

Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 234
Müdürlük Yayın No: 245

ISSN 1300 – 3933

**FARKLI ÇELİK BOY VE KALINLIKLARININ
KALİTELİ SÖĞÜT FİDANI YETİŞTİRİLMESİNE OLAN
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

The Effects of Diameters and Lengths of Cutting for Growing
Willow (*Salix excelsa* J.G. Gmelin) Saplings

**Sedat ULUDAĞ
Dr. Taneri ZORALIOĞLU
Hüseyin KILIÇASLAN
Selda KARABULUT**

TEKNİK BÜLTEN NO: 198

**T. C.
ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI
KAVAK VE HIZLI GELİŞEN
ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA MÜDÜRLÜĞÜ
İZMİR-2004**

İÇİNDEKİLER

ÖZ	IV
ABSTRACT	IV
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL ve YÖNTEM	4
2.1. Araştırma Materyali	4
2.1.1. <i>Salix</i> L. Söğütler	5
2.1.2. <i>Salix excelsa</i> J.G. Gmelin-Boylu Söğüt	6
2.2. Deneme Alanının Genel Tanıtımı	6
2.2.1. Mevki	6
2.2.2. İklim	6
2.2.3. Toprak	6
2.3. Deneme Alanının Kuruluş Esasları	11
2.3.1. Deneme Deseni	11
2.3.2. Denemede Uygulanan İşlemler	11
2.3.3. Denemede Uygulanan Bakım İşlemleri	13
2.4. Deneme Alanında Yapılan Ölçümler	13
2.5. Ölçümlerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler	14
3. BULGULAR	14
3.1. 64/12 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının Birinci Yıl Sonu Yaşama Oranı ve Büyüme Üzerindeki Etkileri	14
3.1.1. 64/12 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının Birinci Yıl Sonu Yaşama Oranı Üzerindeki Etkileri	14
3.1.2. 64/12 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının Birinci Yıl Sonu Boy Büyümesi Üzerindeki Etkileri	15
3.1.3. 64/12 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının Birinci Yıl Sonu Kök Boğazı Çapının Büyümesi Üzerindeki Etkileri	17
3.2. 84/28 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının Birinci Yıl Sonu Yaşama Oranı ve Büyüme Üzerindeki Etkileri	19
3.2.1. 84/28 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının Birinci Yıl Sonu Yaşama Oranı Üzerindeki Etkileri	19
3.2.2. 84/28 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının Birinci Yıl Sonu Boy Büyümesi Üzerindeki Etkileri	20
3.2.3. 84/28 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının Birinci Yıl Sonu Kök Boğazı Çapının Büyümesi Üzerindeki Etkileri	20
3.3. 64/12 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının İkinci Yıl Sonu Yaşama Oranı ve Büyüme Üzerindeki Etkileri	21
3.3.1. 64/12 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının	

İkinci Yıl Sonu Yaşama Oranı Üzerindeki Etkileri	21
3.3.2. 64/12 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının İkinci Yıl Sonu Boy Büyümesi Üzerindeki Etkileri	22
3.3.3. 64/12 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının İkinci Yıl Sonu Kök Boğazı Çapının Büyümesi Üzerindeki Etkileri	24
3.4. 84/28 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının İkinci Yıl Sonu Yaşama Oranı ve Büyüme Üzerindeki Etkileri	26
3.4.1. 84/28 Söğüt Klonunda Farklı Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının İkinci Yıl Sonu Yaşama Oranı Üzerindeki Etkileri	26
3.4.2. 84/28 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının İkinci Yıl Sonu Boy Büyümesi Üzerindeki Etkileri	27
3.4.3. 84/28 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının İkinci Yıl Sonu Kök Boğazı Çapının Büyümesi Üzerindeki Etkileri	28
3.5. Klonların Yaşama Oranı ve Büyüme Bakımından Karşılaştırılması	29
4. TARTIŞMA ve SONUÇ	29
4.1. Farklı Çelik Boy ve Kalınlıklarının Yaşama Oranı Üzerindeki Etkileri	29
4.2. Farklı Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının Büyüme Üzerindeki Etkileri	30
ÖZET	32
SUMMARY	33
YARARLANILAN KAYNAKLAR	35
EK TABLOLAR	37

ÖZ

Bu çalışmada, çeşitli araştırma çalışmaları sonucunda biyokitle üretimine en uygun klonlar olarak belirlenen 64/12 ve 84/28 nolu söğüt (*Salix excelsa*) klonlarıyla kurulacak plantasyonların başarısı için ilk aşamayı oluşturan kaliteli söğüt fidanının yetiştirilmesine çalışılmıştır. Bunun için gerekli çelik materyalinin özelliklerinin araştırıldığı çalışmamızda, çelik materyalinin üç farklı kalınlık ve dört farklı boy değerleri alınarak, bunlar içinde en uygun kombinasyon aranmıştır.

Deneme alanında her bir klona ait 12 işlem parselini içeren 2 blokta, ilk 2 yıl yaşama oranı tespiti, kök boğazı çapı, ve boy ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen veriler kullanılarak yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre;

İkinci yıl sonunda, 84/28 Söğüt klonunda, III nolu işlemin (2 < cm kalınlığındaki gövde çelikleri) yaşama oranı açısından daha başarılı olduğu, 64/12 klonunda ise, boy farklılıklarının henüz kapanmadığı görülmüştür.

Uygulanan işlemlerin her iki klonda da kök boğazı çapının gelişimi üzerine bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir

Ayrıca kullanılan Söğüt klonları (64/12 ile 84/28) arasında, yapılan değerlendirmeler sonucunda, gerek yaşama oranı gerekse büyüme açısından istatistiksel bakımdan bir farklılık olmadığı da tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Çelik boyu, çelik kalınlığı, fidan kalitesi, Söğüt

ABSTRACT

The objective of this study is to produce quality willow saplings in order to establish biomass plantations using the cuttings from willow (*Salix excelsa*) clones of 64/12 and 84/28 which are selected by previous studies as suitable clones for biomass production. Cutting dimensions are tested in twelve treatments so as to be three different classes of cutting diameter and four different classes of cutting length.

The experimental saplings are measured for determining the rate of survival, the diameter at soil level and sapling height at the end of the first and second vegetation periods. Evaluations gave the following results:

-As regards the rate of sapling survival; diameter class III (stem cuttings > 2.0 cm in diameter) gave the best result for the clone 84/28, whereas the best result is obtained for the clone of 64/12 from cuttings of the length class D and C (24 cm stem cutting, 20 cm stem cutting, respectively).

-No significant effect is observed between treatment parcels as regards the diameter growth at soil level for both clones.

-No significant difference is observed between the two clones as regards the rate of survival and the plant growth.

Key words : Cutting length, cutting diameter, sapling quality, Willow

GİRİŞ

Ülkemizde söğüt, kavak ile birlikte her yerde görülen bir ağaçtır. Su kenarlarında rutubetli ve serin yerlerde doğal olarak bulunduğu gibi, insanlar tarafından çok eski zamanlardan beri çeşitli amaçlarla kültürleri yapılmaktadır. Çok kolay yetiştirilebilmesi ve hızlı büyüme nedeni ile insanların her zaman yararlandığı bir ağaç olmuş bahçe ve tarla kenarlarında, akarsu boylarında büyük ölçüde yetiştirilmiştir (TUNÇTANER 1990/2, s.3).

Birçok ülkede hızlı gelişen türlerle tesis edilen endüstriyel amaçlı plantasyonlarda kavak ve söğütlere oldukça geniş yer verilmektedir. Genetik ıslah ve özellikle seleksiyon çalışmaları sonucunda, selekte edilerek kültür alanlarına sokulan yeni klonlar, birim alandan sağlanan odun üretiminin artırılmasında önemli katkılar sağlamaktadır. Söğütler, özellikle enerji ve kimyasal madde üretiminde değerlendirilmek üzere, biyokitle elde edilmesi yönünden artan bir öneme sahip olmaktadır. Kısa rotasyonlu, yoğun kültür tekniklerine uygun, genetik yönden üstün dikim materyalinin, optimal yetiştirme ortamı koşullarında kullanılması ile biyokitle üretimi büyük ölçüde artırılmaktadır. Yapay melezleme programları sonucunda, ortaya çıkarılan üstün nitelikli klonlar ile değişik amaçlara yönelik plantasyon tesisleri gerçekleştirilmektedir. Birçok ülkede fidan materyali, sıklık, gübreleme, sulama, yaş gibi faktörlerin, elde edilecek hammadde üzerindeki etkilerini tespit için çalışmalar yapılmakta ve kısa idare süreli yoğun kültürlerden sağlanan odun hammaddesinin, selüloz ve kağıt, lif ve yonga levha, kimyasal besin maddeleri, enerji ve hayvan yemi üretimlerine uygunluk dereceleri araştırılmaktadır (TUNÇTANER 1990/2, s.1).

Türkiye Milli Kavak Komisyonu'nun 1996-1999 dönemi raporuna göre, Türk halkının asırlardan beri geleneksel olarak yetiştirdiği kavak ve söğüt odununun toplam üretim miktarı 4.3 milyon metreküpü aşmıştır (ANON 1999, s.2). Bu üretim, yüksek verimlilikteki yeni klonların kültür alanlarına sokulması ve yoğun kültür yöntemlerinin uygulanması ile daha da artacaktır. Kurak bölgelerimizdeki tarım alanlarının sulama olanaklarına kavuşması da üretimi olumlu yönde etkileyecektir (TUNÇTANER 1990/2, s.1). Nitekim, Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP)'ın tamamlanması ile yaklaşık 1.8 milyon hektar alanın sulanabileceği belirtilmektedir (ANON 1980, s.1; BALABAN 1986, s.5). Bölgede su ve toprak kaynaklarının geliştirilmesine yönelik sulama ve enerji tesislerini kapsayan bu entegre proje, verimli bir tarım sisteminin gerçekleştirilmesinin yanısıra Kavak, Söğüt, Okaliptüs gibi hızlı büyüyen türlerle plantasyon tesislerine de olanak sağlayacaktır. Sosyal ve ekonomik yapıda meydana gelecek değişiklik, oduna dayalı yeni ihtiyaçların doğmasına ve odun işleyen endüstrilerin gelişmesine neden olacaktır. Bu bakımdan, GAP ile sulanacak alanlarda hızlı

gelişen ve kısa idare süreli türlerle ağaçlandırmalar tesisi, odun hammaddesi ihtiyacının karşılanması yönünden önemli bir tedbir olarak görülmektedir (ODABAŞI ve BOYDAK 1984, s.42; BAŞAL ve SÖZEN 1986, s.256; BİRLER ve KOÇAR 1992, s.2). Araştırma çalışmaları sonucunda ortaya çıkarılacak üstün üretim gücündeki klonlarla birim alanda kısa zamanda yüksek biyokitlenin sağlanmasına yönelik enerji ormanları tesisinde kavak ve söğütler en ümit verici türlerdir. GAP ile sulama olanağına kavuşacak alanların % 5-10'unun, yani yaklaşık 100-150.000 hektarının kavak ve söğüt plantasyonlarına ayrılmasında zorunluluk görülmektedir (BOYDAK 1986, s.89).

Söğüt odunu günümüzde sanayideki yerini tam olarak almış olmamakla birlikte, son yıllarda Avrupa'da selekte edilen bazı klonları selüloz ve kağıt yapımında hammadde olarak kullanılmaktadır (KAYACIK 1981, s.31). Esasen bazı söğüt türleri erozyon ve rüzgar perdesi, su bentlerinin ve hendeklerin tahkimi, sepet yapımı, çit yapımı, yakacak, selüloz ve kağıt, süs bitkisi, kriket sopası ve küçük el aletlerinin yapımı ve hayvanlar için yem olarak kullanılması gibi, birçok amaç için değerlendirilebilmektedir. Söğüt üretimi Orta ve Doğu Avrupa'da önemini muhafaza etmektedir (TUNÇTANER 1990/2, s.4). Kabukları tanence zengin olduğundan (%8-10), Kuzey Avrupa ülkeleri ve Rusya'da, yumuşak eldiven derilerinin hazırlanmasında sepi maddesi olarak kullanılır (KAYACIK 1981, s.31). Ayrıca, biomass (biyolojik kitle) üretimi ve enerji ormanları tesisi yönünden, bugün üzerinde en fazla durulan türlerden biridir. Hızlı büyümesi, sürgün verme kapasitesi, vejetatif olarak kolay üretilmesi gibi karakteristikler yönünden, söğüt, enerji plantasyonları tesisine uygun bir tür olarak görülmektedir (ERICSSON 1984, s.2; SIREN ve ark. 1979, s.162-163; AGER ve ark.1986, s.4). Nitekim GÖKER (1998, s.188) tarafından, *Salix* cinsi ağaçlar üzerinde yapılan gözlem ve deneylere devam edilmesi ve bu cinsin odun teknolojisi yönünden Kanada Kavaklarından daha elverişli olabileceğinin düşünülmesi gerektiği belirtilmiştir.

Ülkemizde ise Söğüt, orman olmayan yerlerde, çeşitli tarım araçlarının yapımında kullanılır. Ayrıca, takunya, kürdan, yoğurt kapları yapımında ve evlerde döşeme altlıkları olarak faydalanılır. Ülkemizde, votkanın destilasyonunda aktif Huş kömürü yerine, söğütlerin aktif kömürü kullanılmıştır. Bazı söğüt taksonlarının esnek olan ince dal ve sürgünlerinden çeşitli şekil ve büyüklükte sepetler örülmekte, ince dallarından yapılan kömürleri ise ressamlar kullanmaktadır. Kara barut yapımında da Söğüt kömürü çok kullanılmıştır. Orman dışı bölgelerin önemli yakacak maddesidir (KAYACIK 1981, s.30-31).

Son yıllarda söğüt türlerine verilen önemin değişik amaçlara yönelik olarak gittikçe artması, çok çeşitli ekolojik koşullara sahip olan ülkemizde de bu konunun önemini gündeme getirmiştir. Bu nedenle bir ıslah programı çerçevesi içinde, ön araştırma çalışmalarına, enstitümüz Islah bölümünde, 1982 yılından itibaren başlanmıştır. Çeşitli söğüt klonlarının değişik amaçlara yönelik olarak kullanılmalari ile ilgili genetik varyasyonlarının ve farklı yetiştirme ortamlarındaki büyüme performanslarının incelendiği araştırmada, klonların biyokitle üretimine yönelik plantasyonlar tesisinde kullanılmalari açısından, hektardaki hacim ve kuru madde verimleri, selüloz verimleri ve enerji değerleri göz önünde tutularak yapılan topluca değerlendirmelerde, bundan sonraki çalışmaların 82/11, 84/8, 84/22, 84/9, 84/28 ve 84/21 nolu klonlar üzerinde yoğunlaştırılmasının yararlı olacağı görüşüne varıldığı belirtilmektedir (TUNÇTANER 1990/2, s.110). Söz konusu denemenin 5. yıl değerlendirmeleri sonucunda da, hacim üretimleri açısından sırasıyla, 84/28 ve 64/12 nolu klonların ilk iki sırayı oluşturdukları görülmektedir (TUNÇTANER 1993/1, s.). Ayrıca, Söğüt klonlarının göller bölgesine adaptasyonu ve yonga levha endüstrisinde değerlendirme olanaklarının incelendiği çalışmada, 8. yaşta, çap , boy ve indeks değerler kullanılarak yapılan değerlendirme sonuçlarına göre, en iyi gelişmeyi 84/28 ve 64/12 nolu *Salix excelsa* klonları yapmıştır. Bu iki klonun gövde analizlerinden yararlanılarak bulunan hektardaki hacim üretimleri 137.8 m³/ha, hacim artımları da 17.2 m³/ha/yıl'dır. Elde edilen bu sonuçlara göre, söğüt klonlarının mevcut koşullarda istenilen büyüme potansiyeline sahip olmadıkları anlaşılmıştır. Söğüt plantasyonlarının, yüksek su gereksinmelerinin sağlanabileceği akarsu boylarında veya drenajı bozuk alanlarda, kavak ağaçlandırmalarına alternatif olabilecekleri sonucuna varılmıştır (TUNÇTANER ve AKBULUT 2002, s.).

Söğüt, birçok ülkede Tarım-Ormancılık karma sistemleri içinde çok amaçlı plantasyon tesislerine son derece uygun bir türdür. 24-28 Eylül 2000 tarihinde Oregon'da toplanan Uluslararası Kavak Komisyonu'nun raporunda, kayıtlı verilere göre Romanya'da 18 557 ha (1,15 milyon m³) doğal olmak üzere 43 030 ha (3,8 milyon m³), Hırvatistan'da 6634 ha (742 824 m³) doğal, toplam 10 778 ha (1,05 milyon m³) Söğüt alanının mevcut olduğu bildirilmektedir. Söğütlerin kullanım alanları ve yetiştiriciliği hakkında sınırlı bilgilere sahip olunmasına rağmen, bazı ülkeler tarafından özellikle bio-enerji ve yeni endüstriyel kullanım alanlarında büyük ilgi gördüğü ve birçok ülke tarafından Söğüt genetik kaynaklarının koruma altına alınması gerektiğinin rapor edildiği de belirtilmektedir. Söğüt ve Kavak'ın enerji amaçlı kullanımının yer aldığı ülkelerin başında ise, İsveç, Yugoslavya, Hırvatistan ve İngiltere'nin geldiği bildirilmektedir. Birçok

Kuzey Amerika ve Avrupa ülkelerinde, çevresel sorunlar ve halkın büyük ilgisi de, Kavak ve Söğüt yetiştiriciliğinin uygulama ve politikalarında değişiklikler yaratmıştır (ANON 2001, s.5).

Bu çalışmada, çeşitli araştırma çalışmaları sonucunda biyokitle üretimine en uygun klonlar olarak belirlenen 64/12 ve 84/28 nolu Söğüt (*Salix excelsa*) klonlarıyla kurulacak plantasyonlarda, ilk aşamayı oluşturan kaliteli söğüt fidanlarının yetiştirilmesi için, gerekli çelik materyalinin özellikleri araştırılmıştır. Nitekim FRISON (1999, s.27)'a göre fizyolojik faktörlerin köklenme üzerine etkisi söz konusudur. Çelik materyalinin özellikleri olarak, üç farklı kalınlık ve dört farklı boy değerleri alınarak, bunlar içinde en uygun kombinasyon tespit edilmeye çalışılmıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Araştırma Materyali

2.1.1. *Salix L.*-Söğütler

Salix cinsinin Kuzey Yarımkürenin ılıman ve soğuk bölgelerinde, pek azı da tropiklerin dağlık yörelerinde yayılmış olan yaklaşık 300 taksonu vardır. Ağaç, boylu veya bodur çalı halinde, çoğunluğu kışın yaprak döken, ender olarak da herdem yeşil kalan odunsu bitkilerdir (YALTIRIK ve EFE 1994, s.147).

Tek bir pul ile örtülmüş olan tomurcuklar çoğunlukla sürgüne yatmıştır. Sürgünler üzerindeki dizilişleri çok sıralı sarmal veya birkaç türünde ise karşılıklıdır. Yapraklar parçalanmamış, sadedir ve uzun şerit halinde veya eliptik yapıdadır; kenarları tam veya bezeli ve ince dişli, kaba dişli, dilimli dişlidir. Genel olarak kısa saplıdır; çoğunlukla kulakçıkları vardır. Yan durumlu çiçek kurulları başak (kedicik) halinde dik dururlar. Bazı türlerde çiçek açma yapraklanmadan önce, bazılarında ise aynı zamanda olur. Bir cinsli iki evcikli ve entomogamdırlar. Entomogam olmanın sonucu çiçeklerinde, kavaklarınkinden farklı bazı değişiklikler olmuştur. Erkek ve dişi çiçeklerinde perianth yoktur. Brahteler tam kenarlı ve üzeri sık tüylüdür. Erkek çiçeğinde etamin sayısı 1-12 (çoğunlukla 2-5) gibi az sayıdadır. Bunların filamentleri çoğunlukla serbest, bazılarında az veya çok kaynaşmıştır. Sarı, kırmızı renkli çiçek tozu torbaları oval veya yuvarlakçadır. Dişi çiçekler de dik duran kedicik halinde kurullar oluştururlar. Herbir dişi çiçeğin bir brahtesi, bu brahtenin koltuğunda 2 karpelden oluşan tek gözlü bir pistil, pistilin fazla gelişmemiş iki parçalı stigası vardır. Meyve iki parça halinde açılan lokolosid kapsüldür. Yeşil veya esmer renkli tohumlar çok küçüktür, dip taraflarında uçmaya yarayan

tüy demetleri vardır (KAYACIK 1981, s.49; SKVORTSOW ve EDMONDSON 1982, s.694-716; YALTIRIK ve EFE 1994, s.147).

Söğütleri kış durumunda bazı morfolojik özellikleri yardımı ile tanımak mümkün olabilir. Sürgünleri pseudo-terminal tomurcukludur ve tomurcuklar tek pulludur, sürgüne yatmış vaziyettedir. V şeklinde yaprak sapı izleri üzerinde 3 adet iletim demeti izi bulunur. Sürgün özü homojendir ve enine kesiti daire şeklindedir. Söğütlerin açık renkli odunları hafif, kolay yarılr ve elastikidir. Odun yapıları bakımından küçük dağınık traheli gruba girerler (YALTIRIK ve EFE 1994, s.147).

Söğütler gayet kolay kök yapabildiğinden, tohumları da kısa zamanda çimlenme özelliğini kaybettiğinden, üretilmeleri hemen her yerde vejetatif yolla, çelikle ve kök sürgünleri ile olur. Erken ilkbaharda dikilen sert çeliklerle kolaylıkla üretilirler. Üretimlerindeki işlemler aynen kavaklarda olduğu gibidir (ÜRGENÇ 1998, s.593).

Söğütler genel olarak hem sıcak, hem de ılıman veya soğuk iklimlerde yetişebilmektedir. İklim ekstremitelerine karşı duyarlı değildirler. Işık ağacıdır, bazı türler ise (*S. matsudana* Novajo gibi) çok kurak koşullarda yetişebilmekle beraber, esasta nem istekleri fazladır. Durgun suya ve drenaj güçlüklerine en fazla dayanan türlerdirler. Toprak havasının oksijen konsantrasyonunun sıfır olduğu durumlarda bile, normal havalanma koşullarındaki kök büyümelerinin % 50'sini gerçekleştirebilmektedirler (ÜRGENÇ 1998, s.593).

Ülkemizde, park ve bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilen Salkım Söğüt (*S. Babylonica* L.), Arapsaçı veya Tirbişon Söğüdü (*S. matsudana* Koidz. f. *Tortuosa* Rehd.), Altuni Söğüt (*S. alba* L. var. *vitellina* (L) Stokes) dışında, doğal olarak 22 Söğüt türü bulunmaktadır (SKVORTSOW ve EDMONDSON 1982, s.694-716). Ancak Yaltırık (1988, s.92-98) tarafından bu türler arasında bulunmayan ve Türkiye'de doğal olarak yetiştiği bilinmeyen Erguvani Söğüt'ün yeni bir coğrafi alttürü bulunmuş ve bu yeni taksona "subsp. leucodermis" adı verilmiştir.

2.1.2. *Salix excelsa* J.G. Gmelin-Boylu Söğüt

10-30 m'ye kadar boylanabilen bir ağaçtır. Aksöğüt ile karıştırılırsa da, ondan sürgün ve dallarının daha kalın ve daha gevrek, tomurcukların sivri yumurta biçiminde olup, sırt kısmının şişkin olması ve yapraklarının çıplak olması ile ayırt edilebilir (YALTIRIK ve EFE 1994, s.151).

Suriye'nin batısı, Irak'ın kuzeyi, İran, Afganistan, Pakistan, Kafkasya, Çin'in batısı (Kaşgar Dağları) bu türün coğrafi yayılış sahasıdır. Ülkemizde Kuzeybatı Anadolu ile İç Anadolu'nun kuzey kısımlarında, dere kenarlarında görülür. Doğu Anadolu'da da yayılış gösterir. Bu bölgede *S.*

fragilis ve *S. pentandra* ile melezler yaptığı bilinmektedir. Deniz seviyesinden 1700 m yüksekliğe kadar çıkar (Muş, Varto'nun 5 km doğusu, 1700 m) (YALTIRIK ve EFE 1994, s.151; TUNÇTANER 1990/2, s.13).

Araştırma materyali olarak kullanılan *Salix excelsa* klonlarından, 64/12 nolu klonun orijini İzmit – Orman Fidanlığı, 84/28 nolu klonun ise, Samsun-Çarşamba-Melikköy'dür.

2.2. Deneme Alanının Genel Tanıtımı

2.2.1. Mevki

Deneme alanı, İzmit Orman Fidanlı'nın 12 nolu parselinde yer almaktadır. İzmit Orman Fidanlığı, İzmit iline 3 km uzaklıkta, Paylar ovası mevkiinde, 40° 46' kuzey enlemi, 29° 54' doğu boylamı arasında yer almaktadır. Fidanlığın genel bakışı güney-kuzey, denizden yüksekliği 6 m'dir.

2.2.2. İklim

İklim değerlendirmelerinde, deneme alanına en yakın mesafedeki 76 m rakımlı İzmit Meteoroloji İstasyonunun kayıtları esas alınmıştır. 61 yıllık meteorolojik gözlemleri kapsayan incelemeye göre, yıllık ortalama sıcaklık 14.5 °C'tir. Vejetasyon döneminin ortalama sıcaklığı 21.1 °C'tir. Ortalama yüksek sıcaklık 19.4 °C, en yüksek sıcaklık Haziran ayında 40.7 °C ve en düşük sıcaklık Şubat ayında -18.0 °C'tir. Yıllık ortalama yağış miktarı 771.7 mm olarak belirlenmiştir. Yağışın 10 mm den fazla olarak düştüğü aylık ortalama gün sayısı ise 2'dir. Yıllık ortalama bağıl nem % 71'dir. Donlu günler sayısı yıllık 21.9 olarak kaydedilmiştir. Rüzgar değişik yönlerden esmekle birlikte, hakim rüzgar yönü batı, kuzey-batı olarak belirlenmiştir. Yıllık ortalama rüzgar hızı ise 1.9 m/sn olarak ölçülmüştür (Tablo 1).

Thorntwaite yöntemine göre İzmit'in iklim tipi, yarı nemli, mezotermal, yazın orta derecede su noksanı olan okyanus iklim etkisine yakın (C₂B₂Sb₄) bir iklim tipine girmektedir (SARIBAŞ 1989/4, s.52).

2.2.3. Toprak

İzmit Orman Fidanlığı, alüvyal bir arazi parçası olup, genç alüvyon topraklarından oluşmuş taban arazi karakterindedir.

Toprak türü genel olarak balçık olup, killi balçık, toz balçığı ve kumlu balçık arasında değişmektedir. Mevcut tekstürel yapı başta kavak olmak üzere yapraklı türler için elverişli toprak türünü ifade etmektedir.

Toprak analizleri, İzmit Orman Fidanlığının rotasyon planı yenilemesi çerçevesinde 2001 yılında Eskişehir Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yapılmıştır. Deneme alanının bulunduğu 12 nolu parselde ait analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. İzmit Meteoroloji İstasyonu Verileri

Yükseklik: 76 m

Gözlem yılı: 1929-1990

Enlem derecesi: 40° 460' N

Boylam derecesi: 29° 54' E

Meteorolojik Gözlem	Rasat Süresi	AYLAR												YILLIK	Vejetasyon Süresinde
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Ort.Sıc. (°C)	61	5.9	6.4	8.1	12.7	17.3	21.3	23.2	22.2	19.5	15.7	12.4	8.8	14.5	21.1
Ort. Düşük Sıc (°C)	61	2.8	3.2	4.3	8.2	12.4	16.1	18.4	18.5	15.6	12.0	8.6	5.3	10.5	
Ort. Yük. Sıc. (°C)	61	9.3	10.2	12.7	18.2	23.0	27.2	29.0	29.2	25.8	20.5	16.2	11.7	19.4	29.8
En Yük. Sıc. (°C)	61	22.6	23.7	30.2	35.0	37.0	40.7	40.3	42.9	38.7	34.4	29.1	25.3	42.9	
En Düş. Sıc. (°C)	61	-13.1	-18.0	-6.5	-2.8	1.8	4.0	11.9	10.9	4.9	3.0	-3.4	-8.8	-18.0	1.8
Ort. Buhar basıncı (mb)	9	6.6	6.6	7.2	9.2	12.4	15.8	18.3	17.4	15.2	12.0	8.4	7.1	11.4	
Ort. Bağıl nem (%)	61	75	74	72	68	68	65	66	67	70	74	74	75	71	67.2
En düşük bağıl nem(%)	18	17.0	15.0	11.0	11.0	15.0	14.0	19.0	15.0	17.0	13.0	17.0	21.0	11.0	
Ortalama Yağış (mm)	61	89.2	74.4	67.4	48.7	44.7	48.9	39.9	36.8	60.1	77.7	78.8	105.1	771.7	232.1
Yağ.>10 mm olan gün Sayısı	25	3	2.5	2.3	1.5	1.2	1.7	1.3	0.8	2.2	2.1	2.4	3.4	24.5	8.7
Günlük en çok yağış (mm)	61	48.2	55.0	39.0	30.1	45.4	08.1	169.4	97.1	125.5	117.3	60.4	70.0	169.4	169.4
Ortalama Sisli Günler	41	1.7	2.2	1.9	1.1	1.1	0.4	0.1	0.3	0.8	1.5	2.4	2.4	16.5	
10 °C'den yük. gün say.	41	6.3	6.9	9.8	23.1	31.0	30.0	31.0	31.0	29.8	30.5	24.9	15.0	269.3	175.9
Donlu Günler Sayısı	41	8.6	5.5	4.6	0.3	-	-	-	-	-	-	0.3	2.6	21.9	
En erken/En geç Ort. Don tarihi	41	1/11	30/4												
Ort. Rüzgar hızı (m/sn)	61	2.0	2.1	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0	1.8	1.6	1.5	1.6	1.9	1.9	
En hızlı rüzgar yönü ve Hızı (m/sn)	61	NW 28.7	N-NW 30.0	W-NW 33.6	W-NW 31.3	W 31.3	W-NW 28.4	N-NW 28.2	W 24.9	N-NW 26.6	W-NW 25.1	W-SW 30.3	N 28.1	W-NW 33.6	

Tablo 2 : Deneme alanına ait 2001 yılı toprak analiz tablosu

Fidanlık Parsel No	Derinlik cm	FİZİKSEL ANALİZLER				KİMYASAL ANALİZLER					
		Kum %	Toz %	Kil %	Toprak Türü	pH 1/2,5	Kireç Total %	Organik Madde %	Total Azot %	P ₂ O ₅ ppm	Tuzluluk EC 10 ³ x25 °C mS/cm
12 nolu parsel (Deneme alanı)	0-20	35,59	34,89	29,52	Killi Balçık	7,50	1,51	1,88	0,09	24	0,61
	20-40	33,69	36,88	29,44	Killi Balçık	7,60	2,26	1,62	0,08	12	0,42
7 nolu parsel (Çelik bahçesi)	0-20	37,97	38,90	23,13	Balçık	7,60	2,26	1,38	0,07	48	0,35
	20-40	33,84	40,97	25,30	Balçık	7,70	2,26	1,34	0,07	36	0,25

2.3. Deneme Alanının Kuruluş Esasları

2.3.1. Deneme Deseni

Deneme, 1999 yılında rastlantı bloklarında bölünmüş parseller deneme deseni kullanılarak İzmit Orman Fidanlı'nın 12 nolu parselinde kurulmuştur (Şekil 1). Denemede 84/28 ve 64/12 Söğüt klonlarına ait çelikler kullanılmıştır.

Denemelerin araziye aplikasyonundan önce, 1998 yılında deneme için gerekli olan her iki klona ait çelik materyali üretimine başlanmıştır. Bunun için, yine İzmit Orman Fidanlık Müdürlüğüne ait sahada çelik bahçesi kurulmuştur. 1999 Mart ayı başlarında da çelik bahçesinden alınan materyallerle deneme tesis edilmiştir. Denemelerin tesisinden önce, saha tam olarak birbirine dik yönde iki kere sürülmüş ve diskaro çekilmiştir.

Her klon için aynı deneme deseni uygulanarak yan yana iki deneme kurulmuştur. Bir blok büyüklüğü 540 m² olan deneme alanında yineleme adedi 2 olup, her blokta 12 işlem uygulanmıştır. Denemede her klon için kullanılan toplam çelik adedi 1080 olup, dikim aralığı 0.50 x 2.0 m dir.

2.3.2. Denemede Uygulanan İşlemler

Deneme alanında, iki farklı söğüt klonunda (84/28 ve 64/12), 4 farklı çelik boyu ve bunlara kombine edilen 3 farklı çelik kalınlığı ile birlikte toplam 12 farklı işlem uygulanmıştır. Uygulanan işlemler numaralarıyla birlikte aşağıda verilmiştir.

Denemede uygulanan değişik çelik boyları;

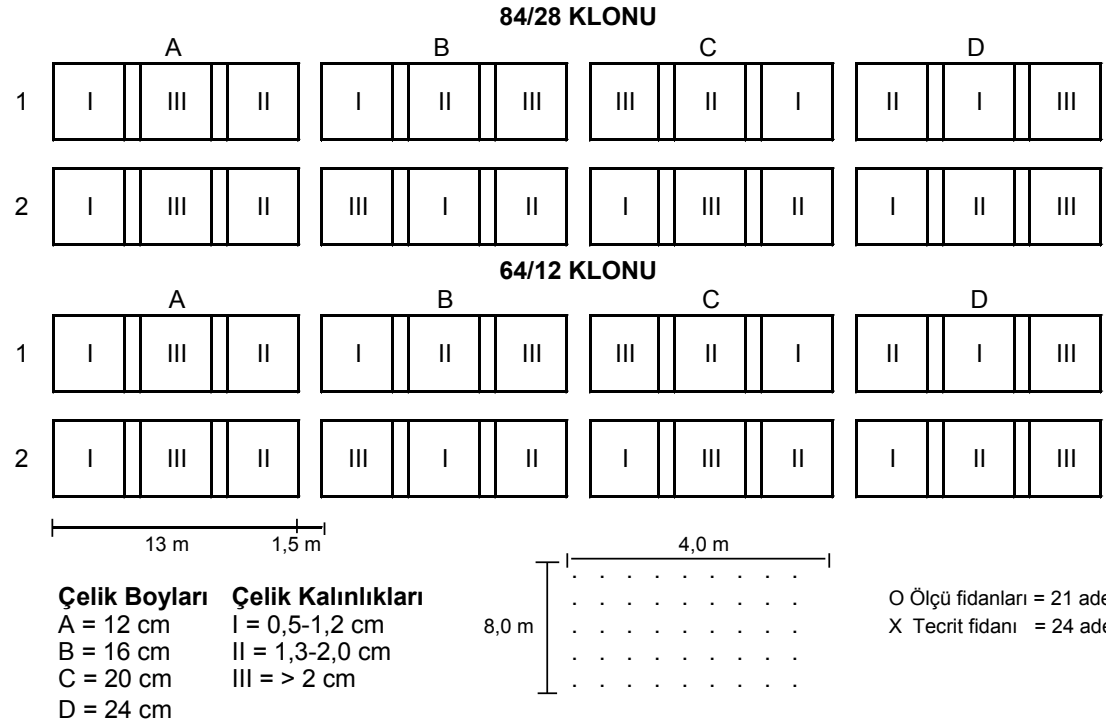
- A.** 12 cm gövde çeliği
- B.** 16 cm gövde çeliği
- C.** 20 cm gövde çeliği
- D.** 24 cm gövde çeliği

Çelik boyunun orta çap kalınlığına göre kullanılan değişik çap kademeleri;

- I.** 0.5-1.2 cm kalınlığındaki gövde çelikleri
- II.** 1.3-2.0 cm kalınlığındaki gövde çelikleri
- III.** >2 cm kalınlığındaki gövde çelikleri

Denemede kullanılan 4 farklı çelik boyuna, 3 farklı çelik kalınlığının kombine edilmesiyle oluşan toplam 12 farklı işlem kombinasyonları Tablo 3'te görülmektedir.

Fidanlık Yolu



Şekil 1 : Deneme deseninin arazideki uygulamasının şematik olarak gösterilişi

Tablo 3 Denemede Uygulanan İşlem Kombinasyonları

İşlem No	Çelik Boyu	Çelik Kalınlığı	Uygulanan İşlem
1	A	1	0.5-1.2 cm kalınlığında, 12 cm gövde çelikleri
2	A	2	1.3-2.0 cm kalınlığındaki, 12 cm gövde çelikleri
3	A	3	>2 cm kalınlığındaki, 12 cm gövde çelikleri
4	B	1	0.5-1.2 cm kalınlığında, 16 cm gövde çelikleri
5	B	2	1.3-2.0 cm kalınlığındaki, 16 cm gövde çelikleri
6	B	3	2 < cm kalınlığındaki, 16 cm gövde çelikleri
7	C	1	0.5-1.2 cm kalınlığında, 20 cm gövde çelikleri
8	C	2	1.3-2.0 cm kalınlığındaki, 20 cm gövde çelikleri
9	C	3	2 < cm kalınlığındaki, 20 cm gövde çelikleri
10	D	1	0.5-1.2 cm kalınlığında, 24 cm gövde çelikleri
11	D	2	1.3-2.0 cm kalınlığındaki, 24 cm gövde çelikleri
12	D	3	2 < cm kalınlığındaki, 24 cm gövde çelikleri

2.3.3. Denemede Uygulanan Bakım İşlemleri

Dikimi izleyen Mayıs ayı sonunda en sağlıklı ve iyi gelişme göstermiş sürgünün bırakılıp, diğerlerinin kesilmesiyle tekleme işlemi yapılmıştır. Yine ilk yıl vejetasyon periyodu içinde, iklim ve toprak şartlarına bağlı olarak sulama ve bunu takiben diskaro ile sürüm işlemleri yapılmıştır. Ayrıca Mayıs ve Haziran aylarında olmak üzere yılda iki kez, her ölçü sırasına 2,5 kilo %21'lik amonyum sülfat $[(NH_4)_2SO_4]$ gübresi verilmiş ve diskaro ile toprağa karıştırılarak sulama işlemi yapılmıştır. İkinci vejetasyon döneminin başında bakım çalışmalarını kolaylaştırmak amacıyla 1 m yüksekliğe kadar alt dal budaması yapılmış ve ilk yıl uygulanan bakım çalışmaları tekrarlanmıştır.

2.4. Deneme Alanında Yapılan Ölçümler

Deneme alanında her bir klona ait 12 işlem parselini içeren 2 blokta, tüm ölçü fidanlarında, 1. ve 2. yıla ait;

-Kök boğazı çapı ölçümü

-Boy ölçümü

-Yaşama oranı tespiti

yapılmıştır.

Kök boğazı çaplarının ölçümünde, mm bölümlü çap ölçer kullanılmış ve kök boğazı çapları birbirine dik 2 yönde ölçülerek

ortalamaları alınmıştır. Boy ölçümü için yine mm bölümlü boy ölçü latası kullanılmış ve ölçülen veriler daha önceden hazırlanmış olan ölçü karnelerine kaydedilmiştir. Yaşama oranının tespit etmek amacıyla da işlem parsellerindeki mevcut tüm fidanlar sayılarak kaydedilmiştir.

2.5. Ölçümlerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler

Deneme alanında yapılan ölçümler bilgisayar ortamında değerlendirilmiştir. Bunun için veriler önce üç gruba ayrılmıştır.

1. Yaşama oranının tespitine ait veriler
2. Kök boğazı çapına ait veriler
3. Boy gelişimine ait veriler

1.ve 2. yıl sonunda arazide, tüm işlem parsellerindeki fidan sayısı tespit edildikten sonra bu veriler kullanılarak büroda klonlara göre her bir işlemin iki bloktaki yaşama oranları (%) hesaplanmıştır.

Yaşama oranı, işlem parsellerinde mevcut fidan sayısının, işlem parsellerine ilk yıl dikilmiş olan çelik sayısına oranı (%) olarak belirlenmiştir.

Hesaplanan yaşama oranı değerleriyle varyans analizi yapılmadan önce bu orijinal verilerin arc-sinüs \sqrt{p} açısız dönüşümü yapılmıştır. Varyans analizi sonucunun anlamlı çıkması durumunda Duncan testi yapılarak işlemler gruplandırılmıştır.

1. ve 2. yıl sonu kök boğazı çapı ve boy gelişimlerine ait verilerin değerlendirilmesi için, her bir klona göre işlem parsellerinin iki bloktaki ortalamalarını içeren tablo hazırlanarak varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi sonucunun anlamlı çıkması durumunda Duncan testi yapılarak işlemler gruplandırılmıştır.

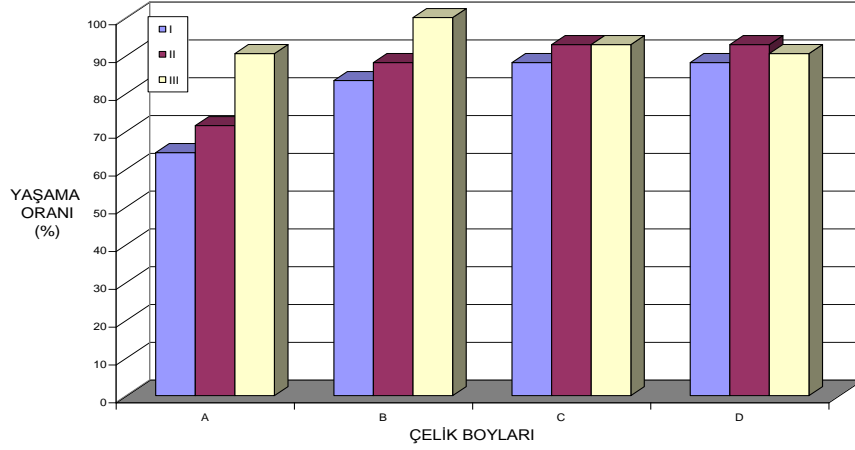
3. BULGULAR

3.1. 64/12 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının Birinci Yıl Sonu Yaşama Oranı ve Büyüme Üzerindeki Etkileri

3.1.1 64/12 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının Birinci Yıl Sonu Yaşama Oranı Üzerindeki Etkileri

64/12 Söğüt klonunda, birinci yıl sonunda, yaşama oranı üzerine farklı çelik boylarının ve kalınlıklarının etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre, yaşama oranı açısından hem çelik boyları, hem çelik kalınlıkları hem de bunların müşterek etkileri (interaksiyonları) arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık bulunamamıştır.

64/12 klonunda, farklı çelik boyları ve kalınlıkları itibarı ile birinci yıl sonu yaşama oranı değerleri grafik olarak Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. 64/12 klonunda farklı çelik boyları ve kalınlıklarına göre 1. yıl sonu yaşama oranı değerlerinin histogramı

3.1.2. 64/12 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının Birinci Yıl Sonu Boy Büyümesi Üzerindeki Etkileri

64/12 söğüt klonunda, birinci yıl sonunda, boy büyümesi üzerine farklı çelik boylarının ve kalınlıklarının etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre, boy büyümesi açısından çelik boyları ve çelik kalınlıkları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ancak, bunların müşterek etkileri (interaksiyonları) arasında istatistiksel bakımdan $p=0.05$ olasılık düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 4. Farklı çelik boyları ve kalınlıklarının birinci yıl sonu boy büyümesi bakımından varyans analizi ile karşılaştırılması

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler		Hesaplanan F	Alfa tipi hata ihtimali
		Toplamı	Ortalaması		
Tekerrür	1	327.708	327.708	2.539 NS	0.2094
Faktör A (Çelik Boyu)	3	1049.614	349.872	2.711 NS	0.2172
Hata 1	3	387.344	129.115		
Faktör B (Çelik Kalınlığı)	2	173.828	86.914	1.891 NS	0.2121
A*B (Etkileşim)	6	1791.464	298.577*	6.491	0.0100
Hata	8	367.792	45.974		
Genel	23	4097.750			

NS = önemsiz

* = % 5 alfa seviyesinde önemli

** = % 1 alfa seviyesinde önemli

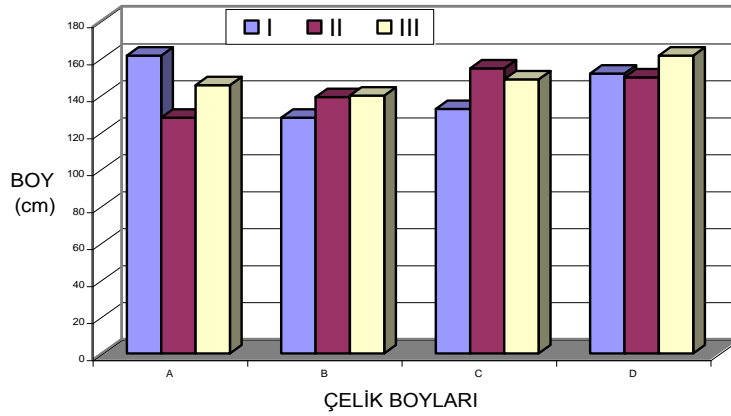
*** = % 0.1 alfa seviyesinde önemli

Farklı çelik boyları ve kalınlıklarının, birinci yıl boy büyümesi üzerine olan müşterek etkileri arasındaki gruplanmaları belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonucunda, işlemlerin dört farklı grupta toplandıkları belirlenmiştir. Farklılıkları işlemler arasında oluşturduğu gruplaşmada ilk grupta sırasıyla, 12, 1, 7, 4, 8, 11, 9 ve 10 nolu işlemler yer alırken, son grupta 10, 6, 3, 5 ve 2 nolu işlemler bulunmaktadır (Tablo 6).

Tablo 6. Farklı çelik boyları ve kalınlıklarının birinci yıl sonu boy büyümesi üzerine müşterek etkilerinin Duncan testi ile karşılaştırılması

<u>İşlem No</u>	<u>Ortalama</u>
12	161.11
1	161.10
7	154.19
4	151.33
8	149.38
11	148.22
9	145.11
10	139.43
6	138.68
3	132.32
5	127.64
2	127.60

64/12 klonunda, farklı çelik boyları ve kalınlıkları itibarı ile birinci yıl sonu boy değerleri grafik olarak Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. 64/12 klonunda farklı çelik boyları ve kalınlıklarına göre 1. yıl sonu boy büyümesi değerlerinin histogramı

3.1.3. 64/12 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının Birinci Yıl Sonu Kök Boğazı Çapının Büyümesi Üzerindeki Etkileri

64/12 Söğüt klonunda, birinci yıl sonunda, kök boğazı çapının büyümesi üzerine farklı çelik boylarının ve kalınlıklarının etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre, kök boğazı çapının büyümesi açısından hem çelik boyları hem de çelik kalınlıkları hem de bunların arasında istatistiksel bakımdan $p=0.05$ olasılık düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Tablo 7).

Farklı çelik boylarına ait işlemler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonucunda işlemlerin iki grupta toplandığı belirlenmiştir (Tablo 8). Farklılıkların işlemler arasında oluşturduğu gruplaşmada sırasıyla, C, D ve B işlemleri ilk grupta, A işlemi ise ikinci grupta yer almaktadır (Tablo 8).

Tablo 7. Farklı çelik boyları ve kalınlıklarının birinci yıl sonu çap büyümesi bakımından varyans analizi ile karşılaştırılması

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler		Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata İhtimali
		Toplamı	Ortalaması		
Tekerrür	1	2.369	2.369	2.946 ns	0.1847
Faktör-A (Çelik Boyu)	3	24.381	8.127	10.109*	0.0483
Hata 1	3	2.412	0.804		
Faktör-B (Çelik Kalınlığı)	2	18.982	9.491	5.210*	0.0353
AxB (Etkileşim)	6	19.895	3.316	1.820 ns	0.2119
Hata	8	14.574	1.822		
Genel	23	82.614	3.592		

ns = önemsiz

* = % 5 alfa seviyesinde önemli

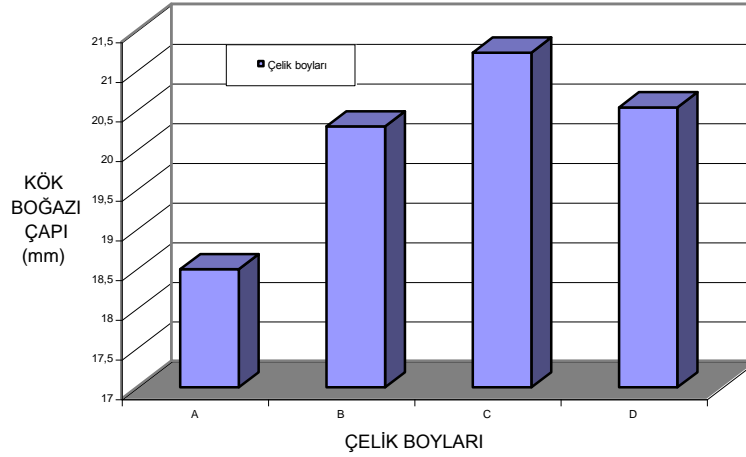
** = % 1 alfa seviyesinde önemli

*** = % 0.1 alfa seviyesinde önemli

Tablo 8. Farklı çelik boylarına ait işlemlerin birinci yıl sonu çap büyümesi bakımından Duncan testi ile karşılaştırılması

Orijinal Sıra		Testten Sonra	
A	18.493	C	21.225
B	20.287	D	20.532
C	21.225	B	20.287
D	20.532	A	18.493

64/12 klonunda, farklı çelik boyları itibarı ile birinci yıl sonu kök boğazı çap değerleri grafik olarak Şekil 4’te gösterilmiştir.



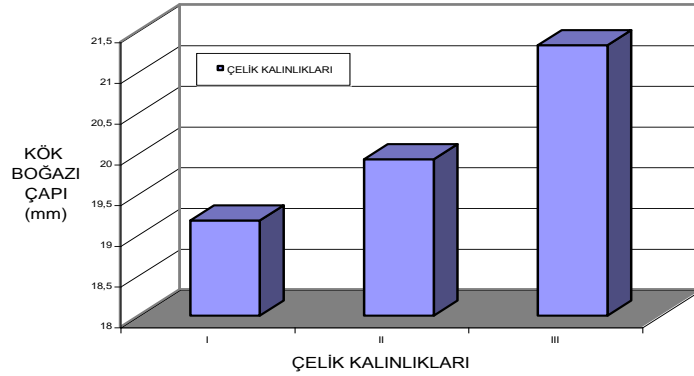
Şekil 4. 64/12 klonunda farklı çelik boylarına göre 1. yıl sonu kök boğazı çap değerlerinin histogramı

Farklı çelik kalınlıklarına ait işlemler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonucunda, işlemlerin iki grupta toplandıkları belirlenmiştir (Tablo 9). Farklılıkların işlemler arasında oluşturduğu iki grup birbirinden kesin sınırlarla ayrılmazken, 21.315 mm ortalama ile 3 nolu işlem ilk sırada, 19.169 mm ortalama ile ise 1 nolu işlem en altta yer almaktadır (Tablo 9).

Tablo 9. Farklı çelik kalınlıklarına ait işlemlerin birinci yıl sonu çap büyümesi bakımından Duncan testi ile karşılaştırılması

Orijinal Sıra	Testten Sonra
I	19.169
II	19.919
III	21.315

64/12 klonunda, farklı çelik kalınlıkları itibarı ile birinci yıl sonu kök boğazı çap değerleri grafik olarak Şekil 5’te gösterilmiştir.



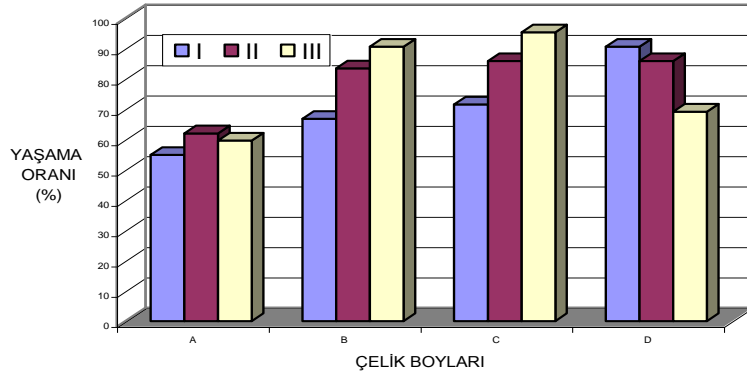
Şekil 5. 64/12 klonunda farklı çelik kalınlıklarına göre 1. yıl sonu kök boğazı çap değerlerinin histogramı

3.2. 84/28 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının Birinci Yıl Sonu Yaşama Oranı ve Büyüme Üzerindeki Etkileri

3.2.1. 84/28 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının Birinci Yıl Sonu Yaşama Oranı Üzerindeki Etkileri

84/28 Söğüt klonunda, birinci yıl sonunda, yaşama oranı üzerine farklı çelik boylarının ve kalınlıklarının etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre, yaşama oranı açısından hem çelik boyları ve kalınlıkları hem de bunların müşterek etkileri (interaksiyonları) arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık bulunamamıştır.

84/28 klonunda, farklı çelik boyları ve kalınlıkları itibarı ile birinci yıl sonu yaşama oranı değerleri grafik olarak Şekil 6'da gösterilmiştir.

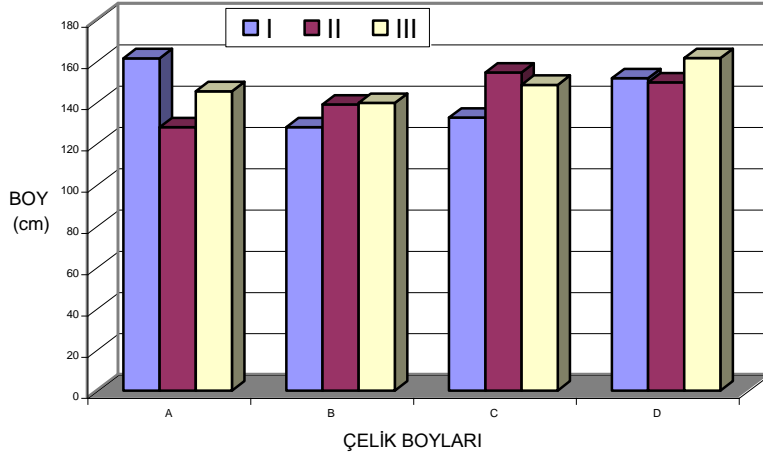


Şekil 6. 84/28 klonunda farklı çelik boyları ve kalınlıklarına göre 1. yıl sonu yaşama oranı değerlerinin histogramı

3.2.2. 84/28 Sögüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının Birinci Yıl Sonu Boy Büyümesi Üzerindeki Etkileri

84/28 Sögüt klonunda, birinci yıl sonunda, boy büyümesi üzerine farklı çelik boylarının ve kalınlıklarının etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre, boy büyümesi açısından hem çelik boyları ve kalınlıkları hem de bunların müşterek etkileri (interaksiyonları) arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık bulunamamıştır.

64/12 klonunda, farklı çelik boyları ve kalınlıkları itibarı ile birinci yıl sonu boy büyümesi değerleri grafik olarak Şekil 7’de gösterilmiştir.

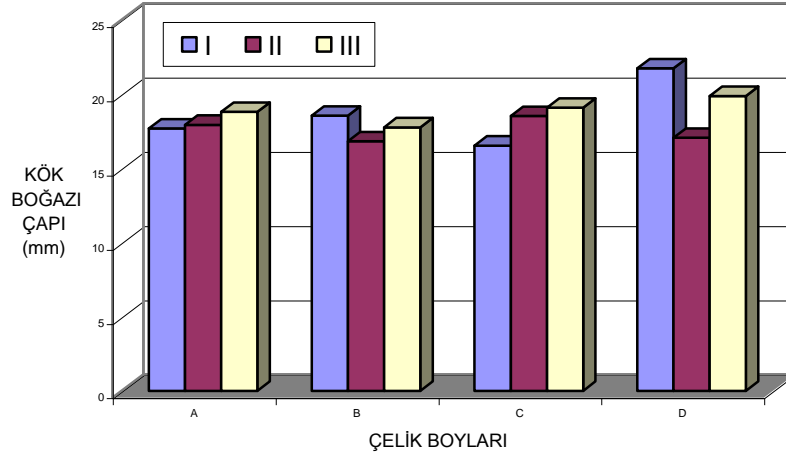


Şekil 7. 84/28 klonunda farklı çelik boyları ve kalınlıklarına göre 1. yıl sonu boy değerlerinin histogramı

3.2.3. 84/28 Sögüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının Birinci Yıl Sonu Kök Boğazı Çapının Büyümesi Üzerindeki Etkileri

84/28 Sögüt klonunda, birinci yıl sonunda, kök boğazı çapının büyümesi üzerine farklı çelik boylarının ve kalınlıklarının etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre, çap büyümesi açısından hem çelik kalınlıkları ve boyları hem de müşterek etkileri (interaksiyonları) arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık bulunamamıştır.

84/28 klonunda, farklı çelik boyları ve kalınlıkları itibarı ile birinci yıl sonu kök boğazı çap değerleri grafik olarak Şekil 8’de gösterilmiştir.



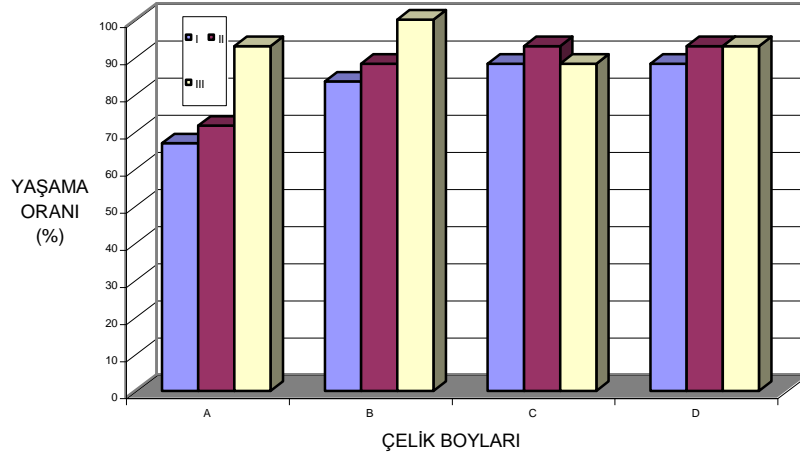
Şekil 8. 64/12 klonunda farklı çelik boyları ve kalınlıklarına göre 1. yıl sonu kök boğazı çap değerlerinin histogramı

3.3. 64/12 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının İkinci Yıl Sonu Yaşama Oranı ve Büyüme Üzerindeki Etkileri

3.3.1. 64/12 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının İkinci Yıl Sonu Yaşama Oranı Üzerindeki Etkileri

64/12 Söğüt klonunda, ikinci yıl sonunda, yaşama oranı üzerine farklı çelik boylarının ve kalınlıklarının etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre, yaşama oranı açısından hem çelik boyları ve kalınlıkları hem de bunların müşterek etkileri (interaksiyonları) arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık bulunamamıştır.

64/12 klonunda, farklı çelik boyları ve kalınlıkları itibarı ile ikinci yıl sonu yaşama oranı değerleri grafik olarak Şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 9. 64/12 klonunda farklı çelik boyları ve kalınlıklarına göre 2. yıl sonu yaşama oranı değerlerinin histogramı

3.3.2. 64/12 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının İkinci Yıl Sonu Boy Büyümesi Üzerindeki Etkileri

64/12 Söğüt klonunda, ikinci yıl sonunda, boy büyümesi üzerine farklı çelik boylarının ve kalınlıklarının etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre, boy büyümesi açısından çelik boyları arasında istatistiksel bakımdan $p=0.05$ olasılık düzeyinde önemli farklılıklar bulunmaktayken, çelik kalınlıkları ve bunların müşterek etkileri (interaksiyonları) arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 10).

Farklı çelik boylarına ait işlemler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonucunda işlemlerin iki grupta toplandığı belirlenmiştir (Tablo 11). Farklılıkların işlemler arasında oluşturduğu gruplaşmada sırasıyla, D ve C işlemleri ilk grupta, B ve A işlemleri ise ikinci grupta yer almaktadır (Tablo 11).

Tablo 10. Farklı çelik boyları ve kalınlıklarının ikinci yıl sonu boy büyümesi bakımından varyans analizi ile karşılaştırılması

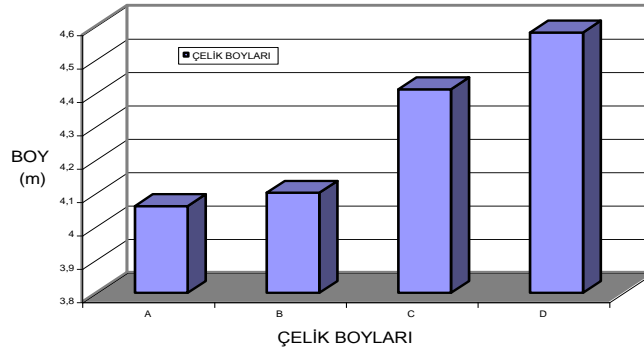
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler		Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata İhtimali
		Toplamı	Ortalaması		
Tekerrür	1	0.160	0.160	6.185 ns	0.0899
Faktör-A (Çelik Boyu)	3	1.103	0.368	14.207*	0.0322
Hata-1	3	0.078	0.026		
Faktör-B (Çelik Kalınlığı)	2	0.042	0.021	0.623 ns	0.5639
A*B (Etkileşim)	6	0.493	0.082	2.445 ns	0.1207
Hata	8	0.269	0.034		
Genel	23	2.144	0.093		

ns = önemsiz
 * = % 5 alfa seviyesinde önemli
 ** = % 1 alfa seviyesinde önemli
 *** = % 0.1 alfa seviyesinde önemli

Tablo 11. Farklı çelik boylarına ait işlemlerin ikinci yıl sonu boy büyümesi bakımından Duncan testi ile karşılaştırılması

Orijinal Sıra	Testten Sonra
A 4.065	D 4.578
B 4.103	C 4.413
C 4.413	B 4.103
D 4.578	A 4.065

64/12 klonunda, farklı çelik boyları itibarı ile ikinci yıl sonu boy büyümesi değerleri grafik olarak Şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 10. 64/12 klonunda farklı çelik boylarına göre 2. yıl sonu boy değerlerinin histogramı

3.3.3. 64/12 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının İkinci Yıl Sonu Kök Boğazı Çapının Büyümesi Üzerindeki Etkileri

64/12 Söğüt klonunda, ikinci yıl sonunda, kök boğazı çapının büyümesi üzerine farklı çelik boylarının ve kalınlıklarının etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre, kök boğazı çapının büyümesi açısından çelik kalınlıkları ve çelik boyları arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık bulunmadığı, ancak bunların müşterek etkilerinde (interaksiyon) istatistiksel bakımdan $p=0.05$ olasılık düzeyinde önemli bir farklılığın bulunduğu belirlenmiştir (Tablo 12).

Farklı çelik boyları ve kalınlıklarının, ikinci yıl kök boğazı çapının büyümesi üzerine olan müşterek etkileri arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonucunda, işlemlerin üç farklı grupta toplandıkları görülmüştür (Tablo 14). İlk grupta sırasıyla, 11, 6, 8, 7, 10, 2, 3, 4 ve 9 nolu işlemler yer alırken, son grupta 2, 3, 4, 9, 12 ve 5 nolu işlemler bulunmaktadır (Tablo 14).

Tablo 12. Farklı çelik boyları ve kalınlıklarının ikinci yıl sonu kök boğazı çapının büyümesi bakımından varyans analizi ile karşılaştırılması

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler		Hesaplanan F	Alfa tipi hata ihtimali
		Toplamı	Ortalaması		
Tekerrür	1	0.004	0.004	0.218 NS	0.6707
Faktör-A (Çelik Boyları)	3	0.358	0.120	6.960 NS	0.0756
Hata 1	3	0.051	0.017		
Faktör-B (Çelik Kalınlığı)	2	0.022	0.011	0.191 NS	0.8282
A*B (Etkileşim)	6	1.348	0.225	3.965*	0.0387
Hata	8	0.453	0.057		
Genel	23	2.237			

ns = önemsiz

* = % 5 alfa seviyesinde önemli

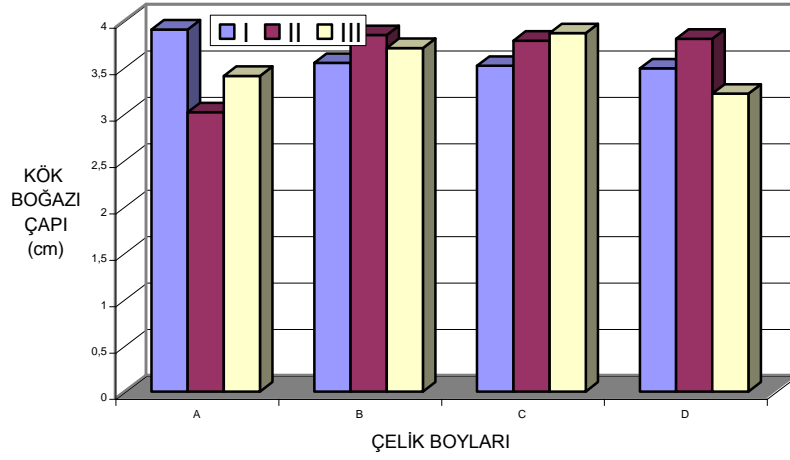
** = % 1 alfa seviyesinde önemli

*** = % 0.1 alfa seviyesinde önemli

Tablo 14. Farklı çelik boylarına ait işlemlerin ikinci yıl sonu kök boğazı çapının büyümesi bakımından Duncan testi ile karşılaştırılması

<u>İşlem No</u>	<u>Ortalama</u>
11	3.87
6	3.84
8	3.80
7	3.79
10	3.70
2	3.54
3	3.51
4	3.48
9	3.40
12	3.21
5	3.01

64/12 klonunda, farklı çelik boyları ve kalınlıkları itibarı ile ikinci yıl sonu kök boğazı çap değerleri grafik olarak Şekil 11’de gösterilmiştir.



Şekil 11. 64/12 klonunda farklı çelik boyları ve kalınlıklarına göre 2. Yıl sonu kök boğazı çap değerlerinin histogramı

3.4. 84/28 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının İkinci Yıl Sonu Yaşama Oranı ve Büyüme Üzerindeki Etkileri

3.4.1. 84/28 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının İkinci Yıl Sonu Yaşama Oranı Üzerindeki Etkileri

84/28 Söğüt klonunda, ikinci yıl sonunda, yaşama oranı üzerine farklı çelik boylarının ve kalınlıklarının etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre, yaşama oranı açısından çelik boyları arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık bulunmazken, çelik kalınlıkları arasında istatistiksel bakımdan $p=0.05$ olasılık düzeyinde önemli bir farklılık bulunmaktadır. Ancak bunların müşterek etkileri (interaksiyonları) arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılığın olmadığı, yine aynı varyans analizi sonucunda belirlenmiştir (Tablo 15).

Tablo 15. Farklı çelik boyları ve kalınlıklarının ikinci yıl sonu yaşama oranı bakımından varyans analizi ile karşılaştırılması

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler		Hesaplanan F	Alfa tipi hata ihtimali
		Toplamı	Ortalaması		
Tekerrür	1	15.056	15.056	0.170 ns	0.7042
Faktör-A (Çelik Boyları)	3	1882.695	627.565	7.069 ns	0.0742
Hata 1	3	266.349	88.783		
Faktör-B (Çelik Kalınlığı)	2	959.599	479.800	7.263*	0.0160
A*B (Etkileşim)	6	314.680	52.447	0.794 ns	0.6003
Hata	8	528.456	66.057		
Genel	23	3966.835	172.471		

ns = önemsiz

* = % 5 alfa seviyesinde önemli

** = % 1 alfa seviyesinde önemli

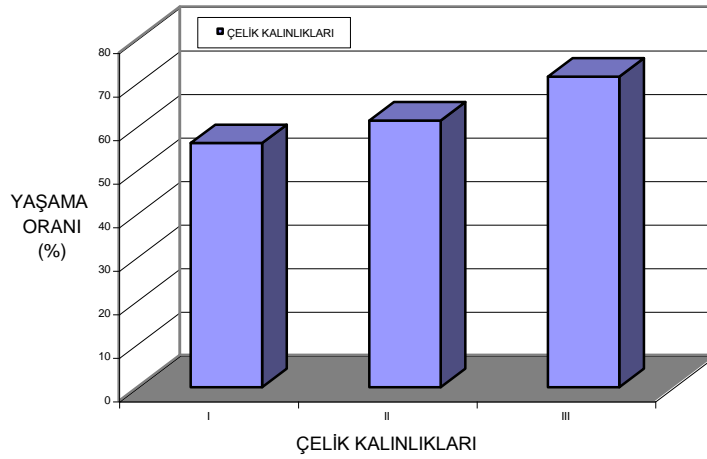
*** = % 0.1 alfa seviyesinde önemli

Farklı çelik kalınlıklarına ait işlemler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonucunda işlemlerin iki grupta toplandığı belirlenmiştir (Tablo 16). Farklılıkların işlemler arasında oluşturduğu gruplaşmada 3 nolu işlem ilk grupta, 2 ve 1 nolu işlemler ise ikinci grupta yer almaktadır (Tablo 16).

Tablo 16. Farklı çelik kalınlıklarına ait işlemlerin ikinci yıl sonu yaşama oranı bakımından Duncan testi ile karşılaştırılması

Orijinal Sıra		Testten Sonra	
I	56.059	III	71.294
II	61.258	II	61.258
III	71.294	I	56.059

84/28 klonunda, farklı çelik boyları ve kalınlıkları itibarı ile ikinci yıl sonu yaşama oranı değerleri grafik olarak Şekil 12’de gösterilmiştir.

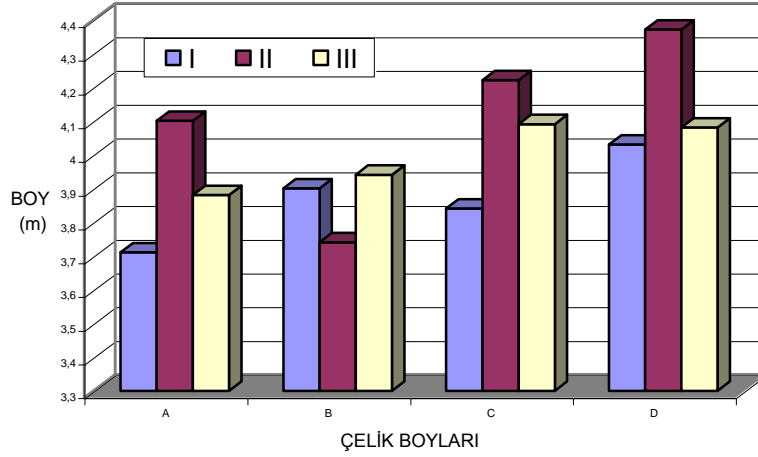


Şekil 12. 84/28 klonunda farklı çelik kalınlıklarına göre 2. yıl sonu yaşama oranı değerlerinin histogramı

3.4.2. 84/28 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının İkinci Yıl Sonu Boy Büyümesi Üzerindeki Etkileri

84/28 Söğüt klonunda, ikinci yıl sonunda, boy büyümesi üzerine farklı çelik boylarının ve kalınlıklarının etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre, boy büyümesi açısından, hem çelik boyları ve kalınlıkları hem de bunların müşterek etkileri (interaksiyonları) arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık bulunamamıştır.

84/28 klonunda, farklı çelik boyları ve kalınlıkları itibarı ile ikinci yıl sonu boy değerleri grafik olarak Şekil 13’te gösterilmiştir.

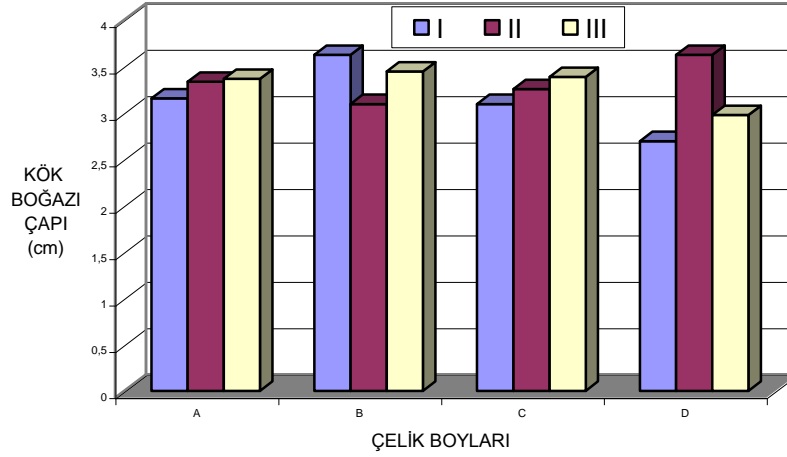


Şekil 13. 84/28 klonunda farklı çelik kalınlıklarının ve boylarına göre 2. yıl sonu boy değerlerinin histogramı

3.4.3. 84/28 Söğüt Klonunda Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının İkinci Yıl Sonu Kök Boğazı Çapının Büyümesi Üzerindeki Etkileri

84/28 Söğüt klonunda, ikinci yıl sonunda, kök boğazı çapının büyümesi üzerine farklı çelik boylarının ve kalınlıklarının etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre, kök boğazı çapının büyümesi açısından, hem çelik boyları ve kalınlıkları hem de bunların müşterek etkileri (interaksiyonları) arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık bulunamamıştır.

84/28 klonunda, farklı çelik boyları ve kalınlıkları itibarı ile ikinci yıl sonu kök boğazı çap değerleri grafik olarak Şekil 14'te gösterilmiştir.



Şekil 13. 84/28 klonunda farklı çelik boyları ve kalınlıklarına göre 2. yıl sonu kök boğazı çap değerlerinin histogramı

3.5. Klonların Yaşama Oranı ve Büyüme Bakımından Karşılaştırılması

84/28 ve 64/12 klonlarının, dikimi izleyen ilk iki yıl içindeki, yaşama oranı, kök boğazı çapı ve boy büyümesi bakımından karşılaştırılması amacıyla yapılan varyans analizleri sonucunda, söz konusu klonlar arasında gerek yaşama oranı, gerekse büyüme bakımından istatistik anlamda bir farklılık bulunamamıştır.

4. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. Farklı Çelik Boy ve Kalınlıklarının Yaşama Oranı Üzerindeki Etkileri

64/12 Söğüt klonunda, yapılan değerlendirmeler sonucunda, dikimi izleyen ilk iki yılda, yaşama oranı açısından, gerek farklı çelik boy ve kalınlıkları, gerekse bunların müşterek etkileri arasında, istatistiksel bakımdan farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

84/28 Söğüt klonunda ise, ilk yıl yapılan değerlendirmeler sonucunda, yaşama oranı açısından, gerek farklı çelik boy ve kalınlıkları, gerekse bunların müşterek etkileri arasında, istatistiksel bakımdan farklılık bulunmazken, ikinci yıl değerlendirmelerinde, farklı çelik kalınlıkları arasında istatistiksel bakımdan $p=0.05$ olasılık düzeyinde farklılıklar

görülmüştür (Tablo 15). Duncan testi sonucunda oluşan iki grupta , III nolu işlem ilk grubu oluşturmaktadır (Tablo 16).

Dikimi izleyen ilk iki yıl için ayrı ayrı yapılan değerlendirmeler sonucunda, 64/12 ile 84/28 klonları arasında, yaşama oranı açısından istatistiksel bakımdan bir farklılık olmadığı da tespit edilmiştir. Nitekim TUNÇTANER (1990/2, s.68-72) tarafından yapılan adaptasyon denemeleri sonucunda, Meriç ve İzmit deneme alanında 84/28 ve 64/12 nolu klonların birinci yıl sonunda, yaşama oranı değerlerinin aynı (%90) olduğu belirlenmiştir.

4.2 Farklı Çelik Boylarının ve Kalınlıklarının Büyüme Üzerindeki Etkileri

64/12 klonunda, ilk yıl yapılan değerlendirmeler sonucunda, farklı çelik boy ve kalınlıklarının boy büyümesi üzerine müşterek etkileri arasında, istatistiksel bakımdan $p=0.05$ olasılık düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Tablo 4). Duncan testi sonucunda sırasıyla, 12, 1, 7, 4, 8, 11 ve 9 nolu işlemler, oluşan dört gruptan ilkinin oluşturmaktadır (Tablo 6). İkinci yıl sonunda yapılan değerlendirmeler sonucunda ise, işlemlerin müşterek etkileri arasında görülen farklılıkların ortadan kalktığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan ikinci yıl sonunda, farklı çelik boyları arasında boy büyümesi açısından, istatistiksel bakımdan $p=0.05$ olasılık düzeyinde farklılık olduğu görülmüştür. Yapılan Duncan testi sonucunda da sırasıyla, D ve C işlemlerinin ilk grubu oluşturdukları belirlenmiştir (Tablo 11).

84/28 klonunda ise, boy büyümesi açısından yapılan değerlendirmeler sonucunda, her iki yılda da gerek çelik boy ve kalınlıkları, gerekse bunların müşterek etkileri arasında istatistiksel bakımdan farklılık bulunamamıştır. Nitekim AYBERK ve ark. (1991/1, s.9)'nın I-214 ve 45/51 kavak klonlarında yapmış oldukları araştırma sonucunda, farklı boylarda çelik kullanmanın 2 yaşlı kavak fidanlarının çap ve boy gelişimi üzerinde etkisi olmadığını bildirmektedirler. Çelik boyu seçimi için karar verirken, en kolay dikilebilen ve en ekonomik çalışma yapmaya imkan veren çelikler üzerinde durmak gerektiğini de vurgulayan AYBERK ve ark. (1991/1, s.9)'a göre makineli dikim yapılması durumunda makineye uygun çelik boyu seçimi sınırlayıcı bir faktör olmaktadır. Uzun boylu çeliğin bazı yararları vardır. Ancak dikim sırasında yaratacağı sıkıntılar nedeniyle fidan yetiştiricileri bu uygulamaya fazlaca taraftar olmayacaktır. Fidanlıklarımızın büyük bir bölümünde toprakların ağır olması, mevsim faktörleri ve ekipman farkı yetersizlikleri sonucu, yeterli derinlik ve yoğunlukta arazi hazırlığı yapılamaması nedeniyle uzun boylu çelik ile çalışmak daima riskli olacaktır (AYBERK ve ark.,1991/1, s.9)

Dikimi izleyen ilk iki yıl için ayrı ayrı yapılan değerlendirmeler sonucunda, 64/12 ile 84/28 klonları arasında, boy büyümesi açısından istatistiksel bakımdan bir farklılık olmadığı da tespit edilmiştir. Nitekim TUNÇTANER (1990/2, s.68-72) tarafından yapılan adaptasyon denemeleri sonucunda, 84/28 ve 64/12 nolu klonların birinci yıl sonunda, boy değerlerinin Meriç deneme alanında, sırasıyla 410.5 cm ve 402.5 cm ile aynı grup içinde ve alt alta yer aldıkları, İzmit deneme alanında ise sırasıyla, 445.0 cm ve 429.5 cm ile birbirine çok yakın değerler gösterdikleri belirlenmiştir.

64/12 klonunda, kök boğazı çapının gelişimi açısından yapılan değerlendirmeler sonucunda ilk yıl, hem çelik boyları, hem de çelik kalınlıkları arasında, istatistiksel bakımdan $p=0.05$ olasılık düzeyinde farklılık bulunmaktayken, ikinci yıl bu farklılığın ortadan kalktığı görülmüştür (Tablo 7, 12). Diğer taraftan söz konusu işlemlerin kök boğazı çapının gelişimi açısından müşterek etkileri arasında, istatistiksel bakımdan ilk yıl farklılık bulunmazken, ikinci yıl $p=0.05$ olasılık düzeyinde farklılıklar görülmüştür. Duncan testi sonucunda, oluşan üç gruptan ilkini sırasıyla, 11, 6, 8, 7, 10, 2, 3, 4 ve 9 nolu işlem oluşturmaktadır (Tablo 14).

84/28 klonunda, kök boğazı çapının gelişimi açısından yapılan değerlendirmeler sonucunda, her iki yılda da gerek çelik boy ve kalınlıkları, gerekse bunların müşterek etkileri arasında istatistiksel bakımdan farklılık bulunamamıştır. Nitekim FRISON (1984, 67-79s.) tarafından I-214 çelikleriyle yapılan araştırmada, ilk yılın sonunda 30-40 cm boyundaki çeliklerden elde edilen fidanlar, 20 cm'lik çeliklerden elde edilen fidanlara kıyasla çap ve boy üstünlüğü göstermekte, ancak bu üstünlük ikinci yılda azalmakta ve çelik boyları arasındaki fark kapanmaktadır.

İki yıllık ölçüm verileriyle yapılan analizlerin ve daha önce yapılmış olan benzer çalışmalarının sonuçları irdelendiğinde, fidanlıklarda yetiştirilecek *Salix excelsa* 84/28 ve 64/12 klonlarına ait çelik ebatları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

84/28 ve 64/12 klonlarına ait fidanların yetiştirilmesinde, standart çelik boyunun (20 cm), gerek kullanım kolaylığı gerekse ekonomik açıdan 12 cm'ye kadar indirilebileceği, çelik kalınlıklarının ise 0,5-1,2 cm aralığında olması gerekmektedir.

ÖZET

Ağaç malzeme kullanımının son yıllarda çeşitlenerek arttığı orman ürünleri sanayiinde, söğüt türlerine verilen önemin değişik amaçlara yönelik olarak giderek artması, çok çeşitli ekolojik koşullara sahip olan ülkemizde de bu konunun gündeme gelmesine neden olmuştur.

Bu nedenle bir ıslah programı çerçevesi içinde, söğütte ön araştırma çalışmalarına, enstitümüz ıslah bölümünde 1982 yılından itibaren başlanmıştır. Bu çalışmada da, çeşitli araştırma çalışmaları sonucunda biyokitle üretimine en uygun klonlar olarak belirlenen 64/12 ve 84/28 nolu söğüt (*Salix excelsa*) klonlarıyla kurulacak plantasyonların başarısı için ilk aşamayı oluşturan kaliteli söğüt fidanının yetiştirilmesi araştırılmıştır. Bunun için gerekli çelik materyalinin özelliklerinin araştırıldığı çalışmamızda, çelik materyalinin üç farklı kalınlık ve dört farklı boy değerleri alınarak, bunlar içinde en uygun kombinasyon tespit edilmeye çalışılmıştır.

Deneme alanında, iki farklı söğüt klonunda (84/28 ve 64/12), 4 farklı çelik boyu ve bunlara kombine edilen 3 farklı çelik kalınlığı ile birlikte toplam 12 farklı işlem uygulanmıştır. Uygulanan işlemler numaralarıyla birlikte aşağıda açıklanmıştır.

Denemede uygulanan değişik çelik boyları;

A. 12 cm gövde çeliği

B. 16 cm gövde çeliği

C. 20 cm gövde çeliği

D. 24 cm gövde çeliği

Çelik boyunun orta çap kalınlığına göre kullanılan değişik çap kademeleri;

I. 0.5-1.2 cm kalınlığındaki gövde çelikleri

II. 1.3-2.0 cm kalınlığındaki gövde çelikleri

III. >2 cm kalınlığındaki gövde çelikleri

Denemelerin araziye aplikasyonundan önce, 1998 yılında deneme için gerekli olan her iki klona ait çelik materyali üretimine başlanmıştır. Bunun için, yine İzmit Orman Fidanlık Müdürlüğüne ait sahada çelik bahçesi kurulmuştur. 1999 Mart ayı başlarında da çelik bahçesinde alınan materyallerle deneme tesis edilmiştir.

Her klon için aynı deneme deseni uygulanarak yan yana iki deneme kurulmuştur. Bir blok için büyüklüğü 540 m² olan deneme alanında yinleme adedi 2 olup, her blokta 12 işlem uygulanmıştır. Denemede bir klon için kullanılan toplam çelik adedi 1080 olup, dikim aralığı 0.50 x 2.0 m dir.

Deneme alanında her bir klona ait 12 işlem parselini içeren 2 blokta, tüm ölçü fidanlarında, 1. ve 2. yıla ait;

-Kök boğazı çapı ölçümü

-Boy ölçümü

-Yaşama oranı tespiti

yapılmıştır. Elde edilen veriler kullanılarak yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre;

-Yaşama oranı açısından, 64/12 Söğüt klonunda, dikimi izleyen ilk iki yılda, farklı çelik boy ve kalınlıkları, arasında, istatistiksel bakımdan farklılık olmadığı, 84/28 Söğüt klonunda ise, ikinci yıl değerlendirmelerinde, çelik kalınlıklarında III nolu işlemin daha başarılı olduğu tespit edilmiştir

-Boy büyümesi açısından, 84/28 klonunda, her iki yılda d çelik boy ve kalınlıkları arasında istatistiksel bakımdan farklılık bulunmazken, 64/12 klonunda, ikinci yıl sonunda boy farklılıklarının henüz kapanmadığı, uzun çeliklerin kullanıldığı işlemlerinin ilk grubu oluşturdukları belirlenmiştir.

-Kök boğazı çapının gelişimi açısından her iki klonda da, yapılan değerlendirmeler sonucunda, her iki yılda da çelik boy ve kalınlıkları arasında istatistiksel bakımdan farklılık bulunmamıştır.

-Denemede kullanılan 64/12 ile 84/28 klonları arasında yapılan karşılaştırmada, her iki yıl için ayrı ayrı yapılan değerlendirmeler sonucunda, yaşama oranı ve büyüme açısından istatistiksel bakımdan bir farklılık olmadığı da tespit edilmiştir.

SUMMARY

During last decade, wood processing industries increased the diversity of wood products and this situation resulted an increase in the use of wood from different tree species. In this context, the wood and the cultivation of willow have gained importance, because there are extensive areas suitable to grow willows in Turkey.

Willow species are involved in breeding programs since 1982 in our institute and two clones of *Salix excelsa* coded 64/12 and 84/28 are selected as suitable for biomass production. This study is aimed to ascertain cutting properties for growing quality willow saplings suitable for establishing biomass plantations. To this objective, willow cuttings are tested for producing saplings in field trials in three diameter classes and in four various lengths.

As regards three different diameters and four different lengths of cutting, twelve different treatments are applied for two willow clones (*Salix excelsa* 64/12 and 84/28) the size of cuttings represented in twelve treatments are given below :

Cutting lengths :

A- 12 cm stem cutting

B- 16 cm stem cutting

C- 20 cm stem cutting

D- 24 cm stem cutting

Cutting diameters :

I- stem cuttings 0.5-1.2 cm in diameter

II- stem cuttings 1.3-2.0 cm in diameter

III- stem cuttings > 2.0 cm in diameter

The cuttings used in establishing the field trial are obtained from a material propagation parcel which was established in 1998 in Izmit Forest Nursery. Field trials were established using these stem cuttings on a well prepared part of the Izmit Forest Nursery on March 1999.

Two field blocks each 540 m² are established separately for each of the willow clones and the twelve treatments parcels are located in each block. Planting spacing is taken 0.5 m x 2.0 m thus altogether 1080 cuttings are planted for each willow clone in two blocks.

During the first and second vegetation years, the field measurements were made to assess plant diameter at soil level, plant height and the rate of plant survival in 24 treatment parcels located in two blocks.

- No significant effect of cutting dimension is observed on the rate of plant survival for the willow clone 64/12 during first and second years, whereas, a significant effect is observed for the willow clone 84/28 in the second vegetation year and the diameter class III (stem cuttings > 2.0 cm in diameter) gave the best result.

-No significant difference is observed between treatments for the willow clone 84/28 as regards plant diameter and height growth. The evaluations made for the second vegetation year showed that cutting dimensions significantly affected plant height growth for the willow clone 64/12. The height classes of D and C (24 cm stem cuttings, 20 cm stem cuttings, respectively) gave the best result.

-Treatments made no significant effect on the diameter growth at soil level for both clones.

-As regards the rate of plant survival and plant growth, no significant difference is observed between the clones of 64/12 and 84/28 according to evaluations made in the first and also second vegetation years.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- AGER, A., RONNBERG, A.C., THORSEN, J. and SIREN, G. 1986 : Genetic Improvement of Willows for Energy Forestry in Sweden. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Ecology and Environmental Research, Section of Energy Forestry, Uppsala.4p.
- ANONYMOUS 1980 : Güneydoğu Projesi. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara.
- ANONYMOUS 1999 : National Poplar Commission of Turkey. (Period: 1996-1999). Outline for National Reports on Activities Related to Poplar and Willow Cultivation Exploitation and Utilization. Ministry of Forestry, Ankara. 2 s.
- ANONYMOUS 2001 : Report of the 21st Session of the International Poplar Commission and 40th Session of its Executive Committee. Portland, Oregon, USA, 24-28 September 2000. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2001. 5 p.
- AYBERK, S., TOLAY, U., ULUDAĞ, S. 1991/1 : P.x euramericana ‘I-214’ ve ‘45/51’ Klonları ile Fidan Üretiminde Çelik Boyları ve Aralık Mesafenin Fidan Kalitesi Üzerine Etkileri. Kavak ve Hızlı Gelişen Yab. Tür Orm. Ağ. Araş. Ens., Tek. Bülten No:151, İzmit. 9s.
- BALABAN, A. 1986 : Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Entegre Sistemi, Planlama ve Uygulama Sorunları. Güneydoğu Anadolu Projesi, Tarımsal Kalkınma Sempozyumu. Ankara. 1-17 s.
- BAŞAL, M. ve SÖZEN, N. 1986 : Kırsal Peyzaj Sorunları ve Peyzaj Mimarlığı Açısından Alınması Gerekli Önlemler. Güneydoğu Anadolu Projesi, Tarımsal Kalkınma Sempozyumu. Ankara.150-257s.
- BİRLER, A. S. ve KOÇAR S. 1992 : Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Bölgesinde Kavak Yetiştiriciliğinin Optimizasyonu ve Sosyo-Ekonomik Önemi. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Çeşitli Yayınlar Serisi No : 1, İzmit. 2 s.
- BOYDAK, M. 1986 : Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) ve GAP’ta Ormancılığın Yeri. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri : B, Cilt : 36, Sayı : 2. İstanbul. 75-93 s.
- ERICSSON, T. 1984 : Nutrient Cycling in Willow. International Energy Agency/ENFOR, Joint Report. Canadian Forestry Service. 32 p.
- FRISON, G. ve Piotto B. 1984 : Influenza della lunghezza delle talee sul loro attecchimento e sull’accrescimento delle pioppelle in vivaio. Cellulose e Carta, 35 (5-6) Rome. 67-79 p.
- FRISON, G. 1999 : Kavak Fidanı Üretimi. (Çeviren : Necdet GÜLER) Türk-İtalyan Teknik İşbirliği Türkiye Kavakçılığını Gel. Projesi, Ank., 27s.

- GÖKER, Y. 1998 : Hızlı Gelişen Ağaç Türleri Odunlarının Kullanım Değerinin Üzerine Etkili Olan Faktörler. Hızlı Gelişen Türlerle Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi ve Yapılacak Çalışmalar Workshop, Ankara. Orman Bak. Yayın N : 083. 183-189 s.
- KAYACIK, H. 1981 : Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, II. Cilt, Angiospermae (Kapalı Tohumlular), 4. Baskı. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Rektörlük No : 2766, Fakülte No : 287, İstanbul. 30-31 s.
- ODABAŞI, T. ve BOYDAK, M. 1984 : Güneydoğu Anadolu Projesinde (GAP) Ormancılığın Yeri ve Katkıları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri : B, Cilt : 34, Sayı : 3. İstanbul. 33-48 s.
- SARIBAŞ, M. 1989/4 : Türkiye'nin Euro-Siberien (Euxine) Bölgesinde Doğal Olarak Yetişen Kavakların Morfolojik (Dış morfolojik, iç morfolojik ve palinolojik) Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gel. Tür Orm. Ağ. Araş. Ens., Teknik Bülten No:148, İzmit. 52s.
- SIREN, G., LESTANDER, T. and SENNERBY, L. 1979 : Preliminary Tests of Fast Growing Salix Clones. IUFRO Proceedings of the Meeting Concerning Poplars in France and Belgium 17-22 September 1979, Wageningen-Netherlands. 162-177 p.
- SKVORTSOW, A. K., EDMONDSON, J.R. 1982: The Genus *Salix* L., in Davis Flora of Turkey, Vol. VII, Edinburgh. 694-714 p.
- TUNÇTANER, K. 1990/2 : Çeşitli Söğüt Klonlarının Genetik Varyasyonları ve Türkiye'nin Değişik Yörelere Adaptasyonları Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No : 150, İzmit.
- TUNÇTANER, K. 1993/1 : Söğütlerde Klonal Seleksiyon Çalışmaları. Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü, Araştırma Dergisi No : 20, İzmit. 40-58 s.
- TUNÇTANER, K., AKBULUT, T. 2002: Bazı Kavak ve Söğüt Klonlarının Göller bölgesine adaptasyonları ve yonga levha endüstrisinde değerlendirme olanakları. Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 194, İzmit.
- ÜRGENÇ, S. İ. 1998 : Ağaç ve Süs Bitkileri Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Rektörlük No : 3395, Fakülte No : 442, ISBN 975-404-445-7, İstanbul. 592-593 s.
- YALTIRIK, F., EFE, A. 1994 : Dendroloji. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Üniversite Yayın No : 3836, Fakülte No : 431, ISBN 975-404-363-9, İstanbul. 147-151 s.
- YALTIRIK, F. 1988 : Türkiye Florası için Yeni Bir Söğüt Taksonu : *Salix purpurea* L. subsp. leucodermis Yalt. subsp. nova. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri : A, Cilt : 38, Sayı : 2. İstanbul. 92-98 s.

Ek Tablo 1. 64/12 klonuna ait 1. yıl sonu yaşama oranı (%), ortalama kök boğazı çapı (cm) ve boy (m) değerleri

YAŞAMA ORANI (%)												
İşlemler	Ana İşlemler											
	A			B			C			D		
Bloklar	Alt İşlemler											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
I	76.19	71.43	95.24	80.95	85.71	100.0	100.0	100.0	85.71	85.71	95.24	90.48
II	52.38	71.43	85.71	85.71	90.48	100.0	76.19	85.71	100.0	90.48	90.48	90.48

BOY (m)												
İşlemler	Ana İşlemler											
	A			B			C			D		
Bloklar	Alt İşlemler											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
I	1.68	1.26	1.50	1.25	1.42	1.42	1.33	1.60	1.40	1.65	1.56	1.72
II	1.54	1.29	1.40	1.30	1.35	1.37	1.31	1.48	1.56	1.38	1.43	1.50

KÖK BOĞAZI ÇAPI (cm)												
İşlemler	Ana İşlemler											
	A			B			C			D		
Bloklar	Alt İşlemler											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
I	2.0	1.5	2.0	1.9	2.0	2.1	1.8	2.2	2.1	1.7	2.2	2.2
II	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.0	2.1	2.5	2.0	2.1	2.1

Ek Tablo 2. 64/12 klonuna ait 2. yıl sonu yaşama oranı (%), ortalama kök boğazı çapı (cm) ve boy (m) değerleri

YAŞAMA ORANI (%)												
İşlemler	Ana İşlemler											
	A			B			C			D		
Bloklar	Alt İşlemler											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
I	76.19	71.43	95.24	80.95	85.71	100.0	100.0	100.0	80.95	85.71	95.24	95.24
II	57.14	71.43	90.48	85.71	90.48	100.0	76.19	85.71	95.24	90.48	90.48	90.48

BOY (m)												
İşlemler	Ana İşlemler											
	A			B			C			D		
Bloklar	Alt İşlemler											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
I	4.44	3.81	4.27	3.93	4.22	4.22	4.56	4.61	4.18	4.57	4.97	4.68
II	4.03	3.79	4.05	4.04	4.14	4.07	4.05	4.53	4.55	4.35	4.7	4.2

KÖK BOĞAZI ÇAPI (cm)												
İşlemler	Ana İşlemler											
	A			B			C			D		
Bloklar	Alt İşlemler											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
I	4.15	2.91	3.48	3.46	3.88	3.68	3.5	3.58	3.95	3.24	4.0	3.34
II	3.65	3.11	3.31	3.62	3.79	3.72	3.51	3.99	3.78	3.72	3.59	3.08

Ek Tablo 3. 84/28 klonuna ait 1. yıl sonu yaşama oranı (%), ortalama kök boğazı çapı (cm) ve boy (m) değerleri

YAŞAMA ORANI (%)												
İşlemler	Ana İşlemler											
	A			B			C			D		
Bloklar	Alt İşlemler											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
I	47.62	52.38	47.62	57.14	85.71	95.24	57.14	85.71	100.0	80.95	90.48	71.43
II	61.9	71.43	71.43	85.71	80.95	85.71	85.71	85.71	90.48	100.0	80.95	66.67

BOY (m)												
İşlemler	Ana İşlemler											
	A			B			C			D		
Bloklar	Alt İşlemler											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
I	1.43	1.53	1.27	1.42	1.33	1.17	1.35	1.58	1.51	1.90	1.76	1.69
II	1.86	1.96	2.05	1.62	1.34	1.79	1.52	1.61	1.67	2.16	1.36	1.64

KÖK BOĞAZI ÇAPI (cm)												
İşlemler	Ana İşlemler											
	A			B			C			D		
Bloklar	Alt İşlemler											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
I	1.4	1.6	1.6	1.7	1.7	1.3	1.4	1.9	1.8	2.0	2.0	1.9
II	2.1	2.0	2.1	2.0	1.6	2.2	1.8	1.8	2.0	2.3	1.4	2.0

Ek Tablo 4. 84/28 klonuna ait 2. yıl sonu yaşama oranı (%), ortalama kök boğazı çapı (cm) ve boy (m) değerleri

YAŞAMA ORANI (%)												
İşlemler	Ana İşlemler											
	A			B			C			D		
Bloklar	Alt İşlemler											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
I	38.1	52.38	52.38	76.19	85.71	85.71	66.67	80.95	100.0	80.95	66.67	100.0
II	61.9	66.67	66.67	57.14	76.19	90.48	90.48	95.24	95.24	71.43	80.95	90.48

BOY (m)												
İşlemler	Ana İşlemler											
	A			B			C			D		
Bloklar	Alt İşlemler											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
I	3.16	3.64	3.43	3.73	3.78	3.42	3.78	4.32	3.9	3.64	4.33	4.16
II	4.26	4.56	4.32	40.6	3.7	4.45	3.91	4.12	4.28	4.42	4.41	3.99

KÖK BOĞAZI ÇAPI (cm)												
İşlemler	Ana İşlemler											
	A			B			C			D		
Bloklar	Alt İşlemler											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
I	2.42	2.87	3.08	3.05	2.92	2.64	2.67	3.27	3.04	2.05	3.24	3.07
II	3.88	3.79	3.63	4.19	3.26	4.24	3.51	3.23	3.71	3.33	4.0	2.86