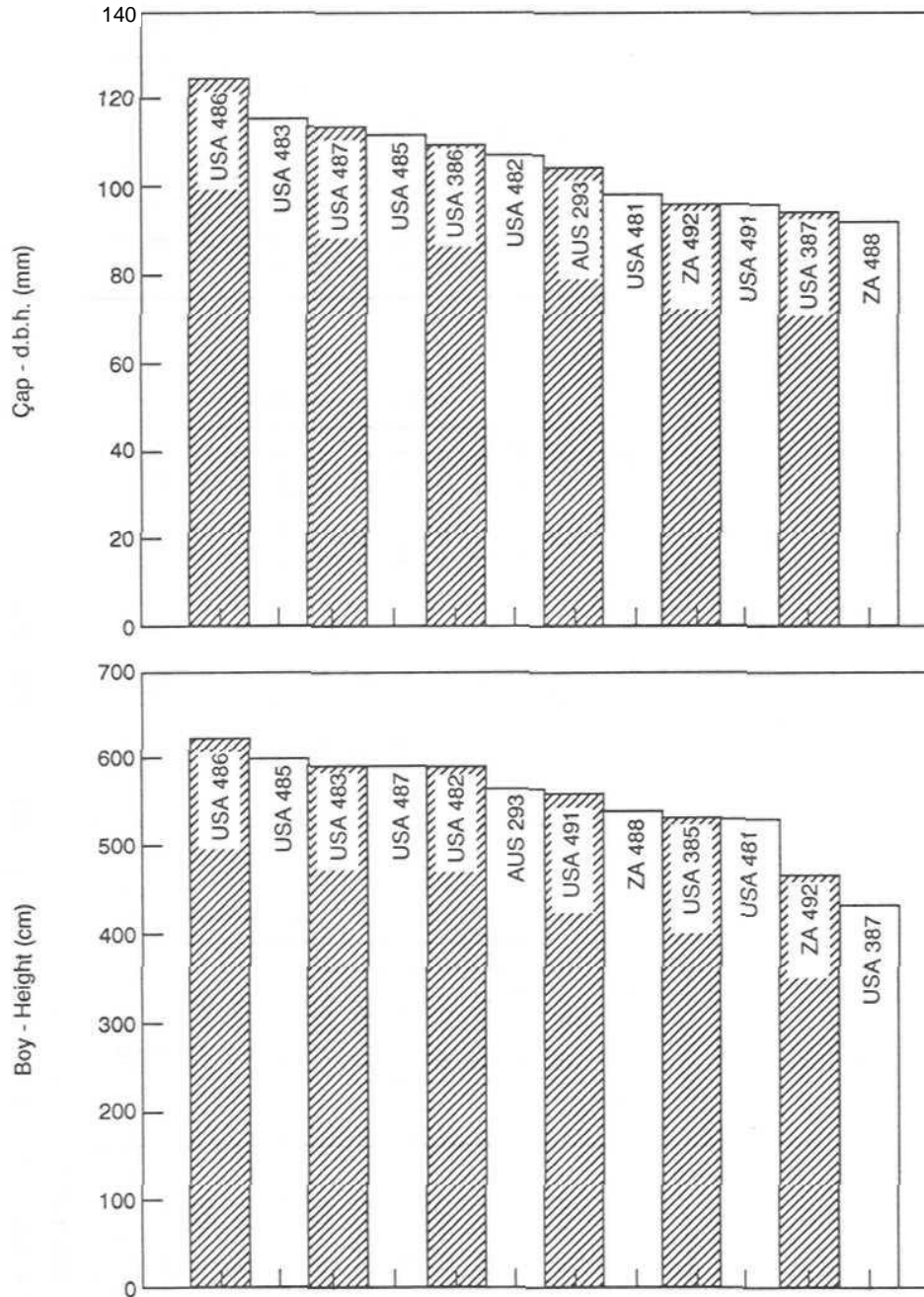
Bu deneme alanında gelişme yönünden göze batan orijinlerde yapılan gövde analizlerine göre en yüksek hacim ve artım değerlerini USA 483 (Virginia, Nottovvay) ve USA 486 (Maryland, Kent) numaralı P.taeda orijinleri vermişlerdir (Tablo 4). Bu orijinler, sırasıyla 47.363 m³/ha ve 46.878 m³/ha gibi birbirlerine yakın hacim değerlerine

Tablo 3. Gebze-Kayalıdağ deneme alanındaki varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması
 Table 3. Results of analysis of variance and comparison of the means of origins for Gebze-Kayalıdağ trial site

ORİJİNLER Origins	VARYANS ANALİZLERİ - Analysis of variance			
	BOY Height (cm)	ÇAP d.b.h. (mm)	YAŞ. FİD. SAYISI Survival (Ar c. Sin)	GÖVDE FORMU Stem form
	F = 5.17***	F = 1.42 NS	F = 7.80***	F = 4.92***
1 - AUS. 293	(8) 628	(8) 124	(8) 63.5	(5) 0.545
2 - USA. 385	(7) 598	(6) 117	(6) 63.2	(8) 0.510
3 - USA. 387	(6) 595	(9) 116	(7) 61.8	(11) 0.503
4 - USA. 481	(9) 594	(7) 112	(5) 60.9	(4) 0.298
5 - USA. 482	(5) 590	(2) 110	(11) 60.5	(7) 0.153
6 - USA. 483	(1) 560	(5) 109	(9) 60.3	(9) 0.062
7 - USA. 485	(11) 556	(1) 108	(2) 58.0	(10) 0.030
8 - USA. 486	(10) 530	(4) 101	(10) 56.9	(6) -0.080
9 - USA. 487	(2) 527	(12) 98	(1) 55.8	(3) -0.522
10 - ZA. 488	(4) 526	(11) 98	(4) 52.2	(1) -0.658
11 - USA. 491	(12) 463	(3) 97	(12) 49.3	(12) -0.718
12 - ZA. 492	(3) 427	(10) 95	(3) 27.6	(2) -0.838

NS : Önemli değil (Nonsignificant)

*** : $p = 0.001$ düzeyinde önemli (Significant at $p = 0.001$ probability level)



Şekil 5. Gebze Kayalıdağ deneme alanında orijinlerin boy ve çap değerleri

Figure 5. The height and diameter (d.b.h.) values of the origins in Kayalıdağ, Gebze trial site

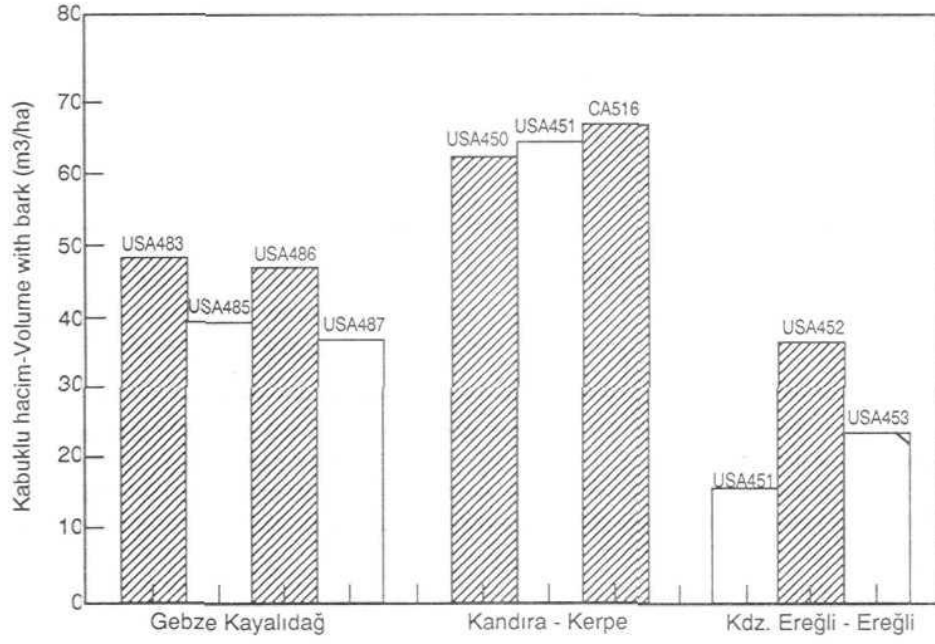
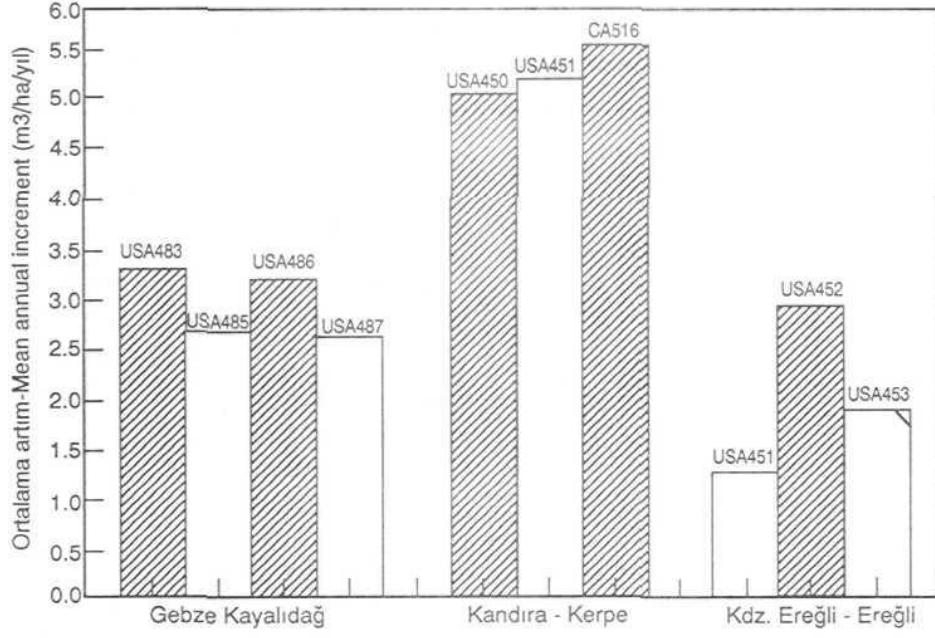
Tablo 4. Deneme alanlarında gövde analizi uygulanan orijinlere ait büyüme değerleri
Table 4. Growth values of the origins obtained by stem anafysis of sample trees in the trial sites

DENE ME ALANLARI Trial sites	ORJINLER Origins	GÖĞÜS ÇAPI (Kabuklu) d.b.h. (with bark) (cm)	AĞAÇ TAM BOYU Tree height (cm)	AĞAÇ HACMI (Kabuklu) Tree volume (with bark) (m ³)	ORTALAMA ARTIM (Kabuklu) Mean annual increment (With bark) (m ³ /ha. yıl)	HEKTARDAKİ Per ha.	
						HACİM (Kabuklu) Volume (with bark) m ³ /ha.	ORTALAMA ARTIM Mean annual increment (With bark) m ³ /ha./yıl
GEBZE Kayalıdağ	USA. 483	11.1	6.15	0.0361	0.00240	47.363	3.184
	USA. 485	10.5	6.30	0.0299	0.00199	38.601	2.591
	USA. 486	11.3	6.50	0.0353	0.00235	46.878	3.142
	USA. 487	10.1	6.60	0.0291	0.00194	36.520	2.568
KANDIRA KERPE	USA. 450	11.7	6.95	0.0411	0.00342	61.609	5.134
	USA. 451	11.4	6.95	0.0418	0.00348	62.449	5.204
	CA. 516	12.2	7.40	0.0469	0.00391	67.392	5.616
KDZ. EREĞLİ Ereğli	USA. 451	9.0	5.30	0.0234	0.00195	15.106	1.259
	USA. 452	9.7	5.80	0.0274	0.00228	36.233	3.019
	CA. 453	10.0	6.60	0.0285	0.00237	23.147	1.929

ulaşmıştır. Bunların yıllık ortalama hacim artımı değerleri ise USA 483 numaralı orijinde, 3.184 m³/ha/yıl, USA 486 numaralı orijinde ise 3.142 m³/ha/yıl olarak bulunmuştur. Bu iki orijinden sonra en yüksek hacim ve artım değerlerini sırasıyla USA 485 (Mary-land, VVorcester) ve USA 487 (North Carolina, Perquimans) numaralı orijinler vermiştir (Şekil 6).

3.2. Kandıra-Kerpe Deneme Alanı

Deneme alanında 11. arazi yaşı sonunda yapılan ölçü ve tespitlere varyans analizi yapılmıştır. Bu analizlerin sonuçları ve orijinlere ait ortalamaların karşılaştırılması Tablo 5te verilmiştir.



Şekil : 6. Deneme alanlarında gövde analizine tabi tutulan orijinlerin büyüme değerleri
 Figure : 6. Growth values of the origins obtained by stem analysis of sample trees in the trial sites

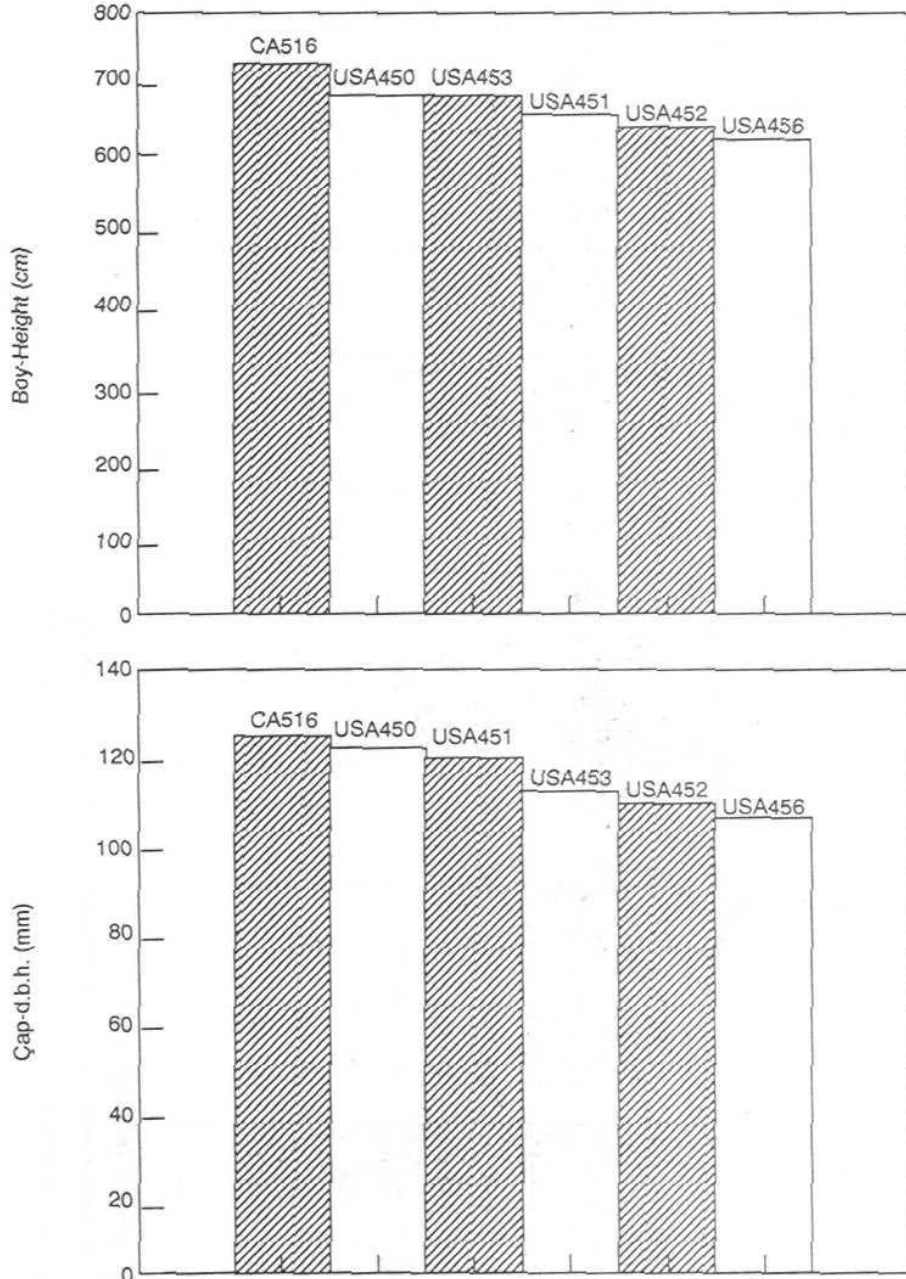
Tablo 5. Kandıra-Kerpe deneme alanındaki varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması
 Table 5. Results of analysis of variance and comparison of the means of origins for Kandıra - Kerpe trial site

ORİJİNLER Origins	VARYANS ANALİZLERİ - Analysis of variance			
	BOY Height (cm)	ÇAP d.b.h. (mm)	YAŞ. FİD. SAYISI Survival (Ar c. Sin)	GÖVDE FORMU Stem form
	F = 2.51 NS	F = 4.31*	F = 4.82**	F = 0.12 NS
1 - AUS. 450	(6) 730	(6) 127	(4) 72.1	(1) 0.635
2 - USA. 451	(1) 685	(1) 122	(2) 71.7	(2) 0.612
3 - USA. 452	(4) 683	(2) 120	(1) 71.6	(6) 0.602
4 - USA. 453	(2) 649	(4) 112	(6) 68.5	(5) 0.572
5 - USA. 456	(3) 637	(3) 110	(3) 64.6	(3) 0.552
6 - CA. 516	(5) 612	(5) 108	(5) 60.1	(4) 0.550

NS : Önemli değil (Nonsignificant)

* : p = 0.05 düzeyinde önemli (Significant at p = 0.05 probability level)

** : p = 0.01 düzeyinde önemli (Significant at p = 0.01 probability level)



Şekil : 7. Kandıra - Kerpe deneme alanında orijinlerin boy ve çap değerleri
 Figure : 7. The height and diameter (d.b.h.) values of the origins in Kerpe, Kandıra trial site

Tablo 5'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi bu deneme alanında boy gelişmeleri bakımından orijinler arasında istatistik olarak belirgin bir farklılık bulunmamıştır (F = 2.51 NS). En yüksek boy değerlerine ulaşan 3 orijin sırasıyla CA 516 (Central Africa), USA 450 (North Louisiana) ve USA 453 (Central Georgia) numaralı P.taeda orijinleridir. USA 456 (Georgia) numaralı P.eNiotti orijini son sırada yer almıştır (Sekil 7).

Çap gelişmeleri yönünden deneme alanındaki orijinler arasında istatistik olarak 0.05 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (F = 4.31 *). Yapılan Duncan Testi'ne göre en fazla çap gelişmesi yapan CA 516 (Central Africa), USA 450 (North Louisiana) ve USA 451 (Central Mississippi) numaralı P.taeda orijinleri ilk grubu oluşturmaktadır. Sıralamada, USA 456 (Georgia) numaralı P.elliottii orijini son sırada yer almaktadır (Sekil 7).

Yaşayan fidan sayıları bakımından orijinler arasında istatistik olarak 0.01 düzeyinde belirgin farklılıklar bulunmuştur (F = 4.82 **), Duncan testi sonucunda en fazla yaşama yüzdesine sahip olarak ilk grubu oluşturan orijinler, sırasıyla USA 453 (Central Georgia), USA 451 (Central Mississippi), USA 450 (North Louisiana) ve CA 516 (Central Georgia) numaralı P.taeda orijinleri çıkmıştır. USA 456 (Georgia) numaralı P.elliottii orijini son sırada yer almıştır.

Gövde formu yönünden yapılan varyans analizine göre deneme alanında orijinler arasında istatistik olarak önemli bir farklılık çıkmamıştır (F = 0.12 NS). En iyi gövde puanına sahip orijinler olarak USA 450 (North Louisiana), USA 451 (Central Mississippi) ve CA 516 (Central Africa) numaralı P.taeda orijinleri sıralamada ilk sıraları almıştır. Bunları USA 456 (Georgia) numaralı P.elliottii orijini izlemektedir.

Bu deneme alanında yukarıdaki değerlendirmelerin sonucunda sivriken orijinler için yapılan gövde analizleri sonuçlarına göre hektarda en yüksek hacim ve artım değerlerini CA 516 (Central Africa) numaralı P.taeda orijini vermiştir (Tablo 4). Bu orijin hektarda 67.392 m³ kabuklu hacim ve yılda hektarda 5.616 m³'de kabuklu genel ortalama hacim artımına sahiptir. Diğer iki orijinin hacim ve artım değerleri bundan çok farklı değildir. USA 451 (Central Mississippi) numaralı orijin hektarda 62.449 m³, USA 450 (North Louisiana) numaralı orijin hektarda 61.609 m³ kabuklu hacim değerlerini vermişlerdir. Bunların hektardaki yıllık kabuklu genel ortalama hacim artımları da sırasıyla 5.204 m³ ve 5.134 m³ gibi birbirlerine çok yakın iki değerdir.

3.3. Kdz. Ereğli-Ereğli Deneme Alanı

Deneme alanında 11. arazi yaşı sonunda yapılan ölçü ve tespitlere uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ile orijinlere ait ortalamaların karşılaştırılması Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6'da görüldüğü gibi Ereğli deneme alanında boy gelişmeleri yönünden orijinler arasında istatistik olarak 0.01 seviyede önemli farklılıklar bulunmuştur (F = 5.28 **). Yapılan Duncan testi sonucunda en fazla boy gelişmesi yapan USA 452 (Central Alabama) numaralı P.taeda orijini gene birinci gruptaki USA 453 (Central Georgia) ve USA 451 (Central Mississippi) numaralı P.taeda orijinleri izlemiştir. Denemede bulunan USA 456 (Georgia) numaralı P.elliottii orijini son sırada yer almıştır (Şekil 8).

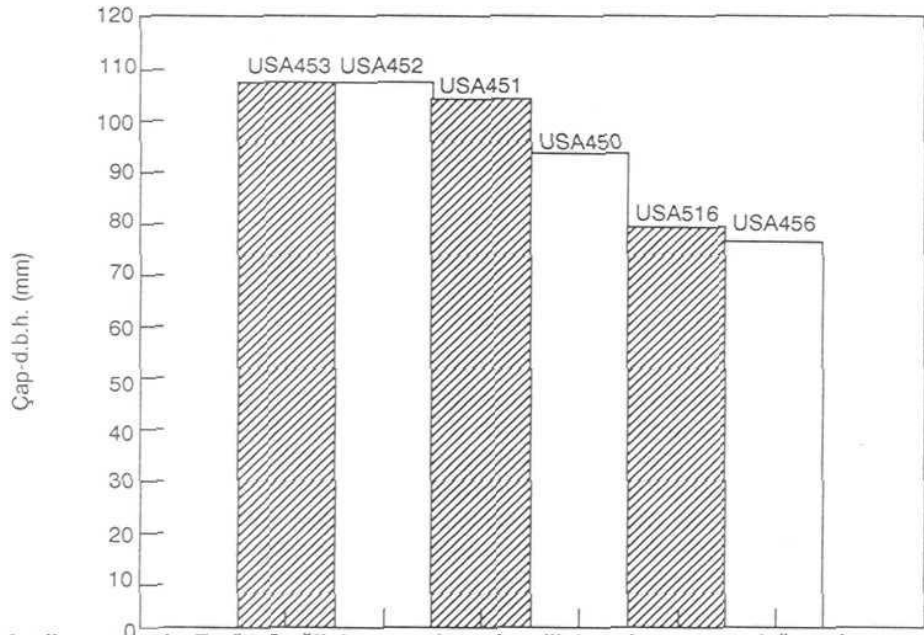
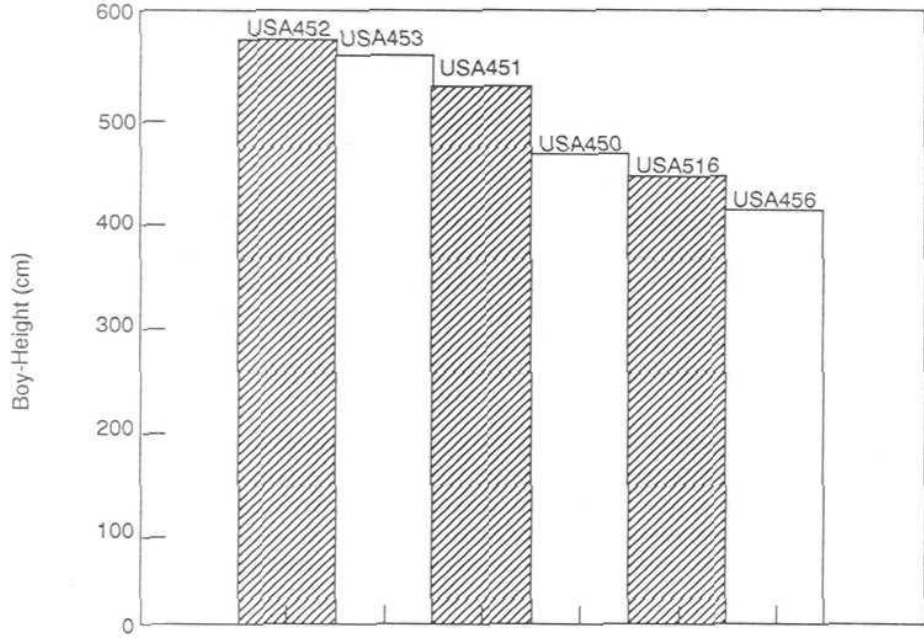
Tablo 6. Kdz. Ereğli deneme alanındaki varyans analizlerinin sonuçları ve ortalamalarının karşılaştırılması
 Table 6. Results of analysis of variance and comparison of the means of origins for Kdz. Ereğli - Ereğli trial site

ORİJİNLER Origins	VARYANS ANALİZLERİ - Analysis of variance			
	BOY Height (cm)	ÇAP d.b.h. (mm)	YAŞ. FİD. SAYISI Survival (Ar c. Sin)	GÖVDE FORMU Stem form
	F = 5.28**	F = 2.65 NS	F = 3.33*	F = 2.35 NS
1 - AUS. 450	(3) 586	(4) 108	(3) 62.9	(4) 0.787
2 - USA. 451	(4) 573	(3) 108	(4) 44.0	(3) 0.772
3 - USA. 452	(2) 536	(2) 104	(1) 40.0	(6) 0.697
4 - USA. 453	(1) 479	(1) 93	(2) 37.5	(2) 0.590
5 - USA. 456	(6) 443	(6) 79	(5) 36.8	(1) 0.472
6 - CA. 516	(5) 409	(5) 76	(6) 34.7	(5) 0.365

NS : Önemli değil (Nonsignificant)

* : $p = 0.05$ düzeyinde önemli (Significant at $p = 0.05$ probability level)

** : $p = 0.01$ düzeyinde önemli (Significant at $p = 0.01$ probability level)



Şekil : 8. Kdz. Ereğli-Ereğli deneme alanında orijinlerin boy ve çap değerleri
 Figure : 8. The height and diameter (d.b.h.) values of the origins in Kdz. Ereğli trial site

Çap büyümeleri yönünden orijinler arasında istatistik bakımdan önemli bir farklılık çıkmamıştır (F = 2.65 NS). Orijinlerin çap ortalamalarının sıralanmasında USA 453 (Central Georgia), USA 452 (Central Alabama) ve USA 451 (Central Mississippi) numaralı orijinler ilk üç sırayı almıştır. USA 456 (Georgia) numaralı P.elliottii orijini son sırada bulunmuştur (Şekil 8).

Yaşayan fidan sayıları bakımından deneme alanında bulunan orijinler arasında istatistik olarak 0.05 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (F = 3.33 *). ilk sırayı alan USA 452 (Central Alabama) numaralı P.taeda orijini tek başına bir grup teşkil ederek diğerlerinden ayrılmıştır. Diğerlerinin tümü ikinci grubu oluştururken, bu grubun başında USA 453 (Central Georgia) numaralı orijin yer almıştır. Denemedeki P.elliottii orijini (USA 456) aynı grupta sondan ikinci sıraya yerleşmiştir.

Gövde formu yönünden yapılan varyans analizi sonucunda, denemede bulunan orijinler arasında istatistik bakımdan belirgin farklılıklar çıkmamıştır (F = 2.35 NS). Orijinlerin iyiden kötüye doğru sıralanmasında USA 453 (Central Georgia) ve USA 452 (Central Alabama) numaralı P.taeda orijinleri ilk sıraları almıştır. Denemedeki USA 456 numaralı P.elliottii orijini sıralamanın sonunda bulunmaktadır.

Ereğli deneme alanında yukarıdaki değerlendirmelerin sonucunda ümit veren orijinler için gövde analizleri yapılmıştır. Bu analizlerin sonuçlarına göre hektarda en yüksek hacim ve yıllık genel ortalama hacim artımı değerini USA 452 (Central Alabama) orijini vermiştir (Tablo 4). Bu orijin hektarda 36.233 m³ kabuklu hacim ve yılda hektarda 3.019 m³ kabuklu genel ortalama hacim artımı değerlerine ulaşmıştır. Bunu izleyen USA 453 (Central Georgia) ve USA 451 (Central Mississippi) numaralı orijinlerin hektardaki kabuklu hacim değerleri sırasıyla 23.147 m³ ve 15.106 m³ olarak bulunmuştur. Bunların kabuklu yıllık genel ortalama hacim artımları ise sırasıyla 1.929 m³/ha. ve 1.259 m³/ha. dir.

4. TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

Pinus taeda-Pinus elliottii orijin denemeleri TUR/71/521 "Endüstriyel Ormancılık Plantasyonları" projesi çerçevesinde 1976 ve 1979 yıllarında kurulmuştur. 1976 yılında Gebze-Kayalıdağ, 1979 yılında ise Kandıra-Kerpe ve Kdz. Ereğli-Ereğli deneme alanlarının tesisleri yapılmıştır. Bu denemelerde 6-12 orijin yer almıştır. Bunlar boy, çap, yaşayan fidan sayısı, gövde formu ve hacim yönlerinden 1989 yılı sonunda değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda orijinler arasında bazı özellikler yönünden önemli farklılıklar saptanmıştır (Tablo 3,5 ve 6). P.taeda'nın büyüme oranı, yaşama yüzdesi, hastalıklara dayanıklılık, kurağa dayanma ve soğuğa dayanıklılık bakımından tohum kaynağına bağlı olarak kesin varyasyonlarının olduğu Fowells (1965) tarafından da bildirilmiştir.

Gebze-Kayalı dağ deneme alanında yapılan gövde analizlerine göre en yüksek hacim ve artsın değerlerini USA 483 (Virginia, Nottovvay) ve USA 486 (Maryland, Kent) numaralı P.taeda orijinleri vermiştir. Bunları USA 485 (Maryland, Worcester) ve USA 487 (N. Carolina, Perquimans) orijinleri izlemiştir (Tablo 4). Bu deneme alanında P.taeda'nın 35° Kuzey enleminin üzerinde yayılışı olan (North Carolina, Virginia ve Maryland) orijinleri yer almıştır. Doğal yayılışı 35" kuzey enleminin altında olan orijinler (Georgia, Alabama, Mississippi vs) bu deneme alanında yer almamışlardır. Halbuki Dorman (1976), Wells ve Wakeley'e dayanarak 26 yaşındaki değerlendirmelere göre P.taeda'nın yayılışının en güney bölgelerinden gelen orijinlerin Güney Afrika ve Amerika Birleşik Devletlerinde kuzeyden gelenlere göre daha hızlı büyüdüklerini ifade etmektedir. Benzer sonuçlara Avustralya, Japonya, Rodezya, Kolombiya ve Uruguay'da yapılan çalışmalarda da ulaşıldığı çeşitli yazariarca belirtilmektedir (Nikles 1962, Iwakawa ve Ark. 1964, Banks 1966, Perez 1967, Krall 1969).

Deneme alanlarımız arasında büyük ölçüde enlem farklılığı bulunmamaktadır. Ancak Gebze-Kayalıdağ deneme alanı her üç deneme alanının en yüksek rakımlı alanıdır (530 m). Denemedeki P.elliottii orijinleri (AUS.293, USA.387) başarılı bulunmuştur (Tablo 3).

Kandıra-Kerpe deneme alanında CA 516 (Central Africa) numaralı orijin en yüksek hacim ve artım verimine ulaşmıştır. Bunu USA 451 (C.Mississippi) ve USA 450 (N.Louisiana) numaralı orijinler takip etmişlerdir (Tablo 4). Bu orijinlerden birinci sırada yer alan CA 516 numaralı orijin sekonder karakterli olup, doğal yayılışı dışında Orta Afrika'da yapılan ağaçlandırmalardan gelmiştir. Ondan sonra gelen iki orijin ise P.taeda'nın orta ve batı yayılışını temsil etmektedir. 30 m yükseklikteki denemede orijinler aynı denemede yer alan ve P.taeda'nın doğu yayılışını temsil eden Alabama ve Georgia orijinlerine üstünlük sağlamıştır.

Mississippi nehrinin batısındaki P.taeda'lar Mississippi nehrinin doğusundakilere göre çeşitli özelliklerinde farklılık göstermektedir. Aynı enlemdeki batıdan gelen P.taedalar doğudan gelenler ile karşılaştırıldığında mantarlara ve kuraklığa daha dayanıklı, daha yüksek yaşama yüzdesine sahip bulunmaktalar fakat, yavaş büyümektedirler. Ayrıca kozalak ve tohum karakteristikleri de farklılık göstermektedir (WeHs-Wakeley 1966, Thorbjornsen, 1961) Kraus ve ark.(1984)'nagÖre Mississippi nehrinin doğu ve batısındaki orijinler arasındaki varyasyon; coğrafik (enlem, boylam, yükseklik) ve iklimatik değişimlere göre oluşmaktadır. Örneğin doğu Texas orijinleri İrsel olarak Arkansas orijinlerinden aynı şekilde Alabama ve Mississippi'nin sahil orijinleri de Mississippi, Alabama ve Georgia'nın kuzeyinden gelen orijinlere göre daha hızlı büyümektedir. Denememizde İkinci sırada yer alan Central Mississippi (USA 451) orijini Mississippi nehrinin doğusundan, üçüncü sırada yer alan North Louisiana (USA 450) orijini ise Mississippi nehrinin batısından gelmiştir. Bu denemedeki P.elliottii orijini (USA 456) başarısı çıkmıştır (Tablo 5).

Kdz. Ereğli deneme alanında en yüksek hacim ve artım değerlerini USA 452 (Central Alabama) orijini vermiştir. USA 453 (Central Georgia) ve USA 451 (Central Mississippi) numaralı orijinler de diğer başarılı orijinlerdir (Tablo 4). Bu deneme alanında ilk iki sırayı alan Alabama ve Georgia orijinleri P.taeda'nın orta ve doğu yayılışını temsil etmektedirler. Yükseltisi 440 m olan bu deneme alanında batı yayılışını temsil

eden orijinlere göre daha iyi bir performans göstermişlerdir. Denemede yer alan USA 456 numaralı P.elliottii orijini başarısız bulunmuştur (Tablo 6).

P.taeda ilk yıllarda (3-5 yaşında) hızlı büyüme yapmakla ve 20-30 yaşına kadar sürmektedir. Rotasyon yaşı yetiştirme çevresi ve işletme amacına göre 15-45 ve daha yukarısı olabilmektedir. Ağır ve kuvvetli odunu, kereste ve kağıt sanayiinde geniş ölçüde kullanılmaktadır. P.taeda'nın hızlı büyüyen tür olduğu da ifade edilmektedir (Dorman-Zobel 1973). Wadmalaw Adasında 12 hektarlık bir P.taeda ağaçlandırmasında 11. yaşta hektarda ortalama 175 m³ hacim elde edilmiştir. Bu yılda hektarda 15.9 m³/ha./yıl hacim artımına tekabül etmektedir. Denemelerimizde ise 11. yaşında en yüksek ortalama hacim ve hacim artımı Kandıra-Kerpe deneme alanından elde edilmiştir (Tablo 4). CA 516 numaralı Orta Afrika orijini 67.392 m³/ha. hacim ve 5.616 ntVha./yıl hacim artımına ulaşabilmiştir.

P.taeda ve Pinus elliottii'nin Türkiye'ye gelişleri daha önceki yıllara dayanmaktadır. Hızlı gelişen yabancı türlere ilginin kapsamlı olarak başladığı 1969-70 yıllarında İzmir Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü'nün planlanan ve "İbrelî Tür Arboretumları" adı altında Karadeniz Bölgesini temsilen Ünye-Asarkaya, Bafra-Sarı gazel ve Sinop-Bektaşğa'da kurulan 3 tür denemesinde diğer türlerle birlikte yer almışlardır. O yıllarda yapılan teorik etüdler sonucunda bu denemelerde yer alan 15-22 türle birlikte Karadeniz Bölgesine uyum sağlayabileceği varsayılarak bu denemelerde birer orijinle temsil edilmişlerdir.

Bu denemelerin 1982 yılı sonunda yapılan değerlendirilmesinde; Ünye-Asarkaya'da P.taeda (USA) 22 tür ve orijin içinde çap, boy ve hacim değerlendirmelerinde 11. sırada yer almıştır. Bafra-Sangazel'de P.elliottii (USA) 15 tür ve orijin içinde çap, boy ve hacimde 6. sırada görülmüştür. Sinop-Bektaşğa'da aynı P.elliottii orijini 20 tür ve orijin içinde çap, boy ve hacim değerlendirmeleri sonuçlarına göre 8. sırada yer almıştır (Şimşek ve Ark. 1985). Daha sonraki yıllarda 1974, 1975 ve 1976'da Batı Karadeniz ve Marmara Bölgelerinde kurulan tür denemelerinde de durum pek farklı görülmemektedir. 1982 sonunda yapılan boy ve çap büyümesi değerlendirmelerine göre en iyi başarının sergilendiği Düzce-Aksu'da (1976) 12 tür içinde P.taeda, P.radiata ve P.muricata'dan sonra 3., P.elliottii'ler (Avustralya ve ABD orijinleri) 5. ve 6. sıraya yerleşmişlerdir. Kandıra-Kerpe (1974) tür denemesinde 12 tür içinde P.taeda (USA) 8. sırada görülmektedir. Kandıra-Kerpe'de P.taeda L'nın 1975 yılında kurulan deneme ve ağaçlandırmalarının 1990 yılı sonundaki durumları fotoğraf 1-4'de verilmektedir.

Bu araştırmada elde edilen bulguların ışığı altında P.taeda ve P.elliottii Türkiye'de kısa idare süreli endüstriyel ağaçlandırmalar kurulması amacıyla üzerinde çalışılan diğer türlerle (P.pinaster ve P.radiata) mukayese edildiğinde pek başarılı gözükmemektedir. Ancak, mevcut orijin denemelerinin 11-14 yaşlarında oldukları gözönünde tutulursa ileri yaşlarda (en az 1/2 rotasyon yaşı veya daha büyük) değerlendirilmelerin yeniden yapılması ve diğer hızlı büyüyen türlerle mukayese edilmesi sonucunda daha kesin yargılara varmak mümkün olabilecektir.

ÖZET

Türkiye'de uzun vadede artan odun ürünleri talebinin karşılanması ve doğal ormanlardan sağlanan üretime katkı yapılması amacıyla 1972-1977 yıllarında TUR/71/521 "Endüstriyel Ormanlık Plantasyonları" projesi yürürlüğe konmuştur. Bilindiği gibi P.taeda L. ve P.elliottii En-gelm. Amerika Birleşik Devletlerinin güneydoğu bölgesinin en önemli çam türleridir (Şekil 1 ve 2). Bu proje çerçevesinde P.taeda'nın 15, P.elliottii'nin 3 orijininden tohumlar sağlanmıştır. Denemelerde kullanılan tohum orijinlerine ait bilgiler Tablo 1 'de verilmiştir. Denemelerin yetişme ortamları ve deneme düzenleri ile ilgili bilgiler Tablo 2'de verilmiştir. Üç orijin denemesi Gebze-Kayalıdağ, Kandıra-Kerpe ve Kdz. Ereğli'de sırasıyla 1976, 1979 ve 1979 yıllarında kurulmuştur. Deneme alanlarının yerleri Şekil 31e gösterilmiştir.

Denemeler boy, çap yaşayan fidan sayısı, gövde formu (Şekil 4) ve hacim yönlerinden 1989 yılı sonunda değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda, orijinler arasında bazı özellikler yönünden istatistik olarak önemli farklılıklar saptanmıştır (Tablo 3, 5 ve 6).

Deneme alanlarında yapılan bu değerlendirmelere dayanarak en iyi gelişmeleri yapan orijinlerde gövde analizleri yapılmıştır (Tablo 4). Bu analizlerin sonuçlarına göre deneme alanlarındaki orijinlerin durumları şöyle özetlenmiştir.

Gebze-Kayalıdağ'da en yüksek hacim ve artım değerlerine USA 483 (Virginia, Nottoway) ve USA 486 (Maryland, Kent) numaralı P.taeda orijinleri ulaşmıştır. Bu iki orijini USA 485 (Maryland, Worcester) ve USA 437 (N.Carolina, Perquimans) orijinleri takip etmiştir (Tablo 4).

Kandıra-Kerpe deneme alanında CA 516 (Central Alrica) numaralı orijin en yüksek hacim ve artım değerlerini vermiştir. Bu orijini, USA 451 (C.Mississippi) ve USA 450 (N.Louistana) numaralı orijinler izlemiştir (Tablo 4).

Kdz. Ereğli'de hacim ve artımda en yüksek değerleri USA 452 (Central Alabama) orijini sağlamıştır. USA 453 (Central Georgia) ve USA 451 (Central Mississippi) numaralı orijinler ise diğer başarılı orijinlerdir (Tablo 4).

Her üç deneme alanında da P.elliottii orijinleri P.taeda orijinleri yanında başarısız bulunmuşlardır.

Gerek P.taeda ve gerekse P.elliottii Türkiye'ye ithal edilen diğer yabancı türlerle karşılaştırıldığında, aynı yetişme çevreleri için denenen P.pinaster Ait. ve P.radiata D.Don gibi türlerden daha az başarılı olduğu anlaşılmaktadır, ileri yaşlarda yapılacak değerlendirmelerle (1/2 rotasyon yaşı ve daha büyük) bu türlerin ithali çalışmaları konusunda daha kesin yargılara varılabilecektir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- ANON (1970): Ortalama ve Ekstrem Kıymetler Meteoroloji Bülteni. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları. Başbakanlık Basımevi, Ankara.
- ANON (1971) : Endüstriyel Ormancılık Plantasyonları Projesi. UNDP-FAO TUR/71/521 Özel Fon Projesi.
- ANON (1979): Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983), DPT Yayın No: 1664, Ankara.
- ANON (1988) : Ormancılık Ana Planı (1990-2009). Orman Genel Müdürlüğü, APK Dairesi Başkanlığı, Yayın No: 3.
- BANKS, P.F. (1966): Early Height Growth in Rhûdesia Progenies of P.taeda from Texas. Rhod. Zambia Mal. J. Agric. Res.4; 3-7.
- BURLEY (1976): A manual on species and provenances research with particular reference to the Tropics. Tropical Forestry Papers No: 10.
- CRITCHFIELD, W.B.. LITTLE JR. E.L (1966) : Geographic DistriDution of the Pines of the World. Mise. Publ. 903, U.S. Dept, of Agr. Forest Service.
- DEMETÇİ, E.Y. (1984) : Odun Kökenli Ürün Sanayii Sorunları Semineri. M.P.M. Yayınlan No: 302.
- DOĞAN, Ş. (1977): Türkiye Gerçek Sıcaklık Haritaları, Meteoroloji Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- DORMAN, KW. T ZOBEL. B.J. (1973): Genetics of Loblolly Pine, USDA Forest Service Research Paper, No: 19.
- DORMAN, W.K. (1976): The genetics and Breeding of Southern Pines. U.5. Dept. of Agri. Forest Service. Agri. Handbook No. 471, Washington, D.C.
- ERCAN, M. (1988): Gövde Analizi Programı, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Matematik-İstatistik Bölümü, İzmit.
- ERİNÇ, S. (1965): Yağış Müessiriyeti Üzerine Bir Deneme ve Yeni Bir İndis. İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No: 41 Baha Matbaası, İstanbul.
- ERİNÇ, S. (1969): Klimatoloji ve Melodları, Taş Matbaası, İstanbul.
- FOWELLS, H.A. (1965): Silvics of Forest Trees of Ihe United States. Agriculture Handbook No: 271.

- IWAKAWA, M., M. WATANASE, S. MIKAMI (1964): A Provenance Trial of Loblolly Pine. Five-year Results at Oneyama Test Plantation. For. Exp. Sin. Bull. 170. Meguro, Tokyo.
- KALIPSIZ, A. (1981): İstatistik Yöntemler. i.Ü. Orman Fakültesi Yayın No : 294, İstanbul.
- KAYA, Z. (1988): Doku Kültürünün Orman Ağaçları Islah Çalışmalarındaki Yeri, Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı 5.
- KRALL, J- (1969): Growth of Loblolly Pine in Uruguay. J.For.67: 481.
- KRAUS, J.F., VVELLS, O.O-, SLUDER, E.R. (1984): Review of Provenance Variation in Loblolly Pine (*P. taeda* L.) in the Southern United States. Proceeding of a Joint Work Conferences on Provenance and Genetic improvement Strategies in Tropical Forest Trees. Zimbabwe.
- MIROV, N.T. (1967) : The Genus Pinus. The Ronald Press Company, New York.
- MOSTSELLER. F., YOUTZ, C. (1961) : Tables of the Freeman-Tukey Transformations for the Binomial and Poisson Distributions. Biometrika, 48.
- NIKLES. D.G- (1970) : Breeding for Growth and Yield. Unasylva24 (2-3).
- ÖKTEM, E. (1988) : Dünya'da ve Avrupa'da Ormanlık Sektörünün Geleceği. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 34, Sayı 67.
- PEREZ, C.A. (1967): Disease and insect Susceptibility and Species Adaptability of Some North American Forest Tree Species Planted in Colombia. Univ. Nac. Fac. Agron. Inst. Forestal, Medellin, Colombia.
- ŞİMŞEK, Y., TULUKÇU, M-, TOPLU, F., AKKAN, A., AVCIOĞLU, E. (1985): Türkiye'ye İthal Edilen Hızlı Büyüyen Yabancı Türlerin Büyüme Üzerine Araştırmalar. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi 132, Ankara.
- THORBJORNSEN, E. (1961) Variation Patterns in Natural Stands of Loblolly Pine. Proc. Sixth South. Conf. For. Tree Improv., Gainesville, Fla.
- TUNÇTANER, K., TULUKÇU, M., TOPLU, F. (1985): Türkiye'de Endüstriyel Ağaçlandırmalarda Kullanılabilecek Sahil Çamı (*Pinus Pinaster* Aiton.) Orijinlerinin Seçimleri Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yıllık Bülten No; 21, İzmit.
- VVELLS. O.O.. WAKELEY, P.Ç. (1966) : Geographic Variation in Survival, Growth and Fusiform-rust infection of planted Loblolly Pine. Forest Science Monograph II.



Fotoğraf 1-2. 16 yaşındaki Kerpe Pinus taeda ağaçlandırma alanından görünümler
Photo. 1-2. P. taeda plantation at Kerpe



Fotoğraf 3-4. Kerpe Tür Denemesi'nde 16 yaşındaki Pinus taeda'lar
Photo 3.4. 16 years old P. taeda trees at Kerpe Species trial

