

Müdürlük Yayın No :265

ISSN 1300-395X

**MELEZ KAVAK ve AMERİKAN KARAKAVAĞINDA  
GENETİK ISLAH ÇALIŞMALARI:  
FİDANLIK AŞAMASI KLON DENEMESİ SONUÇLARI**

Nursery Stage Results of Hybrid Poplar (*Populus x euramericana*  
*Dode.Guinier*) and Eastern Cottonwood (*Populus deltoides Bartr* ) Genetic-  
Breeding Studies

(ODC: 165.62:262.13:812.7 Populus)

Teoman KAHRAMAN  
Filiz KÜÇÜKOSMANOĞLU  
Hüseyin KARATAY  
Ferit TOPLU

Teknik Bülten No: 211

**T.C.  
ORMAN ve SU İŞLERİ BAKANLIĞI  
KAVAK VE HIZLI GELİŞEN ORMAN AĞAÇLARI  
ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**

**POPLAR AND FAST GROWING FOREST TREES RESEARCH  
INSTITUTE**

**İZMİT/TÜRKİYE**

**YAYIN KURULU:**

Editorial Board:

**Mehmet ERCAN  
Dr. Cemal FİDAN  
Dr. Fazıl SELEK  
Filiz K. KAHRAMAN  
Dilek TUĞRUL**

**YAYINLAYAN:**

T.C.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı  
Kavak ve Hızlı Gelişen  
Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü  
P.K. 93  
41001 – İZMİT

**Published by:**

Poplar and Fast Growing  
Forest Trees Research Institute  
P.O. Box: 93  
41001 Izmit/TURKEY

e-Mail: [kavak@ttmail.com](mailto:kavak@ttmail.com)

[kavak@kavak.gov.tr](mailto:kavak@kavak.gov.tr)

URL: <http://www.kavak.gov.tr>

Tel: 0262 3121135-3121136

Faks: 0262 3122237

T. C.

ORMAN ve SU İŞLERİ BAKANLIĞI  
KAVAK VE HIZLI GELİŞEN ORMAN AĞAÇLARI  
ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ'nde basılmıştır.

## ÖNSÖZ

Kavak ağacı ile insanlığın ilgisi çok eski zamanlar dayanmaktadır. “Kavak” türünün Latince adı olan Populus kelimesinin eski Roma medeniyetinde halk ağacı anlamına geldiği ifade edilmektedir. Ülkemizde de halkımızın kavağa ilgisi folklorumuza kadar yansımıştır. Köylerimizde her doğan çocuk için bir miktar kavak fidanı dikme geleneği halen yaşamaktadır.

Diğer yandan, insanoğlu varoluşundan bu yana odun hammaddesinden yararlanmaktadır. Nüfusun ve paralel olarak yaşam kalitesinin hızla artması odun hammaddesine olan talebi arttırmaktadır. 1962 yılında İzmit’te kurulan Kavakçılık Araştırma Müdürlüğü’nün yapmış olduğu araştırma ve geliştirme çalışmaları ile ülkemizde yüzyıllardır uygulanan geleneksel kavakçılık çalışmaları yerine, modern kavakçılık teknikleri uygulamaya sokulmuş ve günümüze kadar önemli kazanımlar elde edilmiştir. Ülkemizde 1990’lı yılların başlarında 7 milyon metreküp yapacak, 9 milyon metreküp de yakacak odun olmak üzere 16 milyon metreküp odun üretilmiştir. Bunun dışında orman dışı alanlarda özel mülkiyet altındaki arazilerde aynı dönemde 3.5 milyon metreküp kavak odunu üretimi yapılmıştır. Gelecekte giderek artacak odun hammaddesine olan talebin önemli bir kısmının (%25) kavakçılık çalışmalarıyla karşılanabilmesi potansiyeli ülkemizde vardır.

GAP Bölgesinde 1.700.000 hektar alanın sulamaya açılmasından sonra bu alanın yaklaşık % 5’inde modern metotlar ve ıslah edilmiş materyaller kullanılarak yapılacak kavak ağaçlandırmalarından da önemli miktarlarda odun hammaddesi üretim artışı sağlanacaktır.

Araştırmamıza konu olan deneme alanlarının kuruluş, bakım ve veri toplama aşaması çalışmalarında değerli katkılarını gördüğümüz Samsun ve İzmit Orman Fidanlık Müdürlükleri ile Araştırma Müdürlüğümüz çalışanlarına teşekkürü bir borç biliriz.

Araştırma sonuçlarının Türkiye Kavakçılığına yararlı olmasını dileriz.  
İzmit 2012

Teoman KAHRAMAN  
Filiz KÜÇÜKOSMANOĞLU  
Hüseyin KARATAY- Ferit TOPLU

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa no
ÖNSÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÖZETÇE	V
ABSTRACT	V
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL ve YÖNTEM	2
2.1 Araştırma Materyalinin Tanıtımı	2
2.2 Deneme Alanının Tanıtımı	5
2.3 Deneme Materyalinin Hazırlanması ve Deneme Alanında Uygulanan Kültürel İşlemler	5
2.4 Deneme Deseni	6
2.5 Deneme Alanında Yapılan Ölçü ve Tespitler	6
2.6 Değerlendirme Metotları	8
3. BULGULAR	9
3.1 İzmit Deneme Alanına ait Bulgular	9
3.1.1 Boy, Çap ve Yaşayan Fidan Sayısına Ait Bulgular	9
3.1.2 Gövde Formu ve Lider Sürgün Etkinliğine Ait Bulgular	10
3.1.3 Hacim İndeks Değerine Ait Bulgular	11
3.2 Samsun Deneme Alanına Ait Bulgular	11
3.2.1 Boy, Çap ve Yaşayan Fidan Sayısına Ait Bulgular	11
3.2.2 Gövde Formu ve Lider Sürgün Etkinliğine Ait Bulgular	12
3.2.3 Hacim İndeks Değerine Ait Bulgular	13
4. TARTIŞMA ve SONUÇ	13
YARARLANILAN KAYNAKLAR	18

## ÖZETÇE

Ülkemizde kavak odunu üretimini arttırmak için öncelikle yüksek hacim artımı yapan, hastalık ve böceklere dayanıklı ıslah edilmiş materyallerin kullanılması çok önemlidir. Bu çalışmada İzmit ve Samsun Orman Fidanlıklarında kurulan iki yıl süreli fidanlık klon denemelerinde melez kavak (*P.x euramericana*) ve Amerikan karakavağı (*Populus deltoides*) klonları büyüme ve gövde kalitesi (boy, çap, yaşayan fidan sayısı, dallanma indeksi, gövde formu ve lider sürgün etkinliği) yönlerinden mukayese edilmiştir. Deneme alanlarının değerlendirilmeleri sonucunda başarılı bulunan 20-30 adet klon ile yine aynı bölgelerde, bir idare müddeti süreli, arazi klon denemeleri tesis edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Kavak, Türkiye, *P.x euramericana*, *Populus deltoides*, Islah

## ABSTRACT

In order to increase annual wood production of Turkey, using improved new clones with high volume production and resistant to insect and diseases is very important. In this study, Euramerican hybrid (*P.x euramericana*) and Black cottonwood (*Populus deltoides*) clones were compared regarding their volume production and stem quality (diameter, height, survival, branchness index, the position of leader shoot and stem form) at İzmit and Samsun forest nurseries. According to the two years results, 20-30 successful clones selected for field clone trials which will be established at the same ecologic regions. These trials will last in one rotation period (10-12 years).

Keywords: Poplar, Turkey, *P.x euramericana*, *Populus deltoides*, Breeding

## 1. GİRİŞ

Dünyada enerji üretiminde kullanılan tüm fosil yakıt rezervleri yakın bir gelecekte tükenecektir. Enerji gereksinimini karşılamaya yönelik ve yenilenebilir doğal kaynaklardan biri odun hammaddesidir ve odundan enerji elde etmek daha kolay ve ekonomik olmaktadır.

Önümüzdeki yıllarda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de odun hammaddesine duyulacak talebin artması ile arz açığının olacağı öngörülmektedir. Bu konudaki sorunu çözümlen yollarından biri üretimi arttırmaktır. Kısa vadede üretimin artırılması hızlı gelişen ağaç türleri ile plantasyonlar kurarak sağlanabilecektir. Bu kapsamda ülkemizde giderek artan odun hammaddesi açığının kapatılmasında hızlı gelişen tür plantasyonlarının özellikle de kavak plantasyonlarının oldukça önemli bir yeri olduğu bilinmektedir. Ülkemizde iyi performans gösteren kavak klonlarının kullanıldığı endüstriyel kavak plantasyonlarından elde edilen odun üretimi yılda 4 milyon m<sup>3</sup> düzeyine ulaşmıştır (Anon.1995).

Orman ağaçlarının genetik varyasyonunu kullanarak farklı genetik-ıslah metodları (özellikle yapay döllemeler) yoluyla yeni üretim materyalleri geliştirilebilmektedir. Bu tür çalışmaların amacı, odun üretiminde hem nitelik hem de nicelik yönünden önemli artışlar sağlamanın yanında biyotik ve abiyotik zararlılara karşı dirençli orman toplulukları oluşturmaktır. Genetik-ıslah metodları kullanılarak elde edilen genetik kazancın ticari alana uygulanmasının ülke ekonomisine pozitif yararı olacaktır. Bu nedenle genetik kazancın artırılması için orman ağacı türlerinde gen kaynaklarının bulunması, geliştirilmesi, genişletilmesi, korunması ve bu kaynakların ülke ekonomisine yararlı olacak düzeyde kullanılması maksadıyla önemli ağaç ıslahı çalışmaları gerçekleştirilmektedir (Teissier du Cros 1984, Padro ve Hernandez 1989).

Kavaklar, yüksek artım güçleri, vejetatif olarak kolayca üretilibilmeleri ve odunlarının çeşitli sanayi kollarında kullanılabilme özellikleri nedeniyle endüstriyel plantasyonlarda en çok kullanılan türlerdendir. Bu nedenle birçok ülkede selüloz ve kağıt üretimine uygun kavak kültürlerinin ortaya çıkarılması amacıyla, kavak türlerinin genetik varyasyonlarına yönelik ıslah çalışmaları gerçekleştirilmiştir (Bisoffi 1989, Weisgerber 1989, Tunçtaner ve Ark. 1998).

Ülkemizde bazı kavak türleri, başta Amerikan Karakavağı (*Populus deltoides* Bartr.) olmak üzere karakavak (*Populus nigra* L.), ve bunların melezlerinin (*P.x euramericana*) yer aldığı endüstriyel kavak plantasyonları, hem ülkenin odun üretimine yaptığı önemli katkı (yaklaşık 4 milyon m<sup>3</sup> /yıl) hem de kavak yetiştiricilerine sağladığı ekonomik kazanç yönünden önemlidir.

Dünyada kavak plantasyonlarında en çok kullanılan kavak klonlarının *Populus deltoides* ve *Populus deltoides* ile *Populus nigra* türlerinin yapmış oldukları melezlerden selekte edilen klonlar olduğu bilinmektedir. Ülkemizde de bu amaçla yapılan araştırma çalışmalarının sonuçlarına göre bazı *P. deltoides* klonlarının geniş alanlarda ticari olarak kullanılan I-214 melez kavak klonuna göre önemli anlamda daha iyi büyüme ve adaptasyon performansı gösterdikleri belirlenmiştir (Tunçtaner 1991, Tunçtaner ve ark. 1994, Tunçtaner ve ark. 2002, Tunçtaner ve ark. 2004 ).

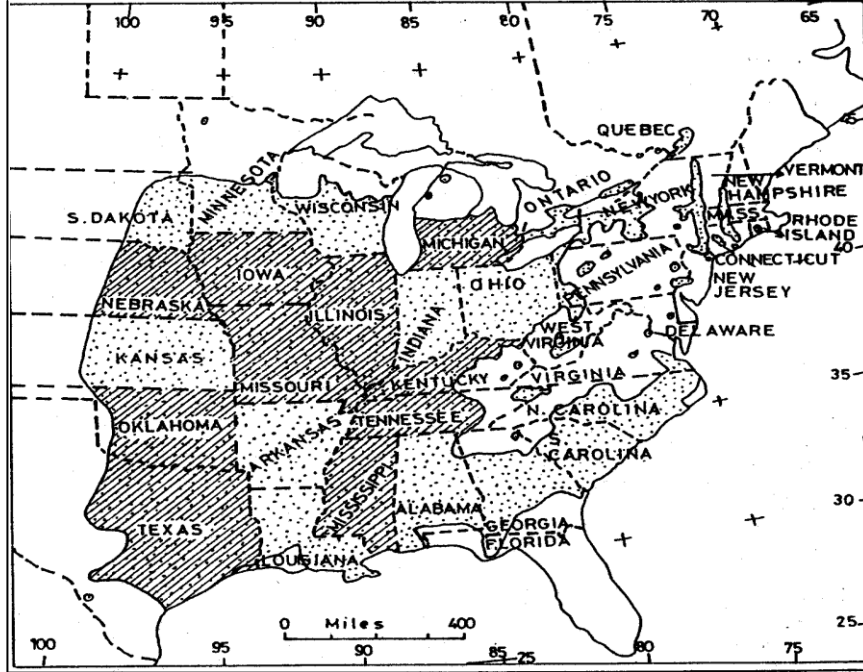
## **2.MATERYAL VE YÖNTEM**

### **2.1 Araştırma Materyalinin Tanıtımı**

Çalışmamızda, İzmit deneme alanında 227, Samsun deneme alanında ise 163 adet klon kullanılmıştır (Tablo 1). Bu klonlar arasında 1979 yılında İzmit orman fidanlığında tesis edilmiş *Populus deltoides* orijinlerine ait bireylerden açık tozlaşma sonucu oluşmuş tohumlardan elde edilen klonlar, 1989 ve 1990 yıllarında araştırma müdürlüğümüz serasında gerçekleştirilen *Populus deltoides* x *Populus nigra* ve *Populus deltoides* x *Populus deltoides* yapay döllemelerinden elde edilen klonlar ile çeşitli zamanlarda yurt dışından seleksiyonları yapılarak ülkemize ithal edilen *Populus deltoides* ve *P x euramericana* klonları bulunmaktadır.

Amerikan karakavağı (*Populus deltoides* Bartr.) büyük bir genetik varyasyona ve çeşitli karakteristiklere sahip olması nedeniyle, tüm kavak ıslahçılarının çalışmalarında kullandıkları önemli bir kavak türüdür. *P.deltoides*'in geniş doğal yayılışı içindeki ekolojik farklılıkları ve bu yayılış içindeki popülasyonlarının diğer kavak türlerinin coğrafik yayılışları içinde de yer alabilmeleri genetik varyasyonun büyümesini sağlamıştır (Cooper, 1990). *P.deltoides*, Kanada'da Quebec'in güneyinden, batıda Amerika Birleşik Devletlerinin Güney Dakota içlerine, güneyde ise Texas ve kuzeydoğu Florida'ya kadar yayılış gösterir (Harita 1).

Kuzey-güney yayılışı 28° ve 36° kuzey enlemleri arasında. Doğu-batı yayılışı ise 70° ve 100° batı boylamları arasındadır. Bu geniş coğrafi yayılış içinde 46°C ile -45°C sıcaklık ekstremeleri meydana gelir. Ortalama ocak ayı sıcaklığı -10°C ile 8°C arasında, ortalama Temmuz sıcaklığı ise 23°C ile 28°C arasında değişir. Türün yayılışının kuzeybatı kısımlarında yıllık yağış 380 mm, güney kısımlarında ise 1397 mm'dir (Jokela and Mohn 1976).



Harita 2.1 Amerikan Karakavağının (*Populus deltoides* Bartr.) Doğal Yayılışı

*P. deltoides*, Amerika Birleşik Devletleri'nin orta, güney ve kuzey kısımlarında genellikle taban arazilerde ve akarsu boylarında galeri ormanı olarak bulunur. Yayılış alanı içinde verimsiz kum topraklarından, ince kumlu balçık topraklara kadar çok çeşitli toprak çeşitleri üzerinde bulunur. Köklenme yüzdesi, genelde Aigerios ve Tacamahaca seksiyonlarının diğer türlerine ve bu türlerle yaptığı melezlere göre daha düşüktür. Quebec'te yapılan bir araştırmaya göre kavak çeliklerinin köklenme yüzdeleri *P. deltoides* için %43,7, *P. nigra* için %98,7, *P.x euramericana* için %70 ve *P. jackii* için %89,5 olarak bulunmuştur (Cooper,1990).

Yaptığımız çalışmada kullanılan 89.M ve 90.M serisi *P. deltoides* klonları, İzmit Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğünde 1989 ve 1990 yılında yapılan *Populus deltoides* tür içi yapay melezleme çalışmalarından elde edilmiştir. D.92 serisi ise *P. deltoides* orijin denemesindeki plus ağaçlardan toplanan serbest tozlaşma ürünü tohumlardan seçilmiştir. Ayrıca denemede yurt dışından ithal edilen *P. deltoides* klonları da kullanılmıştır.

*Populus deltoides* ve *Populus nigranin* kendi aralarında döllenmelerinden oluşan tüm melez kültürvarlar *P.x euramericana* olarak isimlendirilmektedir. Bu gruptaki melezler *Populus deltoides*'in 1700'lü



yıllarda Avrupa'ya ithalinden sonra kendiliğinden ortaya çıkmıştır. Bu melez klonlar çok sayıda olmak üzere 1960'lı yıllardan bu yana özellikle Avrupa'da doğal ve yapay olarak üretilmektedir. Bunların karakteristikleri her iki ebeveynin özelliklerini ortak olarak taşımalarıdır. Melez klonlar iyi bir kök yapısına ve büyümeye sahiptir.

İlk üretilen melez klonlar bazı mantar türlerine karşı hassas olarak belirlenmiştir. Serotina (*P.serotina* Hartig.) isimli erkek melez klon 18. yüzyılda İsviçre kavağı adıyla Avrupa da önemli ekonomik değere sahip olmuştur. Regenerata adlı dişi klon ise Fransa ve Avrupa da 1814 yılından beri yetiştirilmektedir. Bu klonun yayılışı 'Aplanobacter' isimli kanser yapıcı hastalık nedeniyle sınırlı kalmıştır. Diğer bir dişi klon olan Marilandica ise hâlâ Doğu ve Orta Avrupa da yetiştirilmektedir. Bu klonun büyümesi yavaş olmasına karşın odununun değeri yüksektir. Bu dönemde 19. yüzyılın sonlarına doğru üretilen melez klonlar (Robusta, Eugenei, Heidemij, Gelrica, Virginie de Frignicourt, Tardif de Champagne) oldukça önemli ekonomik değere sahip olmuşlardır.

İtalya'da ve dünyanın birçok ülkesinde yetiştirilen I-214 isimli melez klon Casale Monferrato'daki Kavakçılık Araştırma Enstitüsünde Prof. Piccarolo ve arkadaşları tarafından selekte edilmiştir. Aynı dönemde I-154, I-476, I-45/51, I-455, I-262 numaralı klonlar da yapay dölleme çalışmaları sonucunda bulunmuştur. Yine bu dönemde son olarak San Martino, Triplo, Boccari, BL Costanzo, Gattoni, Cappa Bigliona ve Branagesi isimli klonlar da selekte edilerek kavak üreticisinin kullanımına sunulmuştur (Sekawin1976). Yine İtalya'da son dönemlerde selekte edilen melez kavak klonları arasında Bellotto, Onda, Ostia, Pacher, Gattoni, Luisa Avanzo, Veneziano, Cima, Guariento, Carpaccio, Veronese, Eco-28, Tiepolo, Sessia, Taro, Soligo, Timavo gibi klonlar sayılabilir.

Hollanda'da ise bu dönemde Marssonina mantarına dirençli Flevo, Spijk, Agatha, Florence Biondi isimli melez klonlar selekte edilmiştir. Belçika'nın yine bu dönemde yapay döllemeler sonucunda elde ettiği ve çeşitli hastalıklara dirençli olarak tespit edilen klonları arasında Primo, Ghoy, Gaver, Gibecq, Isieres başta gelmektedir. Bunun dışında Almanya'nın geliştirdiği klonlar arasında Büchig ve Rintheim, İspanyada ise Campeador önemli melez kavak klonları olarak sayılabilir (Stettler ve ark, 1979).

## 2.2 Deneme alanlarının tanıtımı

Denemeler İzmit ve Samsun Orman fidanlıklarında kurulmuştur. Deneme alanlarına ait yetiştirme ortamı verileri Tablo 2.1 ve Tablo 2.2'de verilmiştir.

Tablo 2.1 İzmit Orman Fidanlığı yetiştirme ortamı verileri

<b>Mevki</b>	<b>Yer</b> <b>Enlem</b> <b>Boylam</b> <b>Yükseklik (m)</b>	İzmit Orm.Fidanlığı 40° 46' 30° 00' 6
<b>İklim</b>	<b>Yıllık Ort. Yağış (mm)</b> <b>Yıllık Ort. Sıcaklık (C°)</b> <b>En Yüksek Sıcaklık (C°)</b> <b>En Düşük Sıcaklık (C°)</b> <b>Ortalama Nisbi Nem (%)</b>	768 14.5 42,9 - 15.4 71
<b>Toprak</b>	<b>Tekstür</b> <b>Derinlik (cm)</b> <b>Geçirgenlik</b> <b>Reaksiyon (pH)</b> <b>Kireç (% CaCO<sub>3</sub>)</b> <b>Organik adde</b> <b>Tuzluluk (milimhos/cm)</b>	Tozlu-Killi-Balçık Derin İyi 7.5-8.0 3-5 Az 0.224-0.362

## 2.3 Deneme Materyalinin Hazırlanması ve Deneme Alanında Uygulanan Kültürel İşlemler

Deneme alanı tesisi için çeliklerin dikiminden önce deneme alanı uygun bir makine ve ekipmanı ile 50 cm derinliğinde sürülmüştür. Bu şekilde alt ve üst toprak katmanları arasında uyumlu bir gözenek hacmi ve geçirgenlik sağlanmıştır. Bu işlemi takiben çift yönlü olarak toprak diskaro ile işlenmiştir. Çelik bahçesinden alınan çelikler 20-22 cm uzunluğunda ortalama 1-1.5 cm kalınlıkta hazırlanmışlar ve köklenmeyi kolaylaştırmak amacıyla 24 saat suda bekletilmişlerdir. Dikimden sonra yaz sezonu içinde toprağın nem durumu ve yağışlar da göz önüne alınarak deneme alanında gereken zamanlarda salma sulama uygulaması yapılmıştır. Sulamalardan sonra su kaybının önlenmesi amacıyla 25 cm derinliğinde sürüm yapılmıştır. Deneme süresince deneme alanlarında ciddi bir böcek ve hastalık zararı görülmemiştir.

Tablo 2.2 Samsun-Gelemen Orman Fidanlığı yetiştirme ortamı verileri

<b>Mevki</b>	<b>Yer</b> Enlem Boylam Yükseklik (m)	Samsun Orm. Fid. 41 44 35 15 10
<b>İklim</b>	Yıllık Ort.Yağış (mm) Yıllık Ort. Sıcaklık (C <sup>0</sup> ) En Yüksek Sıcaklık (C <sup>0</sup> ) En Düşük Sıcaklık (C <sup>0</sup> ) Ortalama Nisbi Nem (%)	735 14.4 34.5 -6.4 78
<b>Toprak</b>	Tekstür Derinlik (cm) Geçirgenlik Reaksiyon (pH) Kireç (% CaCO <sub>3</sub> ) Organik madde Tuzluluk (milimhos/cm)	Tozlu-Killi-Balçık Derin İyi 7.0-7.5 4 Az 0.201-0.223

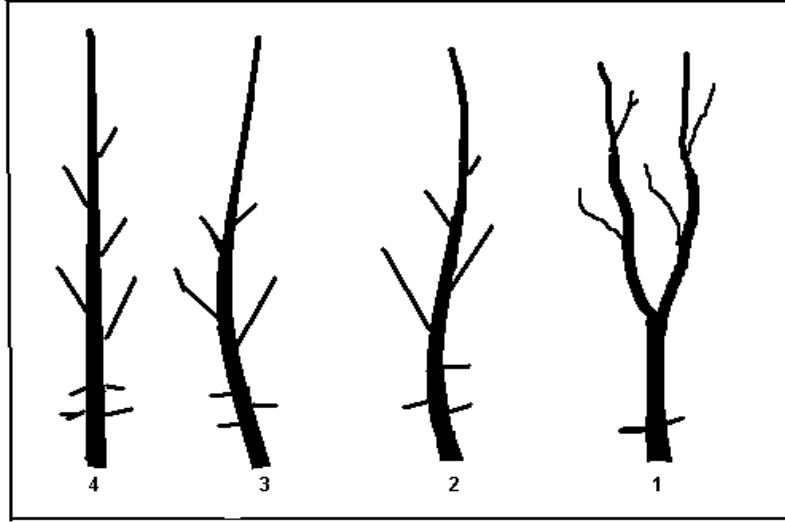
#### 2.4 Deneme Deseni

Deneme alanında 4 bloklu rastlantı blokları deneme düzeni uygulanmıştır. Deneme deseni içinde her klon sıra parsellerinde 4'er çelik ile örneklenmiştir. Sıra araları kullanılacak ekipmana uyum sağlamak üzere 220 cm genişliğinde belirlenmiştir. Çelikler sıralar üzerinde 40 cm ara ile dikilmiştir.

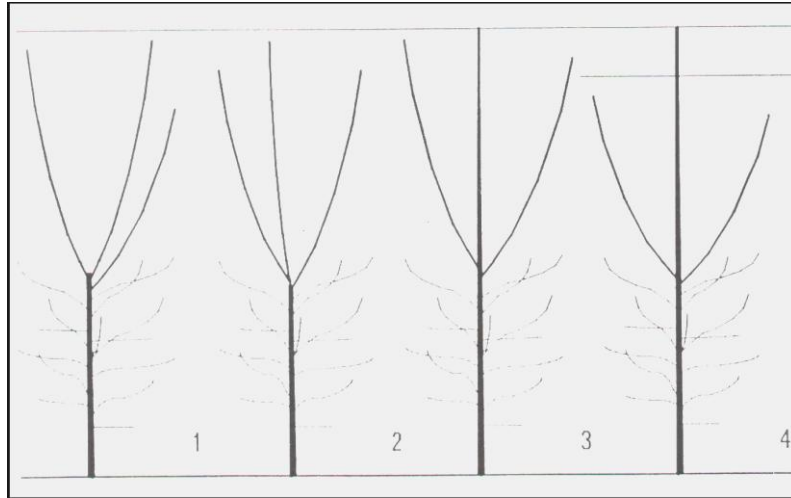
İzmit deneme alanında kontrol amacıyla 'I-214' klonu ile 2005 yılında uluslararası teşcili yapılan 'İzmit' klonu, Samsun deneme alanında ise, 'I-214' ve 'Samsun' klonları kullanılmıştır.

#### 2.5 Deneme Alanında Yapılan Ölçü ve Tespitler

Deneme alanlarında birinci yılsonunda boy, ikinci yılsonunda ise çap, lider sürgün etkinliği, gövde formu ve yaşayan fidan sayısı ile ilgili ölçmeler ve tespitler yapılmıştır. Boy lata ile toprak seviyesinden üst tomurcuğa kadar cm hassasiyetinde, çap toprak seviyesinin 100 cm üzerinden kompas ile mm hassasiyetinde ölçülmüştür. Gövde düzgünlüğü ve lider sürgün etkinlikleri ise hazırlanan ıskalalar yardımıyla belirlenmiştir. Gövde düzgünlüğü için hazırlanan ıskala Şekil 2.1'de görülmektedir. 4 en iyi, 1 en kötü durumu ifade etmektedir. Lider sürgün etkinliği ise deneme alanları önceden gezilerek hazırlanan 4 şekilli bir ıskala yardımıyla tespit edilmiştir (Şekil 2.2). Bu ıskalada 4 en iyi, 1 en kötü durumu ifade etmektedir.



Şekil 2.1 Gövde formu ıskalası



Şekil 2.2 Lider sürgün etkinliği ıskalası

Klonların fidanlık koşullarında gösterdikleri büyüme performanslarını birbirleriyle mukayese ederek adaptasyon ve büyüme yönünden başarılı olanları belirlemek için hacim indeksi (kriteri) kullanılmıştır.

Hacim indeks değeri, klonlara ait birinci yıl ortalama boy (H), ikinci yıl çap (D) ve yaşayan fidan sayıları (YFS) kullanılarak, aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Hacim indeksi} = [(D/2)^2 \times H \times 3.1416]$$

## 2.6 Değerlendirme Metotları

Çap ve boy verilerinin değerlendirmesinde klonların her bloktaki parsel ortalamaları dikkate alınarak istatistiki değerlendirmeye hazır hale getirilmiştir. Parselde yaşayan fidan sayısının yüzde oranları hesaplanmış ve bu değerlere Arc-Sinüs dönüşümü uygulanarak normal dağılım göstermeleri sağlanmıştır.

Yapılan gözlemlerle 1-4 arası puanlamaya tabi tutulan klonların gövde formu ve lider sürgün etkinliği özellikleri, normal dağılım göstermemeleri durumunda, öncelik sıra numaralarına karşılık gelen normal puanları gösteren tablolar yardımıyla puan dönüşümüne tabi tutulmuştur. Yapılan puan dönüşümüyle toplumun normal dağılım göstermesi sağlanmıştır (Kalıpsız, 1988). Tüm işlemler için uygulanan varyans analizlerinde parsel ortalama değerleri kullanılmıştır. Klonlar arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla Duncan testi uygulanmıştır.

Denemede kullanılan klonlar arasında çap, boy, yaşayan fidan sayısı, gövde formu, lider sürgün etkinliği ve hacim indeksi kriterlerine göre farklılıklar olup olmadığını belirlemek için varyans analizi yapılmıştır (Tablo2.3). Varyans analizi ve varyans bileşenlerinin hesabında, GLM (General Linear Model) seçeneğinin UNIVARIATE alt seçeneği kullanılmıştır. Varyansların hesabında ANOVA modeli ve TYPE III Kareler toplamı (SS) seçeneği kullanılmıştır. Varyans bileşenleri hesaplanırken bütün terimler rastlantısal olarak alınmıştır. Verilerin analizinde kullanılan doğrusal model aşağıda verilmiştir;

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + C_j + e_{ij}$$

Eşitlikte:  $Y_{ij}$ =i bloktaki j klonunun ortalama performansı,  $\mu$  =deneysel ortalama,  $B_i$ = i. blok etkisi,  $C_j$ = j. klon etkisi,  $e_{ij}$  = i bloktaki j klonunun tesadüfi etkisi (deneysel hata).

Tablo 2.3 Varyans analizi Tablosu.

Varyasyon Kaynağı(VK)	Serbestlik Derecesi (SD)	Kareler Toplamı(KT)	Kareler Ortalaması (KO) (Varyans=V)	F Oranı
Bloklar (b)	b – 1	Bloklar KT	Vb	Vb/ Vh
Klonlar (k)	k – 1	Klonlar KT	Vk	Vk/ Vh
Hata (h)	(b-1)×(k-1)	Hata KT	Vh	
Genel	b×k-1	Genel KT		

### 3.BULGULAR

#### 3.1 İzmit Deneme Alanına ait Bulgular

##### 3.1.1 Boy, Çap ve Yaşayan Fidan Sayılarına ait Bulgular

Deneme alanında klonların boy değerlerine uygulanan varyans analizinde klonlar arasında %99,9 güven düzeyinde farklılık ( $F=2,15^{***}$ ) görülmüştür (Tablo 5). % 95 güven düzeyinde uygulanan Duncan testiyle klonlar 35 gruba ayrılmıştır. İlk gruba 21 klon girmiştir. En yüksek boy büyümesini 254,6 cm ile ‘Kars 5’ klonu yapmıştır. Kontrol klonu ‘İzmit’ 174.2 cm boy büyümesiyle 41. sırada, diğer kontrol klonu ‘I-214’ ise 161 cm boy büyümesiyle 72. sırada yer almıştır.

Denemede kullanılan klonların çap değerlerine uygulanan varyans analizinde klonlar arasında %99,9 güven düzeyinde ( $F=2,04^{***}$ ) farklılıklar görülmüştür (Tablo 3.1). Yapılan Duncan testiyle klonlar %95 güven düzeyinde 22 gruba ayrılmıştır. İlk gruba 114 klon girmiştir. İlk sırada 35 mm çap artımıyla ‘PE. 19-66’ yer almıştır. Kontrol klonu ‘İzmit’ 33 mm çap artımıyla 5. sırada diğer kontrol klonu ‘I-214’ ise 19,8 mm ile 168. sırada yer almıştır. Boy büyümesinde ilk sırada yer alan ‘Kars-5’ klonu ise 29 mm çap artımıyla 30. sırada yer almıştır.

Yaşayan fidan yüzde değerlerine uygulanan varyans analizinde klonlar arasında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır (Tablo 5). Denemede kullanılan 227 klonun ortalama yaşama oranı % 60 olarak hesaplanmıştır. En iyi çap artımı yapan ‘PE.19-66’ % 62, en iyi boy büyümesi yapan ‘Kars-5’ klonu ise % 56 yaşama oranına sahip olmuştur. Kontrol klonları ‘İzmit’ ve ‘I-214’ ise sırasıyla % 50 ve % 67.7 yaşama oranına sahip olmuşlardır.

Tablo 3.1 İzmit deneme alanında kullanılan klonların boy, çap ve yaşayan fidan yüzdesi varyans analizi sonuçları

Karakter Adı	Varyasyon Kaynağı (VK)	Serbestlik Derecesi (S.D)	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)	F
Boy	BLOK	3	561895,91	187298,64	136,75***
	KLON	226	665576,50	2945,03	2,15***
	Hata	678	928641,20	1369,68	
	Toplam	907	2156113,62		
Çap	BLOK	3	18518,92	6172,97	133,95***
	KLON	226	21253,76	94,04	2,04***
	Hata	678	31244,58	46,08	
	Toplam	907	71017,26		
YFY	BLOK	3	77670,35	25890,12	58,88***
	KLON	226	76057,93	336,54	0,77NS
	Hata	678	298135,90	439,73	
	Toplam	907	451864,18		

\*\*\* : p= 0.001 olasılık düzeyinde anlamlı NS= belirgin değil

### 3.1.2 Gövde Formu ve Lider Sürgün Etkinliğine ait Bulgular

Klonların dönüştürülmüş gövde formu değerlerine uygulanan varyans analizinde klonlar arasında %99,9 güven düzeyinde (F=1,91\*\*\*) anlamlı farklılıklar görülmüştür (Tablo3.2). %95 güven düzeyinde uygulanan Duncan testinde klonlar gövde formu özelliklerine göre 21 gruba ayrılmıştır. İlk gruba 154 klon girmiştir. 'PE.19-66' gövde formu düzgünlüğü sıralamasında 22. 'Kars-5' klonu 94. sırada yer almıştır. 'İzmit' ve 'I-214' kontrol klonları ise sırasıyla 76. ve 207 sıralarda yer almıştır.

Klonların lider sürgün etkinliği değerlerine ait varyans analizinde klonlar arasında %99,9 güven düzeyinde farklılıklar (F=1,55\*\*\*) görülmüştür (Tablo 3.2). % 95 güven düzeyinde uygulanan Duncan testinde klonlar 18 gruba ayrılmış ve ilk gruba 197 klon girmiştir.

Tablo 3.2 İzmit deneme alanında kullanılan klonların gövde formu ve lider sürgün etkinliği varyans analizi sonuçları

Karakter Adı	Varyasyon Kaynağı (VK)	Serbestlik Derecesi (S.D)	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)	F
Gövde Formu	BLOK	3	2,14	0,71	5,72**
	KLON	226	53,76	0,24	1,91***
	Hata	678	84,47	0,12	
	Toplam	907	140,37		
Lider Sürgün Etkinliği	BLOK	3	0,65	0,22	1,17NS
	KLON	226	65,41	0,29	1,55***
	Hata	678	126,34	0,19	
	Toplam	907	192,4		

\*\*\*: p= 0.001 olasılık düzeyinde \*\*: p= 0.01 olasılık düzeyinde anlamlı NS= belirgin değil

### 3.1.3 Hacim İndeks Değerine Ait Bulgular

Denemede kullanılan klonların hacim indeks değerlerine uygulanan varyans analizinde, klonlar arasında %99,9 güven düzeyinde ( $F=1,77^{***}$ ) farklılıklar görülmüştür (Tablo3.3). Yapılan Duncan testiyle klonlar %95 güven düzeyinde 25 gruba ayrılmıştır. İlk gruba 92 klon girmiştir. İlk sırada 2032 hacim indeks değeriyle 'Lux' klonu yer almıştır. Kontrol klonu 'İzmit' 1611 hacim indeks değeriyle 14. sırada diğer kontrol klonu 'I-214' ise 891 hacim indeks değeriyle 87. sırada yer almıştır. Boy büyümesinde ilk sırada yer alan 'Kars-5' klonu 1700 hacim indeks değeriyle 10. sıraya, çap artımında ilk sırada yer alan 'PE.19-66' klonu 1797 hacim indeks değeriyle 5. sıraya gerilemiştir.

Tablo 3.3 İzmit deneme alanında kullanılan klonların hacim indeks değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı (VK)	Serbestlik Derecesi (S.D)	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)	F
BLOK	3	126679519,19	42226506,37	106,44***
KLON	226	158906401,45	703125,67	1,77***
Hata	678	268969711,26	396710,49	
Toplam	907	554555631,52		

\*\*\* :  $p=0.001$  olasılık düzeyinde anlamlı

### 3.2 Samsun Deneme Alanına ait Bulgular

#### 3.2.1 Boy, Çap ve Yaşayan Fidan Sayılarına Ait Bulgular

Deneme alanında bulunan klonların boy değerlerine uygulanan varyans analizinde, klonlar arasında %99,9 güven düzeyinde farklılıklar ( $F=1,77^{***}$ ) görülmüştür (Tablo3.4). Klonlara % 95 güven düzeyinde uygulanan Duncan testinde klonlar 17 gruba ayrılmış ve ilk gruba 106 klon girmiştir. Deneme alanında en iyi boy büyümesini 214 cm ile '23/85' klonu yapmıştır. Kontrol klonu 'Samsun' 155 cm boy büyümesiyle 63. sırada, diğer kontrol klonu 'I-214' ise 143 cm boy büyümesiyle 101. sırada yer almıştır.

Klonların çap değerlerine uygulanan varyans analizinde klonlar arasında %99,9 güven düzeyinde ( $F=2,04^{***}$ ) farklılıklar görülmüştür (Tablo3.4). %95 güvenle yapılan Duncan testinde klonlar 23 gruba ayrılmış ve ilk gruba 70 klon girmiştir. Çap değeri bakımından en başarılı klon 50 cm çap değeriyle '89.M.045' olmuştur. Boy büyümesinde ilk sırada yer alan '23/85' nolu klon 35.5 cm çap değeriyle ile 62 sırada ve ilk grup içerisinde



yer almıştır. Kontrol klonu 'Samsun' 37 cm çap değeriyle 50. sırada diğer kontrol klonu 'I-214' ise 29 cm ile 120. sırada yer almıştır.

Arc-Sin dönüşümü uygulanmış yaşayan fidan yüzde değerlerine uygulanan varyans analizinde klonlar arasında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır (Tablo3.4). Denemede kullanılan 163 klonun ortalama yaşama oranı % 58 olarak hesaplanmıştır. En iyi çap artımı yapan '89.M.045' % 37,5, en iyi boy büyümesi yapan '23/85' klonu ise % 50 yaşama oranına sahip olmuştur. Kontrol klonları 'Samsun' ve 'I-214' ise sırasıyla % 43,7 ve % 62,5 yaşama oranına sahip olmuşlardır.

Tablo3.4. Samsun deneme alanında kullanılan klonların boy, çap ve yaşayan fidan yüzdesi değerleri varyans analiz sonuçları

Karakter Adı	Varyasyon Kaynağı (VK)	Serbestlik Derecesi (S.D)	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)	F
Boy	BLOK	3	81250,38	27083,46	17***
	KLON	162	456203,23	2816,07	1,77***
	Hata	486	774077,87	1592,75	
	Toplam	651	1311531,48		
Çap	BLOK	3	1777,31	592,44	8,16***
	KLON	162	23978,81	148,02	2,04***
	Hata	486	35300,44	72,63	
	Toplam	651	61056,56		
YFY	BLOK	3	1798,27	599,42	1,31NS
	KLON	162	40753,30	251,56	0,55NS
	Hata	486	223145,48	459,15	
	Toplam	651	265697,05		

\*\*\* : p= 0.001 olasılık düzeyinde anlamlı NS= belirgin değil

### 3.2.2 Gövde Formu ve Lider Sürgün Etkinliğine Ait Bulgular

Klonların dönüşüm uygulanmış gövde formu değerlerine uygulanan varyans analizinde klonlar arasında %99,9 güven düzeyinde farklılık ( $F=2,56^{***}$ ) çıkmıştır (Tablo 3.5). %95 güven düzeyinde yapılan Duncan testinde klonlar 25 gruba ayrılmış ve ilk gruba 109 klon girmiştir. En yüksek boy büyümesi yapan '23/85' nolu klon gövde formu özelliğine göre 76. sırada, en yüksek çap artımı yapan '89.M.045' nolu klon ise 25. sırada yer almışlardır. Kontrol klonları 'Samsun' ve 'I-214' ise gövde formu özelliğine göre 10. ve 153. sıralarda yer almıştır.

Lider sürgün etkinliği değerlerine uygulanan varyans analizinde klonlar arasında %99,9 güven düzeyinde farklılıklar ( $F=1,72^{***}$ ) bulunmuştur (Tablo3.5). %95 güven düzeyinde yapılan Duncan testinde klonlar 13 gruba ayrılmış ve ilk gruba 146 klon girmiştir.

Tablo 3.5. Samsun deneme alanında kullanılan klonların gövde formu ve lider sürgün etkinliği değerleri varyans analiz sonuçları

Karakter Adı	Varyasyon Kaynağı (VK)	Serbestlik Derecesi (S.D)	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)	F
Gövde Formu	BLOK	3	3,61	1,21	7,83***
	KLON	162	63,74	0,39	2,56***
	Hata	486	74,68	0,15	
	Toplam	651	142,04		
Lider Sürgün Etkinliği	BLOK	3	26,33	8,78	40,95***
	KLON	162	59,56	0,37	1,72***
	Hata	486	104,17	0,21	
	Toplam	651	190,07		

\*\*\* : p= 0.001 olasılık düzeyinde anlamlı

### 3.2.3 Hacim İndeks Değerlerine Ait Bulgular

Denemede kullanılan klonların hacim indeks değerlerine uygulanan varyans analizinde klonlar arasında %99,9 güven düzeyinde (F=1,98\*\*\*) farklılıklar görülmüştür (Tablo 3.6). Yapılan Duncan testiyle klonlar %95 güven düzeyinde 22 gruba ayrılmıştır. İlk gruba 30 klon girmiştir. İlk sırada 4023 hacim indeks değeriyle '89.M.063' klonu yer almıştır. Kontrol klonu 'Samsun' 1818 hacim indeks değeriyle 53. sırada diğer kontrol klonu 'I-214' ise 1055 hacim indeks değeriyle 118. sırada yer almıştır. Boy büyümesinde ilk sırada yer alan '23/85' klonu 2137 hacim indeks değeriyle 35. sıraya, çap artımında ilk sırada yer alan '89.M.045' klonu 3472 hacim indeks değeriyle 2. sıraya gerilemiştir.

Tablo 3.6 Samsun deneme alanında kullanılan klonların hacim indeks değerleri varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı (VK)	Serbestlik Derecesi (S.D)	Kareler Toplamı KT	Kareler Ortalaması (KO)	F
BLOK	3	33022090,6	11007363,52	11,06***
KLON	162	318711361	1967354,08	1,98***
Hata	486	483613477	995089,46	
Toplam	651	835346929		

\*\*\* : p= 0.001 olasılık düzeyinde anlamlı

### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Fidanlık aşaması kavak ıslah programlarının ilk basamağını oluşturmaktadır. Bu aşamada öncelikle klonların çap, boy, köklenme özelliği incelenmektedir. Bunun yanında fidan kalitesi üzerinde etkili olan gövde formu ve lider sürgün etkinliği de bu çalışmada ele alınan diğer özelliklerdir.

İzmit deneme alanında klonların çap, boy, gövde formu ve lider sürgün etkinliği değerlerine uygulanan varyans analizinde klonlar arasında önemli farklılıklar çıkmıştır. Yaşayan fidan sayısı bakımından klonlar arasında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır.

Çap değerlerine uygulanan varyans analizinde klonlar arasında %99,9 olasılık düzeyinde ( $F=2,155$  \*\*\*) anlamlı farklılık çıkmıştır (Tablo 3.1). Klonlar 9,8 mm ile 35,0 mm arasında çap gelişmesi yapmış olup deneme alanında ortalama çap gelişmesi 23,0 mm olmuştur. Duncan testi ile % 95 güven düzeyinde klonlar 22 gruba ayrılmış ve ilk gruba 114 klon girmiştir. Denemede en iyi çap büyümesi yapan ilk 20 klon sırasıyla, ' PE.19-66, 140/85, D.92.126, 89.M.058, İZMİT, LUX, SPE-060, 149/85, 89.M.060, L.Avanzo, D.92.286, Bellotto, 89.M.043, 215/85, 1/82, D.92.034, D.91.025, D.92.301, 47/85 ve D.92.236' olmuştur. Kontrol klonu 'İzmit' 5. sırada diğer kontrol klonu 'I-214' ise 168. sırada yer almıştır.

Boy değerlerine uygulanan varyans analizinde klonlar arasında %99,9 olasılık düzeyinde anlamlı farklılık ( $F=2,15***$ ) çıkmıştır (Tablo 3.1). Klonlar ilk yıl 84,7 cm ile 254,6 cm arasında boy büyümesi yapmıştır. Deneme alanının ilk yıl ortalama boy büyümesi ise 152,1 cm olmuştur. Duncan testi sonucunda klonlar %95 güven düzeyinde 35 gruba ayrılmış ve ilk gruba 21 klon girmiştir. Boy büyümesi bakımından en iyi 20 klon sırasıyla ' Kars-5, SPE-060, Cima, Bellotto, 90.M.060, 89.M.060, L. Avanzo, LUX, D.92.126, SPE-228, 55/84, 89.M.061, 89.M.018, 89.4.2, Guariento, 93/4, 108/85, 90.1.68, 28/76' ve 89.M.074 olmuştur.

Klonlar gövde formu karakterlerine uygulanan varyans analizinde klonlar arasında %99,9 güven düzeyinde ( $F=1,91***$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur (Tablo 3.2). Duncan testinde klonlar 21 gruba ayrılmış ve ilk gruba 154 klon girmiştir. Lider sürgün etkinliği değerine uygulanan varyans analizinde klonlar arasında %99,9 güven düzeyinde ( $F=1,55***$ ) farklılıklar bulunmuştur (Tablo 3.2). Duncan testi sonucunda klonlar 18 gruba ayrılmış ve ilk grup 197 klondan oluşmuştur. Hacim indeks değerlendirmesinde ilk 20 sırada yer alan klonlar gövde formu ve lider sürgün etkinliği değerlendirmelerinde oluşan ilk grup içerisinde yer almıştır.

Klonların çap ve boy değerleri göz önünde tutularak hesaplanan hacim indeks değerlerine varyans analizi uygulanmış ve klonlar arasında %99,9 güven düzeyinde farklılıklar ( $F=1,77$  \*\*\*) tespit edilmiştir (Tablo 3.3). Yapılan Duncan testinde klonlar %95 güven düzeyinde sınıflandırılmış ve klonlar 25 gruba ayrılmıştır. Kontrol klonları 'İzmit' ve 'I-214' ilk grup içerisinde olup, 14. ve 87 sıralarda yer almışlardır. Çap artımında 6. sırada boy büyümesinde 9. sırada yer alan 'Lux' klonu hacim indeks değerinde ise ilk sırada yer almıştır. İzmit'te biyokitle üretimine uygun kavak klonlarının seçimi amacıyla 1987 yılında 30 klonla yapılan bir çalışmada 5.

yılsonundaki değerlendirmede 'Lux' klonu hacim üretiminde 2. sırada yer alarak başarılı bir performans göstermiştir. Aynı denemede kullanılan kontrol klonu 'I-214' ise 9. sırada yer almıştır.(Tunçtaner ve Tulukçu, 1992)

Samsun deneme alanında klonların çap, boy, gövde formu ve lider sürgün etkinliği özellikleri arasında yapılan varyans analizi sonucunda anlamlı farklılıklar çıkmıştır. Yaşayan fidan sayısında ise farklılık tespit edilememiştir.

Klonların çap değerlerine uygulanan varyans analizinde %99,9 güven düzeyinde farklılık ( $F=2,04^{***}$ ) çıkmıştır (Tablo 3.4). %95 güven düzeyinde yapılan Duncan testi sonucunda klonlar 23 gruba ayrılmış ve ilk gruba 70 klon girmiştir. Deneme alanında klonlar ikinci yılın sonunda 15,3 mm ile 49,5 mm arasında çap gelişimi yapmıştır. Klonların ortalama çap gelişimi ise 33 mm olmuştur. Deneme alanında çap büyümesi bakımından en iyi 20 klon sırasıyla; '89.M.045,158/85, 89.M.063, D.92.230, PE.3-71, D.92.206, 89.M.074, 89.M.004, 89.M.053, S.177-3, D.92.176, 89.M.020, D.91.025, D.92.299, D.92.051, 89.M.087, R-87, D.92.256, 89.M.026 ve 89.6.3' olmuş, kontrol klonu 'Samsun' 50. ve diğer kontrol klonu 'I-214' ise 120 sırada yer almıştır.

Denemedeki klonların boy değerlerine uygulanan varyans analizinde %99,9 güven düzeyinde farklılık ( $F= 1,77^{***}$ ) ortaya çıkmıştır (Tablo 3.4). Duncan testi sonucunda klonlar %95 güven düzeyinde klonlar 17 gruba ayrılmış ve ilk gruba 106 klon girmiştir. Denemedeki klonlar 74 cm ile 214 cm arasında boy büyümesi yapmış ve denemenin ortalama boy büyümesi ise 149 cm olmuştur. Boy büyümesi bakımından en iyi 20 klon sırasıyla; '23/85, ITA-195, LUX, 158/85, 89.M.074, 77/74, D.92.277, 89.M.026, D.92.059, 89.M.053, Cima, D.92.256, 89.M.004, D.92.051, D.92.133, 89.M.063, 565/174, 91.M.020, 89.4.2 ve NE-278 ' klonları olmuştur. Kontrol klonlar 'Samsun' ve 'I-214' boy büyümesi bakımından sırasıyla 63. ve 101 sıralarda yer almışlardır.

Klonların gövde formu özellikleri varyans analizi sonucunda %99,9 güven düzeyinde farklılık ( $F=2,56^{***}$ ) oluşmuştur. Duncan testi ile yapılan sınıflandırmada klonlar %95 olasılıkla 25 gruba ayrılmış ve ilk gruba 109 klon girmiştir. Lider sürgün etkinliği karakterinin varyans analizinde klonlar %99,9 düzeyinde farklılık ( $F= 1,72^{***}$ ) göstermiştir. Duncan testinde klonlar 13 gruba ayrılmış ve ilk gruba 146 klon girmiştir. Hacim indeks değerlendirmesinde başarılı bulunan yirmi klon gövde formu ve lider sürgün etkinliği değerlendirmesinde ilk grup içerisinde yer almıştır.

Samsun deneme alanında klonların hacim indeks değerleri varyans analizinde klonlar %99,9 güven düzeyinde farklılık ( $F=1,98^{***}$ ) göstermiştir (Tablo3.6). %95 güven düzeyinde uygulanan Duncan testinde klonlar 22 gruba ayrılmış ilk gruba 30 klon girmiştir. Kontrol klonu 'Samsun' 53.

sırada, 2. grup içinde yer alırken, diğer kontrol klonu 'I-214' ise 118. sırada ve 6. grup içerisinde yer almıştır. Çap artımında 3. sırada ve boy büyümesinde 16. sırada yer alan '89.M.063' klonu hacim indeksi değerlendirmesinde ilk sıraya ilerlemiştir. 1995 yılında İzmit fidanlığında yapılan bir fidanlık klon denemesinde '89.M.063' klonu 15,3 dm<sup>3</sup> hacim değeriyle denemede kullanılan 90 klon içerisinde 12. sırada yer almıştır. Aynı denemede kontrol klonu 'Samsun' 11. sırada ve diğer kontrol klonu 'I-214' 55. sırada yer almıştır. '89.M.063' nolu klon İzmit-Gölcük'te yapılan arazi aşaması denemesinde ise 5. yıl sonunda 284.66 dm<sup>3</sup> hacim değeriyle 3 sırada yer almıştır (Anon, 2001).

Kavak ıslah programlarında fidanlık klon denemesi aşamasında denenen klonlardan başarılı bulunanlardan % 10'u bir sonraki aşama olan arazi aşaması klon denemeleri için seçilmektedir (Cagelli and Bisoffi, 1994, Toplu, 2000).

İzmit ve Samsun deneme alanında çap, boy ve yaşayan fidan sayıları dikkate alınarak hesaplanan hacim indeksine göre başarılı olan ilk 18 klon ve kontrol amaçlı 2 adet ticari klon (İzmit ve I-214) arazi aşaması klon denemesi için seçilmiştir (Tablo 4.1 ve Tablo 4.2). İzmit deneme alanında seçilen klonların 12 adedi *P. x euramericana*, 8 adedi ise *P. deltoides* türüne aittir. Seçilen klonlar ile İzmit ve benzeri ekolojik özelliklere sahip bölgelerde en az 3 denemeli bir serinin kurulması uygun olacaktır.

Tablo 4.1 İzmit arazi aşaması klon denemesi için seçilen klonlar

Sıra	Klon	Tür	Orijin
1	Lux	<i>P. deltoides</i>	İtalya
2	89.M.004	<i>P. deltoides</i>	İzmit
3	51/83	<i>P. x euramericana</i>	İtalya
4	D.92.286	<i>P. deltoides</i>	İzmit
5	4/83	<i>P. x euramericana</i>	İtalya
6	Bellotto	<i>P. x euramericana</i>	İtalya
7	149/85	<i>P. x euramericana</i>	İtalya
8	48/84	<i>P. x euramericana</i>	İtalya
9	7/82	<i>P. x euramericana</i>	İtalya
10	L.Avanzo	<i>P. x euramericana</i>	İtalya
11	PE. 19-66	<i>P. deltoides</i>	İtalya
12	D.92.259	<i>P. deltoides</i>	İzmit
13	140/85	<i>P. x euramericana</i>	İtalya
14	89.4.1	<i>P. x euramericana</i>	Ankara
15	89.M.043	<i>P. deltoides</i>	İzmit
16	1/82	<i>P. x euramericana</i>	İtalya
17	Kars-5	<i>P. x euramericana</i>	Türkiye
18	89.M.058	<i>P. deltoides</i>	İzmit
19	İzmit	<i>P. deltoides</i>	Macaristan
20	I-214	<i>P. x euramericana</i>	İtalya

Samsun deneme alanında başarılı olan klonlardan 18 adedi ve kontrol amacıyla 2 adet ticari klon (Samsun ve I-214) sonraki aşama olan arazi klon denemeleri için seçilmiştir (Tablo 4.2 ). Seçilen klonlardan 3 adedi *P.x euramericana* 17 adedi *P. deltoides* türüne ait klonlardır. Bu klonlar ile Samsun bölgesine benzer ekolojik özelliklere sahip bölgelerde arazi klon denemelerinin kurulması uygun olacaktır.

Tablo 4.2 Samsun arazi aşaması klon denemesi için seçilen klonlar

Sıra	Klon	Tür	Orijin
1	<b>89.M.063</b>	<i>P. deltoides</i>	İzmit
2	<b>Lux</b>	<i>P. deltoides</i>	İtalya
3	<b>89.M.004</b>	<i>P. deltoides</i>	İzmit
4	<b>77774</b>	<i>P. x euramericana</i>	İtalya
5	<b>D.92.256</b>	<i>P. deltoides</i>	İzmit
6	<b>89.M.026</b>	<i>P. deltoides</i>	İzmit
7	<b>Longhi</b>	<i>P. x euramericana</i>	İtalya
8	<b>89.M.053</b>	<i>P. deltoides</i>	İzmit
9	<b>D.92.139</b>	<i>P. deltoides</i>	İzmit
10	<b>89.M.087</b>	<i>P. deltoides</i>	İzmit
11	<b>89.3.3</b>	<i>P. deltoides</i>	İtalya
12	<b>D.92.282</b>	<i>P. deltoides</i>	İzmit
13	<b>89.M.060</b>	<i>P. deltoides</i>	İzmit
14	<b>D.92.176</b>	<i>P. deltoides</i>	İzmit
15	<b>D.92.051</b>	<i>P. deltoides</i>	İzmit
16	<b>89.M.045</b>	<i>P. deltoides</i>	İzmit
17	<b>D.92.206</b>	<i>P. deltoides</i>	İzmit
18	<b>89.M.055</b>	<i>P. deltoides</i>	İzmit
19	<b>Samsun</b>	<i>P. deltoides</i>	İtalya
20	<b>I-214</b>	<i>P. x euramericana</i>	İtalya

Samsun ve İzmit deneme alanlarındaki sonuçlar ışığında, halen ülkemizde ticari olarak kullanılan kavak klonlarından daha başarılı olabilecek kavak klonlarının seçiminin yapılabileceği gözükmektedir. Kavak türlerine ait klonlar farklı bölgelerde farklı büyüme performansı sergileyebilmektedir. Bu nedenle kavak ağaçlandırması potansiyeli bulunan alanlarda kavak ıslah çalışmalarına devam edilmelidir.

## YARARLANILAN KAYNAKLAR

ANON., 1995: Report of National Poplar Commission of Turkey (Period 1992- 1995). Ministry of Forestry. Ankara.

ANON., 2001: Türkiye Selüloz ve Kağıt Fabrikaları Genel Müdürlüğü, Kağıtlık Hammadde Nitelikleri Biyogenetik Olarak Geliştirilmiş Kavak (*Populus sp.*) Klonlarının Etüd ve Araştırması Projesi Sonuç Raporu, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü, Gebze

BİSOFFİ, S., 1989: Recent Developments of Poplar Breeding in Italy. Recent Developments in Poplar Selection and Propagation Techniques. Proceedings, Meeting of the IUFRO Working Party S2.02.10.Hann.Münden.

CAGELLİ, L. AND BİSOFFİ, S., 1994: Variability of Juvenile Traits Within the Italian Collection of *P. nigra* and Selection of Superior Clones. XXXVII Sess. Executive Committee of IPC Working Party on Poplar and Willow Breeding, Sapanca, FO:CIP:BR/90/9

COOPER, D.T., 1990: Silvics of America. United States department of Agriculture. Forest Service. Agriculture Handbook 654, 886 p.

JOKELA, J. J. AND MOHN, A., 1976: Geographic Variation in Eastern Cottonwood. Symposium on Eastern Cottonwood and Related Species. Greenville, MS., 247 p.

KALIPSIZ A.,1988: İstatistik Yöntemler, İ.Ü. Yayın No:3522, Orman Fakültesi Yayın No:394, İstanbul

PADRO, A., HERNANDEZ, C., 1989: Selection of Euramericana Hybrid Poplar in Spain. Recent Developments in Poplar Selection and Propagation Techniques. Proceedings, Meeting of the IUFRO Working Party S2.02.10, Hann. Münden.

SEKAWIN M.,1976: Poplar Breeding in Northern Italy Including *Populus deltoides*. Symposium on Eastern Cottonwood and Related Species. Greenville, MS.

STETTLER, F., KOSTER, R., STEENNACHERS, V., 1979: Studies on the Facilitation of Crossing Success in Poplars. IUFRO Proceedings of the Meeting Concerning Poplars in France and Belgium, Wageningen.

TEİSSİER DU CROS, E., 1984: Breeding Strategies with Poplars in Europe. Forest Ecology and Management, 8 . Elsevier Science Publishers B.V.

TOPLU, F., 2000: Şanlıurfa-Birecik de Tesis Edilmiş Melez Kavak İlk Seleksiyon Klon Denemesinin Sonuçları. Güneydoğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi. Sayı: 1, s. 4-18.

TUNÇTANER, K., 1991: Kuzey Amerika Karakavağı (*Populus deltoides* Bartr.) Orijinleri ile I-214 Melez Kavak Klonunun Büyüme Yönünden Karşılaştırılması. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi No.16, İzmit

TUNÇTANER, K., TULUKÇU, M., TOPLU, F., 1994 : Bazı Kavak Klonlarının Büyümelere ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No : 170, İzmit.

TUNÇTANER, K. ve TULUKÇU, M., 1992: Biokitle Üretimine Uygun Kavak Klonlarının Seçimi Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü. Teknik Bülten No: 158, 31 s.

TUNÇTANER, K., TULUKÇU, M., TOPLU, F., DURCAN, E., 1998: Marmara ve Orta Anadolu Bölgeleri Oryantasyon Populemleri Araştırma Sonuçları. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No.185, İzmit.

TUNÇTANER, K., AKBULUT, T. VE TULUKÇU, M., 2002: Bazı Kavak ve Söğüt Klonlarının Göller Bölgesine Adaptasyonu ve Yonga Levha Endüstrisinde Değerlendirme Olanakları. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü. Teknik Bülten No: 194, 47 s.

TUNÇTANER, K., AS, N. VE ÖZDEN, Ö., 2004: Bazı Kavak Klonlarının Büyüme Performansları, Odunlarının Bazı Teknolojik Özellikleri ve Kağıt Üretimine Uygunlukları Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü. Teknik Bülten No: 196, 91 s.

WEISGERBER, H., 1989 : Current Findings in Poplar Breeding and the Possibilities for Their Application in the Federal Republic of Germany. Recent Developments in Poplar Selection and Propagation Techniques. Proceedings, Meetings of the IUFRO Working Party S2.02.10, Hann.Münden