

Orman Bakanlığı Yayın No: 145
Müdürlük Yayın No : 233

ISSN 1300 - 395X

**ESKİŞEHİR YÖRESİ KARAÇAM
AĞAÇLANDIRMALARINDA KAPLI FİDANLARDA MISIR
KOMPOSTU KULLANILMASI**

ODC: 56:111.81:232.4:232.329.6:174.7 *Pinus nigra*

Use of Corn (Maize) Plant Compost in Seedling Containers for *Pinus nigra*
Plantations in Eskişehir Region, Turkey.

**Dr. Mustafa ZENGİN
Ahmet KARAKAŞ**

TEKNİK BÜLTEN NO: 193

**T.C.
ORMAN BAKANLIğI
KAVAK VE HIZLI GELİŞEN TÜR
ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜğÜ**

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

İZMİT-TÜRKİYE

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	I
ÖNSÖZ.....	III
ÖZ.....	IV
ABSTRACT.....	IV
1.GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	2
2.1. Deneme Alanının Tanıtımı.....	3
2.1.1. Mevkii	2
2.1.2. İklim.....	3
2.1.3. Topoğrafik Yapı.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.1.4. Jeolojik Yapı ve Toprak Durumu	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.1.5. Sahanın Vejetasyon Örtüsü	8
2.1.6. Diri Örtü Temizliği ve Toprak İşleme	8
2.2. Materyal	9
2.2.1. Kap Tipleri.....	9
2.2.2. Ortamlar (Karışımlar).....	9
2.2.3. Karaçam (<i>Pinus nigra Arnold.</i>) Tohumu.....	10
2.2.4. Gübreleme.....	11
2.3. Metot.....	12
2.3.1. Araştırma Alanında Uygulanan Deneme Desenleri.....	12
2.3.2. Ölçme ve Değerlendirme Metotları.....	12
2.3.3. Sonuçların Değerlendirilmesi.....	12
3. BULGULAR VE TARTIŞMA	13
3.1. Ayık Tipi Kaplarda Mısır Kompostlu Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen ve 1+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarda Boy Büyümesi ile İlgili Bulgular	16

3.2. Ayık Tipi Kaplarda Mısır Kompostlu Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen ve 1+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarda Tutma Başarısı ile İlgili Bulgular	16
3.3. Ayık Tipi Kaplarda Mısır Kompostlu Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen ve 2+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarda Boy Büyümesi ile İlgili Bulgular	18
3.4. Ayık Tipi Kaplarda Mısır Kompostlu Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen ve 2+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarda Tutma Başarısı ile İlgili Bulgular	18
3.5. Enso-Tepsi Tipi Kaplarda Turba Ağırlıklı Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen ve 1+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarda Boy Büyümesi ile İlgili Bulgular	20
3.6. Enso-Tepsi Tipi Kaplarda Turba Ağırlıklı Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen ve 1+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarda Tutma Başarısı ile İlgili Bulgular	20
3.7 Enso-Tepsi Tipi Kaplarda Turba Ağırlıklı Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen ve 2+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarda Boy Büyümesi ve Tutma Başarısı ile İlgili Bulgular	21
3.8. Ayık Tipi Kaplarda Mısır Kompostlu Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen 1+0 ve 2+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarda Boy Büyümesi, Tutma Başarısı İle İlgili Bulguların Karşılaştırılması	21
3.9. Ayık Tipi Kaplarda Mısır Kompostlu Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen 1+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarla Enso-Tepsi Tipi Kaplarda Turba Ağırlıklı Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen ve 1+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarda Boy Büyümesi, Tutma Başarısı İle İlgili Bulguların Karşılaştırılması	24
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	29
ÖZET	33
SUMMARY	35
KAYNAKÇA	37

ÖNSÖZ

Araştırma Müdürlüğümüzde 1986-1990 yılları arasında Celal AYIK'ın proje liderliğinde "Orman Fidanlıklarında Kullanılacak En Uygun Kaplı Fidan Toprağı İle Tür ve Yaşa Göre En Uygun Tüp Boyutlarının Tayini" isimli proje yürütülmüştür. Bu proje sonuçlarına göre; gerek yetiştirme gerekse arazi safhalarında en iyi sonuç Turba (4) + Öğütülmüş çam kabuğu (3) + Granit toprağı (2) + Perlit (1) karışımından elde edilmiştir. Ancak mısır bitkisinin gövdesinin parçalanması ve kompost haline getirilmesi ile elde edilen materyalin fiziksel özellikleri turbaninkine çok yakın bulunmuştur. Yetiştirme safhasında başarılı bulunan bu materyalle arazide yetersiz sayıda fidanla yapılan çalışmada sonuçlar istatistik olarak güvenilir çıkmamıştır. Dolayısıyla çok sayıda fidanla arazide yeniden denemesi gerekmiştir. Bu amaçla Celal AYIK tarafından 1991 yılında yeni bir proje alınmış, ne yazık ki 13 Şubat 1993 tarihinde vefatı üzerine, proje çalışmalarına bıraktığı yerden devam edilerek tarafımızdan sonuçlandırılmıştır.

Yarı kurak bölgelerimizden Eskişehir'de Boztepe Ağaçlandırma Sahasında 1993 Martında tesis edilen denemeden köstebek zararı nedeniyle sonuç alınamayınca 1995 yılı Mart ayında yine Eskişehir'de Kalabak, Kışlacıkdere Ağaçlandırma Sahasında kurulan denemenin sonuçları değerlendirilmiş ve uygulamacının hizmetine sunulmuştur. Bu sonuçların uygulamacılara ve bu konuda çalışma yapan araştırmacılara yararlı olacağına inanıyoruz.

Çalışmanın proje haline getirilmesinde büyük emeği geçen Celal AYIK'ı burada rahmet ve minnetle anıyoruz. Denemelerin tesisi ve bakımında büyük katkıları bulunan Eskişehir AGM Başmühendisliğine, istatistik değerlendirmeler konusundaki katkıları nedeniyle Araştırma Müdürlüğümüz Uzmanlarından. B.Gürsel ÖZCAN'a, arazi ve laboratuvar çalışmalarındaki katkılarından dolayı şef Hüseyin HÜRRİYET'e ve laborant Bora AYIK'a teşekkürlerimizi sunarız.

İZMİT 2001

Dr. Mustafa ZENGİN

Ahmet KARAKAŞ

ÖZ

Araştırma Müdürlüğümüzde 1990 yılında bitirilen “Orman Fidanlıklarında Kullanılabilecek En Uygun Tüp Harcı ve Tüp Boyutları” isimli projeli çalışma sonuçlarına göre ülkemizin yarıkurak bölgelerinde yapılacak ağaçlandırmalarda kullanılacak fidanlar için, Spencer-Lemaire (roottrainer) kabından modifiye edilen Ayık tipi (4x4x23 cm, 280 cm³) kapların karaçam fidanlarının yetiştirilmesine uygun olduğu ve mısır kompostunun turbaya alternatif olabileceği belirtilmiş ancak çok sayıda fidanla arazide yeniden denenmesinin gerekliliği üzerinde durulmuştur. Bu bilgiler ışığında çalışmamızda, Ayık tipi kaplar içinde mısır kompostu, granit kumu, perlit, toprak ve çiftlik gübresi kullanılarak oluşturulan dört ayrı karışım, standart karışım (toprak+kum+çiftlik gübresi) ve turbalı karışımla mukayese edilmiştir. Bu tip kap ve ortamlara ekilen tohumlarla elde edilen 1+0 ve 2+0 yaşlı karaçam fidanlarıyla Eskişehir-Kışlacık dere mevkiindeki ağaçlandırma sahasında deneme kurulmuştur. Aynı sahada Finlandiya projesine ait Enso-tepsi tipi kaplar içerisinde turbalı karışımlarda yetiştirilmiş aynı yaşlı karaçam fidanları ile de denemeler tesis edilmiştir. Yapılan değerlendirmelerde, Ayık tipi kaplarda mısır kompostlu ortamlarda yetiştirilen 1+0 yaşlı karaçam fidanlarının, benzer yetiştirme ortamlarında yapılacak ağaçlandırmalarda kullanılmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kaplı fidan, Kap ortamı, Mısır kompostu, Turba, Ayık tipi kap, Enso-tepsi tipi kap, Kaplı karaçam fidanı.

ABSTRACT

The conclusions of the study of “The most suitable container dimensions and material for use in forest nurseries” showed that Ayık type containers (4cmx4cmx23cm 280cm³) which are modified from Spencer-Lemaire (roottrainer) containers are suitable for raising black pine seedlings for planting in plantation sites in semi-arid regions, corn plant mixtures can be used in these containers as an alternative material to peat.

In this study four different mixture of container material (corn plant compost, granite sand, perlite, soil and farm manure) in an Ayık type container were compared with standard mixture (soil+sand+farm manure) and also with peat mixture, 1+0 and 2+0 years old black pine seedlings were raised in Ayık type containers with above mentioned type of mixtures and the seedlings were transplanted in plantation sites in the Eskişehir province. Another plantation trial was also established for comparison with 1+0 year old seedlings grown in Enso-tray type containers with peat mixtures.

Observations showed that 1+0 year old Anatolian black pine seedlings grown in Ayık type containers with corn plant compost mixture are

suitable to transplant in plantation sites in semi-arid areas similar to The trial site of this study.

Key words: Containerized seedling, Growing media for containerized seedling, Corn plant compost, Peat, Ayık type container, Enso-tray type container, Containerized Anatolian black pine seedling

1.GİRİŞ

Müdürlüğümüzde yapılan araştırmaların sonuçlarına göre, yarıkurak bölgelerimizde yapılan ağaçlandırma çalışmalarında kaplı fidan, çıplak köklü fidanlara göre başarıyı belirgin olarak arttırmaktadır (Ayık ve ark.ları, 1990, Zoralioğlu, 1990). Araştırma Müdürlüğümüz, Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Başmühendisliğince 1986-1990 yılları arasında yürütülen “Orman Fidanlıklarında Kullanılabilecek En Uygun Tüp Harcı ve Tüp Boyutları” isimli projeden elde edilen bulgular nedeniyle, Spencer-Lemaire (rootrainer) kitap tipi tüplerden yararlanılarak modifiye edilen 4x4x23 cm boyutlarında 280 cm³ hacmindeki kaplar, ülkemiz şartlarında özellikle yarıkurak bölgeler için sarıçam ve karaçam fidanlarının yetiştirilmesinde uygun görülmüş ve önerilmiştir (Ayık ve ark.ları 1990).Bu çalışmada kap boyutları daha ekonomik olması amacıyla orijinaline göre küçültülmüş, ancak kap boyu yarı kurak şartlara uygun olması için 4 cm kadar uzatılmıştır. 13/08/1990 tarih, OGM F.1.018-02/458 sayılı talimatla Spencer tipi kapların kullanılması Ankara, İstanbul, Elazığ, Erzurum Bölge Müdürlüklerine , 09/04/1991 tarih ve OGM F.1.018-02/300 sayılı talimat ile de Spencer tipi kapların kasalarının kullanılması Ankara, Eskişehir, Elazığ, Bölge Müdürlüklerine bildirmiştir (Bulut, 1993). Daha sonra Proje lideri Celal AYIK’ın vefatı üzerine Spencer kitap tipi kaplar, AGM teşkilatınca “AYIK” tipi kap olarak adlandırılmıştır.

Bilindiği gibi turba + vermikülit, batı ülkelerinde tüp harcı için ideal karışım olarak standart ve ticari uygulama haline gelmiştir (Carlson, 1983; Barnett ve ark. 1986). Ancak ülkemizde turba ve vermikülit bol bulunur, ucuz materyal değildir. Vermikülit yerine ülkemizde bol bulunan perlit veya ponza taşı öğüntüsü kullanılabilir.

Aynı proje çalışmalarında, ortaya konulan en önemli sonuçlardan birisi de turba yerine kullanılabilecek materyalin araştırılması ve bulunması olmuştur. Mısır bitkisinin (silajlık mısır) parçalanması ve kısa zamanda kompost haline getirilmesi ile elde edilen bu materyalin fiziksel özellikleri turba’ninkine çok yakın bulunmuştur (Zengin, 1993). Turba yerine aynı oranda mısır kompostunun kullanılması ile hazırlanan karışımda yetiştirilen fidanların kalitesinde herhangi bir düşüş olmadığı görülmüştür.

Mısır kompostunun turbaya göre bir takım avantajlarının olduğu da tespit edilmiştir. Bunlar şu şekilde sıralanabilir;

- a) Materyal olarak temini turbaya göre daha kolay ve ucuzdur. Örneğin 100 bin adet tüp için gerekli materyal 2.5-3.0 dekar arazide ekilecek mısır bitkisinin gövdesinden elde edilebilir.

Dolayısıyla fidanlıkların dinlendirme parsellerinde tüplü fidan yetiştirmek için gerekli mısır bitkisi kolaylıkla ve ucuza üretilebilir. Üstelik parçalama işlemini tarlada dikili halde iken yapan ve remorka dolduran makineler kullanmak da mümkündür.

- b) Turba gibi tükenen değil yenilenen ve bu nedenle devamlı kullanılabilen bir kaynaktır.
- c) Turbanın fiziksel ve kimyasal özellikleri oluşum yerine, süresine ve oluştuğu bitkilere göre değişkenlik göstermekte, bazı fidanlar için zararlı da olabilmektedir. Halbuki mısır kompostu için böyle bir durum söz konusu değildir.
- d) Mısır kompostu içerisinde yetiştirilen fidanlarda kök ve gövde gelişmesi turbalı ortamlarda yetişen fidanlara eşdeğer, hatta daha da iyi durumdadır (Zengin, 1993).

Bu verilere dayanılarak çalışmamızda, Ayık tipi kaplarda, turbaya alternatif olarak mısır kompostu ile hazırlanan dört değişik karışım denenmiştir. Kontrol için ise turbalı (İK6) ve fidanlıklarımızda kullanılan standart karışım (İK5) olmak üzere 2 adet karışım kullanılmıştır.

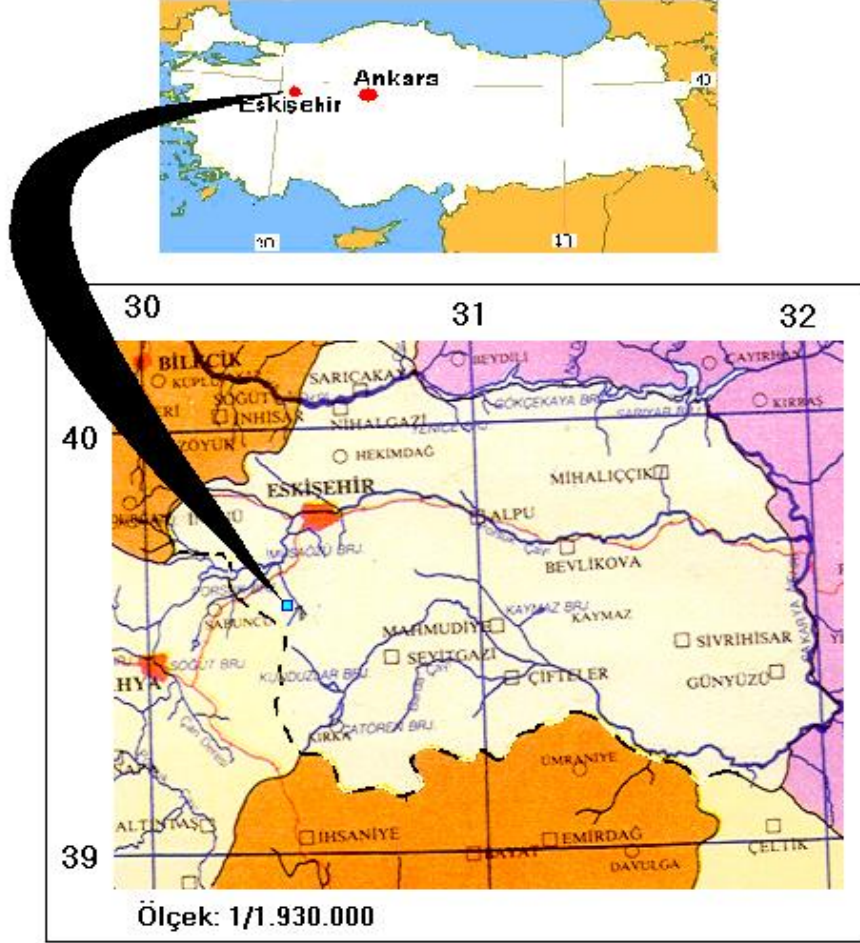
Ayrıca, Finlandiya projesinde kullanılan Enso-tepsi tipi kaplar içerisinde, turbalı 5 değişik karışımında, Eskişehir fidanlığında yetiştirilen karaçam fidanlarıyla bir deneme daha tesis edilmiştir. Her iki deneme Eskişehir Kalabak-Kışlacık dere ağaçlandırma sahasında yan yana kurulmuştur. Bu çalışmada her iki tip kap ve farklı harçlarda elde edilen 1+0 ve 2+0 yaşlı karaçam fidanlarının arazideki tutma başarısı ve 5 yıllık boy büyüme performansları belirlenmiştir.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1.1. Mevkii

Proje sahası, Eskişehir Orman Bölge Müdürlüğü, Eskişehir Orman İşletme Müdürlüğü, Kalabak İşletme Şefliği, Kalabakdere Serisinde, 27 numaralı bölme içerisinde yer almakta olup, $39^{\circ} 37' 18''$ – $39^{\circ} 26' 50''$ kuzey enlemleri ile $30^{\circ} 21' 00''$ – $30^{\circ} 25' 24''$ doğu boylamları arasında bulunmaktadır (Harita-1).

2.1. Deneme Alanının Tanıtımı



2.1.2. İklim

İklim değerlendirmelerinde proje sahasına en yakın 32 km. mesafedeki 800 m. rakımlı Eskişehir meteoroloji istasyonunun kayıtları esas alınmıştır. Buradan alınan değerler, yurdumuz koşullarına en uygun yöntem olarak kabul edilen ERİNÇ formülüne göre çözümlendiğinde, havzanın “yarı

kurak” iklim tipine girdiği görülmektedir (Erinç, 1965). Bu iklim tipinin vejetasyon örtüsü ise “kurak mıntika ormanları” dır. 42 yıllık meteorolojik gözlemleri kapsayan incelemeye göre, yıllık ortalama sıcaklık 10.9 °C dir. Vejetasyon döneminin ortalama sıcaklığı (Mayıs-Eylül) ise 18.66 °C dir. Ortalama yüksek sıcaklık 17.3 °C, en yüksek sıcaklık Temmuz ayında 39.1°C ve en düşük sıcaklık Aralık ayında –26.3 °C dir. Yıllık ortalama yağış miktarı 383.6 mm. olarak belirlenmiştir. Yağışın 10 mm. den fazla olarak düştüğü aylık ortalama gün sayısı ise 1.9 dur. Yıllık ortalama nisbi nem %67 dir. Donlu günler sayısı yıllık 97.3 olarak kaydedilmiştir. Rüzgar değişik yönlerden esmekle birlikte, hakim rüzgar yönü Batı, Kuzey-Batı olarak belirtilebilir. Yıllık ortalama rüzgar kuvveti ise 2.8 (Bofor) ölçülmüştür (Tablo-1). Eskişehir meteoroloji istasyonu verilerinden Thornthwaite metoduna göre hazırlanan su bilançosu Tablo-2 de, su bilançosu grafiği ise Şekil-1 de verilmiştir. Bu bilanço verilerinden yararlanılarak uygulanan Thornthwaite yöntemine göre, Eskişehir’in iklim tipi, yarı kurak, orta sıcaklıkta (mezotermal), su fazlası yok veya pek az olan, okyanus iklimine yakın iklim tipi (D B’1 d b’3) olarak belirlenmiştir (Ardel ve ark.ları, 1969).

2.1.3. Topoğrafik Yapı

Deneme sahasının yer aldığı ağaçlandırma sahası orta meyilli, geniş sırt düzlükleri ve bunların derelerle yarılması ile meydana gelmiş topoğrafyaya sahiptir. Saha bu durumu itibarıyla makineli çalışmaya uygundur. Yan dere yamaçları oldukça diktir. Yükselti kuzeyden güneye doğru artmaktadır. Bu yamaçlarda toprak aşınması fazladır. Projenin yer aldığı sahanın rakımı 870-1030 metre arasında değişmektedir. Deneme alanının denizden yüksekliği 900 metre olup bakışı kuzeybatı dır (Anon. 1992).

2.1.4. Jeolojik Yapı ve Toprak Durumu

Jeolojik haritalarda proje sahasının neojen devrinde oluştuğu belirtilmektedir. Saha bu yapıyla tortul materyallerden meydana gelmiş olup genelde konglomeralı yapı göstermektedir. Konglomeralı yapı az çok bağımsız, kireçsiz olup içerisindeki 1-20 cm ebadındaki çakıl ve taşlar iyice yuvarlaklaşmış ve cilalanmış durumdadır. Bu konglomera içerisinde çörtlere de rastlanmaktadır. Kalabakdere’de akışa göre sol tarafında konglomera katmanları altında pekleşmemiş tüfitlere de rastlanmıştır (Anon. 1992).

Tablo- 1 Eskişehir Meteoroloji İstasyonu Verileri
Rakım : 800
Gözlem Yılı1929-1970

Enlem: 39° 46' N
Boylam: 30° 31' E

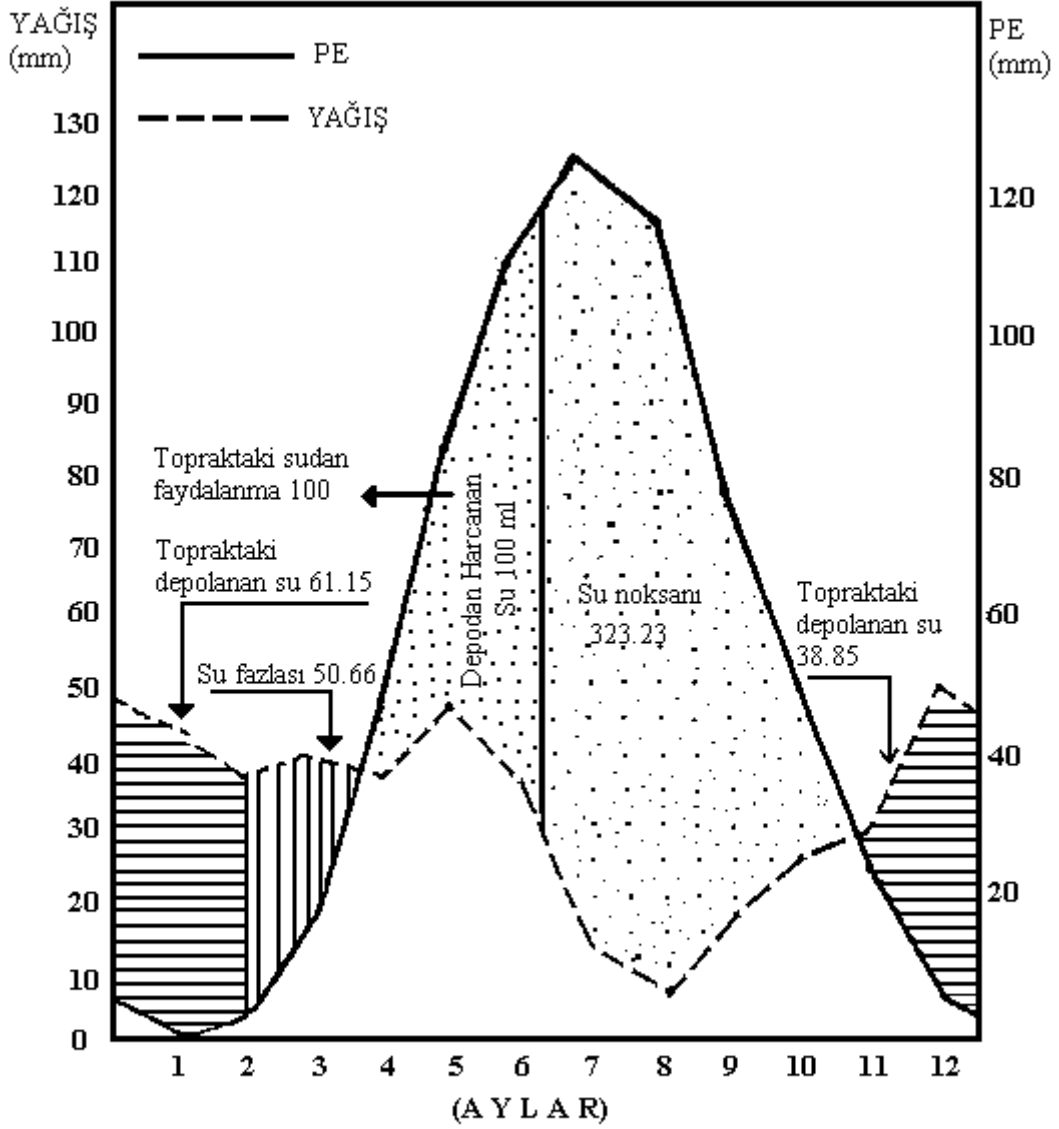
Gözlem	Ort.sıcak (°C)	Ort.yüks. sıcakl.(°C)	En yük. Sıc.(°C)	En düşük sic.(°C)	Ort.yağış (mm.)	Ort.Nisbi nem (%)	10mm> olan gün	Günlük max yağ.	Saat.max yağışmm	Veje.gün sayısı	Donlu gün sayı.	Engeç.en erkendon tarihleri	Ort.rüz. hızı m/sn	En hızlı Rüzgar hızı ve yönü
Ocak	-0.3	3.8	16.5	-23.6	44.6	80.0	0.9	24.4	15.5	-	22.7		3	WNW 20.7
Şubat	1.4	5.8	20.8	-23.8	37.1	78.0	0.6	38.6	24.6		19.3		3	NWS 24.5
Mart	4.8	10.7	29.1	-15.5	39.4	71.0	0.9	28.3	18		18.2	23 en s. ta.	3.3	SSW 26.8
Nisan	10.2	17.1	30.7	-7.2	37.0	63.0	0.9	26.8	15	5	3.2			W 27.6
Mayıs	15.1	22.0	34.3	-1.0	46.7	63.0	1.3	46.2	29.4	31	0.2	31 en g.s. ta.	2.8	WNW 24.4
Haziran	18.7	26.8	36.0	2.6	36.4	59.0	1.2	48	30.5	30			2.7	NW 25.5
Temmuz	21.4	28.9	39.1	5	12.5	54.0	0.3	16	10.4	31			2.9	NNE
Ağustos	21.2	29.2	38.7	2.2	7.1	54.0	0	24	15.2	31			3.0	
Eylül	16.9	25.1	35.8	-3.7	17.4	59.0	0.5	46.5	29.8	30	0.2	21 en er. Baş	2.5	
Ekim	12.0	20.1	32.8	-7.1	25.7	66.0	0.5	59.7	34.2	20	4	23 en geç baş	2.0	
Kasım	6.8	13.1	25.6	-16.7	29.9	75.0	0.7	26.6	17.0		10		2.1	
Aralık	2.2	6.4	21.1	-26.3	49.7	81.0	1.4	26.2	16.7		10.9		2.7	
Yıllık	10.9	17.3	39.1	-26.3	383.6	67.0	1.9	53.7	34.2	178	97.3		2.8	
Gözlem yıl	41	42	41	41	41	42	42	42	42		41		3.8	

Tablo-2 ESKİŞEHİR METEOROLOJİ İSTASYONU VERİLERİNDEN YARARLANILARAK VE THORNTHWAİTE METODUNA GÖRE HAZIRLANAN SU BİLANÇOSU

Enlem : 39°

Denizden Yükseklik : 800 m

BİLANÇO ELEMENLARI	A Y L A R												YILLIK
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Orta. Sıcaklık (°C)	-0.3	1.4	4.8	10.2	15.1	18.7	21.4	21.2	16.9	12.0	6.8	2.2	10.9
Sıcaklık indisi	-0	0.15	0.94	2.94	5.33	7.37	9.04	8.91	6.32	3.76	1.59	0.29	46.64
Düzeltilmemiş PE (mm)	-0	3.8	17.04	42.0	67.5	88.0	99.0	98.50	74.0	51.42	28.30	6.75	
Düzeltilmiş PE (mm)	0	3.19	17.55	46.62	83.02	109.12	124.74	116.23	76.96	49.36	23.77	5.53	656.09
Yağış (mm)	44.6	37.1	39.4	37.0	46.7	36.4	12.5	7.1	17.4	25.7	29.9	49.7	383.6
Depo değişikl.(mm)	44.6	5.10	0	9.62	36.32	54.06	0	0	0	0	6.13	44.17	
Birikmiş su (mm)	94.90	100.0	100.0	90.38	54.06	0	0	0	0	0	6.13	50.30	
Gerçek evapotranspirasyon (mm)	0	3.19	17.55	46.62	83.02	90.46	12.5	7.1	17.4	25.7	23.77	5.53	332.84
Su noksanı (mm)	0	0	0	0	0	18.66	112.24	109.13	59.56	23.66	0	0	323.25
Su fazlası (mm)	0	28.81	21.85		0	0	0	0	0	0	0	0	50.66
Yüzeysel akış (mm)	0	14.40	25.33	10.93	0	0	0	0	0	0	0	0	50.66
Nemlilik oranı	+44.6	+10.63	+1.24	-0.20	-0.43	-0.66	-0.89	-0.93	-0.77	-0.47	+0.25	+7.98	



Şekil 1: Eskişehir meteoroloji istasyonu verilerinden Thornthwaite metoduna göre su bilançosu

Deneme alanının yer aldığı 27 numaralı bölmenin anakayası konglomera olup, toprak derinliği 16 cm. ile 78 cm. arasında değişmektedir. Deneme sahasına ait bazı toprak özellikleri Tablo-3'te verilmiştir.

Tablo-3 Deneme Alanına Ait Toprak Özellikleri

Profil No	Horizonlar	Derinlik cm.	FİZİKSEL ANALİZ				KİMYASAL ANALİZ					
			Kum %	Toz %	Kil %	Toprak türü	pH	CaCO ₃ %	Org. Mad %	Total N %	P ₂ O ₅ M.K	Ecx10 ³ 25 °C
Profil 1	A	0-14	68.40	16.16	15.44	Kumlu balçık	7.00	0.00	1.451	0.072	15	0.45
	C	14-70	48.18	10.10	41.72	Kumlu kil	6.82	0.0	1.570	0.078	11	0.70
Profil 2	A	0-12	50.19	18.19	31.62	Kumlu-killi balçık	6.99	0.0	1.419	0.070	22	0.35
	C	12-60	60.29	10.11	29.60	Kumlu-killi balçık	6.90	0.0	1.329	0.066	4	0.35

2.1.5. Sahanın Vejetasyon Örtüsü

Deneme alanının yer aldığı 27 numaralı bölme dahil olmak üzere, ağaçlandırma sahası karaçam yetişme yöresidir. Bu yörede Bçk, Bçk-BMBt sahalarında üst tabakada Karaçam alt tabakada ise Meşe türleri (*Q. cerris*, *Q. pubescens* ve *Q. ilex*), Ardıç ve *Cistus* hakimdir. BMBt sahalarında ise ağırlıklı olarak *Q. cerris*, az miktarda *Q. ilex*, Ardıç ve *Cistus* karışımı mevcuttur (Anon. 1992).

2.1.6. Diri Örtü Temizliği ve Toprak İşleme

Deneme alanının da bulunduğu proje sahasında diri örtü temizliği, OT ve orman açmaları haricindeki tüm alanlarda 200-230 HP gücündeki paletli traktöre önden bağlantılı, ağır hizmet örtü tarağı ile diri örtü kök boğazı ve gövdeleri ile birlikte temizlenerek, tesviye eğrilerine paralel olacak şekilde 24-36 m. aralıklarla yığınlar yapılarak uygulanmıştır.

Ağaçlandırma sahasının % 90'ı makineli toprak işlemesine uygun olup, deneme alanının da bulunduğu mikrorölyefin % 0-35 arasında olduğu alanlarda makineli toprak işlemesi yapılmıştır. Toprağın fizyolojik derinliğinin artırılması için toprak işleme, 160-200 HP gücündeki paletli

traktörle çekilen 2'li ripelerle tesviye eğrilerine paralel olarak tam alanda yapılmış, alt tabakalarda toprağın iskelet miktarı arttığından ripelerli pulluk kullanılmamıştır (Anon. 1992).

2.2. Materyal

Deneme materyali olarak; Eskişehir Fidanlık Müdürlüğünde yetiştirilen 1+0 ve 2+0 yaşlı karaçam fidanları ile İzmit Kavakçılık Araştırma Müdürlüğünde yetiştirilen 1+0 ve 2+0 yaşlı karaçam fidanları kullanılmıştır. Karaçam fidanlarının yetiştirildiği kaplar; Eskişehir Fidanlığında Enso-Tepsi tipi, İzmit Kavakçılık Araştırma Müdürlüğünde ise Ayık tipidir. Bu kaplarda kullanılan yetiştirme ortamları ise; İzmit Kavakçılık Araştırma Müdürlüğünde mısır kompostu, Eskişehir Fidanlığında ise turba ağırlıklı karışımlar olarak hazırlanmıştır.

2.2.1. Kap Tipleri

Deneme materyali olarak kullanılan kapların boyutları, Eskişehir fidanlık müdürlüğünde Finlandiya projesi çerçevesinde kullanılan Enso-Tepsi tipinde 5 x 5 x 10 cm ebadındadır. Fidan kabının iç çeperleri düz olup, hacmi 199 cm³ tür. EK 45 model olup her tepsi 45 adet kaba sahiptir.

İzmit Kavakçılık Araştırma Müdürlüğünde kullanılan Ayık tipinde ise; ebad 4 x 4 x 23 cm., hacim ise 280 cm³ dür. Ayık tipi kaplarda, fidan köklerinin kap içinde kıvrımlar yaparak yumaklanmasını önlemek amacıyla, köklerin aşağıya doğru hareketini kolaylaştırıcı veya yönlendirici yivler bulunmaktadır. Ayık tipi kaplar dördü bir arada olup her kasada kırk fidan taşınabilmektedir.

2.2.2. Ortamlar (Karışımlar)

İzmit Kavakçılık Araştırma Enstitüsünde karaçam fidanlarının yetiştirildiği ortamlar; mısır kompostu, granit kumu, perlit, toprak, kum, turba ve çiftlik gübresi gibi materyallerin farklı oranlarda karıştırılması suretiyle elde edilmiştir. Bu yetiştirme ortamlarının içeriği ve karışım oranları şöyledir:

İK1 karışımı:(Mısır kompostu 5+Granit kumu 3+Perlit 2)

İK2 karışımı:(Mısır kompostu 5+Perlit 3+Toprak 2)

İK3 karışımı:(Mısır kompostu 5+ Granit kumu 2+Perlit 2+ Çiftlik gübresi 1)

İK4 karışımı:(Mısır kompostu 5+Perlit 3+Toprak* 1+ Çiftlik gübresi 1)

İK5 karışımı (Kontrol): (Toprak 5+Kum 2.5+Çiftlik gübresi 2.5)

İK6 karışımı (Kontrol): (Turba** 5+Granit kumu 2+Perlit 2 + Çiftlik gübresi 1)

*- Toprak reaksiyonu (pH) 6.0 civarındadır.

**-Yeniçağ turbası kullanılmıştır.

Eskişehir Fidanlık Müdürlüğünde karaçam fidanlarının yetiştirildiği ortamlar Bolu ve Emre turbaları, perlit ve kabuğun farklı oranlarda karıştırılması ile elde edilmiştir. Ayrıca Vapo ve Bio ticari isimli iki adet hazır karışım kullanılmıştır. Kullanılan karışımlar aşağıda verilmiştir;

FK1 karışımı : (Bolu 7 + Perlit 3)

FK3 karışımı : (Emre 7 + Perlit 3)

FK4 karışımı : (Emre 6 + Kabuk 4)

FK5 karışımı : (Vapo)

FK6 karışımı : (Bio)

Yukarıda İK1, İK2,... karışımlar olarak bahsedilen tüp harçları, bulgular kısmında “işlemler” yada “işlem parselleri” olarak anılmaktadır.

2.2.3. Karaçam (*Pinus nigra Arnold.*) Tohumu

Kalabakdere ağaçlandırma sahasında, deneme alanına dikilen karaçam fidanları, ILGAZ Gökdere orijinli olup, 1990 yılında toplanan karaçam tohumlarından elde edilmiştir. Tohumlar, kuş ve kemirgen zararlarından korunmak amacıyla; 15 kg. ibreli tohum için; 800 gram Pomarsol-Forte, 42 gram alümine tozu ve 1 litre su ile hazırlanan mahlülle işleme tabi tutulmuş ve kullanım öncesi ince tabakalar halinde serilerek kurumaları sağlanmıştır. Kurutulan tohumlar, naylon torbalara konularak serin bir yerde muhafaza edilmiştir.

İzmit’te Ayık tipi kaplara tohumların ekilmesi işlemleri 21.03.1994 tarihinde yapılmıştır. Çimlenmeyen karaçam tohumlarının yerine, 15.04.1994 tarihinde tamamlama yapılmak suretiyle yeterli miktar karaçam fidanı elde edilmiştir. Elde edilen 1+0 yaşlı karaçam fidanları arasından, 8 cm. boy ve 2 mm. çapa ulaşan fidanlar 07.03.1995 tarihinde, Eskişehir Kalabak Kışlacıkdere`deki ağaçlandırma alanı içerisinde, kurulan deneme sahasına sevk edilerek, deneme desenine ve dikim tekniklerine uygun olarak dikilmiştir. 2+0 yaşlı fidanlar ertesi yıl yine aynı ağaçlandırma sahasında 1+0 yaşlı fidanlarla tesis edilen denemenin yanında ayrılan yere 22.04.1996 tarihinde dikilmiştir.Eskişehir fidanlığında Enso-Tepsi tipi kaplarda yetiştirilen 1+0 ve

2+0 yaşlı karaçam fidanları da aynı ağaçlandırma sahasında aynı tarihlerde deneme desenine ve dikim tekniğine uygun olarak dikilmişlerdir.

2.2.4. Gübreleme

Kaplarda yetiştirilen fidanlarda, köklerin ve bitkinin iyi bir gelişim göstermesi ve yıl sonunda, araziye dikilecek fidan boyutlarının (8 cm boy, 2mm çap) elde edilebilmesi için gübreleme yapılmıştır. Zira bu istenilen nitelikte bitkinin gelişimi açısından gereklidir. Çimlenmenin genellikle %90 oranında gerçekleşmesinden iki hafta sonra sulu ilk gübreleme yapılmıştır. Kullanılan sulu gübrenin miktarı fidan başına 40-50 cm³ olacak şekilde hesaplanmıştır. Gübrelemede; aşağıda belirtilen cins ve miktarlarda gübre kullanılmıştır (Carlson, 1983). (1 litre su içerisinde çözünen).

Amonyum sülfat	: 1.090 gram
Triple süper fosfat	: 0.160 "
Potasyum sülfat	: 0.400 "
Demir sitrat (şelat)	: 0.033 "

Yukarıdaki dozlarla gübrelemeye çimlenmenin tamamlanmasından ve ikinci yaprakların çıkmasından sonra başlanılmış ve 6 hafta süre ile devam edilmiştir. Gübreleme haftada bir olmak üzere ve muntazam aralıklarla yapılmıştır. Sonra gübrelemeye dozaj değiştirilerek, aşağıda belirtilen dozlarla devam edilmiştir.

Amonyum sülfat	: 0.600 gram
Triple süper fosfat	: 0.332 "
Potasyum sülfat	: 0.386 "
Demir sitrat (şelat)	: 0.033 "

Bu dozlarla gübreleme işlemi 3 veya 4 hafta süre ile yaklaşık Temmuz ortalarına kadar sürdürülmüş, Temmuz ortasından sonra fidanların kışa hazırlanması için aşağıda belirtilen dozlar (fidanlığın bulunduğu yerin iklim şartlarına göre Eylül sonu veya Ekim ortalarına kadar sürebilir.) kullanılarak gübrelemeye devam edilmiştir.

Amonyum sülfat	: 0.209 gram
Triple süper fosfat	: 0.500 "
(veya yerine süper fosfat)	: 1,275 "
Potasyum sülfat	: 0.371 "
Demir sitrat (şelat)	: 0.040 "

Gübreleme işlemine 23.09.1994 tarihinde yapılan gübreleme ile son verilmiştir. Her gübrelemeden sonra, fidanların ibrelerinde kalan gübrelerin, fidanlara zarar vermemesi için sisleme şeklinde sulama yapılmıştır.

2.3. Metot

2.3.1. Araştırma Alanında Uygulanan Deneme Desenleri

Denemeye 07.03.1995 yılında başlanılmıştır. Deneme süresi 5 yıldır. Deneme deseni tesadüfi blokları olup, 3 yinelemeli ve her bir blokta 6 parselden oluşmaktadır. Parseldeki fidan sayısı 20, fidanlar arasındaki aralık mesafe 1,5m.x2,5m. dir. Deneme sahalarına ait desenler Şekil-2 ve Şekil-3'te verilmiştir.

2.3.2. Ölçme ve Değerlendirme Metotları

Deneme alanına dikilen fidanların, her büyüme dönemi sonunda boyları ölçülerek ölçü karnelerine işlenmiştir. Her bir deneme parselindeki fidanlarda, tutma başarısı (%), ortalama boy (cm) ve boy artım (cm) değerleri belirlenmiştir.

2.3.3. Sonuçların Değerlendirilmesi

Hesaplanan değerler üzerinde, istatistiki analizler uygulanmıştır. Yapılan bu istatistiki analizlerde, işlemlere ait boy ve yaşama yüzdeleri ortalama değerlerine varyans analizi uygulanmıştır. İşlemler arasında önemli farklılık çıkan analizlerde ise gruplaşmayı belirlemek amacıyla Duncan çoklu testi uygulanmıştır. Tutma başarısı (%) üzerinde istatistiki analizler, arc-sin. dönüşümü yapıldıktan sonra uygulanmıştır. Bu işlemler Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü, Proje Planlama ve Değerlendirme Araştırmaları Başmühendisliği, IBM E54 Bilgisayarında, TARİST, Microsoft EXCEL paket programları kullanılarak yapılmıştır.

Her vejetasyon yılında işlemlerin İzmit'in 1+0 ve 2+0 yaşlı fidanları ile Finlandiya'nın 1+0 yaşlı fidanlarına etkisini belirlemek üzere varyans analiz şeması aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

Varyans Analiz Şeması

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi (SD)
Bloklar	2
İşlemler	5
HATA	10

Ayrıca vejetasyon, işlem ve karşılıklı etkileşimin belirlenmesinde varyans analiz şeması aşağıdaki gibi oluşturulmuştur;

Varyans Analiz Şeması

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi (SD)
Bloklar	2
Vejetasyon (yıl)	4
HATA-1	8
İşlemler	11
Vejetasyon*işlemler	44
Hata-2	110

İzmit 1+0 ile İzmit 2+0 ve Enso-Tepsi tipi kaplarda yetiştirilen 1+0 yaşlı karaçam fidanlarında vejetasyon, işlem ve karşılıklı etkileşiminin belirlenmesinde uygulanan varyans analiz şeması ise aşağıdaki gibidir;

Varyans Analiz Şeması

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi (SD)
Bloklar	2
Vejetasyon (yıl)	4
HATA-1	8
İşlemler	10
Vejetasyon*işlemler	40
Hata-2	100

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Tesis edilen denemelerde, Ayık tipi kaplarda, mısır kompostlu karışımlarla ve Finlandiya projesinde kullanılan Enso-Tepsi tipi kaplarda, değişik turbalı karışımlarla oluşturulan ortamlarda yetiştirilerek, 1+0 ve 2+0 yaşında ağaçlandırmaya intikal ettirilen karaçam fidanlarının, boy büyümesi ve tutma başarılarıyla ilgili aşağıda verilmiştir.

ŞEKİL-2 İZMİT 1+0 YAŞLI KARAÇAM FİDANLARIYLA TESİS EDİLEN DENEMENİN DESENİ

I. Blok	İK6	İK2	İK5	İK4	İK1	İK3
II. Blok	İK4	İK3	İK6	İK2	İK5	İK1
III. Blok	İK1	İK5	İK4	İK6	İK3	İK2

YOL

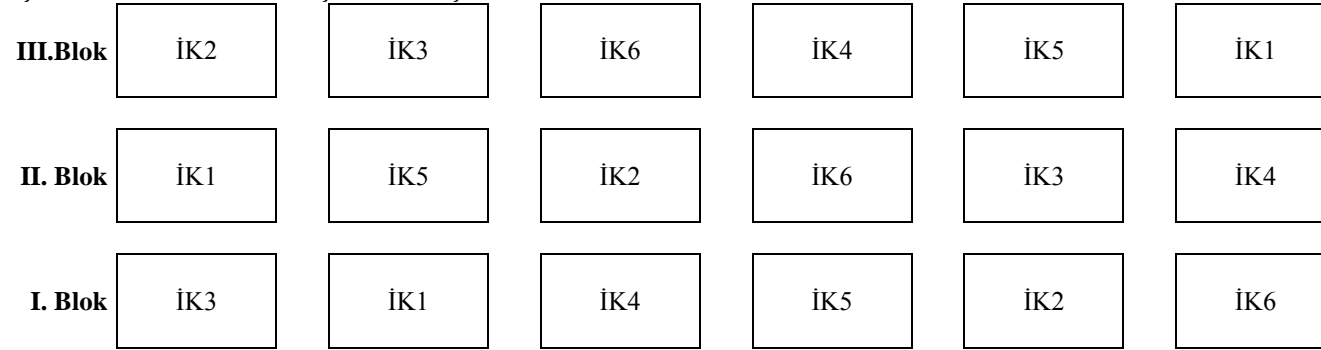
ENSO 1 + 0 YAŞLI KARAÇAM FİDANLARIYLA TESİS EDİLEN DENEMENİN DESENİ

I.Blok	FK6	FK5	FK4	FK2	FK3
II. Blok	FK4	FK3	FK6	FK5	FK1
III. Blok	FK1	FK5	FK4	FK6	FK3

N

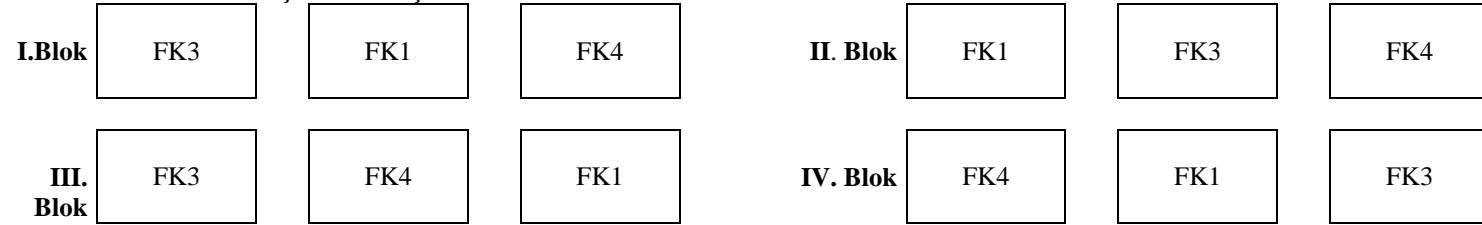
YOL

ŞEKİL-3 İZMİT 2+0 YAŞLI KARAÇAM FİDANLARIYLA TESİS EDİLEN DENEMENİN DESENİ



N

ENSO 2+0 YAŞLI KARAÇAM FİDANLARIYLA TESİS EDİLEN DENEMENİN DESENİ



3.1. Ayık Tipi Kaplarda Mısır Kompostlu Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen ve 1+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarda Boy Büyümesi ile İlgili Bulgular

Beş yıl boyunca her yıl büyüme mevsimi sonunda boy ölçümleri yapılmış ve sonuçları Tablo-4'te verilmiştir. Tablo-4'ün incelenmesinden anlaşılacağı gibi beşinci yıl sonunda elde edilen ortalama değerlere göre İK2 karışımı 87.21 cm ile en fazla boy büyümesini veren karışım olmuştur. Onu sırasıyla; 83.63 cm ile İK6 karışımı, 75.02 cm ile İK3 karışımı, 74.92 cm ile İK4 karışımı, 74.09 cm ile İK1 karışımı ve 70.51 cm ile İK5 karışımı takip etmektedir. Ancak işlemlerin boya olan, etkilerini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizinde anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Beşinci ve birinci yıl ölçüm sonuçlarından elde ettiğimiz boy farkı sonuçlarına uyguladığımız varyans analizinde de işlemler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

3.2. Ayık Tipi Kaplarda Mısır Kompostlu Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen ve 1+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarda Tutma Başarısı ile İlgili Bulgular

Beş yıl süresince her vejetasyon dönemi sonunda tutma başarısı ile ilgili tespitler yapılmış ve sonuçlar Tablo-5'te verilmiştir. İşlemlerin tutma başarısı ortalama (%) değerlerine göre yapılan sıralamada, İK2 nolu işlem en yüksek tutma başarısı ile (100, 98.33, 98.33, 98.33, 98.33) birinci sırada, İK4 işlemi son üç sene %96.66 değeri ile 2.sırada, İK6 işleminin ise %95 değeri ile ilk dört sene son sırada, son sene ise dördüncü sırada yer aldığı görülmektedir. Ancak bu verilere göre, işlemlerin tutma başarısı üzerindeki etkilerini belirlemek üzere yapılan her yıla ait varyans analizlerinde önemli bir fark bulunamamıştır.

Tablo-4 İZMİT 1+0 YAŞLI FİDANLARIN BEŞ YILLIK ORTALAMA BOY (cm) DEĞERLERİNİN YILLARA GÖRE MUKAYESESİ

1.YIL			2.YIL			3.YIL			4.YIL			5.YIL		
F	İşlem	Sıralı Ortl (cm.)	F	İşlem	Sıralı Ortl (cm.)	F	İşlem	Sıralı Ortl (cm.)	F	İşlem	Sıralı Ortl (cm.)	F	İşlem	Sıralı Ortl (cm.)
3,283 ns	İK2	9,540	2,610 ns	İK2	21,843	1,190 ns	İK2	42,097	1,735 ns	İK2	67,137	1,587 ns	İK2	87,207
	İK4	9,240		İK3	19,723		İK6	38,573		İK6	62,060		İK6	83,633
	İK1	8,987		İK6	19,303		İK3	37,970		İK3	57,700		İK3	75,023
	İK6	8,973		İK1	18,590		İK1	36,640		İK1	56,683		İK4	74,920
	İK3	8,313		İK4	18,430		İK4	36,567		İK4	56,583		İK1	74,087
	İK5	7,663		İK5	17,293		İK5	33,567		İK5	52,397		İK5	70,513

Tablo-5 İZMİT 1+0 YAŞLI FİDANLARIN BEŞ YILLIK ORTALAMA TUTMA BAŞARISI (%) DEĞERLERİNİN YILLARA GÖRE MUKAYESESİ

1.YIL			2.YIL			3.YIL			4.YIL			5.YIL		
F	İşlem	Sıralı Ortl (%)	F	İşlem	Sıralı Ortl (%)	F	İşlem	Sıralı Ortl (%)	F	İşlem	Sıralı Ortl (%)	F	İşlem	Sıralı Ortl (%)
1,234 ns	İK2	100,00	0,426 ns	İK2	98,333	0,379 ns	İK2	98,333	0,379 ns	İK2	98,333	0,799 ns	İK2	98,333
	İK1	98,333		İK5	98,333		İK4	96,666		İK4	96,666		İK4	96,666
	İK4	98,333		İK1	96,666		İK5	96,666		İK5	96,666		İK3	95,000
	İK5	98,333		İK4	96,666		İK1	95,000		İK1	95,000		İK6	95,000
	İK3	96,666		İK3	95,000		İK3	95,000		İK3	95,000		İK5	93,333
	İK6	95,000		İK6	95,000		İK6	95,000		İK6	95,000		İK1	91,666

3.3. Ayık Tipi Kaplarda Mısır Kompostlu Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen ve 2+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarda Boy Büyümesi ile İlgili Bulgular

Denemede arazide geçen beş yıl, her vejetasyon sonunda fidanların boy ölçümleri yapılmış ve ölçümlerin yıllara göre ortalama değerleri Tablo-6'da gösterilmiştir. Tablo-6 incelendiğinde, beşinci yılın sonunda yapılan boy ölçümleri ortalama değerlerine göre İK3'ün 99.84 cm ile en fazla boy büyümesi yapan işlem olduğu görülmektedir. Onu sırasıyla; 94.37 cm ile İK6 işlemi, 92.86 cm ile İK1 işlemi, 91.38 cm ile İK5 işlemi, 84.73 cm ile İK4 işlemi, 84.21 cm ile İK2 işlemi takip etmektedir.

Her yıl sonu boy ölçüm değerlerine uygulanan varyans analizi ise, işlemlerin fidanların boy büyümesi üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmadığını göstermektedir.

Beşinci ve birinci yıl ölçüm sonuçlarından elde ettiğimiz boy farkı sonuçlarına uyguladığımız varyans analizinde de işlemler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

3.4. Ayık Tipi Kaplarda Mısır Kompostlu Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen ve 2+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarda Tutma Başarısı ile İlgili Bulgular

Beş yıl boyunca her vejetasyon dönemi sonunda tutma başarısı ile ilgili tespitler yapılmış ve sonuçlar Tablo-7' de verilmiştir. Bu sürecin ortalaması göz önüne alındığında en başarılı olanın İK4 karışımı olduğu ve bunu sırasıyla İK2, İK6, İK3, İK5 ve İK1 işlemlerinin takip ettiği görülmektedir. Tablo-7' deki her yıla ait tutma başarıları (%) incelendiğinde İK4 işlemi ikinci yıl hariç ilk sırada (98,33, 95,00, 95,00, 93,33, 93,33), İK2 işlemi ise ikinci yıl ilk sırada, birinci, dördüncü ve beşinci yıllarda ikinci sırada, üçüncü yıl ise dördüncü sırada (96,66, 96,66, 93,33, 93,33, 93,33) yer almaktadır. Tablo-7' de de görüldüğü gibi son iki sene İK2 ve İK4 işlemlerine ait değerler aynıdır. Ancak bu verilere göre, işlemlerin tutma başarısı üzerindeki etkilerini belirlemek üzere yapılan her yıla ait varyans analizlerinde önemli bir fark bulunamamıştır.

Tablo-6 İZMİT 2+0 YAŞLI FİDANLARIN BEŞ YILLIK ORTALAMA BOY (cm) DEĞERLERİNİN YILLARA GÖRE MUKAYESESİ

1.YIL			2.YIL			3.YIL			4.YIL			5.YIL		
F	İşlem	Sıralı Ort. (cm.)	F	İşlem	Sıralı Ort. (cm.)	F	İşlem	Sıralı Ort. (cm.)	F	İşlem	Sıralı Ort. (cm.)	F	İşlem	Sıralı Ort. (cm.)
1,662 ns	İK5	15,387	0,444 ns	İK3	32,023	0,856 ns	İK3	55,140	0,642 ns	İK3	77,607	0,507 ns	İK3	99,837
	İK2	14,450		İK6	30,710		İK1	52,217		İK6	73,027		İK6	94,373
	İK6	14,097		İK1	30,253		İK6	52,153		İK5	70,517		İK1	92,857
	İK1	13,820		İK5	30,127		İK5	51,438		İK1	70,333		İK5	91,377
	İK3	13,410		İK2	29,573		İK2	48,173		İK2	65,647		İK4	84,733
	İK4	11,963		İK4	27,753		İK4	46,877		İK4	65,537		İK2	84,207

Tablo-7 İZMİT 2+0 YAŞLI FİDANLARIN BEŞ YILLIK ORTALAMA TUTMA BAŞARISI (%) DEĞERLERİNİN YILLARA GÖRE MUKAYESESİ

1.YIL			2.YIL			3.YIL			4.YIL			5.YIL		
F	İşlem	Sıralı Ort. (%)	F	İşlem	Sıralı Ort. (%)	F	İşlem	Sıralı Ort. (%)	F	İşlem	Sıralı Ort. (%)	F	İşlem	Sıralı Ort. (%)
0,613 ns	İK4	98,33	0,501 ns	İK2	96,66	0,344 ns	İK4	95,00	0,373 ns	İK4	93,33	0,373 ns	İK4	93,33
	İK2	96,66		İK4	95,00		İK6	95,00		İK2	93,33		İK2	93,33
	İK6	95,00		İK6	95,00		İK5	95,00		İK5	91,66		İK5	91,66
	İK5	95,00		İK5	95,00		İK2	93,33		İK6	90,00		İK6	90,00
	İK3	88,33		İK3	88,33		İK3	88,33		İK3	88,33		İK3	88,33
	İK1	88,33		İK1	86,66		İK1	86,66		İK1	81,66		İK1	81,66

3.5. Enso-Tepsi Tipi Kaplarda Turba Ağırlıklı Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen ve 1+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarda Boy Büyümesi ile İlgili Bulgular

Araziye intikalinden sonra geçen beş yıl süresince, fidan boyları için her vejetasyon sonunda yapılan ölçümlerin sonuçları Tablo-8'de verilmiştir.

İşlemlerin (karışımların), boy büyümeleri üzerine etkilerini belirlemek üzere yapılan varyans analizinde, ikinci yıl hariç, birinci yıl $P=0.01$ olasılık düzeyinde, üç, dört ve beşinci yıllarda $P=0,05$ olasılık düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Tablo-8'de işlemlerin oluşturduğu gruplar incelendiğinde; birinci yıl FK5 ve FK6 karışımları birinci grubu, FK6, FK3 ve FK4 karışımları ikinci grubu, FK3, FK4 ve FK1 karışımlarının ise üçüncü grubu oluşturduğu, birinci sırayı FK5, sonuncu sırayı ise FK1 karışımının aldığı görülmektedir. Üçüncü, dördüncü ve beşinci yıl karışımların iki grup oluşturduğu, birinci grupta birinci sırada üçüncü yılda FK5 karışımı, dördüncü ve beşinci yıllarda FK3 karışımı yer almaktadır. FK1 karışımının son sırada, sadece beşinci yılda FK4 karışımı ile üçüncü ve dördüncü yıllarda tek başına ikinci grubu oluşturduğu görülmektedir.

Beş yılın ortalama değerlerine göre karışımlar iki grup oluşturmaktadır. Sırasıyla FK3, FK5, FK6, FK4 işlemi birinci grubu, FK1 işlemi ise ikinci grubu meydana getirmektedir.

Beşinci yıldan, birinci yıl ölçüm sonuçlarını çıkararak elde ettiğimiz boy farkına uyguladığımız varyans analizinde ise işlemler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

3.6. Enso-Tepsi Tipi Kaplarda Turba Ağırlıklı Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen ve 1+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarda Tutma Başarısı ile İlgili Bulgular

Beş yıl süresince her vejetasyon dönemi sonunda tutma başarısı ile ilgili tespitler yapılmış ve sonuçlar Tablo-9'da verilmiştir.

İşlemlerin her yıla ait tutma başarısına etkilerini belirlemek üzere yapılan varyans analizinde sadece birinci yıl önemli farklılık bulunmuştur. Sonraki dört yıl önemli farklılık bulunamamıştır. Birinci vejetasyon sonuçlarına ait bu fark $P=0,01$ olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Tablo-9'un incelenmesinden de anlaşılacağı üzere, karışımlar iki grup oluşturmaktadır. Birinci grubu sırasıyla FK5, FK6, FK3 ve FK4, ikinci grubu ise tek başına FK1 oluşturmaktadır.

3.7 Enso-Tepsi Tipi Kaplarda Turba Ağırlıklı Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen ve 2+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarda Boy Büyümesi ve Tutma Başarısı ile İlgili Bulgular

Üç işlemlili, 4 yinelemeli olarak kurulan denemede, 2. yıl sonunda IV. blok; 4. yıl sonunda II. blok'taki bütün fertler ile III. blokta FK1 işlemindeki fertler kurduğundan, denemeden sağlıklı sonuç alınamayacağı kanaatine varılmış ve deneme değerlendirme dışı bırakılmıştır. Tablo-10-11

3.8. Ayık Tipi Kaplarda Mısır Kompostlu Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen 1+0 ve 2+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarda Boy Büyümesi, Tutma Başarısı İle İlgili Bulguların Karşılaştırılması

İşlemlerin, 1+0 ve 2+0 yaşında iken araziye dikilen fidanların beş yıllık ortalama boy büyüme hızları üzerine etkileri irdelendiğinde $P=0,01$ olasılık düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. Yapılan Duncan testinde 5 grup meydana gelmiştir. Birinci grupta , birinci sırada 2+0 yaşlı dikilen İK3 karışımı, ikinci sırada 2+0 yaşlı İK6 karışımı, üçüncü sırada 2+0 yaşlı İK1 karışımı, dördüncü sırada 2+0 yaşlı İK5 karışımı ve beşinci sırada yine 2+0 yaşlı İK2 karışımı yer almaktadır. Genel sıralamada 1+0 yaşlı fidanlarla kurulan denemeye ait karışımlar 2. ve sonraki gruplarda yer almaktadır (Tablo-12).

1+0 ve 2+0 yaşında ağaçlandırmaya intikal ettirilen, mısır kompostlu karışımlarda yetiştirilen karaçam fidanlarının performanslarının mukayesesinde ise, beş yıllık arazi süreci sonunda; işlemlerin tutma başarısına etkisi $P=0,01$ olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulanan Duncan testinde 1+0 yaşlı İK2 karışımı birinci grupta ve birinci sırada yer almıştır. Onu aynı grupta takip eden 1+0 yaşlı İK4 işlemi ikinci sırada, 1+0 yaşlı İK5 işlemi üçüncü sırada, 1+0 yaşlı İK1 işlemi dördüncü,

Tablo-8 FİN 1+0 YAŞLI FİDANLARDA ORTALAMA BOY (cm) DEĞERLERİNİN YILLARA GÖRE MUKAYESESİ

1.YIL				2.YIL			3.YIL				4.YIL			5.YIL				
F	İşlem	Sıralı Ort. (cm)	Duncan testine göre	F	İşlem	Sıralı Ort. (cm)	F	İşlem	Sıralı Ort. (cm)	Duncan testine göre	F	İşlem	Sıralı Ort. (cm)	Duncan testine göre	F	İşlem	Sıralı Ort. (cm)	Duncan testine göre
13,297**	FK5	9,887		3,308 ns	FK5	17,350	6,848*	FK5	34,800		6,883*	FK3	54,243		4,444*	FK3	70,307	
	FK6	8,557			FK6	16,920		FK3	34,337			FK5	52,350			FK5	67,497	
	FK3	6,887			FK3	16,507		FK6	33,413			FK6	50,963			FK6	63,280	
	FK4	6,427			FK4	14,877		FK4	31,040			FK4	47,077			FK4	59,683	
	FK1	5,967			FK1	10,610		FK1	23,263			FK1	36,270			FK1	50,000	

Tablo-9 FİN 1+0 YAŞLI FİDANLARDA TUTMA BAŞARISI (%) YILLARA GÖRE MUKAYESESİ

1.YIL				2.YIL			3.YIL			4.YIL			5.YIL		
F	İşlem	Sıralı Ort. (%)	Duncan testine göre	F	İşlem	Sıralı Ort. (%)	F	İşlem	Sıralı Ort. (%)	F	İşlem	Sıralı Ort. (%)	F	İşlem	Sıralı Ort. (%)
7.700**	FK5	100		2,072 ns	FK5	98,33	2,306 ns	FK5	96,66	2,306 ns	FK5	96,66	3,233 ns	FK6	95,00
	FK6	100			FK6	98,33		FK6	96,66		FK6	96,66		FK5	91,66
	FK3	95			FK3	90,00		FK3	90,00		FK3	90,00		FK3	90,00
	FK4	95			FK4	88,33		FK4	88,33		FK4	88,33		FK4	88,33
	FK1	75			FK1	63,33		FK1	61,66		FK1	61,66		FK1	56,66

Tablo-10 FİN 2+0 YAŞLI FİDANLARDA YILLARA GÖRE ORTALAMA BOY (cm) BÜYÜME DEĞERLERİ

İşlem	1.VEJETASYON					2.VEJETASYON					3.VEJETASYON					4.VEJETASYON					5.VEJETASYON				
	I.BL	II.BL	III.BL	IV. BL	ORT	I.BL	II.BL	III.BL	IV. BL	ORT	I.BL	II.BL	III.BL	IV. BL	ORT	I.BL	II. BL	III.BL	IV. BL	ORT	I.BL	II. BL	III.BL	IV .BL	ORT
FK1	9	7.8	7.73	14	9.63	23.47	20.87	15	0	19.78	41.06	42.75	32.55	0	38.78	54.2	0	0	0	54.23	68.59	0	0	0	68.59
FK3	9.37	11.93	11.75	7	10.01	24.44	20.08	25.19	0	23.23	42.69	43.18	46.12	0	44	57.4	0	60.29	0	58.86	77.07	0	74.25	0	75.66
FK4	11	11	9.2	10.55	10.44	29.92	21	23.73	17.2	22.96	47.42	39.75	41.33	42	42.62	60.2	0	53.6	0	56.88	74.05	0	65.07	0	69.56

Tablo-11 FİN 2+0 YAŞLI FİDANLARDA YILLARA GÖRE TUTMA BAŞARISI (%) DEĞERLERİ

İşlem	1.VEJETASYON					2.VEJETASYON					3.VEJETASYON					4.VEJETASYON					5.VEJETASYON				
	I.BL	II.BL	III.BL	IV.BL	ORT	I.BL	II.BL	III.BL	IV.BL	ORT	I.BL	II.BL	III.BL	IV.BL	ORT	I.BL	II.BL	III.BL	IV.BL	ORT	I.BL	II.BL	III.BL	IV.BL	ORT
FK1	85	75	55	10	56.25	85	60	45	0	63.33	85	60	45	0	63.33	85	0	0	0	85	85	0	0	0	85
FK3	80	65	80	10	58.75	80	55	80	0	71.66	80	55	80	0	71.66	80	0	85	0	82.5	75	0	85	0	80
FK4	95	30	75	45	61.25	95	20	75	20	52.5	95	20	75	20	52.5	95	0	75	0	85	95	0	65	0	80

Tablo-12 İzmit 1+0 ve 2+0 yaşlı fidanlarda beş yıllık ortalama boy büyümesi mukayesesi

F oranı ve önemi	İşlem	Sıralı Ortalamalar (cm)	Duncan Testine Göre Gruplama
10,662**	İK3**	55,603	
	İK6**	52,872	
	İK1**	51,896	
	İK5**	51,778	
	İK2**	48,410	
	İK4**	47,373	
	İK2*	45,565	
	İK6*	42,509	
	İK3*	39,746	
	İK4*	39,148	
	İK1*	38,997	
	İK5*	36,287	

(*) İzmit 1+0 yaşlı fidanlara ait işlemler

(**) İzmit 2+0 yaşlı fidanlara ait işlemler

1+0 yaşlı İK3 işlemi beşinci sırada yer alırken, 2+0 yaşlı İK4 işlemi altıncı sırada, 1+0 yaşlı İK6 işlemi yedinci sırada, 2+0 yaşlı İK2 işlemi sekizinci sırada, 2+0 yaşlı İK5 ve İK6 işlemleri dokuz ve onuncu sırada birinci grubu oluşturmuştur (Tablo-13).

Ancak 5 yıllık süre içerisinde arazideki boy artımları açısından 1+0 ve 2+0 yaşlı dikilen fidanların performanslarını mukayese ettiğimizde ise istatistik açıdan önemli bir fark oluşmadığı görülmektedir (Tablo-14).

3.9. Ayık Tipi Kaplarda Mısır Kompostlu Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen 1+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarla Enso-Tepsi Tipi Kaplarda Turba Ağırlıklı Karışımlarla Oluşturulan Ortamlarda Yetiştirilen ve 1+0 Yaşında Ağaçlandırmaya İntikal Ettirilen Fidanlarda Boy Büyümesi, Tutma Başarısı İle İlgili Bulguların Karşılaştırılması

Ayık tipi kaplarda mısır kompostlu karışımlarda yetiştirilen 1+0 yaşlı karaçam fidanları ile Finlandiya projesi ile ülkemize getirilen Enso-Tepsi tipi kaplarda, turba katkılı karışımlarda yetiştirilen 1+0 yaşlı karaçam

Tablo-13 İzmit 1+0 ve 2+0 yaşlı fidanlarda tutma başarısının (%) mukayesesi

F oranı ve önemi	İşlem	Sıralı Ortalamalar (%)	Duncan Testine Göre Graplama
3,234 **	İK2	98,66	
	İK4	96,99	
	İK5	96,66	
	İK1	95,33	
	İK3	95,33	
	İK4*	95,00	
	İK6	95,00	
	İK2*	94,66	
	İK5*	93,66	
	İK6*	93,00	
	İK3*	88,33	
	İK1*	84,99	

(*) İzmit 2+0 yaşlı fidanlara ait işlemler

Tablo-14 İzmit 1+0 ve 2+0 yaşlı fidanlarda boy artımları mukayesesi

F oranı ve önemi	İşlem	Sıralı Ortalamalar (cm)	Duncan Testine Göre Graplama
1,075 ns	İK3**	86,427	
	İK6**	80,277	
	İK1**	79,037	
	İK2*	77,667	
	İK5**	75,990	
	İK6*	74,660	
	İK4**	72,770	
	İK2**	69,757	
	İK3*	66,710	
	İK4*	65,680	
	İK1*	65,100	
	İK5*	63,017	

(*) İzmit 1+0 yaşlı fidanlara ait işlemler

(**) İzmit 2+0 yaşlı fidanlara ait işlemler

fidanlarının arazide geçirdikleri 5 yıllık periyot içerisindeki performanslarını da karşılaştırmakta yarar bulunmaktadır. Boy büyümesi açısından mukayese edildiğinde, beş yılın hepsinde de istatistik açıdan işlemler arasında $P=0,01$ olasılık düzeyinde önemli fark bulunmuştur (Tablo-15).

Beş yılın ortalaması olarak yapılan varyans analizinde işlemlerin boy büyümelerine etkisi 0.01 seviyede önemli çıkmıştır. Yapılan Duncan testinde beş grup oluşmuştur (Tablo 16).

Birinci grubu mısır kompostlu İK2 karışımı ile yine İzmit'e ait İK6 kontrol karışımı birlikte oluşturmuşlardır. İzmit'e ait altı karışım ilk iki grubu oluşturmaktadır. Yine her iki denemede, işlem parsellerindeki fidanların birinci vejetasyon sonu ile beşinci vejetasyon sonu boy ölçüm farklarının mukayesesi yapılmıştır. Varyans analizine göre işlemler arasında $P=0,05$ olasılık düzeyinde önemli fark bulunmuştur (Tablo 17).

Yapılan Duncan testine göre altı ayrı grup oluşmuştur. Birinci grubu yine mısır kompostlu İK2 karışımı ile kontrol karışımı İK6 birlikte oluşturmuştur. İkinci grubu İzmit'in mısır kompostlu karışımları İK3, İK4, İK1 ile Fin projesinin FK3 karışımı ve İzmit'in kontrol karışımı olan İK5 oluşturmaktadır. Her iki denemeyi tutma başarıları açısından da mukayese ettiğimizde, beş yılın ortalama değerlerine göre $P=0,01$ olasılık düzeyinde önemli fark bulunmuştur. Uygulanan Duncan testinde iki grup oluşmuştur (Tablo 18). Birinci grubu sırasıyla mısır kompostlu İK2 karışımı, Finlandiya projesine ait Bio ticari karışımı, mısır kompostlu İK4 karışımı, İzmit İK5 kontrol karışımı, Finlandiya projesinden Vapo ticari karışımı, mısır kompostlu İK1 karışımı, mısır kompostlu İK3 karışımı, İzmit turbalı İK6 kontrol karışımı, Finlandiya projesine ait FK3 karışımı ve Finlandiya projesi FK4 karışımı oluşturmaktadır. Finlandiya FK1 karışımı ise ikinci grubu tek başına oluşturmaktadır.

Tablo-15 İzmit 1+0 ile Fin 1+0 fidanlarının beş yıllık boy büyümelerinin yıllara göre mukayesesi

1.YIL				2.YIL				3.YIL				4.YIL				5.YIL			
F	İşlem	Sıralı Ort. (cm)	Duncan Testine Göre Graplama	F	İşlem	Sıralı Ort. (cm)	Duncan Testine Göre Graplama	F	İşlem	Sıralı Ort. (cm)	Duncan Testine Göre Graplama	F	İşlem	Sıralı Ort. (cm)	Duncan Testine Göre Graplama	F	İşlem	Sıralı Ort. (cm)	Duncan Testine Göre Graplama
10,400**	FK10*	9,887		5,911**	İK2	21,843		4,966**	İK2	42,097		5,584**	İK2	67,137		4,948**	İK2	87,207	
	İK2	9,540			İK3	19,723			İK6	38,573			İK6	62,060			İK6	83,633	
	İK4	9,240			İK6	19,303			İK3	37,970			İK3	57,700			İK3	75,023	
	İK1	8,987			İK1	18,590			İK1	36,640			İK1	56,683			İK4	74,920	
	İK6	8,973			İK4	18,430			İK4	36,567			İK4	56,583			İK1	74,087	
	FK11*	8,557			FK10*	17,350			FK10*	34,800			FK8*	54,243			İK5	70,513	
	İK3	8,313			İK5	17,293			FK8*	34,337			İK5	52,397			FK8*	70,307	
	İK5	7,663			FK11*	16,920			İK5	33,567			FK10*	52,350			FK10*	67,497	
	FK8*	6,887			FK8*	16,507			FK11*	33,413			FK11*	50,963			FK11*	63,280	
	FK9*	6,427			FK9*	14,877			FK9*	31,040			FK9*	47,077			FK9*	59,683	
FK7*	5,967	FK7*	10,610	FK7*	23,263	FK7*	36,270	FK7*	50,000										

(*) Fin 1+0 yaşlı fidanlara ait işlemler

Tablo-16 İzmit 1+0 ve Fin 1+0 yaşlı fidanlarda beş yıllık ortalama boy mukayesesi

F oranı ve önemi	İşlem	Sıralı Ortalamalar (cm)	Duncan Testine Göre Gruplama
18,212**	İK2*	45,565	
	İK6*	42,509	
	İK3*	39,746	
	İK4*	39,148	
	İK1*	38,997	
	FK8**	36,456	
	FK10**	36,377	
	İK5*	36,287	
	FK11**	34,627	
	FK9**	31,821	
	FK7**	25,222	

(*) İzmit 1+0 yaşlı fidanlara ait işlemler

(**) Fin 1+0 yaşlı fidanlara ait işlemler

Tablo-17 İzmit 1+0 ve Fin 1+0 yaşlı fidanlarda boy artımlarının mukayesesi

F oranı ve önemi	İşlem	Sıralı Ortalamalar (cm)	Duncan Testine Göre Gruplama
1,782*	İK2*	77,667	
	İK6*	74,660	
	İK3*	66,710	
	İK4*	65,680	
	İK1*	65,100	
	FK3**	63,420	
	İK5*	63,017	
	FK5**	57,610	
	FK6**	54,723	
	FK4**	53,257	
	FK1**	44,033	

(*) İzmit 1+0 yaşlı fidanlara ait işlemler

(**) Fin 1+0 yaşlı fidanlara ait işlemler

Tablo-18 İzmit 1+0 ve Fin 1+0 yaşlı fidanlarda tutma başarısı (%) mukayesesi

F oranı ve önemi	İşlem	Sıralı Ortalamalar (%)	Duncan Testine Göre Graplama
13,201**	İK2*	98,66	
	FK6**	97,33	
	İK4*	96,99	
	İK5*	96,66	
	FK5**	96,66	
	İK1*	95,33	
	İK3*	95,33	
	İK6*	95,00	
	FK3**	91,00	
	FK4**	89,66	
	FK1**	63,66	

(*) İzmit 1+0 yaşlı fidanlara ait işlemler

(**) Fin 1+0 yaşlı fidanlara ait işlemler

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, Türkiye’de özellikle yarı kurak bölgelerde yapılan ağaçlandırma çalışmalarında kullanılan kaplı fidanlar, için kap tipi ve ortamda turbaya alternatif olabilecek organik menşeli materyal konusu işlenmiştir. Aynı zamanda Türkiye’ye Finlandiya projesi ile giren Enso-Tepsi tipi kap içerisinde turbalı karışımlar da denenmiştir.

Erinç’in yağış etkinliği üzerine oluşturduğu indise göre Eskişehir yarı kurak ($8 < I < 23$) sahaların içine girmektedir (Erinç, 1965). Yine bir yerde kuraklıktan bahsedebilmek için yağış azlığı ve su yetersizliğinin bulunması ve bu olgunun sürekli olması gerekmektedir (Uluocak, 1977). Eskişehir ile ilgili meteoroloji verileri incelendiğinde uzun yıllar ortalamasına göre, ortalama yıllık yağış 383.6 mm olup yaz aylarında 53.4 mm yağış düşmektedir. Bu nedenle, araştırmamızda denemenin kurulması için örnek yöre olarak Eskişehir seçilmiştir.

Şekil 1 incelendiğinde görüleceği gibi Eskişehir’de VI. aydan itibaren toprakta su açığı başlamaktadır. Çıplak alanlarda, yaz aylarında evaporasyonla toprağın kurutulma derinliğinin en çok 40-50 cm kadar olabileceği söylenebilir (Çepel, 1985). Bu bilgiler ışığında; araştırmada, su

tutma kapasitesinin yüksekliği göz önünde tutularak mısır kompostlu karışımlar ile Spencer Lemaire (rootainers) tipi kaplardan Türkiye şartları için modifiye edilmiş (taban alanı daraltılıp boyu uzatılarak hacmi küçültülmüş) Ayık tipi kaplar kullanılmıştır. Bu tip kaplarda mısır kompostlu karışımlarda yetiştirilen 1+0 yaşlı fidanlarla tesis edilen denemede, işlemler (karışımlar) arasında boy büyümesi ve tutma başarısı açısından istatistik açıdan önemli bir farklılık meydana gelmemiştir. Beş yıllık süreç sonunda elde edilen sonuçlara göre, 1+0 yaşlı karaçam fidanları yetiştirilmesinde, mısır kompostu ile oluşturulan dört farklı karışımın hem boy büyümesi, hem de tutma başarısı açısından turbalı karışım olan K6 (5 Turba+3 Granit+2 Perlit) karışımından farklı olmadıkları görülmektedir.

Yine aynı karışımlarda yetiştirilip 2+0 yaşlı olarak ağaçlandırmaya intikal ettirilen karaçam fidanlarında da hem boy büyümesi hem de tutma başarısı açısından yapılan istatistik analizlerde işlemler arasında önemli bir farklılık meydana gelmemiştir. Dolayısıyla 1+0 yaşlı fidanlar için yukarıda söylenenler, 2+0 yaşlı fidanlar için de geçerli olacaktır.

Ülkemizde özellikle yarı kurak bölgelerde yapılacak ağaçlandırmalarda başarılı olabilmek birçok faktörün olumsuz etkisini ortadan kaldırmaya bağlıdır. Ancak başarının yanı sıra işin maliyeti de dikkate alınmalıdır. 1986 yılından bu yana konu üzerinde yaptığımız çalışmalar kaplı fidan yetiştirme sisteminde yapılacak iyileştirmelerin, başarı oranını çok yüksek seviyeye çıkarabileceği gibi %50 tasarruf sağlanabileceğini de göstermiştir (Ayık ve Ark.ları, 1990).

Ayık tipi kapta, Mısır kompostlu karışımlar ile turbalı karışımında yetiştirilerek 1+0 yaşında ağaçlandırmaya intikal ettirilen fidanların boy büyümesi ve tutma başarısı açısından bir fark göstermediği belirlenmiştir. Bu durum 2+0 yaşında araziye intikal ettirilen fidanlar için de geçerlidir. Bundan hareketle benzer ekolojik şartlara sahip ağaçlandırma sahalarında Ayık tipi kap ortamı olarak yukarıda bahsedilen karışımlar için en kolay ve en ucuz temin edilecek malzemeyi kullanabiliriz. Ancak aynı karışımlarda yetiştirilen ve 1+0 yaşında dikilen karaçam fidanlarının tutma başarısı açısından 2+0 yaşlı olarak dikilen karaçam fidanlarından daha iyi performans göstermesi ve arazide beş yıl sonunda boy artımları açısından ikisi arasında istatistiki anlamda fark oluşmaması göz önüne alınarak yarı kurak bölgelerde yapılacak ağaçlandırmalarda 1+0 yaşlı fidanları tercih edebiliriz. Böylece fidanlıklarda yetiştirilen kaplı fidanların bakım masraflarında bir yıllık tasarruf sağlanmış olunacaktır.

Bulgular ve tartışma bölümünde elde edilen sonuçlara dayanılarak Eskişehir yetiştirme ortamı şartlarında 1+0 yaşlı karaçam fidanlarıyla yapılacak ağaçlandırmalarda, Enso-Tepsi tipi kaplarda turbalı karışımlarda

yetişmiş fidanlar yerine Ayık tipi kaplarda, mısır kompostlu karışımlarda yetiştirilmiş fidanları önermek durumundayız. Ancak yetişme ortamı şartları dikkate alındığında, Ayık tipi kapta yetiştirilen fidanların tercihini gerektiren en önemli faktör Ayık tipi kap ile Enso-Tepsi tipi kaplarda yetiştirilen fidanlar arasındaki boy farkının olduğu söylenebilir. Kap ortamının başarı üzerindeki etkisi kap tip ve ebadının etkisi yanında ikinci planda kalmış olduğu kanısına varılmıştır. İleride her iki kap tipinde, aynı karışımlarla yapılacak araştırma bu konuda aydınlatıcı sonuçlar verecektir.

Fidanın derinliği az olan kapta gecikmesi kökte deformasyon meydana getirmektedir (Ürgenç, 1998). Enso-Tepsi tipi kaplarda yetiştirilen 2+0 yaşlı fidanlarda da kök deformasyonuna rastlanmakta ve arazideki başarı şansını düşüren önemli bir neden olmaktadır (Resim 1). Enso-Tepsi tipi kapların yapısı ikinci yaşa bırakılacak karaçam fidanlarının kök sistemini deforme etmesi nedeniyle arazideki tutma başarısını olumsuz etkilediği çalışmamızda da tespit edilmiştir. Bu nedenle uygulamada Enso-Tepsi tipi kaplarda 2+0 yaşlı karaçam fidanı yetiştirilmemesi önerilir.



Resim 1: Enso-tepsi tip kap (a) ile Ayık tipi kapta (b) yetiştirilmiş Karaçam fidanlarına ait kök gelişimi.

Yukarıda Eskişehir yöresi yarı kurak şartlarını taşıyan ağaçlandırma faaliyetlerinde kaplı karaçam fidanı yetiştirilmesinde mısır kompostlu karışımlardan en ekonomik ve en kolay bulunur malzeme ile oluşturulacak karışımla Ayık tipi kapların kullanılması önerilmişse de 3.8 ve 3.9 başlıkları altında işlenen veriler dikkate alındığında K2 karışımının (Mısır kompostu 5+Perlit 3+Toprak 2) ön plana çıktığı da görülmektedir.

ÖZET

Araştırma Müdürlüğümüz, Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Bölüm Başmühendisliğince 1986-1990 yılları arasında yürütülen “Orman Fidanlıklarında Kullanılabilecek En Uygun Tüp Harcı ve Tüp Boyutları” isimli proje sonuçlarına dayanılarak, Spencer-Lemaire (rootrainer) kabından modifiye edilen Ayık tipi kaplar (4x4x23 cm ve 280 cm³) ve turba yerine kullanılabilecek mısır kompostu üzerine yeni bir çalışma yapılması önerilmiştir. Bu öneriden hareketle elde edilmiş verilerden faydalanılarak, yarıkurak özelliklere sahip Eskişehir yöresi Kalabak Kışlacık dere ağaçlandırma sahasında deneme tesis edilmiş ve yukarıda belirtilen kaplarda ortam olarak mısır kompostlu dört karışım;

İK1 karışımı: 5 mısır kompostu + 3 granit kumu + 2 perlit,

İK2 karışımı: 5 mısır kompostu + 3 perlit + 2 Toprak,

İK3 karışımı: 5 mısır kompostu +2 granit kumu + 2 perlit + 1 çiftlik gübresi

İK4 karışımı: 5 mısır kompostu + 3 perlit + 1 toprak + 1 çiftlik gübresi

ile kontrol amacıyla iki karışım;

İK5 karışımı: 5 toprak + 2.5 kum + 2.5 çiftlik gübresi

İK6 karışımı: 5 yeniçağ turbası + 2 granit kumu + 2 perlit + 1 çiftlik gübresi

kullanılmıştır. Söz konusu kap ve ortamlarda doğrudan kap'a ekimle karaçam fidanı yetiştirilmiş, bunlar 1+0, 2+0 yaşlı olarak araziye intikal ettirilmiştir. Beş yıl süresince fidanların arazide boy büyüme ve tutma başarıları performansları takip edilmiştir. Yapılan istatistik analizde, 1+0 ve 2+0 yaşlı araziye intikal ettirilen fidanların beş yıllık boy büyüme ve tutma başarı performansları üzerine işlemlerin etkisi önemsiz bulunmuştur. Bu nedenle fidanlığımızda kullanılan standart karışım ile turbalı karışım yanında, mısır kompostlu karışımlardan malzemesi en ucuz ve kolay temin edilenin, denemelerin temsil ettiği yetişme ortamına benzer sahalardaki ağaçlandırmalarda kaplı fidan ortamında kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmaya paralel olarak, Finlandiya projesi kapsamında ülkemizde kullanılmış olan Enso-Tepsi tipi 5x5x10 cm ebadında, 199 cm³ hacminde 45 adet fidan yetiştirmeye uygun EK45 modeli kaplar içerisinde;

FK1 karışımı: 7 Bolu turbası + 3 perlit

FK3 karışımı: 7 Emre turbası + 3 perlit

FK4 karışımı: 6 Emre turbası + 4 kabuk

FK5 karışımı: Vapo ticari karışımı

FK6 karışımı: Bio ticari karışımı

kullanılarak, Eskişehir fidanlığı seralarında yetiştirilen 1+0 ve 2+0 yaşlı karaçam fidanları, Kalabak Kışlacıkdere ağaçlandırma sahasındaki denemenin yanında araziye intikal ettirilmiş ve aynı dönemde beş yıllık arazi performansları takip edilmiştir. Ancak 2+0 yaşlı araziye intikal ettirilen fidanlardan, dördüncü yılda, iki blokta tamamının kuruması ile deneme değerlendirme dışı kalmıştır. 1+0 yaşlı fidanlarla kurulan denemede ise işlemlerin boy büyümesine etkisinde (ikinci yıl hariç) önemli farklılık bulunmuştur. Beş yılın ortalama değerlerine uygulanan Duncan testinde işlemler iki grup oluşturmuştur. Birinci grubu sırasıyla FK3, FK5, FK6 ve FK4 işlemleri, ikinci grubu ise tek başına FK1 işlemi oluşturmuştur. Tutma başarısına işlemlerin etkisi incelendiğinde birinci yıl hariç önemli farklılık bulunamamıştır.

Ayık tipi kapta, mısır kompostlu karışımlarda yetiştirilen karaçam fidanlarıyla kurulan denemede uygun dikim yaşının belirlenmesi için 1+0 yaşlı fidanlarla 2+0 yaşlı fidanların arazideki performansları kıyaslandığında, beş yıllık süre içersinde arazideki boy artımları açısından önemli bir farklılık bulunmamış, ancak tutma başarısı açısından 0.01 düzeyde önemli farklılık belirlenmiştir. Duncan testinde birinci gruba 1+0 yaşlı fidanların altı karışımı da girmişken 2+0 yaşlı fidanların dört karışımı (İK4, İK2, İK5 ve İK6), 6.,8.,9. ve10. sırada yer almıştır. Dolayısıyla Eskişehir yetişme ortamına sahip sahalarda karaçam fidanlarının 1+0 yaşlı olarak ağaçlandırmaya intikalinde teknik açıdan sakınca olmayacağı gibi ekonomik açıdan da daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Ayık tipi kapta mısır kompostlu karışımlarda yetiştirilen 1+0 yaşlı fidanların, Enso-Tepsi tipi kapta turbalı karışımlarda yetiştirilen 1+0 yaşlı fidanlarla mukayesesinde ise hem boy büyümesi hem de tutma başarısı açısından Ayık tipi kapta yetiştirilen fidanlar lehine fark meydana çıkmıştır. Bu nedenle yarıkurak mıntikalardan Eskişehir şartlarını haiz yerlerde yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında Ayık tipi kaplara öncelik verilmesi ve mısır kompostlu karışımların da kullanılması uygun olacaktır.

SUMMARY

A study of the most suitable container dimensions and material for use in forest nurseries was carried out by the Poplar and Fast Growing Forest Trees Research Institute, Izmit-Turkey, during the period of 1986-1990. In the conclusion of this study, a follow up research project was recommended to investigate the use of Ayık type containers modified from Spencer-Lemaire type containers, and of corn plant compost instead of using peat. For this purpose, a trial site of semi-arid was established in the province Eskişehir-Turkey. Ayık type containers were used with media composed of following mixture of material. Four media out of six included compost of corn plant (İK1, İK2, İK3 and İK4) and the remaining two were taken as control (İK5 and İK6) and they contained no compost of corn plant.

The mixtures of the media in the containers were composed as follows:

İK1 mixture: 5 parts compost of corn plant + 3 parts granite sand + 2 parts perlite

İK2 mixture: 5 parts compost of corn plant + 3 parts perlite + 2 parts soil

İK3 mixture: 5 parts compost of corn plant + 2 parts granite sand + 2 parts perlite + 1 part manure

İK4 mixture: 5 parts compost of corn plant + 3 part perlite + 1 part sand + 1 part manure

İK5 mixture: 5 parts soil + 2.5 parts sand + 2.5 parts manure

İK6 mixture: 5 parts yeniçağ peat + 2 parts granite sand + 2 parts perlite + 1 part manure

Seeds from Anatolian black pine were sown into the containers. Black pine seedlings grown in the containers were transplanted outside in the sample plots after they are grown upto the ages of 1+0 and 2+0 years. Transplanted seedlings were observed for a period of 5 years to estimate their height growth and the rate of survival. The conclusions showed that as regards height growth and survival rate no significant difference was observed between control containers of peat and the standard mixtures. Therefore, the priority should be given to the container media which is available most easily and cheaply at the trial site.

In an other study of similar objective, 1+0 and 2+0 years old Anatolian black pine seedlings were raised in Enso-tray type containers of

EK 45 model in Eskişehir forest nursery. The containers included the following mixtures :

FK1 mixtures: 7 parts Bolu peat + 3 parts perlite

FK3 mixtures: 7 parts Emre peat + 3 parts perlite

FK4 mixtures: 6 parts Emre peat + 4 parts bark

FK5 mixture: Vapo commercial mixture

FK6 mixture: Bio commercial mixture

The seedlings were transplanted in plantation site and were observed for 5 years. Non of the 2+0 years old transplanted seedlings survived after the fourth year of plantation and therefore they were excluded in evaluations in the trial. The mixtures significantly affected the height growth (except the second year) in the trial site established with 1+0 year old seedlings and the Duncan test resulted in two groups as FK3, FK5, FK6, FK4 first group and FK1 alone second group. As regards the rate of survival, the treatments resulted no significant difference with the exception of first growth year in plantation site.

As regards the height growth by the end of 5 years plantation period, no significant difference was observed between 1+0 and 2+0 years old seedlings grown in mixture of corn plant compost in Ayık type containers, but significant differences at $p = 0.01$ level were observed as regards the rate of survival. Statistical analyses showed that 1+0 year old seedlings grown in six different media took place in the first group as the best where as 2+0 years old seedlings grown in four different media (İK4, İK2, İK5 and İK6) took place in the 6 th, 8 th, 9 th, and 10 th order, respectively. Consequently, it is to recommend that in technical terms 1+0 year old seedlings may well be transplanted in plantation sites of Eskişehir and in economical terms they are even much preferable.

1+0 year old seedlings grown in Ayık type containers with mixture of corn plant compost showed better performance in both, in height growth and in rate of survival when compared with the 1+0 year old seedlings grown in Enso-tray type containers with mixture of peat. Therefore, it is also to recommend that Ayık type containers with mixture of corn plant compost should be given priority in raising seedlings to plant in plantation sites of semi-arid similar to Eskişehir region.

KAYNAKÇA

AYIK, C., YILMAZ, H., ZENGİN, M. 1990: Orman Fidanlıklarında Kullanılabilecek En Uygun Tüplü Fidan Toprağı ile Tür ve Yaşa Göre En Uygun Tüp Boyutlarının Tayini Konusunda Yapılan Çalışmalar, Fidan ve Tohum Üretim Çalışmaları Konulu Seminer (4.7/MART/1991-OYLAT) Tebliği.

ARDEL, A., KURTER, A., DÖNMEZ, Y. 1969: Klimatoloji Tatbikatı 2.Baskı İ.Ü.Yayın No: 1123, E.F. Coğrafya Enstitüsü Yayın No: 40 İstanbul.

ANON., 1992: Kalabakdere Serisi, Orman İçi Ağaçlandırma Uygulama Projesi, A.G.M. Eskişehir.

BARNETT, J.P., BRISSETTE, J.C. 1986: Producing Southern Pine Seedlings in Containers USDA, Forest Service, General Technical Report 50-59; New Orleans, Louisiana.

BULUT, M. 1993: Fidan Üretim Politikası, AGM, Kaplı Fidan Üretimi, Fidan Maliyeti, Fidan Pazarlama Semineri (20-25 Eylül, 1993) notları Eskişehir.

CARLSON, L.W. 1983: Guidelines for rearing containerized conifer seedlings in the Prairie Provinces Northern Forest Research Center, Canadian Forestry Service Environment, Information Report NOR-X-214E, Edmonton, Alberta, Canada.

ÇEPEL, N. 1985: Toprak Fiziği. İ.Ü. Yayın No: 3313, O.F. Yayın No: 374. İstanbul.

ERİNÇ, S. 1965: Yağış Müessiriyeti Üzerine Bir Deneme ve Yeni Bir İndis. İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 41, İstanbul.

ULUOCAK, N. 1977: Kurak Mıntıklar Ormancılık Problemleri. Ders Notları, İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul.

ÜRGENÇ, S.İ. 1998: Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü. Yayın No: 3997, O.F. Yayın No: 444, İstanbul.

ZENGİN, M. 1993: Kaplı Fidan Üretiminde Türkiye'ye Uygun Spencer Lemaire-(Kitap Tüp) Tipi Tüp ve Buna Uygun Yetiştirme Ortamı Üzerine Araştırma Sonuçları. AGM, Kaplı Fidan Üretimi, Fidan Maliyeti, Fidan Pazarlama Semineri (20-25 Eylül, 1993 – Eskişehir) notları.

ZORALIOĞLU, T. 1990: Eskişehir Yöresi Kurak ve Yarıkurak Alanların Ağaçlandırılmasında Uygulanabilecek Makinalı Arazi Hazırlığı Yöntemlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gel. Yab. Tür Or. Ağacları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten no: 149, İzmit.