

**T.C.
ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
PROJE SONUÇ RAPORU**

PROJE ADI:

**Uygulamada Kullanılan Polietilen Tüplü, Çıplak Köklü ve ENSO Tipi Sedir
(*Cedrus libani* A. Rich.) Fidanlarının Arazi Performansı ve Maliyetlerinin
Araştırılması**

**Investigation of the Growth and Economic Performance of treepot, bareroot and
ENSO saplings for Cedar (*Cedrus libani* A. Rich.).**

**PROJE NUMARASI:
19.3218 /2003-2012-2014**

**PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ
Dr. Neşat ERKAN**

**ARAŞTIRMACILAR:
A. Cem AYDIN**

**YÜRÜTÜCÜ KURULUŞ
BATI AKDENİZ ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
ARALIK / 2014
ANTALYA/TÜRKİYE**

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	III
ÖNSÖZ	IV
TABLO İSTESİ	V
ŞEKİL İSTESİ.....	VI
ÖZ.....	VII
ABSTRACT.....	VII
1.GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ZETİ	2
3. MATERYAL VE YÖNTEM	3
4. BULGULAR	7
4.1. Korkuteli-Yelten Deneme Alanı	7
4.1.1. Yaşama Yüzdesine İlişkin Bulgular	7
4.1.2. Boy Büyümesine İlişkin Bulgular	9
4.2. Bucak-Ürkütlü Deneme Alanı	12
4.2.1. Yaşama Yüzdesine İlişkin Bulgular	12
4.2.2. Boy Büyümesine İlişkin Bulgular	14
4.3. Ekonomik Değerlendirmelere ilişkin bulgular	18
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	23
ÖZET	25
SUMMARY	27
KAYNAKÇA	28

ÖNSÖZ

.....

TABLO LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Deneme alanları ve bazı özellikleri.....	4
Tablo 2. Deneme alanlarına ait toprak analiz tablosu.....	6
Tablo 3. Yelten deneme alanı yaşama yüzdesi verileri için tanımlayıcı istatistikler.....	8
Tablo 4. Yelten deneme alanında değişik tiplerdeki yaşama yüzdeleri için varyans analizi sonuçları.....	8
Tablo 5. Yelten deneme alanında değişik tiplerdeki dönüştürülmüş fidan yaşama yüzdelерinin karşılaştırılmasına ilişkin Duncan test sonuçları...	8
Tablo 6. Yelten deneme alanı boy büyümesi verileri için tanımlayıcı istatistikler.....	10
Tablo 7. Yelten deneme alanında değişik tiplerdeki fidan boyları için varyans analizi sonuçları.....	11
Tablo 8. Yelten deneme alanında değişik tiplerdeki fidan boy ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin Duncan test sonuçları (2014 yılı vejetasyon sonu için).....	11
Tablo 9. Bucak deneme alanı dönüştürülmüş yaşama yüzdesi verileri için tanımlayıcı istatistikler.....	12
Tablo 10. Bucak deneme alanında fidan yaşama yüzdesi için varyans analizi sonuçları.....	13
Tablo 11. Bucak deneme alanında değişik tiplerdeki fidan boy ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin Duncan test sonuçları.....	13
Tablo 12. Bucak deneme alanı boy büyümesi verileri için tanımlayıcı istatistikler.....	15
Tablo 13. Bucak deneme alanında değişik tiplerdeki fidan boyları için varyans analizi sonuçları.....	16
Tablo 14. Bucak deneme alanında değişik tiplerdeki fidan boy ortalamalarının farklılaşmasına ilişkin Duncan test sonuçları (2014 yılı vejetasyon sonu için).....	16
Tablo 15. Çıplak köklü fidan üretim maliyeti.....	19
Tablo 16. Çıplak köklü fidan üretim maliyeti.....	20
Tablo 17. Çıplak köklü fidan üretim maliyeti.....	21
Tablo 18. Deneme alanlarında fidan tiplerine göre hektar başına ağaçlandırma maliyetleri (ha ⁻¹).....	22

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Deneme alanlarının konumları	4
Şekil 2. Fidan tipleri (sırası ile polietilen tüplü, ENSO tipi ve çıplak köklü).....	4
Şekil 3. Korkuteli(a) ve Bucak(b) için Walter su açığı diyagramı	7
Şekil 4. Yelten demene alanında 2004 ve 2014 yılları itibariyle 2. ve 13. yaş yaşama yüzdeleri.....	9
Şekil 5. Yelten demene alanında 2008 - 2014 dönemi için fidan tipleri itibariyle boy büyümeleri.....	12
Şekil 6. Bucak demene alanında 2004 ve 2014 yılları itibariyle 2. ve 13. yaş yaşama yüzdeleri	14
Şekil 7. Bucak deneme alanında 4. Blokta değişik fidan tiplerinin 2008 yılı vejetasyon sonuna ait üç sıra parsel ve boy ortalamaları.....	17
Şekil 8. Bucak demene alanında 2008 - 2014 dönemi için fidan tipleri itibariyle boy büyümeleri.....	17

ÖZ

Ağaçlandırma çalışmalarına konu alanlar arasına yarı kurak sayılabilecek, diğer yandan zaman zaman erozyona uğramış, üzerindeki vejetasyonun zayıfladığı ve ağaçlandırma açısından olumsuz koşulların hüküm sürdüğü alanlar da girebilmektedir. Bu nitelikteki alanlarda ağaçlandırma başarısı çoğu zaman düşük olabilmekte ve bu başarının artırılması için alınması gereken tedbirler önem kazanmaktadır. Bu tür alanlar ile diğer ağaçlandırma alanlarındaki başarıyı etkileyen faktörlerden birisi de kullanılacak fidanların tipidir. Diğer yandan ağaçlandırma başarısı için, ağaçlandırma amacı ile de bağlantılı olarak, sadece fidan tutma başarısı değil ama aynı zamanda dikilen fidanların büyüme ve gelişmeleri de dikkate alınması gerekmektedir. Nitekim özellikle odun üretim amacının söz konusu olduğu durumlarda büyüme-gelişme durumu ağaçlandırma başarısı için asıl kriter durumuna geçmektedir.

Ülkemizde, kurak ve yarı kurak alanlarda yapılan ağaçlandırmalarda en çok tercih edilen ibrelilerimizden birisi de sedirdir. Sedir kurak ve ekstrem ekolojik koşullar için kanaatkar bir türümüz olmakla birlikte ağaçlandırmalarda tutma başarısının ve arazi büyüme performansının artırılması için değişik metotların geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Dikilecek en uygun fidan tipinin belirlenmesi bu amaçla kullanılabilir enstrümanlardan birisidir. Ülkemizde sedir ağaçlandırmalarında çıplak köklü, polietilen tüplü ve ENSO tipi tüplü olmak üzere değişik tiplerde fidan kullanılmaktadır. Bu araştırmanın amacı sedir ağaçlandırmalarında kullanılan değişik fidan tiplerinin arazi dikimlerinde yaşama yüzdesi ve büyüme performansları, ağaçlandırmanın ekonomik yanını da dikkate alarak kıyaslayarak en uygun fidan tipini belirlemektir.

Araştırma, Burdur-Bucak-Ürkütlü ve Antalya-Korkuteli-Yelten olmak üzere iki değişik yerde kurulan deneme alanlarında yürütülmüştür. Denemede raslantı blokları deneme deseni uygulanmış, her bir deneme alanında üç fidan tipi altı blokta denenmiştir.

2003 yılı ilkbaharında 1+0 olarak dikilen fidanlar 2014 yılına kadar gözlenmiştir. 2014 yılı vejetasyon sonu itibarıyla 13. yaş ölçmeleri varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre yaşama yüzdesi bakımından fidan tipleri arasında her iki deneme sahasında da $P<0,05$ anlamlılık düzeyinde fark bulunmuştur. Tüplü fidan yaşama yüzdesi diğer iki tipten anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.

Büyüme farklılaşmasını kontrol etmek üzere yapılan varyans analizi sonuçlarına göre her iki deneme alanında da polietilen tüplü fidanlar 7. yaştan 13. yaşa kadar ortalama boy bakımından $P<0,05$ anlamlılık düzeyinde diğer iki fidan tipinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: ağaçlandırma, fidan tipleri, yaşama yüzdesi, boy gelişimi

ABSTRACT

Afforestation might be done as well in semi-arid areas where erosion is occurred, vegetation cover is weekend and conditions are marginal in terms of one of forestation. In this kind of areas, afforestation success might be low and need to be developed by some measures. One of the factors which affect the afforestation success is seedling type to be used. On the other hand, depending on the afforestation purpose, for afforestation success should consider not only the surviving rate but also the growth rate. Therefore if the purpose is to get wood production, the basic criteria to be considered for afforestation success will be growth rate.

Cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) is one of the coniferous used for afforestation in arid and semi-arid areas in Turkey. Even if Cedar is tolerant for extreme ecological and soil conditions, new methods should be developed to increase the success of survival and growth performance in these areas. Determination of the best seedling types is one of the instruments to be used for this purpose. Mainly three different seedling types like bare root, ENSO type and container seedlings are used for Cedar plantations in afforestation works in Turkey. The aim of this study is to compare the survival and growth rate for determination of the best seedlings types in plantations, also considering its economical sides, in different sites.

Study were conducted in two different experimental sites established in Burdur-Bucak-Urkuclu and Antalya-Korkuteli-Yelten. Randomized blocks experimental design was used in study and three seedling types were treated in six blocks established in each sites.

One year old seedlings were planted in the springs of 2003 and observed during 11 years. Measurements taken between 2008-2014 were evaluated and ANOVA performed to test the data. Results of analyses performed for 13 th years showed that there were significant difference between seedling types at $P<0,05$ probability level in terms of survival rate in both sites. Survival rate of container seedling type was significantly higher than the other two seedling types.

Anova results for heights of the seedling types at the age between 7 th to 13 th showed that there was significant difference at $P<0,05$ level between at both sites. Mean heights of container seedling was found significantly higher than the other types.

Keywords: plantation, seedling type, survival rate, height growth

1. GİRİŞ

Ülkemizdeki ağaçlandırma çalışmaları, Bakanlığımızdaki organizasyon şemasına da bağlı olarak değişik Genel Müdürlükler veya Daire Başkanlıkları tarafından, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü birimleri aracılığı ile yapılmıştır. Yol kenarı ağaçlandırmaları, peyzaj amaçlı ağaçlandırmalar, sivil toplum örgütlerinin (TEMA vb.) yaptığı ağaçlandırmalar ve kent ağaçlandırmaları gibi küçük ölçekli çalışmaları hariç tutacak olursak, ağaçlandırma çalışmaları halen Genel Müdürlüğümüze bağlı Ağaçlandırma Dairesi Başkanlığı ile Toprak Muhafaza ve Havza Islahı Dairesi Başkanlığı koordinasyonunda Genel Müdürlüğümüzün taşra birimleri tarafından yapılmaktadır. Bu çalışmaların, gerek odun üretim amaçlı olsun ve gerekse erozyon kontrolü ve havza ıslahı amaçlı olsun, önemli bir kısmı Orman Amenajman planlarında Ot olarak rumuzlandırılan bozuk orman alanlarında veya orman sınırları dışında hazineye ait alanlardan tahsis edilen alanlarında yapılmaktadır.

Gerek odun üretim amaçlı olsun, gerekse erozyon kontrolü ve diğer amaçlarla yapılan bu ağaçlandırmaların yine önemli bir kısmı olumsuz toprak ve yağış koşulları gibi ekolojik bakımdan marjinal sayılabilecek alanlarda yapılmakta olup ağaçlandırma başarısı (yaşama yüzdesi ve büyüme) düşük olabilmektedir. Özellikle yağış miktarının düşük olduğu ve aylara dağılışının dengesiz olduğu, dolayısıyla yaz aylarında uzunca bir periyot su açığının yaşandığı iç Anadolu koşullarında ağaçlandırma başarısı daha da düşmektedir. Kuraklık ve diğer olumsuz koşullar nedeni ile başarısız olunup yeniden yapılıp ağaçlandırılan alanlar bile söz konusu olabilmektedir.

Yağış miktarı ve aylara dağılışı, bir başka deyişle kuraklık ağaçlandırma başarısı bakımından önemli etkenlerden birisidir. Birleşmiş Milletler Tarım Organizasyonu (FAO) yıllık ortalama yağışın 300 mm den düşük olduğu yerleri kurak, 300-600 mm arasını ise yarı kurak olarak tanımlamakta olup bu tanımlamaya göre ülkemizin 20 milyon hektarlık kısmı kurak, 31 milyon hektarı ise yarı kurak alanlardan oluşmaktadır (ÜRGENÇ, 1986, s.358).

Karaçam ile birlikte sedir, ağaçlandırmalarda, özellikle kurak ve yarı kurak bölge ağaçlandırmalarında en çok kullanılan iki doğal türümüzdür (Küçükkaya, 2010). Sedir ülkemizde doğal yayılış alanlarında Toroslarda ve doğal yayılış alanı dışındaki koşullarda da kanaatkar bir türümüzdür (Kantarıcı, 1990 ; Boydak ve diğerleri, 1990 ; Erkan, 2006). Ancak ağaçlandırmalarda, özellikle kuraklığın ve olumsuz toprak koşullarının bulunduğu yerlerde yeteri miktarda yaşama oranı ve büyüme performansına ulaşabilmek için bazı ilave tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Kurak ve yarı kurak alanlarda ağaçlandırma başarısını artırmaya yönelik alınabilecek tedbirlerden; kuraklığa dayanıklı tür seçimi ve derin toprak işleme gibi önlemler yanında uygun fidan tipi kullanma da sayılabilir. Zira fidan tipi fidan tutma başarısını ve büyüme performansını etkileyebilmekte ve gerek odun üretimi ve gerekse diğer amaçlarla yapılan ağaçlandırmalarda, her koşulda, amaca daha etkin ulaşılabilmesi için dikim başarısı ve büyüme performansı büyük önem taşımaktadır.

Fidan tiplerinin ağaçlandırmadaki başarısı ile ilgili olarak ta meslek kamuoyunda değişik değerlendirmeler ve tartışmalar vardır. Örneğin Hızal ve Arkadaşları (2006) arazi gözlemlerine dayalı olarak ENSO tipi fidan ile tesis edilen ağaçlandırmalarında çoğu fidanın kurumuş olduğunu ve başarısız olduğunu vurgulamaktadırlar. Yine aynı yayında çıplak köklü fidanlarla yapılan ağaçlandırmalarda da oldukça başarılı sonuçların alınması nedeni ile çıplak köklü ve tüplü fidan kullanımı konusunda net bir şey söylemenin güç olduğu ve bu konuda bir araştırma yapılması gerektiği

vurgulanmaktadır. Küçükaya (2010, S.65) ise kurak sahalarda çıplak köklü fidanlarda önemli düzeyde başarısızlığın olduğuna dikkat çekmektedir.

Diğer yandan fidan tutma başarısı ve büyüme performansı ile doğrudan ilgili olan ağaçlandırma çalışmasının ekonomisi bakımından da fidan tiplerinin etkisi önemlidir ve dikkate alınması gereken kriterlerden birisi olmalıdır. Nitekim kullanılan fidan tipi bakımından ağaçlandırma maliyetleri değişebilecek, ayrıca fidan tiplerinin neden olduğu büyüme farklılıkları da oluşabilecektir. Bu nedenle bu her iki durumu da dikkate alan bir ekonomik değerlendirmenin yapılmasına ihtiyaç vardır.

Bu proje ile uygulamada kullanılan değişik fidan tipinin tutma başarısı ve büyüme performansı ekonomik yanı ile birlikte değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla birisi yıllık ortalama yağışı 382 mm olan ve bu miktar ile kurak alan sınırının biraz üzerine çıkıp, yarı kurak sınıfına giren Korkuteli-Yelten'de bulunan, diğeri ise 673 mm yıllık ortalama yağış miktarı ile yarı kurak sınırının üzerine çıkan, yetişme ortamı koşulları daha iyi olan ve Burdur-Bucak-Ürkütlü'de bulunan iki deneme alanında çalışılmıştır. Çıplak köklü, ENSO tipi ve tüplü fidan tipleri arasında fidan yaşama oranı ve arazi büyüme performansı bakımından bir fark oluşup oluşmadığı ekonomik yanı da dikkate alınarak araştırılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Ağaçlandırma çalışmalarının oldukça eskiye dayanması nedeni ile fidan tiplerinin başarısının değerlendirildiği çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bunlardan konumuz ile doğrudan ilgili olanlar aşağıda verilmiştir.

Cengiz ve Arkadaşları (2005), kızılçam ağaçlandırmalarında kullanılmak üzere yetiştirilen ENSO ve ayık tipi kaplı fidanlar ve yetiştirme ortamları ile fidanlıkta açık alanda yetiştirilen çıplak köklü ve tüplü fidan tiplerinin ağaçlandırmalarda tutma başarısı ile boy büyümeleri araştırılmıştır. İki deneme alanında yürütülen bu araştırma sonucunda yaşama yüzdesi bakımından fidan tipleri ve yetiştirme ortamları arasında fark oluşmamış, boy büyümesi bakımından ise 0,01 güven düzeyinde fark bulunmuş, deneme alanlarının birisinde %100 Çameli turbası yetiştirme ortamına sahip ayık tipi tüp en iyi sonucu verirken diğer deneme alanında ise %100 Fin turbası yetiştirme ortamına sahip ENSO tipi fidan en iyi sonucu vermiştir.

Örtel (1995) kızılçamın yapay gençleştirmesinde kullanılan değişik fidan tiplerinin ileri yaşlardaki yaşama ve büyüme üzerine olan etkilerini araştırmak amacı ile bir araştırma yapmıştır. Bu amaçla 2+0 ve 1+0 tüplü fidanlar ile 1+1 ve 1+0 çıplak köklü fidan denenmiştir. 25 yıl ölçmeleri ile yapılan istatistiksel değerlendirme ve bulgulara göre gerek yaşama yüzdesi ve gerekse boy büyümesi bakımından fidan tipleri arasında anlamlı farklılaşmanın olduğu görülmüştür. Yaşama yüzdesi bakımından 2+0 ve 1+0 fidan tipinin daha başarılı olduğu ortaya konmuş, boy büyümesi bakımından da 2+0 tüplü fidanın diğer tiplerden daha üstün olduğu gözlenmiştir.

Şahin ve Arkadaşları (1999) tarafından yapılan ve ENSO tipi tüplü doğu ladini fidanlarının arazi performanslarını değerlendirmeyi amaçlayan araştırma sonucunda kap boyutları verilmemekle birlikte ENSO tipi fidanların arazide tutma başarısının oldukça yüksek olduğu (%90), kök kıvrıklığı probleminin oluşmadığının gözlemlendiği, ENSO tipi fidan kullanımı ile bakım süresinin 5-6 yıla düşebileceğinin tahmin edildiği ifade edilmiştir.

Yücel (2002), yanan orman alanlarının ağaçlandırılması için ağaç ve fidan tipinin belirlenmesi amacı ile Eskişehir'de yaptığı çalışma sonucunda; kullanılan bitki türü, yaşı, çıplak köklü veya tüplü olmasının, fidan tutma başarısı üzerinde etkili olmadığı

ifade edilmektedir. Kaplı sedir (*Cedrus libani*) fidanlarının çap, sürgün ve toplam boy bakımından, çıplak köklü fidanlara göre daha iyi gelişim gösterdiği, kaplı karaçam (*Pinus nigra ssp. Pallasiana*) fidanlarının çıplak köklü fidanlara göre çap ve sürgün gelişimi bakımından önemli bir gelişim fazlalığı gösterirken, toplam boy gelişimi bakımından aralarında farklılığın bulunmadığı sonucuna varmıştır.

Zengin ve Karakaş (2002) Eskişehir yöresinde karaçam ağaçlandırmalarında başarılı olan fidan materyali ve kaplı fidan tiplerini araştırmışlardır. Kap tipi olarak ayık tipi (4cm*4cm*23 cm boyutlarında) ile ENSO tipi (5cm*5cm*103 cm boyutlarında) nin denendiği araştırmada kullanılan materyalin de etkisinin olduğu ifadesi ile esas kap tipinin 5 yıllık fidan büyümesi üzerinde etkili olduğu ve ayık tipinin enso tipinden daha başarılı olduğu vurgulanmaktadır. Aynı çalışmada ayrıca ENSO tipi kaplar kök kıvrıklığı olması nedeni ile 2+0 fidanlar için kesinlikle önerilmemektedir.

Anonim2 (2014) ile çıplak köklü ve tüplü fidanların özellikleri, ağaçlandırma başarıları ve ekonomik yanları itibariyle değerlendirmeleri yapılmıştır. Her iki fidan tipinin de avantaj ve dezavantajlarının ortaya konmaya çalışıldığı yayında tüplü fidanın arazi performansı bakımından daha başarılı olduğu, fidan başına üretim maliyetinin ise daha pahalı olduğu, ancak arazi başarısının yüksek olması nedeniyle hektara dikilecek fidan sayısının daha az olacağı gerekçesi ile bu yüksek maliyetin telafi edileceği değerlendirilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

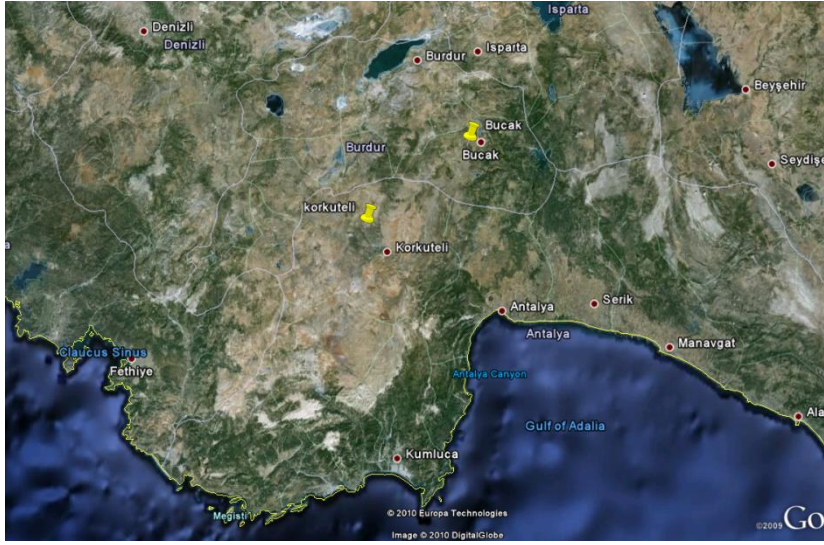
Araştırmada materyal olarak 1+0 yaşlı sedir fidanları kullanılmıştır. Elmalı Bölgesinden toplanan tohumlar kullanılarak çıplak köklü ve polietilen tüplü fidanlar Eğirdir Orman Fidanlığında, ENSO tipi fidanlar ise Denizli Orman Fidanlığında yetiştirilmiş ve 2003 yılı ilkbaharında deneme alanlarına tesis edilmiştir. Polietilen tüp boyutları 10x25 cm, ENSO tipi fidanlar ise 5x9=45 yuvalı ve yuva boyutları 4x5x10 cm olan tepsi tüplerde yetiştirilmiştir. Polietilen tüplü fidanlarda tohum doğrudan tüpe ekilebildiği gibi üretilmek istenen fidan yaşına göre yastıktan şaşırtma da yapılabilmektedir. Bu çalışmada tohumlar yukarıda da belirtildiği gibi 10x25 cm çap ve boyundaki tüplere doğrudan ekilmiştir.

ENSO tipi fidanlar Bakanlığımızın ve Finlandiya Hükümetinin ortak teknik işbirliği ile yürütülen “Türkiye’de Kaplı Fidan Üretimi ve Ağaç Islahı Tekniklerinin ve Çalışmalarının Geliştirilmesi” konulu Türkiye-Finlandiya Ormancılık projesi kapsamında Finlandiya kökenli bir firma tarafından geliştirilmiş kaplarda yetiştirilen fidanlardır. Ülkemize yine Finlandiya’dan ithal edilen tip seralarda, değişik ebatlarda tepsi tüpler halinde üretilmiş ENSO kapların yuva (tüp) boyutları ve sayısı özellikle üretilen fidanın ağaç türüne göre değişebilmektedir. Ayrıca ENSO tipi kasetlerdeki yuva boyutlarında da zaman içinde bazı küçük değişiklikler olmuştur. Bu çalışmada 5x9=45 yuvalı ve yuva boyutları 4x5x10 cm olan tepsi tüpler kullanılmıştır. ENSO tipi fidanlar serada yetiştirilmesi nedeni ile yılın değişik dönemlerinde üretilmektedirler.

Araştırma, birisi Bucak-Ürkütlü’de ve diğeri de Korkuteli-Yelten’de bulunan iki deneme alanında yürütülmüştür. Deneme alanlarının yerleri Şekil 1 deki harita üzerinde, deneme alanlarına ait bazı özellikler de Tablo 1 de verilmiştir. Deneme alanlarında ilk iki yıl ot alma ve çapalama yapılmıştır.

Tablo 1. Deneme alanları ve bazı özellikleri
Table 1. Experimental areas and its some properties

Deneme alanı <i>Experimental area</i>	Koordinatlar <i>Coordinates</i>	Yükselti (m) <i>Elevation(m)</i>	Yıllık top. yağış mik.(mm/yıl) <i>Precipitation(mm/yr)</i>
Burdur-Bucak- Ürkütlü	36 S 0257060 UTM 4134857	955	382
Antalya-Korkuteli- Yelten	36 S 0251798 UTM 4121819	1245	673



Şekil 1. Deneme alanlarının konumları
Figure 1. Locations of the experimental sites



Şekil 2. Fidan tipleri (sırası ile polietilen tüplü, ENSO tipi ve çıplak köklü)
Figure 2. Seedling types (container seedlings, ENSO type and bare root respectively)

Şekil 2. de deneme alanlarına ilişkin yağış ve sıcaklık değerlerine dayalı olarak oluşturulmuş Walter su açığı diyagramları verilmiştir. Diyagramlardan da görüldüğü gibi Korkuteli’nde Mayıs’ta başlayan su açığı Ekim’e kadar sürmektedir. Bucak’ta ise su açığı daha düşük şiddette ve süre olarak ta daha kısa bir dönem hüküm sürmekte, Haziranda başlayıp Eylül’e kadar devam etmektedir.

Korkuteli-Yelten deneme alanı Kuzey-Doğu bakıya sahip, % 25 eğimli ve toprak derinliği sığ iken Bucak-Ürkütlü deneme alanı daha az eğimli (% 10) ve derin toprağa sahiptir.

Deneme sahalarında açılan toprak çukurlarından alınan toprak örneklerinin Müdürlüğümüz laboratuvarlarında yapılan analiz sonuçları Tablo 2. de verilmiştir. Tablodan da görüleceği üzere Bucak deneme alanında toprak türü balçık, Yelten deneme alanında ise balçık, kumlu-killi balçık ve kumlu balçık niteliğindedir. Deneme alanlarının her ikisi de Sedir in doğal yayılış alan özelliklerine uygun olarak yüksek kireçli ve orta alkali sınıfında yer almaktadır. Organik madde seviyesi ise 0-20 cm ve 20-40 cm derinlikte yüksek, 40-60 cm derinlikte ise yeterli düzeydedir.

Tablo 2. Deneme alanlarına ait toprak analiz tablosu.
Table 2. Soil analyses results for experimental sites.



T.C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
BATI AKDENİZ ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

TOPRAK ANALİZ TABLOSU

TOPRAK ÖRNEĞİNİ GÖNDEREN VE YERİ : Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Sedir Deneme Alanı Korkuteli-Yelten-ANTALYA

Lab. No.	Saha Profil No. Parsel	FİZİKSEL ANALİZLER				KİMYASAL				ANALİZLER						Açıklama Bölme No		
		Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	TOPRAK TÜRÜ	pH 1/2,5	Total (%)	Aktif (%)	Organik Madde (%)	Total Azot (% N)	Tuzluluk EC10 25° C'de mS/cm	Na (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)		Mg (ppm)	P (ppm)
1890	1	0-20	49,24	32,70	18,06	balçık	8,06	42,14		5,00		0,186						Korkuteli
1891	1	20-40	39,86	37,52	22,62	balçık	8,02	57,00		3,94		0,170						Korkuteli
1892	1	40-60	40,73	42,20	17,07	balçık	8,28	68,22		2,04		0,133						Korkuteli
1893	2	0-20	51,13	33,21	15,66	balçık	8,14	58,72		4,60		0,220						Yelten
1894	2	20-40	47,72	27,28	25,00	kumlu killi balçık	8,07	57,00		3,94		0,230						Yelten
1895	2	40-60	55,75	34,11	10,14	kumlu balçık	8,06	84,63		2,96		0,178						Yelten

Toprak örneklerinin analizi yapılmış ve sonuçları yukarıda tablo halinde sunulmuştur. 12/08/2014

Bünye: Balçık- Kumlu Killi Balçık ve Kumlu balçık sınıfındadır.

pH : Orta alkali sınıfında yer almaktadır.

Kireç : Çok Yüksek kireçli sınıfındadır.

Organik Madde: 0-20 cm ve 20-40 cm de Yüksek, 40-60 cm de yeterli seviyede organik madde bulunmaktadır.

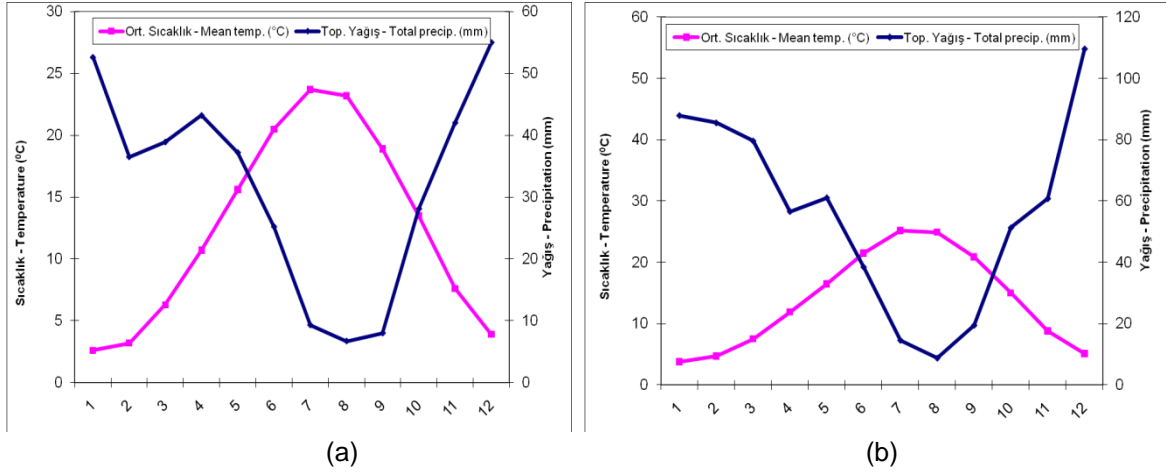
Tuzluluk : Az tuzlu sınıfındadır.

SONUÇ: Bu analiz raporu ; gönderilen örneklerin analiz sonuçlarının bir değerlendirilmesi olup, Seçilecek türün toprak istekleri yanında, diğer yetiştirme muhiti istekleri ve doğal olarak yetişip yetişmediği de gözönüne alınarak, analiz sonuçlarının ilgili teknik elemanlarca değerlendirilmesi uygun olacaktır.

Aysel OKUDAN
Ziraat Yük.Müh.

Esra ALIM
Ziraat Yük.Müh.

Özge ERGÜLER
Biyolog



Şekil 3. Korkuteli(a) ve Bucak(b) için Walter su açığı diyagramı
 Figure 3. Walter water diagram for Korkuteli(a) and Bucak(b)

Deneme raslantı blokları deneme desenine göre kurulmuş, her blok içinde her işlem sıra parsel halinde ve tesadüfen dağıtılmış üç parsel ile, her parselde 10 fidandan toplam 30 fidan ile temsil edilmiştir. Deneme alanlarından 2014 yılı vejetasyon dönemi sonunda yapılan 13. yaş, boy ve dikim sonrası 1. yıl (2. yaş) ve 13. yaş yaşama yüzdesi ölçümleri değerlendirilmiştir. Bunun için varyans analizi yapılarak işlemler (fidan tipleri) arasında yaşama yüzdesi ve boy büyümesi bakımından fark olup olmadığına bakılmıştır. Deneme alanlarındaki fidanların tamamı göğüs yüksekliğine ulaşmadığı için göğüs çapı değerlendirmesi yapılamamıştır. Yaşama yüzdesi ölçü değerlerinin yüzde cinsinden olması nedeni ile veriler öncelikle açısal dönüşüme tabi tutulmuş ve dönüştürülmüş değerler üzerinden analiz yapılmıştır (Kalıpsız, 1981, s. 241).

Ekonomik değerlendirmelerin yapılmasında bir yatırım faaliyeti olarak sedir ağaçlandırmaları için idare süresi boyunca yapılacak masraflar ile elde edilecek odun ürünü miktarlarının tam olarak elde edilmesinin mümkün olmaması nedeni ile fidan tipleri itibari ile ve 13. yaşta oluşan boy büyüme farklılaşmaları ve ağaçlandırma tesis maliyetleri hesaplanmış ve ekonomik değerlendirmeler bunun üzerinden yapılmıştır. Fidan maliyetleri fidan tipleri itibariyle fidanlık çalışmalarına ait iş tanımı ve birim fiyatlarından hareketle hesaplanmıştır. Ağaçlandırma tesis maliyetleri ise Orman Genel Müdürlüğü'nün 2014 yılı birim fiyat cetvellerinden faydalanılarak 1 hektar için hesaplanmıştır. Boy büyüme farklılaşmaları da 7. yaştan (2008 yılı) başlanarak 13. yaşa kadar her yıl yapılan boy ölçmelerinden çıkarılmıştır.

4. BULGULAR

Deneme alanlarında yapılan yaşama yüzdesi ve boy büyüme ölçmelerine ilişkin istatistik analizler yapılmış ve değerlendirmeleri deneme alanları itibariyle aşağıda verilmiştir. Yaşama yüzdesi analizleri 2014 yılı vejetasyon sonu veriler üzerinden yapılmıştır. Boy büyümeleri ise 2008 yılından başlayıp 2014 yılı vejetasyon sonuna kadar yıllık olarak ölçülmüş ve analiz edilmiştir.

4.1. Korkuteli-Yelten Deneme Alanı

4.1.1. Yaşama Yüzdesine İlişkin Bulgular

Yelten deneme alanında fidan yaşama yüzdesi bakımından fidan tipleri arasında farklılaşmanın olup olmadığını test etmek için varyans analizi yapılmıştır. Açısal

dönüşüm yapılmış değerlerle yapılan analiz sonuçlarına göre fidan tiplerinin 2014 yılı itibariyle 13 yaşındaki fidanların yaşama yüzdesi üzerindeki etkisi $P < 0.007$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur (Tablo 4). Yapılan Duncan çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre de iki grup oluşmuş, polietilen ve Enso tipi fidanlar farklı gruplarda yer alarak kesin farklılık gösterirken çıplak köklü fidanlar her iki gruba da girmiştir (Tablo 5). Orijinal (dönüştürülmeden önce) ölçme ortalamalarına bakıldığında; yaşama yüzdesi ortalaması polietilen tüplü fidan için %91,2, çıplak köklü fidan için % 81,1 ve Enso tipi fidan için ise %73,4 olarak hesaplanmıştır.

Yaşama yüzdesinin dikimden bir yıl sonraki ölçüme ilişkin istatistik analiz sonuçları da benzer çıkmış (Erkan & Aydın, 2010) bu iki döneme ait yaşama yüzdeleri orijinal değerleri cinsinde Şekil 3. üzerinde gösterilmiştir. Şekilden de görüleceği üzere zaman içinde yaşama yüzdelerinde önemli bir değişiklik olmamıştır.

Tablo 3. Yelten deneme alanı yaşama yüzdesi verileri için tanımlayıcı istatistikler
Table 3. Descriptive statistics for the data of survival rate for in Yelten experimental site

Descriptives									
YY14									
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
1	18	70,4222	17,3394	4,0869	61,7996	79,0449	39,20	90,00	
2	18	62,4000	15,1131	3,5622	54,8845	69,9155	39,20	90,00	
3	18	80,7778	17,8391	4,2047	71,9066	89,6490	26,60	90,00	
Total	54	71,2000	18,1503	2,4699	66,2459	76,1541	26,60	90,00	

Tablo 4. Yelten deneme alanında değişik tiplerdeki yaşama yüzdeleri için varyans analizi sonuçları

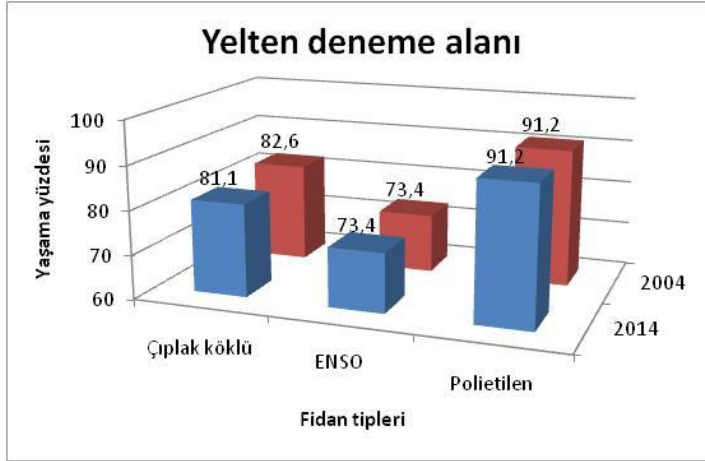
Table 4. Anova results for survival rate of seedling types in Yelten experimental area

Varyasyon Kaynağı Source	Kareler toplamı Sum of squares	Serb. derecesi df	Kareler ort.sı Mean square	F değeri F	Anlamlılık düzeyi P
Fidan tipi	3056,018	2	1528,009	5,410	,007
Hata	14403,982	51	282,431		
Toplam	17460,000	53			

Tablo 5. Yelten deneme alanında değişik tiplerdeki dönüştürülmüş fidan yaşama yüzdelerinin karşılaştırılmasına ilişkin Duncan test sonuçları

Table 5. Duncan test results for the transformed survival rate of seedling types in Yelten experimental area

Fidan tipi Seedling type	N	Alt gruplar Subsets	
		1	2
Enso	18	62.40	
Çıplak köklü	18	70.42	70.42
Polietilen	18		80.77
Anl. düz.		.158	.070



Şekil 4. Yelten demene alanında 2004 ve 2014 yılları itibariyle 2. ve 13. yaş yaşama yüzdeleri

Figure 3. Survival rate of Yelten experimental site at the age of 2 and 13

4.1.2. Boy Büyümesine İlişkin Bulgular

Yelten deneme alanında 2008-2014 yılları arasında yapılan boy ölçmelerine ilişkin tanımlayıcı istatistikleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 6. Yelten deneme alanı boy büyümesi verileri için tanımlayıcı istatistikler
Table 6. Descriptive statistics for the data of seedling's height for in Yelten experimental site

Descriptives									
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Ortalamanın 95% Güven Sınırları		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
BOY08 Ç	18	49,56	10,76	2,54	44,20	54,91	35	79	
E	18	47,56	9,24	2,18	42,96	52,15	28	64	
P	18	68,22	10,66	2,51	62,92	73,52	43	81	
Total	54	55,11	13,75	1,87	51,36	58,87	28	81	
BOY09 Ç	18	60,89	14,02	3,31	53,91	67,86	38	95	
E	18	55,89	11,01	2,60	50,41	61,37	39	73	
P	18	81,56	13,08	3,08	75,05	88,06	54	97	
Total	54	66,11	16,81	2,29	61,52	70,70	38	97	
BOY10 Ç	18	70,61	16,64	3,92	62,34	78,89	46	110	
E	18	64,17	13,78	3,25	57,32	71,02	41	85	
P	18	94,78	17,06	4,02	86,29	103,26	60	117	
Total	54	76,52	20,49	2,79	70,93	82,11	41	117	
BOY11 Ç	18	94,11	24,56	5,79	81,90	106,32	50	151	
E	18	87,61	15,76	3,71	79,78	95,45	56	111	
P	18	124,22	21,43	5,05	113,57	134,88	89	159	
Total	54	101,98	26,07	3,55	94,87	109,10	50	159	
BOY12 Ç	18	107,22	27,80	6,55	93,40	121,05	60	175	
E	18	100,44	18,00	4,24	91,49	109,40	62	128	
P	18	140,50	27,77	6,55	126,69	154,31	95	186	
Total	54	116,06	30,19	4,11	107,82	124,30	60	186	
BOY13 Ç	18	122,00	31,78	7,49	106,20	137,80	67	199	
E	18	113,61	20,70	4,88	103,32	123,90	72	148	
P	18	155,94	31,28	7,37	140,39	171,50	108	209	
Total	54	130,52	33,42	4,55	121,40	139,64	67	209	
BOY14 Ç	18	132,44	35,41	8,35	114,84	150,05	71	222	
E	18	121,94	22,56	5,32	110,73	133,16	78	153	
P	18	170,44	33,68	7,94	153,70	187,19	121	226	
Total	54	141,61	37,03	5,04	131,50	151,72	71	226	

Varyans analizi sonuçlarına göre Yelten’de fidan tiplerinin boy büyümesi üzerindeki etkisi istatistik bakımdan $P < 0.000$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur (Tablo 7). Fidan tiplerine ait boy ortalamaların çoklu karşılaştırılması için yapılan Duncan testi sonuçlarına göre 13. yaş boy değerleri iki grupta toplanmış, polietilen tüpü fidan boyları 170,44 cm ortalama ile diğer iki fidan tipinden ayrılarak birinci grubu oluşturmuştur (Tablo 8).

Yelten deneme alanında fidan tipleri itibariyle oluşan bu farklılaşmalara bakıldığında polietilen tüplü fidan boy ortalaması 13. yaş sonuçlarına göre çıplak köklü ve ENSO tipi fidana göre sırası ile %23 ve %19 oranında daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 7. Yelten deneme alanında değişik tiplerdeki fidan boyları için varyans analizi sonuçları

Table 7. Anova results for the heights of seedling types in Yelten experimental area

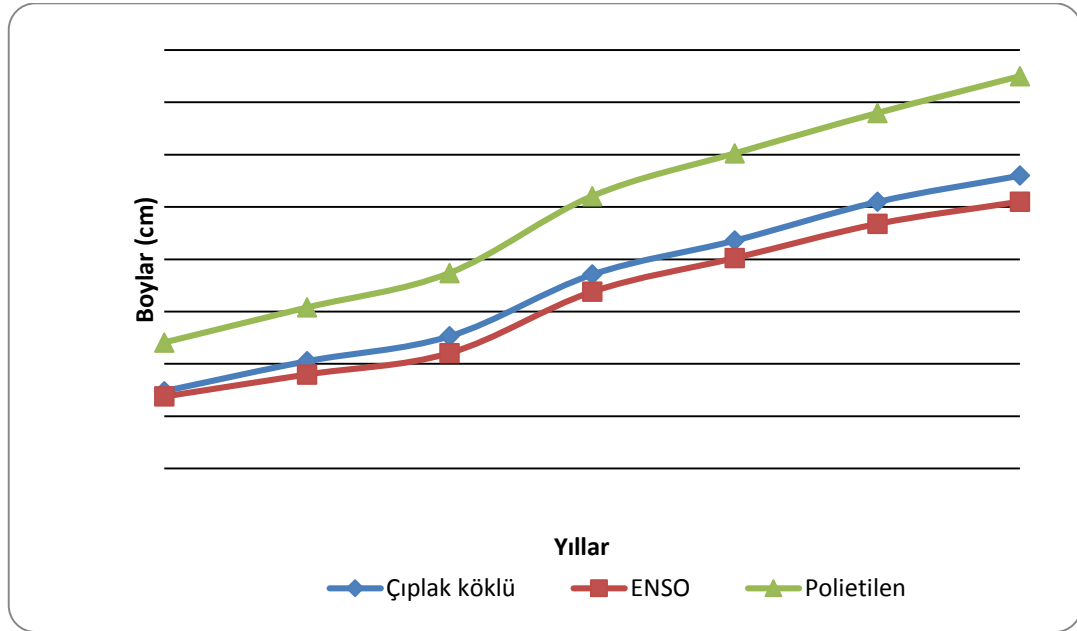
ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
BOY08	Between Groups	4677,333	2	2338,667	22,294	,000
	Within Groups	5350,000	51	104,902		
	Total	10027,333	53			
BOY09	Between Groups	6665,333	2	3332,667	20,448	,000
	Within Groups	8312,000	51	162,980		
	Total	14977,333	53			
BOY10	Between Groups	9375,593	2	4687,796	18,559	,000
	Within Groups	12881,889	51	252,586		
	Total	22257,481	53			
BOY11	Between Groups	13735,815	2	6867,907	15,720	,000
	Within Groups	22281,167	51	436,886		
	Total	36016,981	53			
BOY12	Between Groups	16546,778	2	8273,389	13,284	,000
	Within Groups	31762,056	51	622,785		
	Total	48308,833	53			
BOY13	Between Groups	18088,259	2	9044,130	11,224	,000
	Within Groups	41093,222	51	805,749		
	Total	59181,481	53			
BOY14	Between Groups	23439,000	2	11719,500	12,137	,000
	Within Groups	49245,833	51	965,605		
	Total	72684,833	53			

Tablo 8. Yelten deneme alanında değişik tiplerdeki fidan boy ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin Duncan test sonuçları (2014 yılı vejetasyon sonu için)

Table 8. Duncan test results for the mean height comparison of seedling types in Yelten experimental area

Fidan tipi Seedling type	N	Alt gruplar Subsets	
		1	2
Enso	18	121.94	
Çıplak köklü	18	132.44	
Polietilen	18		170.44
Anl. düz.		.316	1.000



Şekil 5. Yelten demene alanında 2008 - 2014 dönemi için fidan tipleri itibariyle boy büyümeleri

Figure 4. Height growth for the period of 2008-2014 in the Yelten experimental site.

4.2. Bucak-Ürkütlü Deneme Alanı

4.2.1. Yaşama Yüzdesine İlişkin Bulgular

Bucak deneme alanında fidan yaşama yüzdesi değerleri açısız dönüşüm yapıldıktan sonra analiz edilmiştir. Dönüştürülmüş değerlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 9. de verilmiştir.

Tablo 9. Bucak deneme alanı dönüştürülmüş yaşama yüzdesi verileri için tanımlayıcı istatistikler

Table 9. Descriptive statistics for transformed data of survival rate for Bucak experimental site

Descriptives									
YY14									
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
1	18	81,02	11,87	2,80	75,12	86,92	63	90	
2	18	88,98	4,34	1,02	86,82	91,13	72	90	
3	18	85,46	8,92	2,10	81,02	89,89	63	90	
Total	54	85,15	9,36	1,27	82,60	87,71	63	90	

1: Çıplak köklü fidan, 2: ENSO tipi fidan, 3: Polietilen tüplü fidan

Yaşama yüzdesi değerlerinin fidan tipleri bakımından farklılaşmanın oluşup oluşmadığını test etmek için varyans analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre fidan tiplerinin 2014 yılı itibariyle 13 yaşındaki fidanların yaşama yüzdesi üzerindeki etkisi $P < 0.035$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur (Tablo 10). Yelten deneme alanının aksine Bucak deneme alanında 2. yaş yaşama yüzdeslerinin fidan tiplerine göre farklılaşmadığı gözlenmiştir (Erkan & Aydın, 2010). Bu durum aradan geçen 10 yıl içindeki fidan yaşama yüzdeslerinde gözlenen değişimden kaynaklanmıştır. Diğer yandan 13. yaş analiz sonuçlarının $P < 0.035$ anlamlılık düzeyinde, yani %96,5 gibi kritik bir güven düzeyinde ortaya çıktığını da hatırlamak gerekir.

13. yaş yaşama yüzdesi için yapılan Duncan çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre iki grup oluşmuş, çıplak köklü ve ENSO tipi fidanlar farklı gruplarda yer alarak kesin farklılık gösterirken polietilen tüplü fidanlar her iki gruba da girmiştir (Tablo 11). Ancak Orijinal(dönüştürülmeden önce) ölçme ortalamalarına bakıldığında; yaşama yüzdesi ortalamaları çıplak köklü, polietilen tüplü ve ENSO tipi fidanlar için sırası ile %93.9, %97.2 ve %98.8 gibi birbirine oldukça yakın ve çok yüksek oranlar olarak ortaya çıkmıştır. Dolayısı ile yaşama yüzdesi arasında her ne kadar istatistiki açıdan anlamlı farklılıklar oluşmuş olsa bile Bucak deneme alanı için her üç fidan tipi için de başarılı bir yaşama yüzdesinden bahsetmek mümkündür.

Yine bu deneme alanında da dikimden sonraki vejetasyon dönemi sonunda, yani ikinci yıldaki tutma başarısı (Erkan & Aydın, 2010), her üç fidan tipi için de 13. yaştaki yaşama yüzdesi değerlerinden önemli ölçüde farklılık göstermemiştir (Şekil 5).

Tablo 10. Bucak deneme alanında fidan yaşama yüzdesi için varyans analizi sonuçları

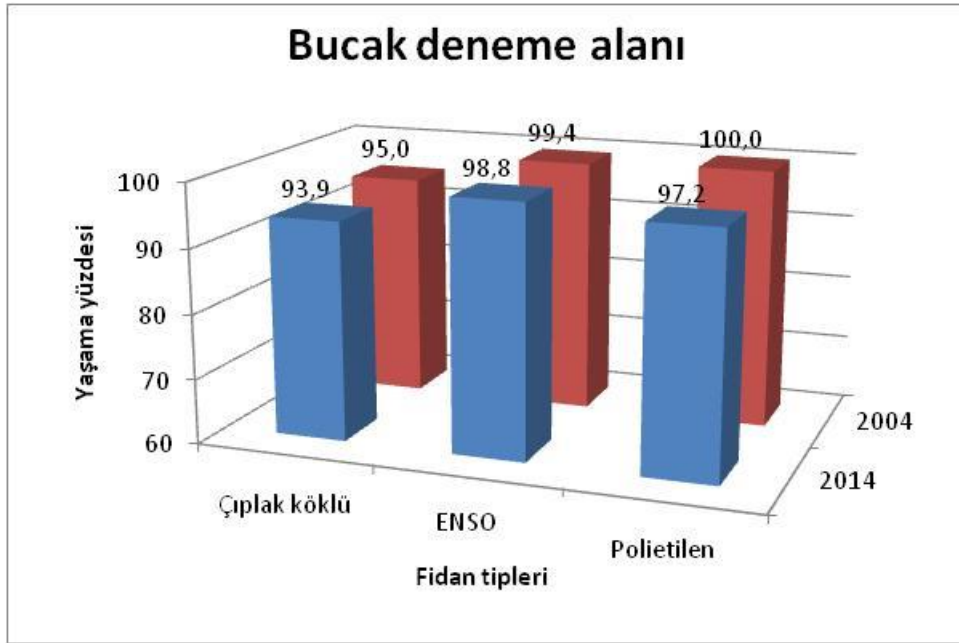
Table 10. Anova results for survival rate in Bucak experimental area

Varyasyon Kaynağı	Kareler toplamı	Serb. derecesi	Kareler ort.	F değeri	Anlamlılık düzeyi
Sousce	Sum of squares	df	Mean square	F	P
Fidan tipi	572.108	2	286.054	3.588	.035
Hata	4066.367	51	79.733		
Toplam	4638.475	53			

Tablo 11. Bucak deneme alanında değişik tiplerdeki fidan boy ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin Duncan test sonuçları

Table 11. Duncan test results for the mean height comparison of seedling types in Bucak experimental area

Fidan tipi Seedling type	N	Alt gruplar Subsets	
		1	2
Çıplak köklü	18	81.02	
Polietilen	18	85.45	85.45
Enso	18		88.97
Anl. düz.		.143	.242



Şekil 6. Bucak demene alanında 2004 ve 2014 yılları itibariyle 2. ve 13. yaş yaşama yüzdeleri

Figure 6. Survival rate of Bucak experimental site at the age of 2 and 13

4.2.2. Boy Büyümesine İlişkin Bulgular

Bucak deneme alanında 2008 - 2014 yılları arası için yapılmış olan boy ölçmelerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 12 de verilmiştir. Bu veriler için yapılan varyans analizi sonuçları ortalama boylar bakımından fidan tipleri arasında önemli düzeyde ($P<.000$) farklılaşmanın olduğunu göstermektedir (Tablo 13). Farklılaşmanın hangi işlemler arasında olduğunu araştırılması için yapılan Duncan test sonuçları işlemlerin iki grup oluşturduğunu, ENSO tipi ve çıplak köklü fidan boy ortalamalarının sırası ile 196,56 cm ve 202,50 cm lik değerlerle bir grupta, Polietilen tüplü fidan boy ortalamasının ise 240,83 cm ile farklı bir grupta yer aldığını göstermektedir (Tablo 14).

Fidan tipleri itibariyle boy farklılaşmaları Şekil 7. de grafik olarak ta görülmektedir. Şekilden de görüleceği gibi Polietilen tüplü fidan boy ortalaması 13. yaş sonuçlarına

göre çıplak köklü ve ENSO tipi fidana göre sırası ile %27 ve %22 oranında daha fazladır. Polietilen tüplü fidan tipinin boy farkı 2008 yılında çekilmiş olan ve Şekil 6 da verilen üç sıra parsel fotoğrafından da belirgin olarak görülmektedir.

Tablo 12. Bucak deneme alanı boy büyümesi verileri için tanımlayıcı istatistikler
Table 12. Descriptive statistics for the data of seedling's height for in Bucak experimental site

Descriptives									
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
BOY08	1	18	128,72	21,84	5,15	117,86	139,58	96	176
	2	18	121,28	17,03	4,01	112,81	129,74	95	153
	3	18	156,78	19,92	4,69	146,87	166,68	122	199
	Total	54	135,59	24,72	3,36	128,84	142,34	95	199
BOY09	1	18	145,83	22,14	5,22	134,82	156,85	112	188
	2	18	145,50	29,99	7,07	130,59	160,41	111	243
	3	18	174,39	22,47	5,30	163,21	185,56	139	226
	Total	54	155,24	28,19	3,84	147,55	162,93	111	243
BOY10	1	18	164,17	23,35	5,50	152,55	175,78	124	209
	2	18	160,39	21,05	4,96	149,92	170,86	126	191
	3	18	195,72	25,26	5,95	183,16	208,29	153	253
	Total	54	173,43	27,88	3,79	165,81	181,04	124	253
BOY11	1	18	184,44	25,63	6,04	171,70	197,19	132	231
	2	18	170,67	39,18	9,23	151,18	190,15	32	208
	3	18	219,33	26,73	6,30	206,04	232,63	177	273
	Total	54	191,48	36,87	5,02	181,42	201,55	32	273
BOY12	1	18	197,17	26,91	6,34	183,78	210,55	138	246
	2	18	193,89	19,57	4,61	184,16	203,62	155	221
	3	18	235,22	29,28	6,90	220,66	249,78	189	296
	Total	54	208,76	31,44	4,28	200,18	217,34	138	296
BOY13	1	18	202,50	27,52	6,49	188,81	216,19	139	253
	2	18	196,56	18,87	4,45	187,17	205,94	159	226
	3	18	240,83	30,01	7,07	225,91	255,76	187	299
	Total	54	213,30	32,22	4,39	204,50	222,09	139	299
BOY14	1	18	212,00	30,27	7,13	196,95	227,05	143	265
	2	18	205,33	20,55	4,84	195,12	215,55	163	234
	3	18	249,06	31,84	7,51	233,22	264,89	192	308
	Total	54	222,13	33,64	4,58	212,95	231,31	143	308

1: Çıplak köklü fidan, 2: ENSO tipi fidan, 3: Polietilen tüplü fidan

Tablo 13. Bucak deneme alanında değişik tiplerdeki fidan boyları için varyans analizi sonuçları

Table 13. Anova results for the heights of seedling types in Bucak experimental area

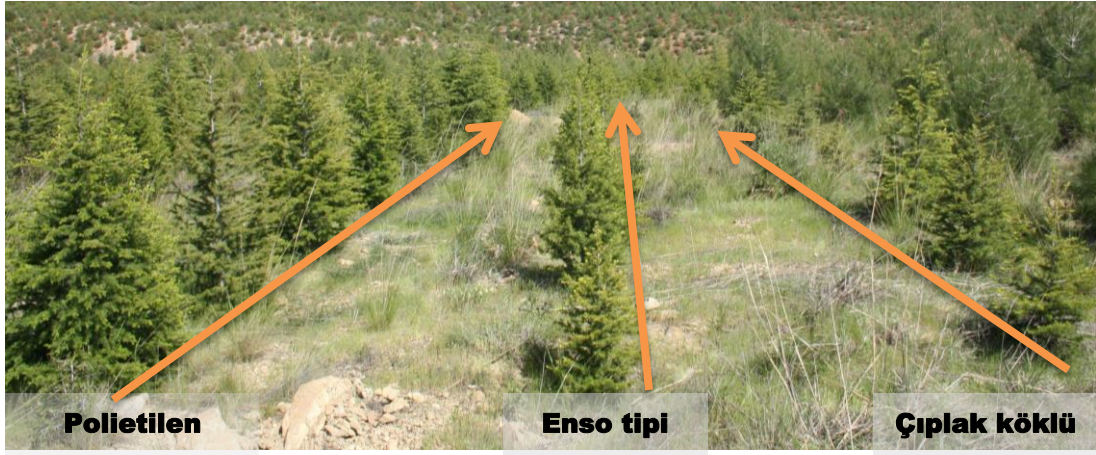
ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
BOY08	Between Groups	12616,704	2	6308,352	16,267	,000
	Within Groups	19778,333	51	387,810		
	Total	32395,037	53			
BOY09	Between Groups	9900,593	2	4950,296	7,838	,001
	Within Groups	32209,278	51	631,554		
	Total	42109,870	53			
BOY10	Between Groups	13550,815	2	6775,407	12,493	,000
	Within Groups	27658,389	51	542,321		
	Total	41209,204	53			
BOY11	Between Groups	22653,037	2	11326,519	11,691	,000
	Within Groups	49410,444	51	968,832		
	Total	72063,481	53			
BOY12	Between Groups	19004,481	2	9502,241	14,510	,000
	Within Groups	33399,389	51	654,890		
	Total	52403,870	53			
BOY13	Between Groups	20791,815	2	10395,907	15,483	,000
	Within Groups	34243,444	51	671,440		
	Total	55035,259	53			
BOY14	Between Groups	19975,148	2	9987,574	12,738	,000
	Within Groups	39986,944	51	784,058		
	Total	59962,093	53			

Tablo 14. Bucak deneme alanında değişik tiplerdeki fidan boy ortalamalarının farklılaşmasına ilişkin Duncan test sonuçları (2014 yılı vejetasyon sonu için)

Table 14. Duncan test results for the mean height comparison of seedling types in Bucak experimental area

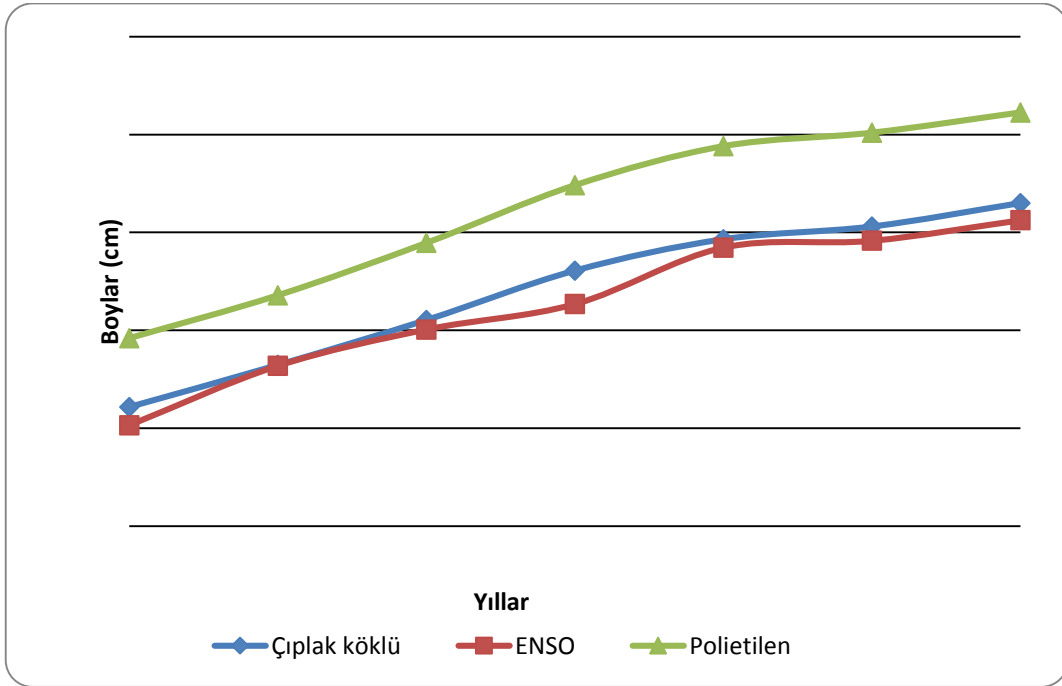
Fidan tipi Seedling type	N	Gruplar Subsets	
		1	2
Enso	18	205.33	
Çıplak köklü	18	212.00	
Polietilen	18		249.06
Anl. düz.		.478	1.000

Şekil 6. da Bucak deneme alanından çekilmiş bir resimde, 4. Blokta 1. 2. ve 3. sıra parsellerdeki değişik fidan tiplerine ait gelişme farklılıkları ve ortalama boyları görülmektedir.



Şekil 7. Bucak deneme alanında 4. Blokta değişik fidan tiplerinin 2008 yılı vejetasyon sonuna ait üç sıra parsel ve boy ortalamaları

Figure 6. Row parcels of different seedling types and their average height in the Blok 4 at the end of the year 2008 in Bucak experimental area



Şekil 7. Bucak demene alanında 2008 - 2014 dönemi için fidan tipleri itibariyle boy büyümeleri

Figure 7. Height growth for the period of 2008-2014 in the Bucak experimental site.

4.3. Ekonomik Değerlendirmelere ilişkin bulgular

Ağaçlandırma çalışmaları tesis amacına göre değişmekle birlikte odun üretim amacına yönelik olanlar ekonomik anlamda birer yatırım niteliğindedir. Her yatırımda olduğu gibi ağaçlandırma yatırımlarında da yatırımın geri dönüşüm süresi (idare süresi) boyunca yapılan masraflar ile elde edilen gelirlerin, paranın zaman değerini de dikkate alarak ve net bugünkü değer (NBD), fayda masraf oranı (F/M) ve iç karlılık oranı (IKO) gibi kriterler kullanarak, birlikte analiz edilmesi ile ortaya çıkacak rakamlar karar mekanizmalarında kullanılır. Bu karar mekanizmaları; ağaçlandırma için yer seçimi, yöntemin (ağaçlandırma yöntemi) belirlenmesi, kullanılacak fidan materyali veya türünün belirlenmesi vb. şekillerinde ortaya çıkabilir.

Diğer yandan ekonomik analizlerin yapılmasında, çalışmanın amacı ve entansitesine de bağlı olarak, karar vericilerin ihtiyacı ve talebi doğrultusunda, özellikle gelir kalemleri olarak sadece odun ürünü değil, aynı zamanda ormanlardan üretilen ve pazarı olmayan (karbon tutma, erozyonu önleme, oksijen üretme, peyzaj oluşturma, toz ve gürültü önleme vb.) mal ve hizmetlerin de dahil edilmesi gerekebilir.

Ancak yapılacak ekonomik analizin detayı arttıkça ihtiyaç duyulacak verilerin miktarı da artacaktır. Örneğin sadece odun ürünü esas alan detaylı bir ekonomik analizde bile genel olarak ifade edilecek olursa; arazi hazırlığı, dikim, bakım, aralama ve hasat masrafları ile ara ve son odun ürünü gelirlerinin zaman değeri ile birlikte analiz edilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla bütün bu verilerin birim alan başına düşen birim fiyatlarının bilinmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada fidan tiplerinin; arazi hazırlığı ve başlangıçta yapılan diğer yatırım masrafları ile idare süresi boyunca gelir ve gider farklılaşmaları üzerindeki etkileri dikkate alınarak bir analizin yapılması yeterli olabilecektir. Ancak bu durumda bile yatırım süresi (idare süresi) boyunca başlangıç masraflarının, ara ve son hasılat farklılaşmasının bilinmesi gerekmektedir. Oysa henüz 13 yaşında olan ve bu çalışmada değerlendirmeye konu edilen deneme alanlarından elde edilen veriler ile bu detayda bir ekonomik analizin yapılması mümkün olamayacaktır. Örneğin fidan tiplerinin idare süresi sonunda neden olacağı hektar başına odun üretim miktarının bilinebilmesi için ya idare süresi sonuna kadar beklenmesi, ya da bu farklılaşmanın oran olarak kestirilebilmesine imkan sağlayacak bir sürenin geçmesi gerekmektedir.

Sayılan yukardaki nedenlerden dolayı bu çalışmadaki ekonomik değerlendirmeler fidan üretim ve ağaçlandırma tesis maliyetleri ile 13. yaşta ortaya çıkan büyüme performans farklılaşmasının kıyaslanması ile sınırlı kalmıştır.

Fidan maliyetleri için, bu amaçla Eskişehir Fidanlık Müdürlüğü tarafından Genel Müdürlük için hazırlanmış analiz raporları değerlendirilmiştir (Caymaz, 2014). Raporla yer alan analiz sonuçlarına göre 1+0 çıplak köklü fidan fiyatı 0.095 TL/adet, ENSO tipi fidanın fiyatı 0.356 TL/adet ve 1+0 polietilen tüplü fidanın maliyeti ise 0.436 TL/adet olarak hesaplanmıştır.

Tablo 15. Çıplak köklü fidan üretim maliyeti
Table 15. Cost for bare root seedling production

1 ADET ÇIPLAK KÖKLÜ İBRELİ FİDAN MALİYETİ (1+0 SEDİR)					
POZ NO	İŞİN TANIMI	BİRİMİ	KARSIZ BİRİM FİYAT(TL)	MIKTARI (ADET)	1 ADET ÇİP.KÖK FİD. MALİYETİ (TL)
3103,2	Yeşil gübre tohumu ekimi (İşçi ile)	Da		144.000	
3103,1	Yeşil gübre tohumu ekimi (Makine ile)(**Uygulamaya göre tercih edilecektir**)	Da	6	144000	0,000042
3102,2	Hafif topraklarda Diskaro çekilmesi (Yeşil gübrenin sürülerek toprağa karıştırılması işi için)	Da	15,98	144.000	0,000111
3102,2	Hafif topraklarda Diskaro çekilmesi (Bir sefer çift yönlü)	Da	15,98	144.000	0,000111
3108,2	Hafif topraklarda Kultivatör (Kaz ayağı) ile çapraz sürüm Bir sefer	Da			
3107,1	Tesviye (Ekim öncesi)	Da	20,64	144.000	0,000143
3201,2	Hafif topraklarda Makine ile yastık yapımı (Aplikasyon dahil)	Da	31,49	144.000	0,000219
3203,2	Yastık Tesviyesi (Makine ile yapılan yastıklarda işçi ile yastık tesviyesi)	Da	36,40	144.000	0,000253
3301,1	Organik gübreleme (Gübre bedeli hariç;Toprağa karıştırılması ve yükleme dahil ; 2,5 m3/da)	Da	50,06	144.000	0,000348
3303,1	Ekim öncesi veya sonrası toprağı pülverizatör ile ilaçlama veya gübreleme (İlaç ve gübre bedeli hariç) (2 kez yapılırsa)	Da	4,73	144.000	0,000066
3306,1	Tam alanda işçi ile fidanların gübrenenmesi / ilaçlanması (3 kez)	Da	3,36	144.000	0,000070
3401,1	Tohum bedeli (OGM satış listesi)	Kg	75,00	144.000	0,033750
3401,11	Yastık yüzeyine koruyucu örtü çekilmesi (Malzeme hariç)	Da	112,00	144.000	0,011667
3401,2	Kapatma materyali hazırlanması (Malzeme bedeli hariç) (6 m3/da)	Da	73,62	144.000	0,000511
3401,3	Tohum ilaçlama (İlaç bedeli hariç)			144.000	0,000000
3401,4	Ekim (Makinalı)(**Uygulamaya göre tercih edilecektir**)	Da		144.000	0,000000
3401,6	İşçi gücü ile yedi sıralı küçük taneli tohum ekimi	Da	264,40	144.000	0,001836
3401,9	Materyalin makine ile serilerek sıkıştırılması (**Uygulamaya göre tercih edilecektir**)	Da		144.000	0,000000
3401,10	Materyalin işçi ile serilerek sıkıştırılması	Da	122,05	144.000	0,000848
3801,1	Yağmurlama ile sulama (sulama süresi 1 saattir) (180 saat sulanacak)	Da	4,48	144.000	0,005600
3802,2	İşçi ile (bir sefer) Kaymak kırma (her ot almadan sonra yapılacak)(1 kez)	Da	50,40	144.000	0,001750
3803,1	Ot yoğunluğu %40 ve daha az (bir defa) (1 kez)	Da	248,00	144.000	0,001722
3803,2	Ot yoğunluğu %40-70den fazla (bir defa) (3 kez)	Da	448,50	144.000	0,009344
3803,3	Ot yoğunluğu %70den fazla (bir defa) (1 kez)	Da	580,42	144.000	0,004031
3803,4	Ekim yastıklarında seyreltme	Da		144.000	0,000000
3805,1	Yastık yolları temizliği (çıkan materyalin parsel dışına taşınması dahil)(3 kez)	100mt	4,68	144.000	0,000585
3806,1	Zararlılarla mücadele (Malzeme hariç) (enaz 2 kez)	Da	10,05	144.000	0,000140
3809,1	Parsel kenarındaki artıkların atılması (5 kez)	m3	11,95	144.000	0,004979
3810,1	Ekim yastığında yerinde kök kesimi ve sıkıştırılması	Da	54,20	144.000	0,000376
3901,1	İbrelî fidan (Ekim yastığında) Söküm seleksiyon gömü ambalaj (malzeme hariç)	Da	974,16	144.000	0,006765
3902,1	Çıplak köklü fidanların gömüden çıkarılarak ambalajlanması ve araçlara yüklenmesi	1000 adet		144.000	0,000000
4900,1	Ahır gübresi (Yanmış) (dekara 2,5 m³)	m³	36,00	144.000	0,000625
4900,2	Kimyasal Gübre (30kg atılırsa ve yılda 2 kez kimyasal gübre atılırsa)	Kg	0,9	144.000	0,000375
4900,3	Humus	m³	36,00	144.000	0,000750
4900,6	Mil	m³	35,00	144.000	0,000729
4900,3	Yağmurlama Sulama(Malzeme)(Amortisman payı %10 alınmıştır)	Da	620,00	144.000	0,000431
4900,3	Yağmurlama Sulama(Montaj-Demontaj)	Da	100,00	144.000	0,001389
Piyasa	Telis bedeli(yüzeye serilen telis için)	Da	720,00	144.000	0,005000
	Muhtelif Giderler(Koruma, elektrik, su, kira vb.) Toplam Maliyetin % 10'nu				0,000946
	1 Adet 1+0 Sedir Çıplak Köklü Fidanın Maliyeti				0,09551

- Not:
- 1) Hesaplamalar 1 da üzerinden yapılmıştır.
 - 2) 1000 m2 brüt alan, net 720 m2 alana tekabül etmektedir (6 Yastıkx1,2m x 100 m=720 m2)
 - 3) Sedir'de m2 'de elde edilecek fidan sayısı ortalama 200 olduğu varsayılırsa 720 x 200 = 144.000 Adet fidan olmaktadır.
 - 4) Kullanılacak tohum miktarı ortalama 720 m2 x 90 gr = 64,8 kg'dır
 - 5) Fidanlığımızda çalışmaların büyük bir kısmı Birim Fiyatla Çalışan Köylüler tarafından yürütülmektedir.
- Bu Yaklaşık Maliyet 2014 yılı OGM Birim Fiyatlarına göre tarafımızdan hazırlanmıştır. 06/08/2014

Tablo 16. Çıplak köklü fidan üretim maliyeti
Table 16. Cost for ENSO type seedling production

1 ADET ENSO KAPLI (SABİT KASALI) FIDAN MALİYETİ (45'LİK) SEDİR					
POZ NO	İŞİN TANIMI	BİRİMİ	KARSIZ BİRİM FİYAT(TL)	MİKTARI (ADET)	ADET SABİT KASAL FIDAN MALİYETİ (TL)
3401,3	Tohum ilaçlama (ilaç bedeli hariç)				
4103,1	Tohum bedeli (OGM tarafından belirlenen satış listesinden)	Kg	75,00	3.375	0,02222
4101,2	Eleme ve karıştırma	1 m3	8,99	5.263	0,00171
4302,7	Sedir Tohum ekimi (El ile)	1000 adet	17,77	1.000	0,01777
4303,1	Köklerin makine ile kesilerek dizilmesi(5 defa yapılırsa)	1000 adet	1,90	1.000	0,00950
4303,2	Tekleme	1000 adet	2,79	1.000	0,00279
4303,3	Tamamlama	1000 adet		1.000	0,00000
4303,4	Ot alma (7 kez yapılırsa)	1000 adet	1,64	1.000	0,01148
4303,6	Gübreleme ve sulama(kenar sulamaları dahil-Sulama süresi 1 saattir)x 250 saat	Da	14,00	1.000	0,01050
4304,1	Seradan/Gölgeleme alanından dışarı taşıma	1000 adet	7,41	1.000	0,00741
4305,2	Gölgeleme alanında gölgeliklerin açılması veya	Da	252,00	1.000	0,00076
4900,3	Yağmurlama Sulama(Malzeme)(Amortisman payı %10 alınmıştır)	Da	620,00	1000	0,00019
4900,3	Yağmurlama Sulama(Montaj)	Da	100,00	1000	0,00030
4900,2	Kimyasal Gübre-Piyasa	Kg	4,00	0,025	0,10000
4302,1	Enso tipi kap temini (piyasadan temin) Sabit Kasalı (Amortisman payı % 33 alınmıştır)	Adet	9,00	45	0,06600
Piyasa	Isınma Giderleri-Motorin	Litre	4,40	180	0,02444
Piyasa	Torf bedeli	m³	190,00	5263	0,02527
Piyasa	Kabuk bedeli	m³	65,00	5263	0,00371
Piyasa	Perlit Bedeli	m³	90,000	50000	0,00180
Piyasa	Gölgelik tesisi (Amortisman payı %10 alınmıştır)	Da	12.000	0,003	0,00360
Piyasa	Sera maliyeti (Amortisman payı % 6,7 alınmıştır)	800 m²	115.500,00	0,003	0,01451
	Muhtelif Giderler(Koruma, elektrik, su, kira vb.) Toplam Giderin % 10'nu				0,03240
1 Adet Fidanın Maliyeti					0,356348
Not:	1) Sabit kasalı kabın 1 adedinin hacmi 190 cm3 -0,19 lt				
	2) 1 m3 karışım 5.263 adet göz doldurulur.				
	3) Bir gözün kapladığı alan 0,003 m2 dir				
	4) 1 m3 Perlit ile 50.000 Göz kapatılabilmektedir.				
	5) Bir göz için Vejetasyon boyunca 0,025 kg gübre kullanılmaktadır.				
	6) 1 kg Sedir tohumundan 3.375 Adet Fidan üretilmektedir. (13.500/4=3.375)				
	7) Fidan üretim kabının 3 vejetasyon boyunca kullanılacağı varsayılmıştır.				
	8) Sera maliyeti yaklaşık 55.000 \$ 'dır. Buna göre 55.000 x 2,10 = 115.500,00 TL (Hesaplamalar 2 üretim periyoduna göre)				
	9)Gölgeleme alanının fiyatı seyyanen alınmıştır.				
	Bu Yaklaşık Maliyet 2014 yılı OGM Birim Fiyatlarına göre tarafımdan hazırlanmıştır. 06/08/2014				

Tablo 17. Çıplak köklü fidan üretim maliyeti
Table 17. Cost for container seedling production

1 ADET TÜPLÜ FIDAN MALİYETİ (1+0) SEDİR (Hacmi 1,3 litreye kadar)					
POZ NO	İŞİN TANIMI	BİRİMİ	KARSIZ BİRİM FİYAT(TL)	MİKTARI (ADET)	1 ADET TÜP MALİYETİ (TL)
3401,3	Tohum ilaçlama (ilaç bedeli hariç)	17 Kg		1	0,000000
3306,3	Kaplı fidanlarda işçi ile fidanların gübrelenmesi / ilaçlanması 3 kez gübre+ 2 kez ilaçlama yapılması)	1000 Ad	4,76	1.000	0,023800
4101,2	Eleme ve karıştırma	1 m3	8,99	1.300	0,006915
4102,2	Hacmi 1.3 litre'ye kadar (çapı 8.9 cm kadar) olan kapların harç ile doldurulması	1000 adet	72,80	1.000	0,072800
4102,3	Hacmi 1.3 litre'ye kadar (çapı 8.9 cm kadar) olan doldurulmuş kapların tavalara taşınarak yerleştirilmesi	1000 adet	64,35	1.000	0,064350
4103,1	Tohum bedeli (OGM tarafından belirlenen satış listesinden)	Kg	75,00	3000	0,025000
4103,2	Kab'a ekim ve kapatma (kapatma materyali ve tohum hariç)	1000 adet	16,80	1.000	0,016800
4104,1	Ot alma (bir defa) x 6 kez yapılırsa	1000 adet	11,20	1.000	0,067200
3801,1	Yağmurlama ile sulama (sulama süresi 1 saattir) (180 saat sulanacak)	Da	4,48	0,0039	0,003145
4104,2	Tekleme	1000 adet	4,48	1.000	0,004480
4408,1	Kaplı fidan üretim parsellerinin hazırlanması	Da	685,20	1.000	0,002193
4900,1	Ahır gübresi (Yanmış)	m³	36,00	1.110	0,003243
4900,3	Humus (Karşım materyalinde kullanılacak)	m³	36,00	1.110	0,006486
4900,5	Mineral Toprak	m³	15,00	1.110	0,009459
4900,6	Mil	m³	35,00	0,000095	0,003325
4900,3	Humus (Kapatma malzemesinde kullanılacak)	m³	36,00	0,000095	0,003420
4900,2	Kimyasal Gübre	Kg	0,90	50	0,045000
4900,9	Poliyeten Tüp ve Torba	Kg	4,50	300	0,015000
4900,32	Yağmurlama Sulama(Malzeme)(Amortisman payı %10 alınmıştır)	Da	620,00	0,0039	0,000242
4900,33	Yağmurlama Sulama(Montaj)	Da	100,00	0,0039	0,000390
Piyasa	Tava yapımında kullanmak için briket bedeli (Amortisman payı %20 alınmıştır)	15 Adet	2,20	260	0,001692
Piyasa	Tava yapımında kullanmak için naylon bedeli bedeli (Amortisman payı %25 alınmıştır)	0,9360m²	3,30	260	0,003173
Piyasa	Tava yapımında kullanmak üzere micir bedeli (Amortisman payı %25 alınmıştır)	0,0936m³	16,000	260	0,015385
3401,11	Yastık yüzeyine koruyucu örtü çekilmesi (Malzeme hariç)	Da	112,00	0,0039	0,000437
Piyasa	Telis bedeli (gölgeleme amaçlı tesis için telis veya yeşil telis bedeli)	Da	720,00	0,0039	0,002808
3806.1	Koruma ve kontrol (kuş,böcek,mantar zararlılarına karşı) mücadele (Malzeme hariç)	Da	10,05	0,0039	0,000039
	Muhtelif Giderler(Koruma, elektrik, su, kira vb.) Maliyetin % 10'nu				0,039678
					1 Adet Fidanın Maliyeti
					0,436461
Not:	1) Kap hacmi yaklaşık 0,9 litredir (11x23)				
	2) 1 m3 karşımdan (1.000/0,9) yaklaşık 1.110 adet tüp doldurulur.				
	3) 11x23 Tüp alanı 0,0039 m2 dir				
	4) Kapatma materyali bir tüpe 0,000095 m3 tür				
	Bu Yaklaşık Maliyet 2014 yılı OGM Birim Fiyatlarına göre tarafımdan hazırlanmıştır. 06/08/2014				

Fidan maliyetleri fidan tiplerinin ekonomik anlamda karşılaştırılmasında kullanılabilir parametrelerden birisi olmakla birlikte, fidan tipleri için fidan maliyetleri ile yine bu tipler için hektar başına ağaçlandırma tesis maliyet farklarına bakmak gerekir. Nitekim bu payın düşüklüğü ölçüsünde fidan maliyetlerinin de önemi azalacaktır. Konunun daha açıklayıcı olması bakımından deneme alanlarının özelliklerini de dikkate alarak hektar başına ağaçlandırma maliyetleri hesaplanarak Tablo 18 de verilmiştir.

Elde edilen bu sonuçlara göre Yelten deneme alanında çıplak köklü fidan ile ağaçlandırmaya kıyasla ENSO tipi fidan kullanımı % 5.9, polietilen tüplü fidan kullanımı ise % 27.5 oranında daha fazla ağaçlandırma tesis maliyetine neden olmaktadır. Bucak deneme alanında ise bu oranlar sırası ile % 6.4 ve % 30.0 olarak hesaplanmıştır.

Diğer yandan fidan tipleri itibariyle ekonomik değerlendirilmesinde düşük maliyetlerin yanında yüksek getiri de bir o kadar önem arz etmektedir. Bu anlamda fidan tipleri itibariyle ortaya çıkan büyüme performans farklılıklarını değerlendirmek gerekecektir. Bu açıdan bakıldığında 13. yaş ortalama boy değerleri cinsinden polietilen tüplü fidan boyları ENSO ve çıplak köklü fidanlara göre Yelten deneme sahasında sırası ile %27 ve %22 oranında bir üstünlük sağlamaktadır. Bu oranlar Bucak deneme alanında ise yine sırası ile %23 ve 19% olarak hesaplanmıştır.

Tablo 18. Deneme alanlarında fidan tiplerine göre hektar başına ağaçlandırma maliyetleri (ha⁻¹)

Table. 18. Afforestation costs for experimental sites per hectare by seedling types (ha⁻¹)

Faaliyet türü	Maliyetler (TL)					
	Yelken deneme alanı			Bucak deneme alanı		
	Çıplak köklü	ENSO tipi	Polietilen tüplü	Çıplak köklü	ENSO tipi	Polietilen tüplü
Servis yolu yapımı (ha ⁻¹)	316.38	316.38	316.38	168.79	168.79	168.79
Diri örtü temizliği (ha ⁻¹)	785.08	785.08	785.08	623.49	623.49	623.49
Makinalı toprak işleme (ha ⁻¹)	707.84	707.84	707.84	608.49	608.49	608.49
Makinalı toprak işleme (ha ⁻¹)	15.77	15.77	15.77	15.77	15.77	15.77
Fidan dikimi (ha ⁻¹)	910.93	756.66	1488.73	910.93	756.66	1488.73
Bakım (tammalama+ot alma+sürgün kont) (ha ⁻¹)	1132.93	1105.44	1237.19	1132.93	1105.44	1237.19
Koruma (dikenli tel ihata) (ha ⁻¹)	733.91	733.91	733.91	733.91	733.91	733.91
Fidan nakli (ha ⁻¹)	48.00	80.00	120.00	48.00	80.00	120.00
Fidan maliyeti (ha ⁻¹)	159.12	593.67	727.14	159.12	593.67	727.14
Toplam	4809.96	5094.75	6132.04	4401.43	4686.22	5723.51

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Konu ile ilgili olarak daha önce yapılmış çalışmalara bakıldığında; Örtel (1995) tarafından Bük Lütüfî Büyükyıldırım Araştırma Ormanı'nda yapılmış bir araştırma sonuçlarına göre tüplü ve çıplak köklü kızılçam fidanları arasında 25. yaşta boy büyümesi bakımından tüplü fidanlar lehine farklılık tespit edilmiştir.

Yine Cengiz ve arkadaşları (2005) tarafından Denizli, Buldan ve Çardak'ta tesis edilen iki deneme alanında değişik fidan yetiştirme ortamları ve fidan tipleri için yapılan 9 yıllık araştırma sonuçlarına göre yaşama yüzdesi bakımından bir fark bulunamışlarken boy büyümesi bakımından Buldan'da Çameli turbası materyalinden üretilmiş Ayık tipi tüplü fidan, Çardak'ta ise Fin turbasından üretilmiş ENSO tipi fidan diğer tiplerden daha başarılı olmuştur.

Ürgeç (1990, s.126) ve Ürgeç (1998a, s.176-185) kaplı fidan ve çıplak köklü fidan kullanımını değerlendirmiş ve kaplı fidanların; dikim sırasında köklerin güneş ve rüzgar etkisine maruz kalmaması, fidan sökümü söz konusu olmadığı için köklerin koparılıp zedelenmesinin söz konusu olmaması, çıplak köklü fidanlarda yaşanan dikimi müteakip "oturma" veya "dikim şoku"nun yaşanmaması ve dikimin çıplak köklü fidanların aksine büyük ölçüde mevsime bağlı olmaması gibi avantajlarının olduğunu, buna karşılık kaplı fidanların uzun süre kaptaki kalmaları durumunda kabın şekline ve büyüklüğüne bağlı olarak çeşitli kök deformasyonlarının ve köklerde "kuş yuvası" veya "yumak kök" oluşumunun gözlenebileceği, bu durumun bir sonucu olarak taraziye dikimlerde gelişme zayıflığı oluşup zaman içinde kuruma ve rüzgardan etkilenip devrilmelerin olabileceği ve çıplak köklü fidanlara göre maliyetli olması gibi dezavantajlarının olduğunu ifade etmiştir. Bizim çalışmamızda da her iki deneme alanında da gerek yaşama yüzdesi ve gerekse boy büyümesi bakımından polietilen tüplü fidan tipinin istatistiki olarak anlamlı düzeyde diğer iki fidan tipinden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Ürgeç (1998b, s.363) yine kaplı fidan üretiminin dikim çalışmalarının süresini uzattığını, kurak, taşlı, karstik ve kumul alanlar gibi ekstrem koşullar taşıyan alanlarda başarıyla uygulanabileceğini ve tamamlama ihtiyacı gerektirmemesi nedeni ile kültür bakımı giderlerinden büyük tasarruf sağladığını ifade ederek, başlangıç fiyatı yüksek olsa da kaplı fidan kullanımının uzun vadede çok ekonomik olduğunu altını çizmektedir.

Özellikle kuraklığın veya az da olsa su açığının bulunduğu alanlarda polietilen tüplü fidanların fidan yaşama yüzdesi ve dikim yılını müteakip yıllardaki boy büyüme performansının diğer fidan tiplerine göre daha yüksek olması beklenen bir durumdur. Nitekim taraziye dikilen polietilen tüpte toprak içinde bulunan köklerin zarar görmeden yeni koşullara daha kolay uyum sağlama gibi bir avantajı söz konusudur. Ancak burada önemli olan başlangıçta beklenen bu avantajlı durumun devam edip etmediği ve ağaçlandırmanın nihai başarısı açısından önemli olup olmadığıdır. Bu çalışmada 13. vejetasyon yılı sonunda bu farkın var olup olmadığına bakılmıştır. Yapılan istatistik analiz sonuçları polietilen tüplü fidanların her iki deneme alanında da boy büyümesi bakımından çıplak köklü ve ENSO tipi fidanlara kıyasla daha fazla olduğunu göstermiştir.

Tolay(1993), Tüplü fidan yetiştirme tekniği ile ilgili olarak yaptığı değerlendirmelerde, başarılı bir ağaçlandırma çalışması için tutma ve büyüme garantisi bakımından polietilen tüplü fidan kullanımını önermektedir.

Ayan ve Bahadır (1995) tarafından ladin fidanları için yapılan araştırmada sonuçlarına göre de başarısız olunan ağaçlandırmaya ve suni gençleştirme alanlarında çıplak köklü fidan yerine fin tipi tüplü fidan kullanımı önerilmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, özellikle yaşama yüzdesi sonuçlarına dayalı olarak; kuraklığın hüküm sürdüğü ve yeterince fidan tutma başarısının elde edilemediğı ağaçlandırma alanlarında polietilen tüplü fidan kullanımı önerilebilir. ENSO tipi fidanlar, gerek tüplerin küçük olması (bu araştırmada kullanılan boyut, 4cmX5cmX10cm için düşünöldüğünde) ve gerekse tüp materyali olarak kullanılan turbanın su tutma kapasitesinin yetersiz olması nedenleri ile geleneksel tüp harcı ile hazırlanmış ve daha büyük boyutlarda olan polietilen tüplü fidanlara kıyasla kurak alanlarda yeterince başarı sağlayamayabilecektir. Diğeryandan fidan tutma başarısı dikimin arkasından yaşanan ilkbahar yağmurları ve yaz kuraklığı şiddetine de bağılıdır. Bu anlamda bu çalışmada dikimin yapıldığı 2003 yılı ilkbahar aylık toplam yağış miktarlarının uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olduğu görölmektedir. Örneğın Yelten deneme alanında Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran ayları toplam yağışları uzun yıllar ortalamaları sırası ile 38, 43, 37, ve 25 mm iken 2003 yılında bu miktarlar yine sırası ile 89, 63, 76 ve 74 mm olarak gerçekleşmiştir (Anonim1). Bu durum polietilen tüplü fidan kullanımını daha da önemli kılmaktadır.

Diğeryandan ağaçlandırmalarda kullanılacak fidan tiplerinin belirlenmesi veya bu konuda bir öneride bulunulabilmesi için fidan tutma başarısı ve büyüme performansı yanında fidan yetiştirme ve ağaçlandırma maliyetlerinin de dikkate alınması gerekir. Nitekim örneğın çıplak köklü fidan üretim ve taşıma maliyetleri polietilen tüplü ve ENSO tipi fidan maliyetlerine göre çok farklılık göstermektedir.

Anonim2 (2014) ile Texas Orman Teşkilatı tarafından yapılan bir değerlendirmede tüplü fidan ile çıplak köklü fidan değerlendirmesi karşılaştırmalı olarak ekonomisi ile birlikte değerlendirilmiştir. Söz konusu yayında tüplü fidanın avantajları olarak; 1) tüplü fidanın yılın her döneminde üretilebilmesine rağmen çıplak köklü fidan üretiminin belli mevsime bağılı olarak yapılabildiğı, 2) tüplü fidan üretimi için daha az sayıda tohum kullanıldığı, 3) dikim zamanı olarak ta tüplü fidanın daha geniş zamanda yapılabileceğı, 4) fidan tutma başarısının tüplü fidanda daha yüksek olduğu şeklinde sıralanmıştır. Tüplü fidanın dezavantajları olarak ise; 1) tüplü fidan bakımının daha zahmetli olduğu, 2) ıplak köklü fidanların genellikle tüplü fidanlara göre daha büyük olduğu, 3) tüplü fidanları tüpü ile birlikte daha büyük olması nedeni ile daha masraflı olması şeklinde sıralanmıştır. Aynı yayında yapılan maliyet değerlendirmesinde çıplak köklü fidan üretim maliyetinin tüplü fidan maliyetinin yarısı oranında olduğu ve dikim maliyetlerinin de düşük olduğu ancak tüplü fidanın yüksek tutma başarısı nedeni ile hektara daha az sayıda dikilmesinin bu yüksek maliyetleri telafi edeceği yorumu yapılmıştır.

Bu çalışmada ise fidan maliyeti yanında diğeryağalandırma kalemleri de dikkate alınarak deneme alanlarında hektar başına ağaçlandırma maliyetleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Yelten deneme alanında çıplak köklü fidan ile ağaçlandırmaya kıyasla ENSO tipi fidan kullanımı % 5.9, polietilen tüplü fidan kullanımı ise % 27.5 oranında daha fazla ağaçlandırma tesis maliyetine neden olmaktadır. Bucak deneme alanında ise bu oranlar sırası ile % 6.4 ve % 30.0 olarak hesaplanmıştır.

Ancak büyümeye esas alınan boylanmanın polietilen tüplü fidanlarda çıplak köklü ve ENSO tiplerine göre sırası ile Yelten deneme alanında %27 ve %22, Bucak deneme alanında ise %23 ve 19% oranla daha fazla olduğu gözlenmiştir. Elde edilen bu

sonuçlar yatırımcının fidan tipi seçimi kararına yardımcı olabilecektir. Elde edilen bulgular literatür bilgileri ile birlikte değerlendirildiğinde araştırmaya konu fidan tipleri arasından polietilen tüplü fidan kullanımının teşvik edilmesinin önerilebileceği kanaatine varılmıştır.

ÖZET

Ülkemizde yapılan ağaçlandırmaların önemli bir kısmı olumsuz toprak ve yağış koşulları gibi ekolojik bakımdan yeterince uygun olmayan alanlarda yapılmakta olup ağaçlandırma başarısı (yaşama yüzdesi ve büyüme) düşük olabilmektedir.

Sedir, ülkemizde doğal yayılış alanlarında Toroslarda ve doğal yayılış alanı dışındaki koşullardaki ağaçlandırmalarda kullanılan kanaatkar bir türümüzdür (Kantarcı, 1990 ; Boydak ve diğerleri, 1990 ; Erkan, 2006). Ancak ağaçlandırmalarda, özellikle kuraklığın ve olumsuz toprak koşullarının bulunduğu yerlerde yeteri miktarda yaşama oranı ve büyüme performansına ulaşabilmek için bazı ilave tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Kurak ve yarı kurak alanlarda ağaçlandırma başarısını artırmaya yönelik alınabilecek tedbirlerden; kuraklığa dayanıklı tür seçimi ve derin toprak işleme gibi önlemler yanında uygun fidan tipi kullanma da sayılabilir.

Fidan tiplerinin ağaçlandırmalardaki başarısı ile ilgili olarak meslek kamuoyunda değişik değerlendirmeler ve tartışmalar mevcut olup bu konuda bir araştırma yapılması gerektiği vurgulanmaktadır Hızal ve Arkadaşları (2006).

Bu proje ile uygulamada kullanılan değişik fidan tipinin tutma başarısı ve büyüme performansı ekonomik yanı ile birlikte değerlendirilmesi amacıyla Korkuteli-Yelten ve Burdur-Bucak-Ürkütlü’de iki deneme alanında çalışılmıştır. Çıplak köklü, ENSO tipi ve tüplü fidan tipleri arasında fidan yaşama oranı ve arazi büyüme performansı bakımından bir fark oluşup oluşmadığı ekonomik yanı da dikkate alınarak araştırılmıştır.

Araştırmada materyal olarak 1+0 yaşlı sedir fidanları kullanılmıştır. Deneme raslantı blokları deneme desenine göre kurulmuş, her blok içinde her işlem sıra parsel halinde ve tesadüfen dağıtılmış üç parsel ile, her parselde 10 fidandan toplam 30 fidan ile temsil edilmiştir. Deneme alanlarından 2014 yılı vejetasyon dönemi sonunda yapılan 13. yaş, boy ve dikim sonrası 1. yıl (2. yaş) ve 13. yaş yaşama yüzdesi ölçümleri değerlendirilmiştir. Bunun için varyans analizi yapılarak işlemler (fidan tipleri) arasında yaşama yüzdesi ve boy büyümesi bakımından fark olup olmadığına bakılmıştır.

Ekonomik değerlendirmeler için, fidan tipleri itibari ile fidan maliyetleri, 13. yaşta oluşan boy büyüme farklılaşmaları ve ağaçlandırma tesis maliyetleri hesaplanmış ve değerlendirmeler bunun üzerinden yapılmıştır.

Yelten deneme alanında fidan tiplerini yaşama yüzdesi bakımından test etmek için varyans analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre fidan tiplerinin 2014 yılı itibariyle 13 yaşındaki fidanların yaşama yüzdesi üzerindeki etkisi $P < 0.007$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Yapılan Duncan oklu karşılaştırma sonuçlarına göre de iki grup oluşmuş, polietilen ve Enso tipi fidanlar farklı gruplarda yer alarak kesin farklılık gösterirken çıplak köklü fidanlar her iki gruba da girmiştir. Yaşama yüzdesi ortalaması polietilen tüplü fidan için %91,2, çıplak köklü fidan için % 81,1 ve Enso tipi fidan için ise %73,4 olarak hesaplanmıştır.

Yelten deneme alanında 2008-2014 yılları arasında yapılan boy ölçmelerine ilişkin varyans analizi sonuçlarına göre ise fidan tiplerinin boy büyümesi üzerindeki etkisi istatistik bakımdan $P<0.000$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Fidan tiplerine ait boy ortalamaların çoklu karşılaştırılması için yapılan Duncan testi sonuçlarına göre 13. yaş boy değerleri iki grupta toplanmış, polietilen tüpü fidan boyları diğer iki fidan tipinden ayrılarak birinci grubu oluşturmuştur.

Yelten deneme alanında fidan tipleri itibariyle oluşan bu farklılaşmalara bakıldığında polietilen tüplü fidan boy ortalaması 13. yaş sonuçlarına göre çıplak köklü ve ENSO tipi fidana göre sırası ile %23 ve %19 oranında daha fazla olduğu görülmektedir.

Bucak deneme alanında fidan yaşama yüzdelerinin testi için yapılan varyans analiz sonuçlarına göre fidan tiplerinin 2014 yılı itibariyle 13 yaşındaki fidanların yaşama yüzdesi üzerindeki etkisinin $P<0.035$ düzeyinde anlamlı olduğu anlaşılmıştır. Duncan çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre ise iki grup oluşmuş, çıplak köklü ve ENSO tipi fidanlar farklı gruplarda yer alarak kesin farklılık gösterirken polietilen tüplü fidanlar her iki gruba da girmiştir. Yaşama yüzdesi ortalamaları çıplak köklü, polietilen tüplü ve ENSO tipi fidanlar için sırası ile %93.9, %97.2 ve %98.8 gibi birbirine oldukça yakın ve çok yüksek oranlar olarak ortaya çıkmıştır. Dolayısı ile yaşama yüzdeleri arasında her ne kadar istatistiki açıdan anlamlı farklılıklar oluşmuş olsa bile Bucak deneme alanı için her üç fidan tipi için de başarılı bir yaşama yüzdesinden bahsetmek mümkündür.

Bucak deneme alanında 2008 - 2014 yılları arası için yapılmış olan boy ölçmelerine ilişkin yapılan varyans analizi sonuçları ortalama boylar bakımından fidan tipleri arasında önemli düzeyde ($P<0.000$) farklılaşmanın olduğunu göstermiştir. Yapılan Duncan test sonuçları işlemlerin iki grup oluşturduğunu, ENSO tipi ve çıplak köklü fidan boy ortalamalarının sırası ile 196,56 cm ve 202,50 cm lik değerlerle bir grupta, Polietilen tüplü fidan boy ortalamasının ise 240,83 cm ile farklı bir grupta yer aldığını göstermektedir.

Ekonomik değerlendirme amacı ile fidan üretim ve ağaçlandırma tesis maliyetleri ile 13. yaşta ortaya çıkan büyüme performans farklılaşmasının kıyaslanması yapılmıştır.

Fidan maliyet analiz sonuçlarına göre ise 1+0 çıplak köklü fidan fiyatı 0.095 TL/adet, ENSO tipi fidanın fiyatı 0.356 TL/adet ve 1+0 polietilen tüplü fidanın maliyeti ise 0.436 TL/adet olarak hesaplanmıştır.

Hektar başına ağaçlandırma tesis maliyetleri deneme alanları özellikleri de dikkate alınarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Yelten deneme alanında çıplak köklü fidan ile ağaçlandırmaya kıyasla ENSO tipi fidan kullanımı % 5.9, polietilen tüplü fidan kullanımı ise % 27.5 oranında daha fazla ağaçlandırma tesis maliyetine neden olmaktadır. Bucak deneme alanında ise bu oranlar sırası ile % 6.4 ve % 30.0 olarak hesaplanmıştır.

Diğer yandan fidan tipleri itibariyle deneme alanlarında büyüme performans farklarına bakılmış ve 13. yaş ortalama boy değerleri cinsinden polietilen tüplü fidan boyları ENSO ve çıplak köklü fidanlara göre Yelten deneme sahasında sırası ile %27 ve %22 oranında, Bucak deneme alanında ise yine sırası ile %23 ve 19% olarak hesaplanmıştır.

Gerek yerli ve gerekse yabancı literatür incelendiğinde fidan yetiştirme ve ağaçlandırma maliyetlerinin yüksek olmasına rağmen polietilen tüplü fidanların ağaçlandırma başarısı ve ekonomik açıdan önerilebileceğine ilişkin çok sayıda değerlendirmelere rastlanmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre de, yaşama yüzdesi sonuçlarına dayalı olarak; kuraklığın hüküm sürdüğü ve yeterince fidan tutma başarısının elde edilemediği ağaçlandırma alanlarında polietilen tüplü fidan kullanımı önerilebilir. Fidan tutma başarısı dikimin arkasından yaşanan ilkbahar yağmurları ve yaz kuraklığı şiddetine de bağlıdır. Bu anlamda bu çalışmada dikimin yapıldığı 2003 yılı ilkbahar aylık toplam yağış miktarlarının uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olduğu görülmektedir. Örneğin Yelten deneme alanında Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran ayları toplam yağışları uzun yıllar ortalamaları sırası ile 38, 43, 37, ve 25 mm iken 2003 yılında bu miktarlar yine sırası ile 89, 63, 76 ve 74 mm olarak gerçekleşmiştir (Anonim1). Bu durum polietilen tüplü fidan kullanımını daha da önemli kılmaktadır.

Diğer yandan ağaçlandırma kalemleri de dikkate alınarak deneme alanlarında hektar başına ağaçlandırma maliyetleri yukarıda da verildiği üzere polietilen tüplü fidan kullanımı için yüksek olmakla birlikte boylanmanın polietilen tüplü fidanlarda çıplak köklü ve ENSO tiplerine göre belirgin bir şekilde yüksektir.

Bu çalışma sonuçları literatür bilgileri ile birlikte değerlendirildiğinde polietilen tüplü fidan kullanımının teşvik edilmesinin önerilebileceği kanaatine varılmıştır.

SUMMARY

KAYNAKÇA

- Anonim1, 2010. Meteoroloji veri kayıtları, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara
- Anonim2. 2014. *Reforestation: Bareroot and Container Pine Seedlings*, TEXAS A&M Forest Service, <http://tfsweb.tamu.edu>
- Ayan, S., Bahadır, C. 1995. Enso-Pot Tüplü Fidan Üretimi ve Geleneksel Üretimle Karşılaştırılması, KTÜ. I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitapçığı, +. Cilt S. 126-133, Trabzon
- Boydak, M. Bozkuş, H.F., Alptekin, C.Ü., 1990. Türkiye’de Özellikle Doğal Yayılış Alanları Dışındaki Sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) Ağaçlandırmalarının Silvikültürel Açından Değerlendirilmesi, Uluslar arası Sedir Sempozyumu, OAE Muhtelif Yayınlar Seri No:59, s.180-192, Ankara
- Caymaz, C. 2014. Fidan Maliyet Analiz Raporları, Orman Genel Müdürlüğü için Eskişehir Fidanlık Müdürlüğü Tarafından Hazırlanmış Rapor, Yayınlanmamış, Eskişehir.
- Cengiz, Y., Şahin, M., Coşgun, S., Tetik, M. 2005. Denizli Yöresinde Enso Tipi Tepsi Tüp ile Diğer Çeşitli Tüplü ve Çıplak Köklü Kızılçam Fidanlarının Yaşama ve Gelişme Yönünden Karşılaştırılması, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Teknik Bülten No: 26, Antalya
- Erkan, N., 2006. Sedir ve Karaçamın Doğal Yetiştirme Ortamı Dışında Yapılan Bazı Ağaçlandırma Alanlarındaki Gelişme Durumları, Türkiyede Yarı Kurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştayı, I. Cilt s.144-156, Ürgüp
- Erkan, N., A.C. Aydın, 2010. Sedir (*Cedrus libani* A. Rich) ile Yapılan Ağaçlandırmalarda Kullanılan Değişik Fidan Tiplerinin Arazi Performansları, Çölleşme ile Mücadele Sempozyumu Kitapçığı, s.394-401, Çorum
- Hızal, A., Ekizoğlu, A., Şengönül, K., Karaöz, Ö., Hasdemir, M., Ertaş, A., Serengil, Y. 2006. Kapadokya Bölgesindeki Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Çalışmalarının İrdelenmesi. Türkiye’de yarı Kurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştayı Kitapçığı, Cilt II, 7-10 Kasım, Ürgüp
- Kalıpsız, A., 1981. İstatistik Yöntemler, Ders Kitabı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 394, İstanbul
- Kantarcı, D., 1990. Türkiye’de Sedir Ormanlarının Yayılış Alanında Ekolojik İlişkiler, Uluslar arası Sedir Sempozyumu, OAE Muhtelif Yayınlar Seri No:59, s.12-25, Ankara
- Küçükkaya, İ. 2010. Türkiye’de Kurak ve Yarı Kurak Orman Arazilerinin Ağaçlandırılması, Çölleşme ile Mücadele Sempozyumu Tebliğler Kitabı, 17-18 Haziran, Çorum.
- Örtel, E. 1995. Değişik Ekim ve Dikim Yöntemleriyle Getirilmiş Kızılçam Meşcerelerinde Gelişme Durumlarının Karşılaştırılması, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Dergisi, Sayı: 1, Antalya
- Şahin, H.A., Ayan, S., Çetiner, Ş., 1999. ENSO Tipi Tüplü Doğu Ladini Fidanlarının Arazi performanslarını değerlendirilmesi, Türkiye’de Tüpü Fidan üretimi ve Ağaç Islahı

tekniklerinin ve Çalışmalarının Geliştirilmesi Projesi Sempozyumu, 8-10 Kasım 1999, Marmaris.

Tolay, U., 1993, Hızlı Gelişen İğne Yapraklı ve Yapraklı Türlerin Tüplü Fidan Yetiştirme Tekniği Üzerine Araştırmalar, Kavakçılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Seri No:20, İzmit

Ürgeç, S. 1986. Ağaçlandırma Tekniği, İ. Ü. Orman Fakültesi Yayını, Fakülte Yayın No:375, İstanbul

Ürgeç, S. 1990. Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği, İ. Ü. Orman Fakültesi Yayını, Fakülte Yayın No:407, İstanbul

Ürgeç, S., 1998a. Ağaç ve Süs Bitkileri Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Fakülte No:442, İstanbul.

Ürgeç, S., 1998b. Ağaçlandırma Tekniği, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Fakülte No:441, İstanbul

Yücel, E., 2002. Eskişehir'de Yanan Orman Alanlarının Ağaçlandırılması İçin Ağaç ve Fidan Tipinin Belirlenmesi, Ekoloji Çevre Dergisi Cilt:11 Sayı:45 (2002), 28-36,

Zengin, M., Karakaş, A. 2002. Eskişehir Yöresi Karaçam Ağaçlandırmalarında Kaplı Fidanlarda Mısır Kompostu Kullanılması, Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü Teknik Bülten No 193, s:1-37.