

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ERZURUM-TORTUM BÖLGESİNDE FİDAN DİKİM ZAMANININ TÜPLÜ
VE ÇIPLAK KÖKLÜ SARIÇAM FİDANLARININ DİKİM BAŞARISI
ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Vedat AYTAS

ARTVİN-2009

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ERZURUM-TORTUM BÖLGESİNDE FİDAN DİKİM ZAMANININ TÜPLÜ
VE ÇIPLAK KÖKLÜ SARIÇAM FİDANLARININ DİKİM BAŞARISI
ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Vedat AYTAS

**Danışman
Doç.Dr. Fahrettin TİLKİ**

ARTVİN-2009

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ERZURUM-TORTUM BÖLGESİNDE FİDAN DİKİM ZAMANININ TÜPLÜ
VE ÇIPLAK KÖKLÜ SARIÇAM FİDANLARININ DİKİM BAŞARISI
ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Vedat AYTAŞ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :05/06/2009

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 01/07/2009

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Fahrettin TİLKİ

Jüri Üyesi : Yar. Doç. Dr. Sinan GÜNER

Jüri Üyesi : Yar. Doç. Dr. Hilal TURGUT

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 01/07/2009 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../2009 tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../2009

Yar. Doç. Dr. Atakan ÖZTÜRK

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Erzurum-Tortum Bölgesinde Fidan Dikim Zamanının Tüplü ve Çıplak Köklü Sarıçam Fidanlarının Dikim Başarısı Üzerine Etkisinin Araştırılması” adlı bu çalışma, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Silvikültür programında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Araştırma konusunun belirlenmesinden sonuçlandırılmasına değin, her aşamada, çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesinde değerli bilgi, öneri ve katkılarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Fahrettin TİLKİ'ye şükranlarımı sunarım.

Çalışmaların gerçekleştirilmesinde yardımlarını esirgemeyen Erzurum İl Çevre ve Orman Müdürü Muammer TORAMAN'a, AGM Şube Müdürü M. Göksel ÇÜÇEN'e, AGM Mühendisi Tekin MEMİŞOĞLU'na, Çevre ve Orman Bakanlığı Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdür Yardımcısı Çağlar UĞURLU'ya, Araştırma Başmühendisi M. Akif OKUTUCU'ya, Erzurum Orman Bölge Müdürlüğü Amenajman Ofisi Proje Mühendisi Orman Mühendisi Fatih DEMİRCİ'ye, Toprak tahlil laboratuvarı personellerinden Orman Endüstri Mühendisi Asuman ABDULLAHOĞLU'na ve Ziraat Mühendisi Beyza ERSOY'a yardımlarından dolayı şükranlarımı sunarım. Ayrıca fidanlık çalışmalarında her türlü kolaylığı sağlayan Erzurum Orman Fidanlığının tüm çalışanlarına teşekkür ederim.

Vedat AYTAŞ

Artvin – 2009

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	IV
SUMMARY	V
TABLolar DİZİNİ	VI
TABLolar DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
KISALTMA VE SİMGELER DİZİNİ	VIII
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Sarıçam Hakkında Genel Bilgi	5
1.2. Kaplı Fidan Üretimi Hakkında Genel Bilgi.....	7
1.3. Deneme Alanının Tanıtımı	11
1.3.1. Araştırma Sahanın Yeri	11
1.3.2. Sahanın Erozyon Durumu	11
1.3.3. Bugünkü Arazi Kullanma Durumu	12
1.3.4. Topoğrafik Yapı.....	12
1.3.5. Jeolojik Yapı ve Toprak Durumu	12
1.3.6. İklim Özellikleri.....	13
1.3.6.1. İklim	13
2. MATERYAL VE YÖNTEM	19
2.1. Materyal.....	19
2.1.1. Tüp Modeli	19
2.1.2. Kullanılan Tohum ve Özellikleri	21
2.1.3. Kullanılan Fidan Tipleri ve Özellikleri	21
2.1.4. Fidan Temini	23
2.2. Yöntem	24
2.2.1. Arazi hazırlığı	24
2.2.2. Toprak İşleme	24
2.2.3. Deneme Deseni ve Fidan Dikimleri	25
2.3. Fidanlar Üzerinde Yapılan Morfolojik Karakter ve Fidan Ölçümleri	27

2.3.1. Fidanlar Üzerinde Yapılan Morfolojik Karakter	27
2.3.2. Fidan Ölçümleri	28
2.3.3. Verilerin Değerlendirilmesi	32
3. BULGULAR.....	33
4. TARTIŞMA.....	37
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	40
KAYNAKLAR.....	43
ÖZGEÇMİŞ.....	48

ÖZET

Bu çalışmada, Erzurum Orman Fidanlığında yetiştirilen Sarıçamın (*Pinus sylvestris* L.) bir ve iki yaşlı ve iki farklı kap tipinde (Enso 45-Köşeli ve Roket tip) yetiştirilen fidanları ile iki yaşlı çıplak köklü sarıçam fidanlarının iki farklı dikim zamanını (ilkbahar ve sonbahar) takiben Erzurum-Tortum Çiftlik Köyü erozyon kontrolü ve uygulama sahasında 1 yıllık dikim performanslarını (yaşama yüzdesi, çap ve boy) ortaya koymaktır. Beş farklı fidan tipine ait fidanların morfolojik özellikleri dikimden önce belirlenmiş ve fidan dikimini takiben 1. yıl sonun da fidan yaşama yüzdesi, çap, boy, çap artımı ve boy artım değerleri belirlenmiştir. Fidan morfolojik değerleri fidan tipine göre değişmekte olup en yüksek morfolojik değerler 2+0 roket kap tipinde elde edilirken en düşük fidan morfolojik değerleri 1+0 roket fidan tipinde tespit edilmiştir. Dikimi takiben 1. yıl sonunda; yaşama yüzdesi, fidan çap ve boy değerlerinin fidan dikim zamanı ve fidan tipine göre değiştiği belirlenmiştir. Fidan yaşama yüzdesi 2+0 roket ve 2+0 köşeli kap tiplerinde en yüksek elde edilirken, beş farklı fidan tipinin ortalaması esas alındığından fidan yaşama yüzdesi ve fidan boyu ilkbahar dikimlerinde daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Sonbahar dikimlerinde fidan boyu ve çapı en yüksek 2+0 roket ve 2+0 köşeli kap tiplerinde elde edilirken ilkbahar dikimlerinde 2+0 roket kap tipinde elde edilmiştir. En düşük değerler ise 1+0 roket kap tipinde elde edilmiştir. Çalışma sonucuna göre yarı-kurak verimsiz alanlarda erozyon kontrolü amaçlı tesis edilen sarıçam ağaçlandırma alanlarında 2+0 roket tip kaplı fidanların ilkbaharda dikimi tavsiye edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Ağaçlandırma, dikim başarısı, fidan morfolojisi, kaplı fidan, Sarıçam

SUMMARY

EFFECTS OF PLANTING TIME ON SURVIVAL AND EARLY GROWTH OF CONTAINERIZED AND BAREROOT SCOTS PINE SEEDLINGS IN TORTUM, ERZURUM

In this research, the effects of planting times (spring and summer) and 5 seedling types on seedling performance (survival, height, diameter, diameter increment and height increment) were investigated in Tortum, Erzurum-Turkey. Seedling morphological characters (height, diameter, shoot dry weight, root dry weight) were determined before planting, and it was found that they were affected by seedling types. Seedling type and planting time affected seedling performance in this semiarid site, Tortum, Erzurum. Seedling survival and seedling height were the highest in spring planting. Seedling height and seedling root collar diameter were the highest in 2+0 containerized seedlings. It might be concluded that in semiarid areas 2+0 containerized seedlings might be planted in spring compared to autumn planting.

Keywords: Afforestation, seedling performance, seedling morphology, containerized seedlings, Scots pine.

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Rölief ve toprak durumu çizelgesi	13
Tablo 2. Deneme alanın ait toprak analizi sonuçları	13
Tablo 3. Kuraklık indisine göre vejetasyon ve iklim tiplerinin dağılımı.....	15
Tablo 4. Erzurum'a ait meteorolojik rasat değerler tablosu.....	15
Tablo 5. Erzurum'da 10 yıla ait aylık ortalama nem değerleri (%).....	16
Tablo 6. Erzurum'da 10 yıla ait aylık ortalama yağış değerleri (mm)	16
Tablo 7. Erzurum'da 10 yıla ait aylık ortalama maksimum Sıcaklık değerleri (C°) ..	16
Tablo 8. Kullanılan kap tiplerinin boyut ve özellikleri.....	19
Tablo 9. Kars Sarıkamış - Merkez orijinli Sarıçam kalite kontrol sonuçları	21
Tablo 10. Uygulamada kullanılan fidan türü ve kap özellikleri.....	22
Tablo 11. Kars Sarıkamış merkez orijinli sarıçam kalite kontrol sonuçları.....	24
Tablo 12. Fidanlara ait morfolojik özellikler	33
Tablo 13. Dikimi takiben fidan tipine göre 1.yılsonundaki yaşam yüzdeleri	34
Tablo 14. Sonbaharda dikilen fidanların 1. yılsonundaki çap ve boy değerleri.....	35
Tablo 15. İlkbaharda dikilen fidanların 1. yılsonundaki çap ve boy değerleri.....	35
Tablo 16. 1. Yıl sonundaki çap ve boy değerlerinin dikim zamanına göre değişimi .	36
Tablo 17. 1. Yılsonundaki çap ve boy artım değerlerinin dikim zamanına göre değişimi	36

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Deneme alanının genel görünüşü.....	11
Şekil 2. Deneme alanını gösterir 1/25000 ölçekli memleket haritası kesiti.....	17
Şekil 3. Deneme alanının 1/25000 lik amenajman planı meşcere haritasındaki konumu	18
Şekil 4. Enso tipi roket kap modeli ve enso köşeli tip kap modeli.....	20
Şekil 5. Enso roket tipi göz haznelerinde bulunan yiv ve setler.....	20
Şekil 6. Enso tipi roket kap tipine ait kasa çerçeve yapısı	20
Şekil 7. Enso tipi roket ve köşeli kap taban şekli	21
Şekil 8. Enso roket kap tipi 1+0 ve 2+0 Sarıçam fidanları	22
Şekil 9. Enso köşeli kap 1+0 ve 2+0 Sarıçam fidanları	23
Şekil 10. Çıplak köklü 2+0 Sarıçam fidanı	23
Şekil 11. Arazi çalışmaları ve fidan dikimleri-1.....	25
Şekil 12. Arazi çalışmaları ve fidan dikimleri-2.....	26
Şekil 13. Arazi çalışmaları ve fidan dikimleri-3.....	26
Şekil 14. 3x1.5 m aralıklarla teras üzerine dikilen sarıçam fidanları	27
Şekil 15. Fidan boylarının ölçümü.....	29
Şekil 16. Fidan kök boğaz çaplarının ölçümü	29
Şekil 17. Raket kap tipi enso 1+0 Sarıçam kök kuru ağırlığı	30
Şekil 18. Raket kap tipi enso 2+0 Sarıçam kök kuru ağırlığı	30
Şekil 19. Raket kap tipi enso 2+0 Sarıçam gövde kuru ağırlığı.....	30
Şekil 20. Enso köşeli kap tipi 1+0 Sarıçam gövde kuru ağırlığı	31
Şekil 21. Enso köşeli kap tipi 1+0 Sarıçam gövde kuru ağırlığı	31
Şekil 22. Köşeli kap tipi enso 2+0 Sarıçam gövde kuru ağırlığı.....	31
Şekil 23. Köşeli kap tipi enso 2+0 Sarıçam kök kuru ağırlığı.....	32
Şekil 24. Laboratuar Çalışması.....	32

KISALTMA VE SİMGELER DİZİNİ

AGM	Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü
FB	Fidan Boyu
KBÇ	Kök Boğazı Çapı
KTA	Kök Taze Ağırlığı
GTA	Gövde Taze Ağırlığı
KKA	Kök Kuru Ağırlığı
GKA	Gövde Kuru Ağırlığı
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
İÇÖ	İl Çevre ve Orman Müdürlüğü
TM	Tohum Meşceresi
AGM	Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü
Gİ	Gürbüzlük İndisi
ÇOB	Çevre ve Orman Bakanlığı

1. GENEL BİLGİLER

Ormancılıkta esas amaç, devamlılığın sağlanması, kalite ve kantite bakımından en yüksek verimde ve yetiştirme ortamlarına en iyi uyumu sağlayan ormanların yetiştirilmesidir. Bu amaçla, yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında başarıyı etkileyen en önemli faktörlerin başında; uygun tür seçimi ile yetiştirme ortamına uygunluğu belirlenmiş, kalite ve kantite bakımından en yüksek verimi sağlayan tohumlardan üretilen sağlıklı, kaliteli fidanların kullanılması gelmektedir (Öcal, 2002).

Kaliteli fidan ise; ağaçlandırmada yüksek tutma başarısı gösteren ve ilk yıllarda yaşamını aktif bir biçimde sürdürebilen, çok iyi büyüme gösteren ve ekonomik yönden avantajlı olan fidana denilmektedir (Tolay, 1986). Ayrıca, fidanlarda morfolojik özellikler (fidan boyu, kök boğazı çapı, kök/gövde dengesi) ve fizyolojik özellikler (kök yenileme kabiliyeti, fidanlardaki besin maddesi miktarı, fidanlardaki su potansiyeli) kalite kriterleri olarak belirtilmektedir (Şimşek, 1987). Bununla beraber Semerci, fidan kalitesini tek başına ortaya koyacak bir ölçütün olmadığını, fidan kalitesinin; morfolojik ve fizyolojik fidan karakteristiklerinin karşılıklı etkileşimlerinin sonucu ortaya çıktığını belirtmektedir (Semerci, 1977).

Başarılı ağaçlandırma çalışmaları için kaliteli fidan yetiştirmek; ön koşul olmakla beraber, arazide fidanların tutma başarıları ve ilk yıl sonunda gösterdikleri gelişmeler başarı ölçütü olarak kabul edilmektedir. Fidanlıklarda yeni tekniklerle elde edilen fidanların, çeşitli iklim şartlarında ve yetiştirme ortamlarında kurulacak denemeler sonucunda; dikim başarılarının belirlenmesi ile ağaçlandırma alanlarında düşük kaliteli fidanlardan kaynaklanan olumsuzlukların (bakım masrafları, tamamlamalar, yenileme v.s.) giderileceği düşünülmektedir (Sayman, 1996).

Ağaçlandırma faaliyetleri, tohum ekiminden fidan dikim ve bakımına kadar bütünlük oluşturan bir süreçtir. İklim ve toprak özellikleri üzerinde yapılabilecek müdahaleler kısıtlı olduğundan, ağaçlandırmada büyük bir başarı elde etmenin sırrı, daha kaliteli fidan yetiştirmektir. Özellikle, kurak ve yarı kurak bölgelerde yapılacak

ağaçlandırmalarda tutma ve büyüme başarısını arttırmak için kaplı fidan kullanılması önerilmektedir (Ürgenç, 1986).

Ağaçlandırma çalışmalarında fidan tutma oranı, başarı kistası olarak gösterilmektedir. Fidan tutma oranının düşük olması, bir sonraki yıl tamamlama dikimleri yapılmasına sebep olmaktadır. Bu hem masraflı hem de ağaçlandırma çalışmalarında istenmeyen bir durumdur. Bu nedenle; özellikle ilk dikimlerde başarı büyük önem arz etmektedir. Uygun arazi hazırlığı, uygun tür ve orijin seçimi, dikimin özenle yapılması, bakımların ihmal edilmemesi ve en önemlisi kaplı fidan kullanılmasıyla ağaçlandırma başarısı yükseltilebilmektedir (Uğurlu, 1989). Kaplı fidan, ekim ve şaşırtma teknikleri ile farklı maddelerden yapılmış kaplar içerisinde yetiştirilen ve değişik boyutlardaki kabı ile dikim alanına taşınarak ya kabı ile birlikte ya da kabından çıkarılıp içeriği (harç, dolgu maddesi) ile dikilen fidan olarak tanımlanmaktadır (Ayan, 2005).

Ülkemizde kaplı fidan üretimi; ilk olarak saksı ve kullanılmış konserve kutuları ile başlanmıştır. Saksılarda yetiştirilen fidanlarda, saksı duvarları içerisinde kök dönmeleri ve bunun sonucunda “kuş yuvası kök” oluşumları gözlenmiştir. Bunların kesilmesi fidanda gövde/kök dengesini bozmakla beraber, fidanlar dikim sahalarda derin kök sistemi oluşturamamalarının yanında, ileri yaşlarda kök kıvrılmalarının ortaya çıktığı belirtilmektedir. Bu da; ağaçlandırma başarısına olumsuz yönde etki etmektedir. Bunların yanında polietilen (plastik) torba ve katranlı mukavva da kullanılmıştır (Ürgenç, 1986). Son yıllarda ise Finlandiya'nın Enso-Gutzeit firması ile Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü arasında 1992–1999 yılları arasında gerçekleştirilen “kaplı fidan projesi” adı altında Türkiye'ye transfer edilen topraksız kültür ortamlarında, dışarıdan beslemeye dayalı, sert plastik kaplar (Enso Tipi Kaplı Fidan) kullanılmak suretiyle türe ve ekolojik koşullara uygun modifiye fidan üretim teknikleri uygulanmaya başlanmıştır (Ayan, 2000).

Enso tipi tepsi kaplar; 30 x 50 x 10 cm (en x boy x derinlik) ebatlarındadır. Sert PVC veya vakumlu plastikten üretilen; 28, 77 ve 45 adetlik tipleri olan, preslenmiş tek parça tepsi şekilli kaplardır. Aşağı doğru daralan silindirik ve hafif konik saksılar içinde, yine aşağıya doğru uzayan yivler mevcuttur. Bu yivler sayesinde, sarmal kök oluşumu engellenmekte; kökler aşağıya doru gitmekte ve kabın alt kısmındaki konik

ve delikli kısımdan dışarıya çıkmaktadır. Bu kaplar, yerden yüksekliği 10–15 cm olan tel kafesler üzerine yerleştirilerek, saksıların altındaki deliklerden çıkan köklerin, açık havada kurumaları sağlanmaktadır. Böylece, kökler kendiliğinden hava budanmasına tabi olmakta ve bu durum fidanın kap içinde bolca yeni kökler oluşturmaya yol açmaktadır. Fidanlar, kaplardan dikim öncesi çıkarılmalarından dolayı, kapların defalarca kullanımı mümkün olabilmektedir (Ayan, 2005).

Enso tipi kaplı fidanların ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmalarında sağladığı olumlu etkileri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Enso tipi kaplı fidanlar daha az yer kaplaması ve daha hafif olması nedeniyle fidanlıktan sahaya nakli, arazide dağıtımı ve dikimi daha kolay ve ekonomiktir.
- Dikim hataları asgariye inmektedir.

Daha önceleri dikim için uygun çap ve boya 2+0 yaşında ulaşabilen karaçam, sarıçam ve sedir fidanları bu teknikle 1+0 yaşında dikim standardına ulaşabilmektedir (URL-1). Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki ağaçlandırma sahalarında 5+0 yaşında dikim standartlarına ulaşan doğu ladini fidanları 2+0 yaşında dikim standartlarına ulaşabilmektedir. (Ayan, 2002) Bu fidan üretim maliyeti açısından oldukça önemlidir. Bu yaşlarda dikilen fidanların, ağaçlandırma sahalarında tutma ve sağlıklı gelişme durumları incelenmiş, başarılı sonuçlar elde edilmiştir Piyasaya yönelik özel türlerin üretiminde daha kolay ve ekonomik bir üretim imkânı sağlanmaktadır (URL-1).

Finlandiya'da geliştirilen Enso-pot üretim sistemi; iklimin, türün ve yetiştirme ortamı olarak kullanılan materyalin nitelik ve nicelik farklılığından dolayı Türkiye'de üretimin yapılacağı her üretim noktasında, her tür için ayrı ayrı belirlenmek zorundadır. Çünkü her türün ayrı biyolojik isteği ve sera aşamasından sonraki fidanlık döneminde yetiştirme muhitinin farklılığı, üretim yapılan alan için “Modifiye Üretim Tekniği”nin belirlenmesini zorunlu kılmaktadır (Ayan ve Yahyaoglu, 1999). Son yıllarda ağaçlandırma sorununun arttığı ülkemizde, çıplak köklü fidanlar yerine kaplı fidanların kullanılması ile daha başarılı; büyüme ve tutma potansiyeli daha yüksek ağaçlandırma çalışmalarının yapıldığı belirtilmektedir (Sayman, 1996). Bunun yanında, klasik naylon kap ve torbalarla yapılan fidan üretiminde; kapın

tabanında ve yan kısımlarında kök kıvrılmaları meydana gelmektedir. Kap dibinde süzülen suyu takip eden kökler torbaların alt kısmında bulunan deliklerden çıkması ve fidanların nakledilmesi sırasında kopan kökler fidandaki gövde/kök dengesini bozmaktadır (Gülpınar, 2002). Ağaçlandırma çalışmalarında başarı elde etmede, fidanın toprak üstünde kalan kısmından daha çok kök durumunun büyük önem taşıdığı vurgulanmaktadır (Ürgenç, 1986).

Bitki köklerinin 4 önemli işlevi bulunduğu belirtilmektedir. Bu işlevlerin önemlilik dereceleri bitkinin türü ve dikileceği yetiştirme ortamına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (Semerci, 1997). Bunlar:

1. Bitkileri toprağa bağlamak,
2. Topraktan su ve besin maddelerini almak,
3. Su ve besin maddelerini aldıkları yerden gövde ve yapraklara kadar taşınmasını sağlamak,
4. Bazı bitki hormonları ve diğer bileşiklerini sentezlemektir

Semerci, köklerin toprakla bağlantı kurup, su ve mineral akışını sağlaması, kök büyüklüğü ve özellikleri ile sınırlı olduğu belirtmektedir. (Semerci, 1977) Bu sınırlama, fidanı kurumaya ve beslenme yetersizliğine doğru yönlendirir. O nedenle; yeni dikilen fidanın tutması ve gelişmesi, hızlı bir şekilde yeni kökler oluşturarak, toprakla ilişki kurup su ve besin maddesi almasına bağlıdır. Yeni kökler yeterince ve zamanında oluşmaz ise yüksek su stresi ve beslenme yetersizliğinden dolayı fidan ölümlerinin gerçekleştiği ifade edilmektedir. Fidanlarda oluşan kök deformasyonları, ilerleyen dönemlerde; artan ölüm oranı, nem durumu, hasta olma sıklığı ve rüzgarlara karşı dayanabilme gücünün azalması gibi problemleri sıkça gündeme getirebilmektedir (Batdorff, et al. 1993).

Enso-pot üretim sistemi bu vb. olumsuzlukları asgariye indirebilmesi sebebiyle tercih edilmektedir. Kaplı fidan üretiminde diğer önemli bir sorun ise, fidanın kap içerisinde ne kadar kalması gerektiğinin belirlenmesidir. Çünkü fidanın zamanından önce kaptan alınması, kök sisteminin yeterli düzeyde gelişmeden kabın boyutunun uygun olmaması nedeniyle, kök-kap dolgu maddesi bütünlüğü oluşturmadan fidanın

kullanılmasına, fidanın kapta uzun süre bekletilmesi ise kök deformasyonlarına buna bağlı olarak da kök/gövde dengesinin bozulmasına sebep olmaktadır.

Bu çalışmada, Erzurum Orman Fidanlığında yetiştirilen Sarıçamın (*Pinus sylvestris* L.) aynı orjin özelliklerine sahip bir ve iki yaşlı ve iki farklı kap türünde (Enso 45 (Köşeli) ve Roket tip (konik) yetiştirilen sarıçam fidanları ile iki yaşlı çıplak köklü sarıçam fidanlarının iki farklı dikim zamanındaki (ilkbahar ve sonbahar) 1 yıllık fidan performanslarını (yaşama yüzdesi, çap ve boy) ortaya koymaktır.

1.1. Sarıçam Hakkında Genel Bilgi

Önemli orman ağaçlarımızdan olan, Sarıçam sistematikte konifer sınıfına dahil olup, takım olarak Pinales ve familia olarak Pinaceae'ye aittir. Bu türün öncelikle Doğu Asya'da ortaya çıktığı ve daha sonra Avrupa'ya geçtiği sanılmaktadır (Pravdin, 1969; Molotkov and Patlah, 1991).

Mevcut çam türleri içerisinde en geniş coğrafik yayılışa sahip olan Sarıçam Avrupa ve Asya'da yaklaşık olarak 2700 km eninde ($37^{\circ} - 70^{\circ}$ Kuzey enlemleri arasında) ve 14000 km uzunluğunda (8° - 141° Doğu boylamları arasında) çok geniş bir yayılış alanına sahiptir. Kuzey sınırı İskoçya, Norveç, İsveç ve Finlandiya'nın kuzeyinde 70° enlem derecesine kadar olan yerlerde, Sibirya steplerinde Sibirya melezi ile birlikte iğne yapraklıların orman sınırını teşkil eder. Güney sınırı ise İspanya, Romanya, Yugoslavya, Bulgaristan, Anadolu, Kırım ve Kafkaslarda bulunmaktadır. En Kuzey yayılışı Kuzey İskandinavya'da 70° Kuzey enleminde, en güney yayılışı ise yaklaşık 37° Kuzey enleminde İspanya'da Sierra Nevada dağlarında bulunmaktadır. En Batı durumda yine İspanya'da yaklaşık 8° Batı boylamında yer almaktadır, Doğuda ise Rusya'nın en doğu kısımlarında 141° Doğu boylamına kadar uzanmaktadır (Coode and Cullen, 1965; Pravdin, 1969; Boratynski, 1991; Morgenstern, 1996).

Yurdumuzda Eskişehir'in batısından başlayıp doğuya doğru Kuzey Anadolu dağlarının genellikle yüksek kesimlerini kaplayarak Sarıkamış üzerinden Kafkaslara geçen Sarıçam, $38^{\circ} 34' - 41^{\circ} 48'$ Kuzey enlemler (Pınarbaşı – Ayancık hattı) ile 28°

00' – 43⁰ 05' Doğu boylamları (Orhaneli – Kağızman) arasında doğal bir yayılışa sahiptir (Kayacık, 1963 ve 1977).

Karadeniz bölgesinde, Sürmene-Çamburnu civarında deniz kıyısına kadar inen Sarıçam Artvin, Rize çevresinde Doğu Ladini ile karışık orman kurarak 2100 m yüksekliğe kadar çıkmaktadır. Zigana dağlarında, Gümüşhane ve Giresun dolaylarında 1000-2400 m arasında saf veya karışık, Amasya, Sinop, Ayancık, İnebolu ve daha içerilere doğru, Boyabat, Tosya, Kastamonu dolaylarında Ilgaz dağlarında, Bolu yöresinde Seben, Köroğlu ve Abant çevresi ormanlarında saf yada Gökmar ve Kayınla karışık durumda 700-2000 m yüksekliklerde geniş bir yayılış gösterir. Orta Anadolu'da Refahiye'nin Dumanlı dağında, Sivas çevresinde Yıldız dağlarında, Akdağmadeni'nin Akdağ'ında saf orman kuruluşunda 1000-2300 m yüksekliklerde, Tokat ve Afyon-İhsaniye çevresinde, Yozgat dolaylarında, Kayseri'nin Pınarbaşı ilçesinin batısında, Kızılcahamam dolaylarında Mihaliççik-Eskişehir ve Eskişehir-Kütahya arasındaki dağlık yerlerde saf yada karışık orman kuruluşlarında görülmektedir. Karadeniz etkisinin hissedildiği Karadeniz dağlarının güney yamaçlarında ve Çoruh vadisinde 700 m ye kadar inen Sarıçam, Kuzeydoğu Anadolu'da Ardahan, Göle, Şenkaya ve Sarıkamış dolaylarında çoğunlukla saf olarak 2700 m'ye kadar yükselbilmektedir. Posof yöresinde saf veya Ladin, Gökmar ve diğer ağaç türleri ile karışık olarak geniş sahalar kaplayan Sarıçamın dikey yayılışı Sürmene yakınlarında deniz seviyesinden (Çamburnu), Sarıkamış'ta 2700 m'ye (Ziyaret tepe) kadar çıkmakta ise de ortalama olarak 1000-2500 m'ler arasında saf veya diğer türlerle karışık olarak yayılış göstermektedir (Kayacık, 1963; Saatcıoğlu, 1976; Genç ve Güner, 1998).

Türkiye'deki anılan doğal yayılış sahalarının ikliminden de anlaşılacağı üzere sarıçam, kışları uzun, karlı ve soğuk geçen dağlık alanlarda yaygındır. Nitekim sarıçamın yayılış alanlarında ortalama kar ile örtülü günler sayısı genellikle 45 günden fazladır. Erzurum-Kars platolarında bu değer 75 günün üzerindedir. Sarıçam yayılış alanlarında yıllık yağış ortalaması 360–2510 mm ve sıcaklık ortalaması 4,1-10,3 °C arasında değişmektedir (Atalay ve ark., 1985; Tetik, 1986).

Dünyada çok geniş bir doğal yayılış alanı olan Sarıçam, aynı zamanda dünyanın birçok yöresinde ve özellikle Orta Avrupa'da 150-200 yıldan beri artan bir oranda

dikilmekte olup, birçok ülkede yapay olarak oluşturulan en büyük orman alanını oluşturmaktadır. Batı Avrupa'da, özellikle daha önce çok geniş alanlarda kullanılan bazı ülkelerde (Belçika, İngiltere, Fransa, Hollanda), sarıçam ağaçlandırma oranı azalış göstermektedir. Orta ve Doğu Avrupa'da sarıçam ağaçlandırma alanlarını en azından bugünkü düzeyde tutma çalışmaları devam etmektedir. Sarıçamın toplam alanının yaklaşık % 60'ı Rusya'da bulunmaktadır. Sarıçam tomruk üretimi amacı dışında diğer amaçlar içinde (rüzgar perdesi, kumul stabilizasyonu, kurak alanlarda erozyonu önleme gibi) ağaçlandırmalar yapılmıştır (Boratynski, 1991). Kanada ve Amerikanın kuzeyinde başlıca noel ağacı olarak ayrıca rüzgar perdesi, maden ocaklarının yeniden kültive edilmesi, erozyonu kontrolü ve genel ağaçlandırma amacıyla kullanılmıştır (Davidson, 1979; Skilling, 1990; Morgenstern, 1996).

1.2. Kaplı Fidan Üretimi Hakkında Genel Bilgi

Teknik ormancılıkta esas amaç, devamlılığın sağlanması olup, bu amaca ulaşmada orijini belli, üstün nitelikli tohumlardan elde edilen, kaliteli fidanlarla yapılan ağaçlandırmaların büyük önemi bulunmaktadır. Bu bakımdan, ağaçlandırma çalışmalarındaki başarının temelini, tohum ve fidan üretimi oluşturmaktadır. Bu amaca ulaşabilmek için orman yetiştiricisi, kullanacağı tohumun kalitatif özelliklerini ve verim kabiliyetlerini önceden bilmeli ve üretimde daima çok iyi özelliklere sahip tohumlardan elde edilen fidanları kullanmalıdır. O halde ağaçlandırma çalışmalarında dikkat edilmesi gereken en önemli husus, iyi irsel nitelikli, yüksek artım sağlayan tohumlardan elde edilen kaliteli fidanları kullanmaktır.

Fidan fizyolojik (bitki su potansiyeli, kök yenileme kabiliyeti, soğuğa dayanıklılık, büyüme-uyku ritmi gibi) (Simpson, 1990; Mattsson, 1997; Ritchie and Landis, 2005 ve 2006; Genç ve Yahyaoğlu, 2007; Dirik, 2008) ve morfolojik özellikleri (çap, boy, katlılık, yaş gibi) (Long and Carrier, 1993; Mattsson, 1997; Colombo et al., 2001; Çiçek et al., 2006; Çiçek and Yılmaz, 2006; Genç ve Yahyaoğlu, 2007; Dirik, 2008) dikim başarısı üzerinde etkili olabilmektedir. Özellikle kurak ve yarı-kurak bölgelerde yapılan çalışmalarda kullanılan fidanların morfolojik ve fizyolojik özellikleri, fidan tipi, dikilen fidanların yaşama yüzdesi ve fidan büyüme özellikleri üzerinde etkili olduğundan son yıllarda fidan kalitesini artırmaya yönelik çalışmalar ülkemizde de artmıştır.

Fidanlarda kalite sınıflarının belirlenmesinde kolaylığı nedeni ile öncelikle morfolojik özellikler üzerinde durulmuştur. Ancak teknolojik gelişmelere paralel olarak fizyolojik özellikler de fidan kalite normları arasında yerini almış bulunmaktadır. Ancak morfolojik karakterlerin günümüzde özellikle uygulamalarda geniş ölçüde kullanılmakta olduğu gözlenmektedir. Bu durum daha çok morfolojik karakteristiklerin kolay, süratli uygulanabilmesi ve ölçümlerin basit yöntemlerle gerçekleştirilebilmesinden kaynaklanmaktadır. Ülkemiz fidanlıklarında fidanlar fidan yaşı ve boyuna göre sınıflanmaktadır. Fidanlar yalnız ekim yastıklarında yetişip repikaja tabi tutulmama durumunda 1-0, 2-0 gibi ifade edilmektedir. Bir yıl ekim yastığında, 1 yıl repikajda kalan 2 yaşındaki fidan 1+1 olarak ifade edilmektedir. Türk Standartları Enstitüsü, yapraklı orman ağaçlarının standardında bunları, çıplak köklü ve kaplı olmak üzere 2 grupta toplamaktadır. Çıplak köklüler de şaşırılmış veya şaşırılmamış olarak da iki kısma ayrılmaktadır. Bu fidanların hepsinde aranan özellikler: kök ve gövdede ezilme, kırılma vs. olmaması, kendine has koku, renk vs. olması, hastaliksız ve böcek zararı olmaması, gövdesi dolgun ve düzgün, tepe sürgünü ve tomurcuğu olgunlaşmış ve kabuğu buruşmamış gibi özelliklerinin bulunması gerekmektedir (TSE, 1988).

Ülkemizde gerek orman arazisi içinde ve gerekse dışında ağaçlandırmaya obje alan miktarı 18 milyon hektardır (Dirik, 1989). Bu alanlarda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de üretilen ve ağaçlandırmalarda kullanılan fidanların çok büyük bir bölümü çıplak köklü fidanlardır.

Çıplak köklü fidanlar, üretim maliyeti bakımından tüplü fidanlara kıyasla önemli avantajlar sağlamasına rağmen türe ve plantasyon sahası toprak ve iklim koşullarına göre çeşitli riskler taşırlar. Bu risklerin yanında söküm, seleksiyon, ambalajlama, gömü, depolama, transport ve dikim gibi çok sayıda zaman ve ihtimam isteyen işlemlerde fidanların canlılıkları ve büyüme güçleri olumsuz yönde etkilenebilmektedir. Bu handikaplar, yöre koşullarına adaptasyon ve performans yeteneği yüksek, istenilen standart ve fidan kalite karakterlerine sahip fidan üretilmemesi yeni arayışları gündeme getirmiştir.

Fidan üretim politikasında arayışlar doğrultusunda 1986-1992 yılına kadar değişik sayı ve tarihlerle taşraya tüplü fidan üretimi konusunda birçok talimat verilmiştir.

Tüplü fidan üretim miktarının artırılması, tüp boyutu ve dolgu materyali, tüplü fidan üretiminde gübreleme, değişik kap tiplerinin kullanılması ve tüplü fidan üretiminde perlit kullanılması gibi (Bulut, 1993).

Bu arayış ve çabalar, 1992 yılında “Tüplü Fidan Üretim Tekniği ve Ağaç Islahı” konusunda Türkiye ile Finlandiya arasında yapılan ortak proje ile sebze, süs bitkisi ve çiçekçilik sektörlerinde yaygın olarak kullanılan “Topraksız Yetiştiricilik” yöntemlerinden “Agregat Kültürünü” ciddi anlamda orman ağacı fidanı üretmede uygulamaya sokmuştur. Bu amaçla tüplü fidan üretimi yaygınlaşmış ve tüplü fidan üretiminde fidan kalitesini etkileyen tüp tipi ve tüp harcı gibi faktörler üzerinde çalışmalara devam edilmektedir.

Ağaçlandırmada başarıyı artırabilmek amacı ile kaliteli fidan yetiştirmek için tüplü fidan üretimi yapılmaktadır. Tüplü fidanlar özellikle kurak ve yarı-kurak bölgelerde yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında fidanların yaşama yüzdesini ve gelişimini önemli oranda artırmaktadır. Tüplü fidan; gerek ekim gerekse şaşırtma yolu ile çeşitli tipte kaplar içerisinde yetiştirilen ve kabı ile ağaçlandırma sahasına getirilen ve toprağı ile dikilen fidandır (Anonim, 1996; Landis et al., 1998; Tilki, 2004; Ayan, 2007). Kaplı fidanlarda kullanılacak tüp harcı (tüp dolgu materyali, yetiştirme ortamı) materyalleri; toprak, kum, perlit, pomza taşı, turba, kompostlaşmış ve çürümüş yaprak toprağı, humus, parçalanmış, öğütülmüş ağaç kabukları, kompostlaştırılmış odun talaşı, kompostlaştırılmış saman, mısır vs.) gibi materyallerdir ve fidan morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. (Heiskanen ve Rikala 1998; Ayan and Tüfekçioğlu 2006; Ayan and Tilki 2007). Tüplü fidan üretiminde daha çok tüp dolgu materyallerinin karışımı kullanılmaktadır. Kaplı fidan üretiminde kullanılan materyalin özellikleri olarak 1) verilen suyu uzun süre bünyesinde tutabilmeli, 2) tohumun kolay çimlenmesine ve kök büyüme fizyolojisine uygun olmalı, 3) gözenekli bir yapıda olmalı, 4) kaptaki fidanın gerektirdiği bazı temel besin elementleri içermeli, 5) yetiştirme ortamı fidanları taşıyabilecek yoğunluk ve ağırlıkta olmalı (ancak boylu fidanların taşıyıcı tel veya sıruk gibi araçlarla takviye edilmesi halinde orta yoğunluktaki ortamlar kök gelişmesinin daha hızlı ve iyi olması nedeniyle tercih edilebilir), 6) pH fidan türüne uygun olmalı, 7) organik maddece zengin olmalı ve 8) kolay temin edilebilmeli ve ucuz olmalıdır.

İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Karadeniz'in içe bakan yamaçlarındaki ağaçlandırma ve suni gençleştirme alanlarında, genellikle çıplak köklü ve ekstrem özellikteki alanlarda ise 1990'lı yılların ortalarına kadar sınırlı sayıda üretilebilen polietilen tüplü fidanlar kullanılmaktaydı. 1993 yılından sonra Türkiye ve Finlandiya ortak ormancılık projesi kapsamında başlatılan “Ağaç Islahı ve Tüplü Fidan Üretim Tekniği” adlı AGM-ENSO teknik işbirliğiyle otomasyona dayalı, önemli düzeyde nicelik, nitelik ve erkencilik konularında avantaj sağlayan agregat (ortam veya substrate) kültürüyle ve kontrollü koşullarda tüplü (enso kaplı) fidan yetiştiriciliğinin ülkemize transferi ile kitlesel tüplü (enso kaplı) fidan üretiminde önemli artışlar gerçekleştirilmiştir. 1992 yılı itibariyle toplam fidan üretiminin içinde tüplü fidan üretimi payı % 6 iken (Bulut, 1993), VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı (BYKP) döneminde % 18'e çıkarılmıştır (Anonim, 2001).

Özellikle Enso tipi tüplü fidanların arazi performanslarının beklenenin üzerinde olması, Fidanların dikim standardına ulaşma periyodunda (üretim periyodu) süre kısalması, Bilhassa Doğu Anadolu Bölgesinde ekolojik bakımdan ekstrem özellikler taşıyan yetişme ortamlarında enso tipi sarıçam ve huş fidanlarının kullanımı, çıplak köklü sarıçam ve huş fidanlarına göre tutma ve gelişme bakımından birçok avantaj taşıdığı görülmüştür (Taftalı, 1999). Ayrıca Eskişehir ekolojik koşullarında çıplak köklü ve enso tipi toros sediri (*Cedrus libani*) ile Anadolu karaçamı (*Pinus nigra*) fidanlarıyla yapılan çalışmada; arazi performansı üzerine ağaç türünün ve fidan tipinin farklılık oluşturmadığı (Yücel, 1999), yine Eskişehir yöresi kitlesel plantasyonlarda yapılan Anadolu karaçamı ve Toros sediri ile ilgili bir değerlendirmede de enso tipi tüplü fidanların köklerindeki kıvrıklık ve yumaklaşma oluşumuna dikkat çekilmekle birlikte ağaçlandırma çalışmalarına önemli katkı sağladığı (Öz, 1999) belirtilmiştir. Erzurum da kitlesel enso tipi tüplü sarıçam ve huş fidanı üretiminde, fidanların köklerindeki kıvrıklık ve yumaklaşmayı önlemek amacıyla, son yıllarda geliştirilen ve araştırma kapsamında da kullanılan roket tipi sabit veya mobil model ile pottaki yiv-set sayısı artırılıp, bitki köklerinin potun dibinde yumaklaşma oluşturmasını ve geriye doğru kıvrılmasını önleyici sistem eklenmiştir.

Doğu Anadolu bölgesinde ağaçlandırma çalışmalarında yaygın olarak kullanılan tüplü Sarıçam fidanlarının kalitesini artırma yönündeki çalışmalar özellikle bu bölge

için önem taşımaktadır. Ağaçlandırma çalışmaları ve yapılan çalışmalarda tüp harcı hakkında genel bilgi verildikten sonar sarıçam ve türleri hakkında kısa bilgi verilmiştir.

1.3. Deneme Alanının Tanıtımı

1.3.1. Araştırma Sahasının Yeri

Araştırma sahası Erzurum ili Tortum ilçesine bağlı Çiftlik köyü olarak tespit edilmiş olup $40^{\circ} 15' 00''$ - $40^{\circ} 15' 55''$ - kuzey enlemleri ile $41^{\circ} 27' 24''$ - $41^{\circ} 29' 09''$ doğu boylamları arasında bulunmaktadır.



Şekil 1. Deneme alanının genel görünüşü

1.3.2. Sahanın Erozyon Durumu

Sahada yüzey erozyonu mevcut olup, yer yer ana derelerde oyuntu erozyonu oluşmaya başlamıştır. Sahada yapılan teras ve ağaçlandırmalar yüzey erozyonunu önleyecektir.

1.3.3. Bugünkü Arazi Kullanma Durumu

Proje sahasının arazi kullanım durumunun 1998-2007 tarihli Erzurum Orman İşletme Müdürlüğü Tortum İşletme Şefliği Tortum serisi amenajman planında 287 nolu bölme içinde kaldığı ve bu bölme içinde ise OT-Z rumuzu altında kalmaktadır. Arazi yüzeyinde eğimin fazla olması bitki örtüsünün aşırı tahrip edilmiş olması, hayvan otlatılması ve yanlış arazi kullanımından dolayı toprak aşınımı fazlaca ön plana çıkmıştır.

1.3.4. Topoğrafik Yapı

Çalışma alanı çevresinde topografya yer yer çeşitlilik arz etmektedir. Genel olarak yüksek plato ve dağlar, engebeli vadi ve yer yer düşük rakımlı havzalardan oluşmaktadır. Proje alanının bulunduğu çiftlik köyü etrafında yer alan belli başlı dağ tepe ve sırtlar; Balkaşı tepe, Boz tepe 1867 m ve Dambulun sırtları 1850 m.

1.3.5. Jeolojik Yapı ve Toprak Durumu

Proje sahasında yapılar etüt çalışmaları sonucunda sahanın ana kayasının tortul olduğu tespit edilmiş olup toprak türü olarak; kahverengi topraklardan meydana gelmektedir. Özellikle eğimin fazla olduğu kısımlarda üst topraktan büyük oranda taşınma olmuş ve toprak profilleri B ve C horizonlarından ibarettir. Proje sahasını karakterize edecek değişik yerlerde toprak profilleri alınmış pH değeri 7,62-8,41 arasında olan ve genelde B ve C horizonlarından oluşan topraklar olduğu saptanmıştır. Toprak örneklerinin büyük bölümünde tekstür, kumlu killi balçık, killi balçık, toz balçığı, kumlu balçık ve balçık olarak tespit edilmiştir. Proje kapsamına alınan sahanın ağaçlandırılacak alanların toprak derinliği >60 cm grubunda yer almaktadır. Proje sahasında mutlak ve fizyolojik toprak derinlikleri ana kayanın yapısına, arazinin eğime, lokal iklim özelliklerine, erozyona maruz kalma derecesine ve buna benzer bir çok etmenin etkisine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Genel olarak sahada; mutlak + fizyolojik toprak derinliği >120 cm, mutlak toprak derinliğinin >60 cm ve fizyolojik toprak derinliğinin ise >60 cm den fazla olduğu görülmektedir.

Ağaçlandırma sahasının jeolojik yapısı ve toprak durumu yapılan arazi etütlerine göre röliyef ve toprak durumu çizelgesi Tablo 1’de düzenlenmiştir.

Tablo 1. Röliyef ve toprak durumu çizelgesi

Bölme ve Bölmeceğın											
Bölme No	Ana Kayası	Toprak Türü	Ort. Yük. (m)	Toprak Derinliğı (cm)			Meyil Grupları %				Genel Bakısı
				0-30	31-60	60<	0-20	21-40	41-60	60<	
287	Tortul	Kumlu killi balçık	1850			>60				60	Kuzey batı

Ağaçlandırma sahalarının çeşitli noktalarında standartlara uygun toprak profilleri açılmış olup alınan toprak örnekleri üzerinde mekanik analiz ve pH tayini yapılmıştır.

Tablo 2. Deneme alanın ait toprak analizi sonuçları

Bölme No	Profil No	Derinlik (cm)	Kum %	Toz %	Kil %	Toprak Türü	pH 1/25	Toplam Kireç %	Tuz %	ECx10 ⁻³ milimhos	Org. Mad. %
287	1	0-40	31,02	29,78	39,20	Kil, Balçığı	8,00	31,89	0,077	0,41	8,88
	1	40 - +	41,16	52,07	6,77	Toz Balçığı	7,82	23,63	0,000	0,000	0,84
	2	0 - 45	30,76	61,94	7,30	Toz Balçığı	8,04	23,22	0,000	0,000	1,67
	2	45- +	39,82	53,38	6,80	Toz Balçığı	7,81	19,20	0,000	0,000	1,22
	3	0-40	21,49	70,99	7,52	Toz Balçığı	7,87	21,62	0,000	0,000	1,54
	3	40 - +	24,94	67,95	7,03	Toz Balçığı	7,85	19,63	0,000	0,000	0,91

1.3.6. İklim Özellikleri

1.3.6.1. İklim

Ağaçlandırma çalışmalarında yer alan fidanların büyüme, gelişme, doğaya bağlılığı, zaman sürecinin uzun olması ve yapılan faaliyetlerin geniş ve açık bir alanda gerçekleşmesi nedeniyle doğal afetler yönünden risk taşımaktadır. Meteorolojik koşullar ağaçlandırmaya yönelik yapılan üretimin miktarı ve kalitesi üzerinde etkili olup, birim maliyetleri de doğal koşullara göre değişir. Bir bölgede ağaçlandırma için meteorolojik faktörlerin olumlu ve olumsuz etki dönemleri bilindiğı zaman, meteoroloji verilerine göre bitki seçimi, ekim-dikim tarihi ve çapa bakım çalışmaları gibi faaliyetler için önceden çok daha isabetli planlamaların yapılması mümkün

olacaktır. Bu ise yapılacak çalışmalar için verim, kalite, zaman, emek ve maddi bakımından artış sağlarken, diğer taraftan da bu amaca yönelik yapılan masrafları önemli miktarda azaltacaktır. Erzurum bölgesinin denizlere uzak olması ve yükseltisinin fazla olması nedeniyle karasal iklim etkilidir. Kışlar çok soğuk ve kar yağışlı; yazlar yükseklerde serin alçak yerlerde sıcak ve kurak geçer.

Erzurum, ülkemizde sıcaklığın en fazla düştüğü ve sıcaklık terlemesinin, yani belli bir yüksekliğe kadar hava sıcaklığının düşmesi gerekirken yükselmesinin olduğu bir ildir (Atalay, 2002). Erzurum ilinde antisiklonal rejimin hüküm sürdüğü kış devresinde kar örtüsü altında aşırı derecede soğuyan yoğun soğuk hava kütlesi ovalara yerleşerek sıcaklığın aşırı derecede düşmesine neden olmaktadır (Tetik ve ark., 1984). Yazları kısa olup rüzgârlıdır. Yıllık yağış miktarının 410 mm' nin altında olmasından dolayı (on yıllık ortalamada yıllık 407 mm) yarı kurak iklim şartları hüküm sürer.

Bölgenin iklim koşulları Erzurum meteoroloji istasyonu kayıtları esas alınarak meteorolojik gözlemler çizelgesi hazırlanmıştır (Tablo 3). İklim tipi Erinç'in kuraklık indisi dikkate alındığında;

$$I_m = P / TOM$$

$$I_m = \text{Kuraklık İndisi}$$

$$P = \text{Yıllık Ortalama Yağış Miktarı (mm)}$$

$$TOM = \text{Yıllık Ortalama Max. Sıcaklık (°C)}$$

Formülünden; $I_m = 450,5 / 11,5 = 39,2$ olarak bulunur. Bulunan bu değer $23 < I < 40$ arasında bulunduğundan iklim tipi yarı nemli, vejetasyon tipi ise park görünümlü kurak mıntıka ormanı olarak belirlenmiştir.

Tablo 3. Kuraklık indisine göre vejetasyon ve iklim tiplerinin dağılımı

İNDİSİ	İKLİM TİPİ	VEJEASYON TİPİ
I < 8	Tam Kurak	Çöl
8 < I < 15	Kurak	Çölümsü Step
15 < I < 23	Yarı Kurak	Step
23 < I < 40	Yarı Nemli	Park Görünümlü Mıntıka Ormanı
40 < I < 55	Nemli	Nemli Mıntıka Ormanı
55 < I	Çok Nemli	Çok Nemli Mıntıka Ormanı

Bundan dolayı ağaçlandırma çalışmalarında uzun bir süre kalkmayan kar, çalışma zamanını kısıtlamaktadır. Vejetasyon mart ayı sonunda başlar. İlkbahar dikim çalışmaları ancak nisan ayı başında yapılabilmektedir. Yaz sezonunda yağış olmadığından yazları kurak olmaktadır. Temmuz, ağustos ve eylül aylarında kuraklığa bağlı kurumalar görülür. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğüne bağlı Erzurum, 17096 no'lu meteoroloji istasyonuna ait son 42 yıllık veriler Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4. Erzurum'a ait meteorolojik rasat değerler tablosu

GÖZLEM	AYLAR												Yıllık Ort.	Rasat Süresi (yıl)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Ort.sıcaklık(oC)	-8,3	-7	-3	5,1	10,9	15	19,1	19,6	14,9	8,6	2	-5,1	6	42
Ort.yük.sıc.(oC)	-3,8	-2,3	1,5	10	16,6	21,1	25,7	26,5	21,9	14,7	6,9	-0,7	11,5	42
En.yük.sıc.(oC)	8	10,6	17,8	23,5	29,6	32,2	34	34	31,4	26	20,7	12,3	34	42
En.düşük.s. (oC)	-30,1	-27,5	-24,8	-18,5	-6,4	-3,2	1	1,2	-3,8	-12	-25,6	-28	-30,1	42
Ort.yağış mm.	25,7	30,2	40	53,5	75,8	53,7	29,7	18,6	27,1	46,7	35,9	23,6	460,5	42
Ort.nisbi nem	76	75	74	65	60	56	50	46	49	60	71	75	63	41
Yağış 10mm üst. Olan günler	0,3	0,4	0,8	1,4	2,4	1,7	0,9	0,5	0,8	1,5	0,9	0,3	11,9	
Günlük max.yağ.	40,3	23,4	3,56	39,5	34,3	43,8	42,1	44,6	39,2	46,3	33,5	35,4	46,3	42
Vejetasyon 10(oC) üst.gün sayısı	-	-	-		18	30	31	31	27				137	15
Donlu gün sayısı	30,7	27,8	28,2	11,9	1,1	0,1	-	-	0,3	5,5	18,4	29,8	15,9	42
En geç ve en erk. Don tarihleri	-				29				15					
Ort.rüzgar hızı (m/sn) Es.Say.Gö	2	2,2	2,47	2,9	3	2,8	3,1	3	2,6	2,5	2,2	1,9	2,6	33
En hızlı rüzgar yönü ve rüzgar hızı	22,8 S	26,4 S	25,5 SE	27,7 SW	23,4 S	21,3 SS W	20,3 WSW	21,2 WS W	19,7 W	22,2 SW	22,3 S	22,6 SSE	27,7 S	33

10 yıla ait ortalama nem, yağış ve maksimum sıcaklık değerleri Tablo 5-7'de gösterilmiştir

Tablo 5. Erzurum'da 10 yıla ait aylık ortalama nem değerleri (%)

YIL	AYLAR											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1997	69,5	77,0	75,1	68,9	58,1	56,5	49,4	43,0	53,9	71,8	69,4	80,5
1998	80,7	74,0	77,2	71,6	70,9	59,4	52,9	45,7	54,5	56,1	67,2	76,7
1999	70,5	66,5	73,9	63,7	56,0	57,7	52,9	44,6	54,6	60,4	64,8	73,3
2000	71,3	73,6	73,4	64,8	57,9	47,8	36,7	43,4	47,4	67,0	64,2	79,5
2001	80,6	71,9	65,4	65,4	61,3	48,1	46,2	44,1	42,0	60,1	71,4	80,4
2002	72,4	72,6	67,1	67,1	55,8	57,0	53,0	53,6	52,9	61,9	69,4	73,5
2003	77,6	73,3	62,2	62,2	52,0	50,6	49,3	42,7	46,3	64,1	74,5	71,3
2004	76,9	77,8	58,0	58,0	63,5	52,8	42,0	41,3	41,1	59,4	72,3	78,0
2005	77,8	74,6	70,3	70,3	72,2	67,9	55,0	54,8	59,1	70,2	76,9	78,4
2006	81,6	77,0	74,4	74,4	67,3	56,7	62,5	50,9	52,1	66,2	73,2	78,5
10 Yıl Ort.	75,89	73,83	69,7	66,64	61,5	55,45	49,99	46,41	50,39	63,72	70,33	77,01

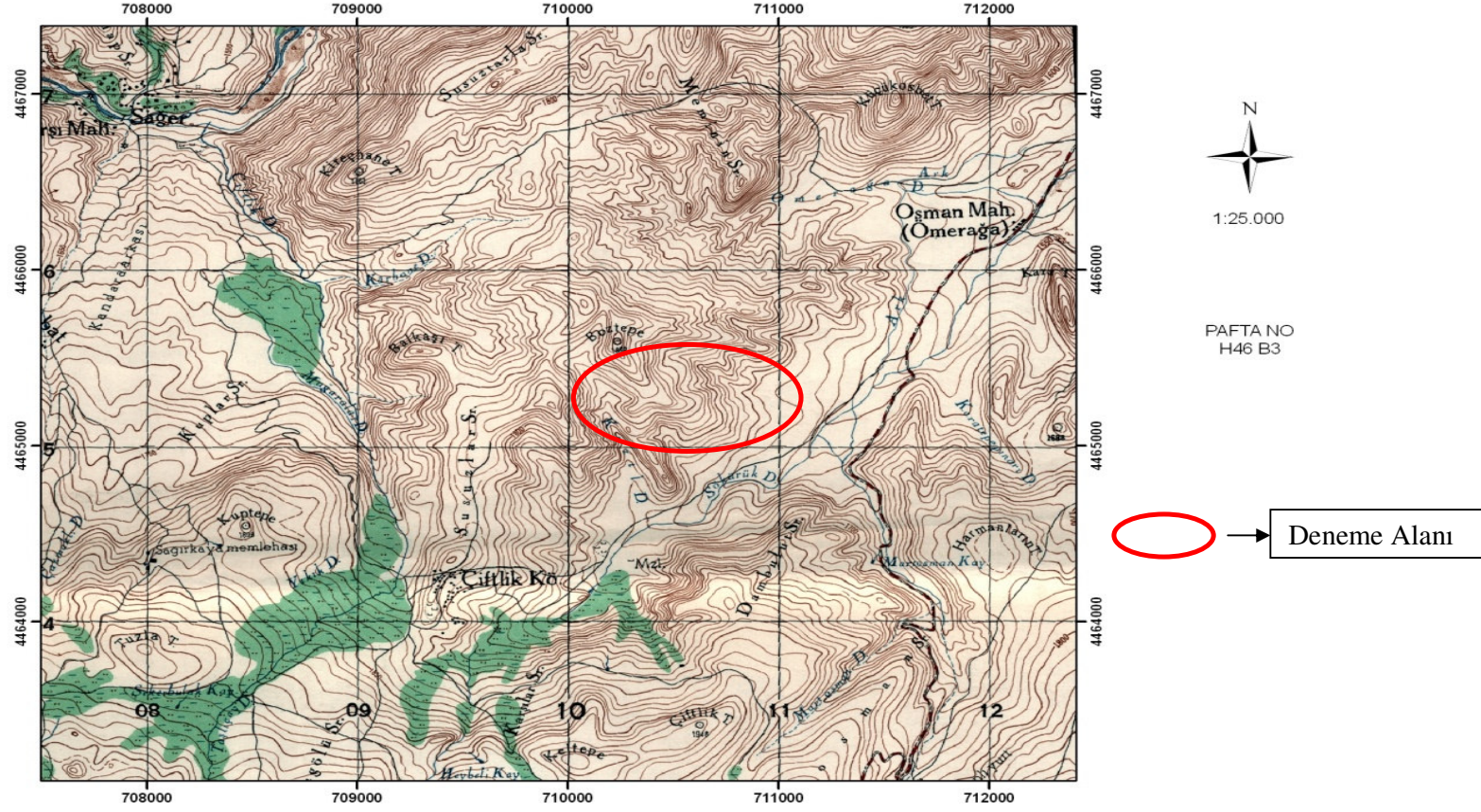
Tablo 6. Erzurum'da 10 yıla ait aylık ortalama yağış değerleri (mm)

YIL	AYLAR											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1997	6,4	4,6	4,0	23,4	24,8	28,0	33,0	32,8	27,4	23,0	14,4	8,2
1998	2,2	4,4	7,8	21,0	24,3	30,0	32,4	34,2	31,4	24,8	16,4	9,4
1999	7,6	7,2	13,6	21,8	26,0	28,0	31,2	35,0	28,6	26,6	15,4	7,0
2000	6,4	4,8	8,2	20,7	22,6	31,0	35,6	35,4	29,8	21,9	15,4	7,8
2001	2,2	7,0	21,4	21,2	22,8	29,4	34,4	34,4	28,2	25,2	16,0	6,0
2002	4,0	4,0	14,2	15,8	24,0	28,0	31,0	30,8	28,4	24,0	16,2	6,0
2003	4,2	4,1	4,6	16,4	24,4	27,2	31,2	34,0	32,0	25,4	13,0	9,0
2004	3,9	4,0	13,5	20,9	23,2	27,1	30,8	32,3	27,6	25,3	15,5	0,5
2005	3,2	3,4	11,2	19,6	22,2	26,2	31,4	34,1	29,6	23,8	12,8	14,0
2006	2,4	5,6	15,4	19,2	26,8	30,2	33,4	36,5	29,7	23,1	15,3	9,8
10 Yıl Ort.	4,25	4,91	11,39	20,00	24,11	28,51	32,44	33,95	29,27	26,69	15,05	7,77

Tablo 7. Erzurum'da 10 yıla ait aylık ortalama maksimum Sıcaklık değerleri (C°)

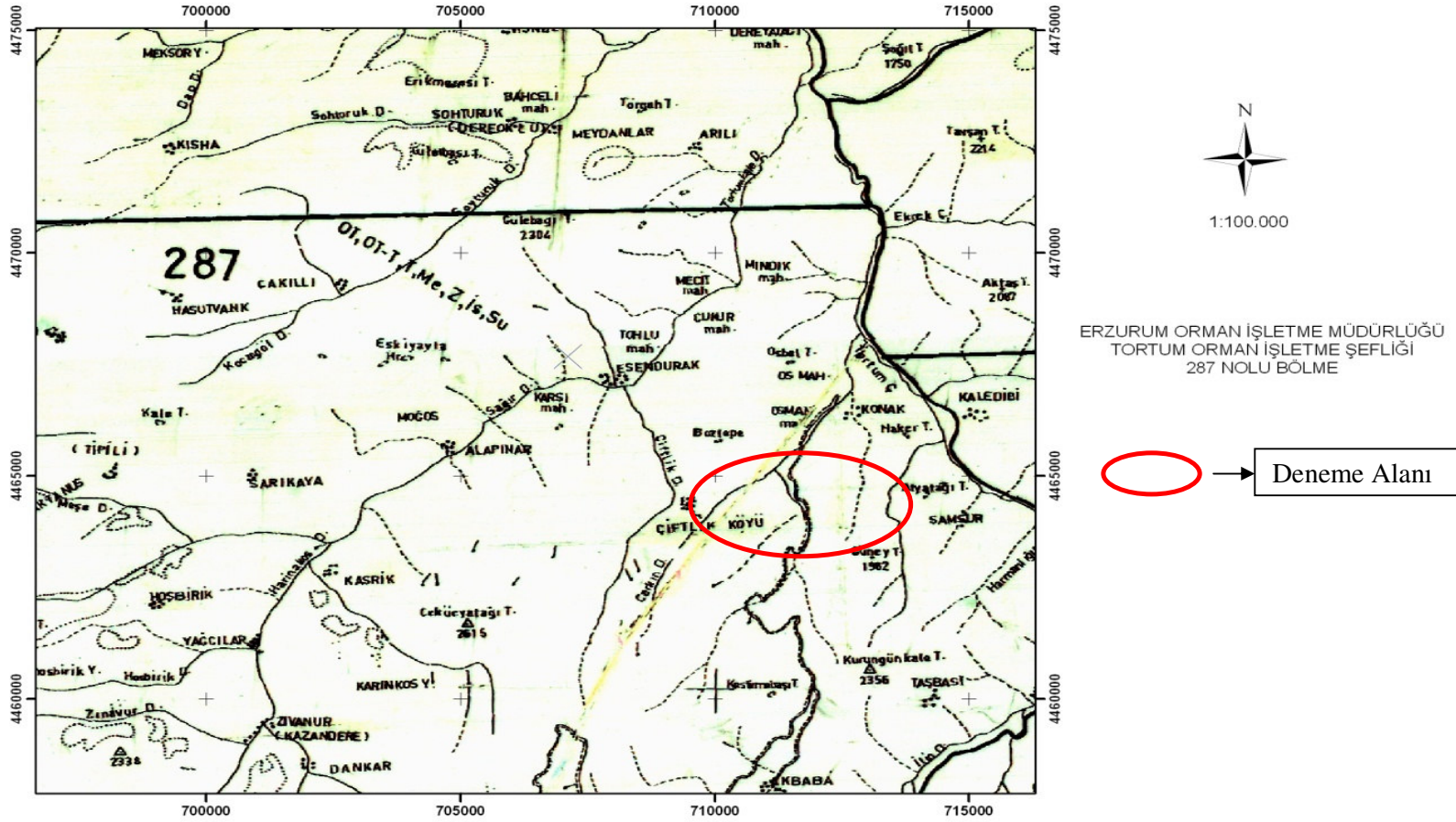
YIL	AYLAR											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1997	3,5	31,3	25,4	40,7	66,1	32,0	3,7	6,4	46,2	82,4	6,1	21,8
1998	34,0	16,3	79,7	77,1	98,1	26,4	32,7	9,5	27,0	6,1	33,9	29,6
1999	3,2	8,0	57,7	44,9	35,3	49,6	34,2	6,1	49,6	17,3	11,0	11,0
2000	18,8	21,7	61,3	34,9	42,0	4,0	9,7	44,7	40,7	42,3	1,6	23,8
2001	4,9	11,9	51,1	104,9	68,7	7,3	36,6	9,2	3,8	51,2	39,6	35,1
2002	14,0	8,9	37,4	77,1	73,0	74,0	39,1	54,6	18,1	42,9	25,6	19,7
2003	17,7	30,7	32,9	81,4	29,9	45,7	18,5	5,1	19,3	90,9	36,1	16,1
2004	14,3	90,0	33,7	36,0	121,7	40,7	2,4	1,3	6,0	27,4	43,6	8,2
2005	26,6	8,9	46,5	67,7	92,1	70,0	20,3	24,3	15,4	71,8	15,2	21,2
2006	17,8	10,9	13,4	77,4	41,6	19,2	20,7	3,5	6,7	45,4	39,3	23,7
10 Yıl Ort.	15,48	23,86	43,91	64,21	66,85	37,46	21,79	16,47	23,28	47,77	25,20	21,20

Deneme Sahasının Memleket Haritasındaki Konumu



Şekil 2. Deneme alanını gösterir 1/25000 ölçekli memleket haritası kesiti

Deneme Sahasının Amenajman Planı Meşcere Haritasındaki Konumu



Şekil 3. Deneme alanının 1/25000 lik amenajman planı meşcere haritasındaki konumu

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Uygulama çalışmalarının irdelenmesi için Erzurum il Çevre ve Orman müdürlüğü Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü mühendisliğinin Tortum Çayı Erozyon Kontrolü uygulama projesi Çiftlik köyü mevkiilerindeki ağaçlandırma alanlarında sonbahar ve ilkbahar dikimleri için deneme alanları bölünmüş parseller yöntemine uygun olarak araziye aplike edilmiştir. Üç yinelemeli olarak yapılan deneme alanında üç blok tesis edilmiş ve bloklar iki ana parsele ayrılmıştır. (sonbahar dikimi ve ilkbahar dikimi) Her ana parsel ise içinde 5 alt parsele bölünmüştür. Tüm alt parsellerde her bir fidan tipinden, 5x9 deneme desenine uygun olarak 45 fidan dikilmiş olup, dolayısıyla her fidan tipinden her bir deneme sahasında $3*2*5*45=1350$ adet fidan ile temsil edilmiştir. (675 adet sonbaharda, 675 adet fidan sonbaharda) Deneme alanlarının tesisinde fidanlar arası aralık-mesafe 1,5 x 3,0 m olarak uygulanmıştır. Araştırmada 2 adet kap tipi ve çıplak köklü fidanlar 2 farklı yaş ve 2 farklı zamanda dikilerek denenmiştir. Denemenin ilk aşaması Erzurum Orman fidanlığında ikinci aşaması ise deneme alanında (Erzurum İli Tortum İlçesi Çiftlik Köyü) yapılmıştır.

2.1.1. Tüp Modeli

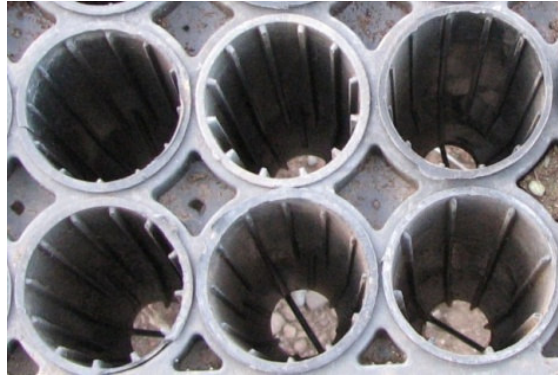
Araştırma kapsamındaki fidanlar, Enso roket kap 45 modeli olarak adlandırılan portatif tepsiler ile yine enso köşeli 45 modeli sabit tepsilerde yetiştirilen fidanlar kullanılmıştır. 45 adet pot bulunmaktadır Araştırmada kullanılan kapların boyut ve özellikleri Tablo 8’ de verilmiştir.

Tablo 8. Kullanılan kap tiplerinin boyut ve özellikleri

Kap No	Kap Tipi	Kap Ebatları (cm)	Kap Adedi	Kap Hacmi \approx (cm ³)	Tepsi Hacmi \approx (cm ³)
1	ENSO 45 (KÖŞELİ)	5 x 5 x 12	45	200	9000
2	ROKET	R*=4,5 x 15	45	176	7920



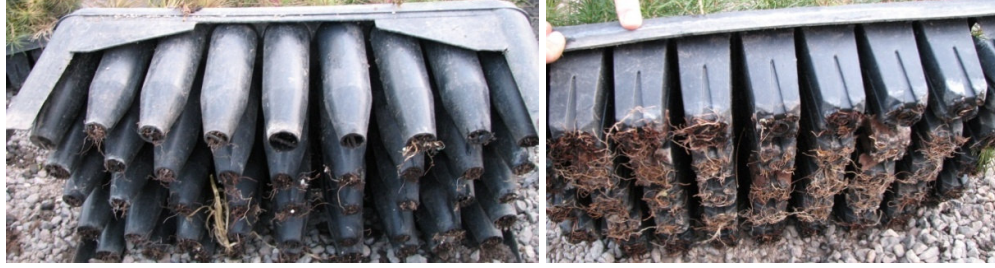
Şekil 4. Enso tipi roket kap modeli ve enso köşeli tip kap modeli



Şekil 5. Enso roket tipi göz haznelerinde bulunan yiv ve setler



Şekil 6. Enso tipi roket kap tipine ait kasa çerçeve yapısı



Şekil 7. Enso tipi roket ve köşeli kap taban şekli

2.1.2. Kullanılan Tohum ve Özellikleri

Çalışmada kullanılan tohumlar Sarıkamış Merkez orijinli olup 2006 yılına aittir. Tüp harcı olarak fidanlığın uyguladığı %100 Finlandiya turbası kullanılmıştır. Kapların doldurulması makine ile yapılmış olup, harç doldurma, perlit dökme ve tohum ekim süreleri farklıdır. Ayrıca Enso tipi 1+0 fidanları sera ortamı koşullarında üretilmiş olup açık alan ekimi değildir. Sarıçam fidan üretiminde kullanılan tohuma ait bilgiler Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Kars Sarıkamış - Merkez orijinli Sarıçam kalite kontrol sonuçları

Tür	Orijin	Hasat Yılı	Temizlik (%)	1000 Dane Ağırlığı (gr)	Rutubet (%)	Çimlenme Enerjisi (%)	Çimlenme (%)
Sarıçam	Kars Sarıkamış-Merkez	2006	94	10,05	7,50	85	94

2.1.3. Kullanılan Fidan Tipleri ve Özellikleri

Bu çalışmalarda, materyal olarak deneme parsellerinde dikim için kullanılan fidan türleri ve bunların yetiştirilme ortamı kaplarına göre beş değişik sarıçam fidanı kullanılmış olup kullanılan fidanlar ve kap tipleri Tablo 10’da gösterildiği gibidir. Erzurum Merkez Orman Fidanlığında yetiştiren Sarıkamış-merkez orijinli sarıçam fidanları kullanılmıştır.

Tablo 10. Uygulamada kullanılan fidan türü ve kap özellikleri

Fidan türü	Orijini	Fidan tipi	Fidan yaşı	Kap şekli	Kap Ebatları	Hacmi ^{cm³}
Sarıçam	Sarıkamuş	Enso	1+0	Roket	15	7920
Sarıçam	Sarıkamuş	Enso	2+0	Roket	15	7920
Sarıçam	Sarıkamuş	Enso	1+0	Köşeli	12	9000
Sarıçam	Sarıkamuş	Enso	2+0	Köşeli	12	9000
Sarıçam	Sarıkamuş	Çıplak kök	2+0	-	-	-



Şekil 8. Enso roket kap tipi 1+0 ve 2+0 Sarıçam fidanları



Şekil 9. Enso köşeli kap 1+0 ve 2+0 Sarıçam fidanları



Şekil 10. Çıplak köklü 2+0 Sarıçam fidanı

2.1.4. Fidan Temini

Çalışmada materyal olarak Erzurum orman fidanlığı tohum muhafaza ünitesinden (Soğuk hava deposu) temin edilen 2005 ve 2006 yılı üretimi Kars Sarıkamış-merkez (TM-167) orijinli sarıçam tohumu kullanılmış olup kalite kontrol sonuçları Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. Kars Sarıkamış merkez orijinli sarıçam kalite kontrol sonuçları

Tür	Orijin	Hasat Yılı	Temizlik (%)	1000 Dane Ağırlığı (gr)	Rutubet (%)	Çimlenme Enerjisi (%)	Çimlenme (%)
Sarıçam	Sarıkamış-Merkez	2006	94	10,05	7,50	85	94

Enso roket kap tipi sarıçam fidanlarının ekim zamanı; 1+0 2007 yılı açık alan ekimi, 2+0'lar 2006 açık alan ekimidir. Köşeli kap ta üretimi yapılan sarıçam fidanların ekim zamanı ise 1+0 2007 fidanlar sera ortamı ekimi 2+0 2006 açık alan ekimidir. Çıplak köklü sarıçam fidanları ise yine 2005 ve 2006 yılı Sarıkamış orijinli tohumlardan elde edilen fidanlar kullanılmış olup dikimlerde kullanılan fidan Erzurum orman fidanlığından temin edilmiştir.

2.2. Yöntem

Ağaçlandırma sahalarındaki fidanların yaşama durumu, fidan boylarının gelişimleri ve fidanların kök boğazı çapı (KBC) ortalamaları incelenmeye çalışılmış ve bu amaçla yaşama yüzdesi, fidan KBC'ı ve ortalama fidan boyları ölçülmüştür.

2.2.1. Arazi hazırlığı

Sahada bitki örtüsü fazla bulunmadığından, yabancı bitki örtüsü temizliği yapılmamıştır. Zaman içinde arazinin yanlış kullanılması sonucuna bağlı olarak geven bitki örtüsü ile kaplanmıştır. Geven ise toprağı tutması nedeni ile mevcut hali aynen korunmuştur.

2.2.2. Toprak İşleme

Toprak işleme yağmurlu havalardan hemen sonra toprak tavrda iken ilkbaharda ve sonbaharda yapılması gerekmektedir. Bu nedenle proje sahasının yapımına 2007 yılı ilkbaharın sonrasında başlanılmış ve 2007 yılı sonbaharında ilgili saha da toprak işleme tamamlanmıştır. Toprağın tavrda olmadığı yaz aylarında toprak işleme yapılmamıştır. Toprak işleme işçi gücü ile baltalı kazma kullanılarak yapılmıştır. Teras genişliği 70-80 cm ve derinliği 30-35 cm'dir.

2.2.3. Deneme Deseni ve Fidan Dikimleri

2*5 bölünmüş parseller deneme tertibine göre üç yinelemeli deneme deseni düzenlenmiştir. 3 Blok ve her blokta 2 ana parsel bulunmaktadır. Ana parseller 5 alt parselde bölünmekte ve her alt parselde 45 fidan dikilmiştir (her blokta 450 (fidan dikilmiştir). 2*5 bölünmüş parseller tertibine göre denemenin varyans analizi gerçekleştirilmiştir. Ortalamalarda farklılıklar bulunması durumunda Duncans' New Multiple Range Test ($p<0,05$) uygulanmıştır.

Deneme alanında kurulan ilk parselde yapılan çalışma için 2007 yılı sonbaharında (Ekim 25) dikim yapılmış olup 1 yaşlı (1+0) ve 2 yaşlı (2+0) enso tipi köşeli ve roket kap tipindeki sarıçam fidanları ile 2 yaşlı (2+0) çıplak köklü sarıçam fidanları araziye dikilmiş olup, ikinci parsel alanında ise 2008 yılı ilkbaharın da (Nisan 25) yine aynı nitelik ve türdeki fidanlar 1 yaşlı (1+0) ve 2 yaşlı (2+0) enso tipi köşeli ve roket kap tipi fidanlar ile yaşlı (2+0) çıplak köklü sarıçam fidanları kullanılarak dikimler gerçekleştirilmiştir. Deneme alanlarının tesisinde fidanlar arası aralık-mesafe 1,5 x 3,0 m olarak uygulanmıştır.



Şekil 11. Arazi çalışmaları ve fidan dikimleri – 1



Şekil 12. Arazi çalışmaları ve fidan dikimleri – 2



Şekil 13. Arazi çalışmaları ve fidan dikimleri – 3



Şekil 14. 3x1.5 m Aralıklarla teras üzerine dikilen sarıçam fidanları

2.3. Fidanlar Üzerinde Yapılan Morfolojik Karakter ve Fidan Ölçümleri

2.3.1. Fidanlar Üzerinde Yapılan Morfolojik Karakter

Ağaçlandırma sahalarındaki fidanların yaşama durumu, fidan boylarının gelişimleri ve fidanların kök boğazı çapları (KBC) ortalamaları incelenmeye çalışılmış ve bu amaçla yaşama yüzdesi, fidan KBC, ortalama fidan boyları (FB) (cm), gövde taze ağırlığı (gr), kök taze ağırlığı (KTA) (gr), gövde kuru ağırlığı (GKA) (gr), kök kuru ağırlığı (KKA) (gr), fidan taze ağırlığı (FTA) (gr), fidan kuru ağırlığı (FKA) (gr) ölçülmüştür. Fidanların ölçümleri üzerinden hesaplanan morfolojik özellikleri aşağıda belirtilmiştir

Fidan boyu (cm) : (FB) Fidan kök boğazı ile tepe tomurcuk arasındaki uzaklık,

Kök Boğazı Çapı (cm) (KBC) : Kök sisteminin en üstünde bulunan yan kökün fidan gövdesinden ayrıldığı noktanın hemen üst kısmında çoğu kez hafif kabarıklık ve renk farkı ile beliren yerde ölçülen çaptır.

Gövde Taze Ağırlığı (gr) (GTA) : Fidanın toprak üstü organlarının doğal rengini, canlılığını koruduğu sürece olan ağırlığıdır.

Kök Taze Ağırlığı (gr) (KTA) : Kök boğazı çapı hizasından kesilerek gövdeden ayrılan kök kısmının doğal rengini, canlılığını koruduğu sürece olan ağırlığıdır.

Gövde Kuru Ağırlığı (gr) (GKA) : Fidanın toprak üstü organlarının fırın kurusu (105 °C, 24 saat) ağırlığıdır.

Kök Kuru Ağırlığı: Fidanın kök kısmının fırın kurusu (105 °C, 24 saat) ağırlığıdır.

Katlılık (K) : Gövde Kuru Ağırlığı / Kök Kuru Ağırlığı: Gövde kuru ağırlığının kök kuru ağırlığına bölünmesi sonucu bulunan oransal değer,

Gürbüzlük İndisi (Gİ) : Fidan Boyu (mm)/ Kök Boğazı Çapı (mm): Fidan boyunun kök boğazı çapına bölünmesi sonucu bulunan oransal değerdir.

Fidan yaşama yüzdesi tespit edilirken, fidanlardan hayatiyetini kaybeden ve kaybetmeyen sarıçam fidanları dikkate alınmıştır. Ayrıca dondan dolayı sararıp ibreleri kuruyan, bahar geldiğinde tekrar ibreleri yeşeren fidanlarda yaşayan fidan olarak kabul edilmiş ve ölçüme tabi tutulmuştur.

2.3.2. Fidan Ölçümleri

2007 yılı ekim ayında yapılan dikimlerin ölçümü 2008 yılının ekim ayında yapılmış olup, 2008 yılının ilkbaharında yapılan dikimlerin ölçümleri ise 2008 yılı vejetasyon bitimi olan kasım ayında gerçekleştirilmiştir. Fidanlar üzerindeki ölçümler Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Fidan kökleri su ile yıkanarak kökler tamamen yabancı madde ve tüp harcından temizlenip ölçüme hazır hale getirilmiştir. Her fidan türünden $10 \times 5 = 50$ adet fidan üzerinde ölçüm yapılmıştır.



Şekil 15. Fidan boylarının ölçümü



Şekil 16. Fidan kök boğaz çaplarının ölçümü



Şekil 17. Raket kap tipi enso 1+0 sarıçam kök kuru ağırlığı



Şekil 18. Raket kap tipi enso 2+0 sarıçam kök kuru ağırlığı



Şekil 19. Raket kap tipi enso 2+0 sarıçam gövde kuru ağırlığı



Şekil 20. Enso köşeli kap tipi 1+0 sarıçam gövde kuru ağırlığı



Şekil 21. Enso köşeli kap tipi 1+0 sarıçam gövde kuru ağırlığı



Şekil 22. Köşeli kap tipi enso 2+0 sarıçam gövde kuru ağırlığı



Şekil 23. Köşeli kap tipi enso 2+0 sarıçam kök kuru ağırlığı



Şekil 24. Laboratuar çalışması

2.3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Deneme alanlarında, bakı, eğim ve mevki faktörlerine bağlı olarak fidanlarda yaşama yüzdesi, KBC artmış ve boy büyüklüğü bakımından anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için, elde edilen veriler STATGAPHICS paket programında Varyans Analizine tabi tutulmuştur.

3. BULGULAR

Çıplak köklü ve kaplı fidanlara ait morfolojik özellikler incelendiğinde fidan tipinin fidan morfolojik özellikleri üzerinde etkili olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 12) GTA, GKA ve KTA en yüksek 2+0 yaşlı roket ve 2+0 köşeli tipteki kaplı fidanlarda elde edilirken 1+0 yaşlı roket kap tipinde en düşük GTA elde edilmiştir. KKA ise en yüksek 2+0 yaşlı roket tipi fidanlarda elde edilirken en düşük 1+0 yaşlı roket kap tipinde (1,85 g) tespit edilmiştir (0,43 g).

Tablo 12. Fidanlara ait morfolojik özellikler

Fidan Tipi	GTA (g)	KTA (g)	GKA (g)	KKA (g)	GKA/KKA
Kaplı (Roket 1-0)	0,98d	0,65c	0,68c	0,43d	1,58b
Kaplı (Köşeli 1+0)	1,82c	1,29b	1,25b	0,87c	1,42b
Kaplı (Köşeli 2+0)	3,36a	2,61a	2,02a	1,61b	1,25b
Kaplı (Roket 2+0)	3,86a	2,85a	2,27a	1,85a	1,22b
Çıplak köklü 2+0	2,11b	0,92b	1,39b	0,64c	2,20a

Fidanların araziye dikimini takiben bir vejetasyon dönemi sonunda belirlenen fidan yaşama yüzdeleri değerlendirildiğinde fidan tipi ve dikim zamanının yaşama yüzdesi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 13). Ayrıca dikim zamanı ile fidan tipi arasındaki etkileşimde önemli bulunmuştur. Sonbahar dikimlerinde en yüksek yaşam yüzdesi 2+0 yaşlı roket ve köşeli kaplı fidanlarda elde edilirken en düşük yaşama yüzdesi roket 1+0 ve 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanlarda elde edilmiştir. İlkbahar dikimlerinde ise en yüksek yaşama yüzdesi köşeli 2+0 yaşlı fidanlarda elde edilmiş olup en düşük yaşama yüzdesi 1+0 roket ve 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanlarda görülmüştür.

Dikim zamanı karşılaştırıldığından genel anlamda ilkbahar dikimlerinde daha yüksek yaşama yüzdesi elde edilmiştir. 2+0 Roket tipi fidan hariç diğer fidan tiplerinde ilkbahar dikimlerinde daha yüksek yaşama yüzdesi elde edilmiştir.

Sonbaharda dikilen fidanlarda en yüksek yaşama yüzdesi 2+0 yaşlı köşeli kap ve Roket tipi fidanlarda elde edilirken, en düşük 1+0 roket tipi fidanlarda ve 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanlarda elde edilmiştir. İlkbaharda dikilen fidanlarda ise en yüksek yaşama yüzdesi 2+0 köşeli kaplı fidanlarda elde edilirken en düşük 1+0 roket tipi fidanlarda ve 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanlarda elde edilmiştir.

Tablo 13. Dikimi takiben fidan tipine göre 1.yılsonundaki yaşam yüzdeleri

Fidan tipi	Dikim zamanı	
	Sonbahar	İlkbahar
Kaplı (Roket 1-0)	22cB	32cA
Kaplı (Köşeli 1+0)	35bB	47bA
Kaplı (Köşeli 2+0)	46aB	53aA
Kaplı (Roket 2+0)	47aA	46bA
Çıplak köklü 2+0	20cB	33cA
Ortalama	34,0B	42,2A

Sütun üzerinde aynı küçük harfle gösterilen değerler arasında istatistik anlamda fark yoktur ($p<0.05$).

Satır üzerinde aynı büyük harfle gösterilen değerler arasında istatistik anlamda fark yoktur ($p<0.05$).

Dikimi takiben 1. yıl sonunda dikim zamanının ve fidan tiplerinin çap, boy, çap artımı ve boy artımını önemli oranda etkilediği belirlenmiştir. Sonbahar dikimlerinde 1. yıl sonunda en yüksek boy 2+0 roket ve 2+0 köşeli tip kaplı fidanlarda elde edilirken en düşük 1+0 roket tipi fidanlarda tespit edilmiştir (Tablo 14). Çap artımı ve 1. yıl sonundaki çap değerlendirildiğinde 1+0 roket tipi fidanlar hariç diğer fidan tipleri arasında istatistik anlamda fark bulunmamıştır. 2+0 roket tip kaplı fidanlarda FB/KBÇ en yüksek tespit edilmiştir.

Tablo 14. Sonbaharda dikilen fidanların 1. yılsonundaki çap ve boy değerleri

Fidan tipi	Boy (cm)	Çap (mm)	Boy artımı (cm)	Çap artımı (mm)	FB/KBC
Kaplı (Roket 1-0)	10,20c	5,21c	3,21c	1,36b	1,95c
Kaplı (Köşeli 1+0)	17,64b	6,17b	5,30b	2,17a	2,85b
Kaplı (Köşeli 2+0)	19,05ab	6,65a	5,62b	2,40a	2,86b
Kaplı (Roket 2+0)	21,54a	6,74a	6,31a	2,38a	3,19a
Çıplak köklü 2+0	17,52b	6,44ab	6,18a	2,28a	2,72b

Sütün üzerinde aynı küçük harfle gösterilen değerler arasında istatistik anlamda fark yoktur ($p<0,05$).

İlkbahar dikimlerinde 1. yıl sonunda en yüksek boy, çap, boy artımı ve çap artımı 2+0 roket tip kaplı fidanlarda elde edilirken en düşük 1+0 roket tipi fidanlarda tespit edilmiştir (Tablo 15). 1+0 köşeli, 2+0 köşeli ve 2+0 çıplak köklü fidanların boy ve çap değerleri arasında istatistik anlamda fark bulunmamıştır.

Tablo 15. İlkbaharda dikilen fidanların 1. yılsonundaki çap ve boy değerleri

Fidan tipi	Boy (cm)	Çap (mm)	Boy artımı (cm)	Çap artımı (mm)	FB/KBC
Kaplı (Roket 1-0)	12,26d	5,05c	5,19b	1,57c	2,43c
Kaplı (Köşeli 1+0)	19,47b	6,13b	6,59b	2,14b	2,17ab
Kaplı (Köşeli 2+0)	20,79b	6,22b	5,97b	2,03b	3,34a
Kaplı (Roket 2+0)	25,14a	6,86a	8,53a	2,47a	3,66a
Çıplak köklü 2+0	17,27c	6,11b	6,21b	2,11b	2,82bc

Sütün üzerinde aynı küçük harfle gösterilen değerler arasında istatistik anlamda fark yoktur ($p<0,05$).

Fidan dikim zamanının 1. yıl sonundaki toplam çap üzerinde etkili olmadığı fakat boy üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 16). Genel anlamda ilkbahar dikimlerinde daha yüksek boy elde edilmiştir. 1+0 roket, 1+0 köşeli ve 2+0 roket tipi fidanlarda boy ilkbahar dikimlerinde daha yüksek olarak elde edilmiştir.

Tablo 16. 1. Yıl sonundaki çap ve boy değerlerinin dikim zamanına göre değişimi

Fidan tipi	Boy (cm)		Çap (mm)	
	İlkbahar	Sonbahar	İlkbahar	Sonbahar
Kaplı (Roket 1-0)	12,26a	10,20b	5,05a	5,21a
Kaplı (Köşeli 1+0)	19,47a	17,64b	6,13a	6,17a
Kaplı (Köşeli 2+0)	20,79a	19,05a	6,22a	6,65a
Kaplı (Roket 2+0)	25,14a	21,54b	6,86a	6,74a
Çıplak köklü 2+0	17,27a	17,52a	6,11a	6,44a
Ortalama	18,98a	17,19b	6,07a	6,24a

Sütün üzerinde aynı küçük harfle gösterilen değerler arasında istatistik anlamda fark yoktur ($p < 0,05$).

Çap artımı genel anlamda dikim zamanına bağlı olarak değişmezken boy artımı İlkbahar dikimlerinde daha yüksek olarak tespit edilmiştir (Tablo 17). Boy artımı çıplak köklü 2+0 ve 2+0 köşeli kaplı fidan tiplerinde dikim zamanına bağlı olarak değişmemiştir. Çap artımı ise 1+0 köşeli, 2+0 roket ve 2+0 çıplak köklü fidan tiplerinde dikim zamanına bağlı olarak değişmemiştir.

Tablo 17. 1. Yılsonundaki çap ve boy artım değerlerinin dikim zamanına göre değişimi

Fidan tipi	Boy artımı (cm)		Çap artımı (mm)	
	İlkbahar	Sonbahar	İlkbahar	Sonbahar
Kaplı (Roket 1-0)	5,19a	3,21b	1,57b	1,36a
Kaplı (Köşeli 1+0)	6,59a	5,30b	2,14a	2,17a
Kaplı (Köşeli 2+0)	5,97a	5,62a	2,03b	2,40a
Kaplı (Roket 2+0)	8,53a	6,31b	2,47a	2,38a
Çıplak köklü 2+0	6,21a	6,18a	2,11a	2,28a
Ortalama	6,50a	5,32b	2,06a	2,12a

Sütün üzerinde aynı küçük harfle gösterilen değerler arasında istatistik anlamda fark yoktur ($p < 0,05$).

4. TARTIŞMA

Sarıçamda dikim metodu olarak, plantuvar dikimi, çapa ile çukur kenarı dikimi ve adi çukur dikimi önerilmiştir (Pamay, 1960). Bunlardan plantuvar dikimi ile, çapa ile çukur kenarı dikimi, ancak sarıçamın optimum yetişme yörelerinde ve derin toprak şartlarında iyi sonuçlar vermektedir. Sarıçamın optimum yetişme alanlarından uzaklaştıkça ve orman dışı alanlarda bu iki metod yerine adi çukur dikimi kullanılması ve mutlaka tüplü fidan dikilmesi, yapılan araştırmalar sonucu önerilmektedir (Zoralıoğlu, 1990; Tetik ve ark., 1992). Bu çalışmada da dikim yapılan sahanın erozyon kontrolü uygulama sahası olması münasebetiyle optimum yaşam koşullarından uzak olan bu alanda teraslar üzerine adi çukur dikimi ile fidanlar dikilmiştir. Sarıçamın optimum yetişme muhitlerinde genel olarak çıplak köklü ve 2+0 yaşlı fidanlar, optimumdan uzaklaştığı ekstrem yetişme muhitlerinde ise tüplü fidanların kullanılması gerektiği ifade edilmiştir. Kullanılacak fidanlar, sarıçam tohum transfer rejijyonlaması haritasına uygun olarak, fidanın kullanılacağı ağaçlandırma alanına uygun mıntıkadan toplanmalıdır (Ürgeç, 1967). Bu çalışmada, yarı kurak ekstrem yetişme ortamında tesis edilen ağaçlandırma sahasında, 1. yıl sonunda kaplı fidanların daha yüksek yaşama yüzdesi ve fidan performansına sahip olduğu belirlenmiştir. Kaplı fidanlar içerisinde en iyi performans 2+0 yaşlı roket ve köşeli kap tipindeki fidanlarda elde edilmiştir. 1. yıl sonundaki fidan boy büyümesi bakımından en yüksek değer 2+0 yaşlı roket tipi kap fidanlarda elde edilmiştir.

Roket kap tipini köşeli kaptan ayıran özelliklerin başında öncelikle roket tipi tepsi haznelerinin seyyar ve portatif olması gelmekte olup göz hazneleri tak çıkart modeline göre tasarlanmıştır. Bu özelliği sayesinde fidanlık aşamasında tepsi yerinden çıkarılmadan fidanlar çok rahatlıkla kontrol edilebilmekte uygulayıcıya büyük kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca roket kap tiplerinin göz hazneleri iç kısımlarında yiv ve set olarak adlandırmış olduğumuz çıkıntılar bulunmakta olup bu çıkıntılar sayesinde fidan kök gelişimi sırasında fidan köklerinin kendi etrafında dolanmasını engelleyip aşağı doğru düz bir hat şeklinde uzanmasını sağlamaktadır. Köşeli kap tipine sahip tepsilerde bu özellik bulunmadığından yetiştirilen fidanların

kökleri piramidal bir yapı içerisinde kendi etrafında dolama ve sarmaşık yapmasına yol açmaktadır. Bu oluşum da fidanın ilerleyen safhalarda gelişimini azaltıcı yönde etki yapmasına neden olacaktır.

Ağaçlandırmanın başarısında, iyi nitelikli fidan materyali yanında, bu fidanların söküm, depolama ve taşınmalarında gereken teknik hususlara riayet edilmesi de çok fazla önem taşımaktadır. Dolayısıyla, dikimden önce fidanların, tekniğine uygun sökülüp taşınması ve saklanması, gerekli ise gömüye alınması da mutlaka usulüne uygun yapılmalıdır. Sarıçamda Ocak-Mart arası sökülen fidanların en iyi başarıyı gösterdikleri araştırmalarla ile saptanmıştır (Ürgenç, 1986). Bu çalışmada dikimi yapılan 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanların ilkbahar ve sonbahar dikimleri arasında 1 yıllık dikim performansları değerlendirildiğinde boy ve çap büyümeleri bakımından fark bulunmamaktadır.

Genel olarak Sarıçamda ilkbahar dikimi uygulanmaktadır. Bu dikim zamanı, ağaçlandırma sahasının genel ve lokal iklim koşulları ve dikim esnasındaki hava hallerine göre, Mart ayından Nisan sonu hatta yüksek yörelerde Mayıs ortalarına kadar sürmektedir. Yalnız her koşulda dikim, tomurcuklar patlamadan bitirilmiş olmalıdır. Bu nedenle de dikimler, mümkün olduğu kadar erken yapılması gerektiği ifade edilmektedir (Saatcioğlu, 1970; Ürgenç, 1986). Kurak ve yarı kurak yetişme muhitlerinde de yapılan araştırma ve ilgili literatüre göre, en uygun dikim zamanı olarak erken ilkbahar önerilmektedir (Zoralıoğlu, 1990).

Bu çalışmada uygulama sahasının yarı kurak yetişme ortamına sahip olduğundan dolayı sonbahar ve ilkbahar dönemlerindeki dikimler arasındaki istatistiksel olarak fark bulunmakta olup genel olarak en iyi gelişimin ilkbahar döneminde olduğu görülmektedir.

Çam türlerinin fidanlarının yetiştirilmesi, kum içeriği yüksek olan toprak türlerinde daha iyi olur. Kil muhtevası zengin ağır topraklarda çam fidanı yetiştirilmesi halinde kök gelişmesi engellenmekte, kök ağırlığı/fidan ağırlığı dengesi bozulmakta, ayrıca sökümelerde de kökler büyük ölçüde zarar görmektedir. Çam türleri fidanları toprak asiditesi yüksek olan topraklarda çeşitli beslenme bozuklukları nedeniyle iyi gelişme gösteremezler. pH'nın 5-6 arasında bulunması, çam türleri için ideal bir durumdur (Ürgenç, 1992).

Çalışma alanı toprak analizine bakıldığı zaman 0-40 cm derinlikte ki kil oranı %39,20 olduğundan fidan kök gelişimleri zayıf olacaktır. Keza çıplak köklü fidanların kök gelişimleri yavaşlayacaktır. Çalışma alanı sonuçlarına göre çıplak köklü fidanların sahadaki yaşama yüzdelerinin düşük olması bunun bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca roket tipi kaplı fidanlarda ki fidan performansının diğer fidan tiplerine göre fazla olması ise bu kap tipinin iç kısımlarında yiv ve set olarak adlandırmış olduğumuz çıkıntılar bulunmakta olup bu çıkıntılar sayesinde fidan kök gelişimi sırasında fidan köklerinin kendi etrafında dolanmasını engelleyip aşağı doğru düz bir hat şeklinde uzanmasını sağlaması sonucu olduğu ifade edilebilir. Bu sayede fidan dikim sahasında köklerini aşağılara daha rahat ve kolay şekilde uzatma imkanına sahip olmaktadır.

Sarıçamda fidanların iyi büyüme yapabilmesi için, toprak reaksiyonlarının 4,9-6,1 pH dereceleri arasında olması gereklidir. Şayet fidanlıkta pH değerleri bu sınırların dışında ise bazı gübreler ve kimyevi maddeler kullanarak toprak reaksiyonu bu değerler arasına getirilmelidir. Bilindiği gibi fidanların besin maddelerini alımı, topraktaki mikroorganizma faaliyetleri ve toprak reaksiyonu ile sıkı sıkıya ilişkilidir (Ürgeç, 1992). Bu çalışma alanında yapılan toprak analizlerine bakılacak olursa; toprağın pH değeri 7,02 ile 8,04 arasında olduğu görülmektedir. Buradan da anlaşılacağı üzere uygulama sahasının sarıçam için optimum yaşama koşullarına sahip olmadığı ve bu nedenle de çalışma alanındaki fidanların yaşama yüzdeleri ve fidan performanslarının genel anlamda düşük olduğunu söyleyebiliriz.

Çalışmada aynı ve farklı yaşlı kap tiplerine ait fidanlar arasında fidan dikim başarısı açısından fark bulunmuştur. Bu durum kap tipinin fidan morfolojisini etkilemesi ve bunun sonucu olarak da dikim başarısının etkilenmesi ile açıklanabilir. Tüp tiplerinin fidan özellikleri üzerinde etkili olduğu değişik araştırmacılar tarafından da ortaya konmuştur (Landis, 1990; Ortega et al., 1996).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ağaçlandırma çalışmalarına katkı sağlamak amacıyla yapılan çalışmadan elde edilen sonuç ve öneriler şu şekilde sıralanabilir.

Dikim mevsimine göre, yapılan analiz ve istatistiksel testler sonucunda; çalışmada uygulama sahasının yarı kurak yetişme ortamına sahip olduğundan dolayı sonbahar ve ilkbahar dönemlerindeki dikimler arasındaki istatistiksel olarak fark bulunmakta ve genel olarak en iyi gelişimin ilkbahar döneminde olduğu görülmektedir. Fidan yaşama yüzdesi bakımından fidan dikim zamanı ile fidan tipi arasındaki etkileşim önemli bulunmuş olup; sonbahar dikimlerinde en yüksek yaşam yüzdesi 2+0 yaşlı roket ve köşeli kaplı fidanlarda elde edilirken ilkbahar dikimlerinde ise en yüksek yaşama yüzdesi köşeli 2+0 yaşlı köşeli kaplı fidanlarda görülmüştür. Genel anlamda ilkbahar dikimlerinde daha yüksek yaşama yüzdesi elde edilmiştir. Fidan çap ve boy artımı bakımından fidan dikim zamanı ile fidan türü arasında önemli etkileşim belirlenmiş olup; sonbahar dikimlerinde 1. yıl sonunda en yüksek boy 2+0 roket ve 2+0 köşeli tip kaplı fidanlarda tespit edilirken ilkbahar dikimlerinde ise en yüksek boy, çap, boy artımı ve çap artımı 2+0 roket tip kaplı fidanlarda tespit edilmiştir. Çap ve çap artımı bakımından ise 1+0 roket tipi fidanlar hariç diğer fidan tipleri arasında istatistik anlamda fark bulunmamıştır. FB/KBÇ en yüksek 2+0 roket tip kaplı fidanlarda tespit edilmiştir. Fidan dikim zamanının 1. yıl sonundaki toplam çap üzerinde etkili olmadığı fakat boy üzerinde etkili olduğu ve çap artımı genel anlamda dikim zamanına bağlı olarak değişmezken boy artımı ilkbahar dikimlerinde daha yüksek olarak tespit edilmiştir

Çalışma alanı toprak analiz sonuçlarına göre kil oranının fazla olmasından dolayı fidan kök gelişimleri zayıf olacaktır. Çünkü kil muhteviyatı fazla olan toprakların ıslanması sonucu toprakta şişme oluşacak ve köklerin toprak altında ilerleme yapması ve kök çalışması zayıflayacaktır. Keza çıplak köklü fidanların kök gelişimleri tüplü fidanlara oranla yavaşlayacaktır. Tüplü fidanlarda bu durum çıplak köklü fidanlara oranla daha az olacaktır. Çünkü tüplü fidanları çevreleyen tüp harcı

sayesinde fidan kökleri her türlü olumsuz şartlara karşı kökler buradan beslenerek çıplak köklü fidanlara oranla sahada daha fazla tutunma ve yaşama olanağına sahip olmasıyla açıklanabilir. Ayrıca yaz devresinin kurak geçmesi dikilen çıplak köklü fidanlarda başarısızlığı yol açmaktadır. Bu nedenle edilen tecrübe ve ekolojik şartlar tüplü fidan dikimini zorunlu kılmaktadır. Çalışma alanı sonuçlarına göre çıplak köklü fidanların sahadaki yaşama yüzdelerinin düşük olması bunun bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Roket tipi kaplı fidanlarda ki fidan performanslarının diğer fidan tiplerine göre fazla olması ise bu kap tipinin iç kısımlarında yiv ve set olarak adlandırılmış olduğumuz çıkıntılar bulunmakta olup bu çıkıntılar sayesinde fidan kök gelişimi sırasında fidan köklerinin kendi etrafında dolanmasını engelleyip aşağı doğru düz bir hat şeklinde uzanmasını sağlaması ve bu sayede fidan dikim sahasında köklerini aşağılara daha rahat ve kolay şekilde uzatma imkanına sahip olmaktadır. Sarmaşık ve dolanmasını engelleyerek kuş yuvası oluşumunu engellemiş olacaktır. Roket tipi kaplarda üretilen fidanlarda kuş yuvası oluşumu bu sayede ortadan kaybolacaktır. Köşeli kaplı fidanlarda ise bu oluşumun görülmesi kaçınılmazdır.

Bu çalışma alanında yapılan toprak analizlerine bakılacak olursa; toprağın pH değeri 7,02 ile 8,04 arasında olduğu görülmektedir. Buradan da anlaşılacağı üzere uygulama sahasının sarıçam için optimum yaşama koşullarına sahip olmadığı ve bu nedenle de çalışma alanındaki fidanların yaşama yüzdeleri ve fidan performanslarının genel anlamda düşük olduğunu söyleyebiliriz

Sonuç olarak; bu çalışmada, yarı kurak ekstrem yetişme ortamında tesis edilen ağaçlandırma sahasında, 1. yıl sonunda kaplı fidanların daha yüksek yaşama yüzdesi ve fidan performansına sahip olduğu belirlenmiştir. Kaplı fidanlar içerisinde en iyi performans 2+0 yaşlı roket ve köşeli kap tipindeki fidanlarda elde edilmiştir. Yine 1. yıl sonundaki fidan boy büyümesi bakımından en yüksek değer 2+0 yaşlı roket tipi kap fidanlarda elde edilmiştir. Bu çalışmada dikimi yapılan 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanların ilkbahar ve sonbahar dikimleri arasında 1 yıllık dikim performansları değerlendirildiğinde boy ve çap büyümeleri bakımından fark bulunmamaktadır.

Bu çalışma sonucuna göre yarı-kurak erozyon kontrolü ağaçlandırma alanlarında kaplı fidan ve özellikle 2+0 yaşlı roket tipi kaplı sarıçam fidanlarının ilkbaharda dikimleri önerilebilir. Ayrıca erozyon kontrolü uygulama sahasının toprak şartlarının

sarıçam için uygun olmadığı bu gibi alanlarda olumsuz toprak şartlarına daha fazla mukavemet gösteren ve sürgün verme kabiliyetine sahip orman ağacı fidanlarının dikimi veya tohum ekiminin yapılması uygun olabilir. Çünkü yapraklı orman ağaçlarının fidanlarında meydana gelen tepe ve yan sürgünlerinin kopması ve zararlı hayvanlar tarafından yenmesi gibi olumsuz hallerde dahi fidan hayatiyetini kaybetmemekte kök sürgünleri sayesinde fidanlar gelişimini ilerleyen yıllarda devam ettirebilmektedir. Sarıçam gibi ibreli fidanlarda ise bu durum ile karşılaşılması halinde fidanlarda kuruma ve hayatiyetini kaybetme ile sonuçlanmaktadır. Bu nedenle de bu gibi alanların rehabilitesinde ibreli fidan yerine yapraklı (akasya, badem gibi) tür kullanılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1996. Orman Fidanlıklarında Teknik Çalışma Esasları. AGM Yayınları, Çeşitli Yayınlar Serisi No:1, Ankara, s.159-161.
- Anonim, 1996. Orman Fidanlıklarında Teknik Çalışma Esasları. Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, AGM Yayınları, Çeşitli Yayınlar Serisi No: 1, Ankara.
- Anonim, 2001. VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu, Yayın No: DPT:2531-ÖİK:547, Ankara.
- Atalay, İ., Tetik, M., ve Yılmaz, Ö., 1985. Kuzeydoğu Anadolu'nun Ekosistemleri. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi 141. Ankara.
- Atalay, İ., 2002. Ekosistem Ekoloji ve Coğrafyası Cilt I. Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri. Orman Bakanlığı Yayınları No 163. S.164-167. İzmir.
- Ayan, S. ve Yahyaoğlu, Z. 1999. Enso Tipi Doğu Ladini Fidan Üretim Tekniği Üzerine Araştırmalar. Türkiye'de Kaplı Fidan Üretimi ve Ağaç Islahı Tekniklerinin ve Çalışmalarının Geliştirilmesi Projesi Sempozyumu, Marmaris, 9-10.
- Ayan, S., 2000. Enso Tipi Kaplı Fidanların Dikim Sahasına Taşıma Problemleri ve Çözümleri Üzerine İrdemeler. Orman Mühendisliği Dergisi 37 (4): 22-25.
- Ayan, S., 2002. Tüplü Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Fidanı Yetiştirme Ortamları Özellikleri ve Üretim Tekniğinin Belirlenmesi. Orman Bakanlığı, Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma. Enstitüsü, Teknik Bülten No:11, Trabzon.
- Ayan, S., 2005. Kaplı Fidan Üretimi, 7. Bölüm. (Ed.: Yahyaoğlu, Z. ve Genç, M., Fidan Standardizasyonu: Kaliteli Fidan Yetiştirme ve Fidan Kalite Sınıflaması Esasları) Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları, Isparta.
- Ayan, S. and Tüfekçioğlu, A., 2006. Growth responses of Scots pine seedlings grown in peat-based media amended with natural zeolite. *J. Environ. Biol.* 27 (1): 27-34.
- Ayan, S., 2007. Kaplı Fidan Üretimi: Fidan Standardizasyonu (Ed. Yahyaoğlu, Z. ve Genç, M.). SDÜ Orman Fakültesi Yayın No: 75. s. 301-352. Isparta.
- Ayan, S., and F. Tilki., 2007. Morphological attributes of oriental spruce [*Picea orientalis* (L.) Link.] Seedlings grown in peat-based media amended with natural zeolite. *Acta Agronomica Hungarica* 55(3): 363-373.

- Batdorff, J.H., Haase, D. L. and Rose, R., 1993. Effect of root form on 10-year survival and growth of planted douglas-fir trees. *Tree Planters Notes* 44(2) 53-57.
- Boratynski, A., 1991. Range of Natural Distribution. In: *Genetics of Scots Pine* (Giertych, M., Matyas C. eds.). Elsevier Publ. pp: 19-27. Amsterdam.
- Bulut, M., 1993. Tüplü Fidan Üretim Politikası, Orman Bakanlığı, AGM, Kaplı Fidan Üretimi, Fidan Maliyeti, Fidan Pazarlama, Semineri, 20-25 Eylül, 1995, Eskişehir.
- Colombo, S.J., Sampson, P.H., Templeton, W.G.T., McDonough, T.C., Menes, P.A., DeYoe, D., Grossnickle, S.C. 2001. Assessment of nursery stock quality in Ontario. In: *Regenerating the Canadian Forests: Principles and Practice for Ontario* (Ed. Wagner, R.G. and Colombo, S.J.). Markham, Ontario: Fitzhenry and Whiteside. pp. 307-323. Ontario, Canada.
- Coode, M.J.E. and Cullen, J. 1965. *Pinus* L. In: *Flora of Turkey* (Davies, P.H.ed.), Edinburg University Press, Vol. 1: 72-75. Edinburg.
- Çiçek, E. and Yilmaz, M., 2006. Effect of seedbed density on morphological characteristics and field performance of *Ulmus laevis* seedlings. *Journal of Balkan Ecology* 9(2): 167-173.
- Çiçek, E., Yilmaz, F., Tilki, F., Yilmaz, M. and Çetin, B., 2006. Effects of site, provenance and seedling size on survival and early growth of narrow leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) plantings. *Journal of Balkan Ecology* 9(3): 297-304.
- Davidson, W.H., 1979. Results of Tree and Shrub Planting on Low pH Strip-Mine Banks. USDA Forest Service, RE-NE. 5 p. Washington, D.C.
- Dirik, H., 1989. Bitki Su Potansiyeli ile Fidan Tazeliğinin Belirlenmesi, Orman Mühendisliği Dergisi, Şubat/1989, Ankara.
- Dirik, H., 2008. Plantasyon (Bitkilendirme ve Dikim) Teknikleri. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 490. İstanbul, 542 s.
- Genç, M. ve Güner, Ş.T., 1998. Afyon-Ihsaniye Sarıçam Meşcereleri. Orman Mühendisliği Dergisi 4: 10-14.
- Genç, M., Yahyaoğlu, Z. 2007. Kalite Sınıflamasında Kullanılan Özellikler ve Tespiti. In: *Fidan Standardizasyonu* (Ed. Yahyaoğlu, Z. ve Genç, M.). SDÜ Orman Fakültesi Yayın No: 75. s. 355-465. Isparta.
- Gökmen, H., 1970. Açık Tohumlular. Gymnospermae. OGM Yay. Seri No 49. 250 s. Ankara.
- Gülpınar, H., 2002. Kaplı Boylu Fidan Üretim Teknikleri. Orman Bakanlığı Ağaçlandırma Ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, Tohum Fidan Üretimi ve Ağaç Islahı Çalışmaları Seminer Notları, Muradiye, s. 1-12.

- Heiskanen, J. and Rikala, R., 1998. Influence of different nursery container media on rooting of Scots pine and silver birch seedling after transplanting. *New Forests* 16: 27-42.
- Kayacık, H., 1963. Türkiye Çamları Ve Bunların Coğrafi Yayılışları Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fak. Derg. Seri A, Cilt 13, Sayı 1:1-7.
- Kayacık, H., 1977. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği. İ.Ü. Orman Fak. Yayın No: 247. Çelikkilt Matbaası, 232 s. İstanbul.
- Landis, T.D., Tinus, R.W. and Barnett, J.P., 1998. Seedling Propagation, Vol 6. The Container Tree Nursery Manual. Agric. Handbook 674. USDA For. Service, Washington, DC.
- Long, A.J., Carrier, B.D. 1993. Effect of Douglas-fir 2+0 seedling morphology on field performance. *New Forests* 7: 19-32.
- Mattsson, A., 1997. Predicting field performance using seedling quality assessment. *New Forests* 23: 227-252.
- Molotkov, P.I. and Patlah, I.N. , 1991. Systematic Position Within the Genus *Pinus* and Intraspecific Taxonomy. In: Genetics of Scots Pine (Giertych, M., Matyas C. eds.). Elsevier Publ., pp: 31-40. Amsterdam.
- Morgenstern, E.K., 1996. Geographic Variation in Forest Trees: Genetic basis and application of knowledge in silviculture. UBC Press. 207 p. Vancouver, BC., Canada.
- Pravdin, L.H., 1969. Scots Pine Variation, Intraspecific Taxonomy and Selection. U.S. Department of Agriculture, 208 p. Washington D.C.
- Pamay, B., 1960. Türkiye'de Sarıçam (*P. silvestris* L.) ın Tabii Genleşmesi Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fak. Derg. Seri A, Cilt 10, Sayı 2: 37-67.
- Öz, M., 1999. Eskişehir Yöresinde Enso Tipi Karaçam ve Sedir Fidanları ile Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi. Türkiye'de Tüplü Fidan Üretimi ve Ağaç Islah Tekniklerinin ve Çalışmalarının Geliştirilmesi Projesi Sempozyumu, 8-10 Kasım 1999, Marmaris.
- Ritchie, G.A., and Landis, T.D., 2005. Seedling quality tests: Plant moisture stress. Forest Nursery Notes. USDA For. Serv. PNW Region. Summer 2005.
- Ritchie, G.A., and Landis, T.D. 2006. Seedling quality tests: root electrolyte leakage. Forest Nursery Notes. USDA For. Serv. PNW Region. Winter 2006.
- Saatçioğlu, F., 1970. Suni Orman Gençleştirilmesi ve Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü. Orman Fak. Yayınları, Yayın No 1532/152. İstanbul.
- Saatçioğlu, F., 1976. Silvikültür I. Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri. İ.Ü. Orman Fak. Yayınları, Yayın No 2187/222. 440 s. İstanbul.

- Simpson, D.G., 1990. Frost hardiness, root growth capacity, and field performance relationships in interior spruce, lodgepole pine, Douglas-fir, and western hemlock seedlings. *Can. J. For. Res.* 20: 566-572.
- Skilling, D.D., 1990. *Pinus sylvestris*. In: *Silvics of North America. Vol.1. Conifer.* (Russell, M.B., Barbara, H.H. eds.). USDA Agr. Handbook. 454. pp: 489-496. Washington, D.C.
- Oertega, U., Majada, J., Mena-Petite, A., Sanchaz-Zabala, J., Rodriguez-Iturrizar, N., Txarterina, K., Azpitarte, J. And Dunabeitia, M. 1996. Field performance of *Pinus radiata* D. Don produced in nursery with different types of container. *New Forests.* 31: 97-112.
- Öcal, T., 2002. Tohum, Fidan Üretimi ve Ağaç Islahı Çalışmalarında Genel Prensipler. Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, Tohum Fidan Üretimi ve Ağaç Islahı Çalışmaları Seminer Notları, Muradiye.
- Öz, M., 1999. Eskişehir Yöresinde Enso Tipi Karaçam ve Sedir Fidanları ile Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi. Türkiye'de Tüplü Fidan Üretimi ve Ağaç Islah Tekniklerinin ve Çalışmalarının Geliştirilmesi Projesi Sempozyumu, 8-10 Kasım 1999, Marmaris.
- Sayman, M., 1996. Kaplı Fidan Üretiminde Kullanılabilecek Yetiştirme Ortamlarının Tespiti İle Bunlara Ait Özelliklerin Fidan Kalitesi Üzerindeki Etkileri, Doktora Tezi, E.Ü, Fen Bilimleri Ens. Toprak Anabilim Dalı, İzmir.
- Semerci, A., 1977. Orman Ağacı Fidanlarında Kök Büyüme Potansiyelinin (KBP) Belirlenmesi. İç Anadolu Ormancılık Araş. Ens. Yayınları, 81, Ankara.
- Şimşek, Y., 1987. Ağaçlandırmalarda Kaliteli Fidan Kullanma Sorunları. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi 33 (1): 5-21.
- Taftalı, E., 1999. Erzurum Yöresinde Enso Tipi Sarıçam ve Huş Fidanları ile Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi. Türkiye'de Tüplü Fidan Üretimi ve Ağaç Islah Tekniklerinin ve Çalışmalarının Geliştirilmesi Projesi Sempozyumu, 8-10 Kasım 1999, Marmaris
- Tolay, U., 1986. Ağaçlandırmada Fidan Tutma ve Büyümesine Etkili Olan Faktörler. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları. Araş. Enst. Dergisi 1: 61-83.
- Tetik, M., 1986. Kuzeydoğu Anadolu'daki Saf Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Ormanlarının Ekolojik Şartları. Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi 177, 64 s. Ankara.
- Tetik, M., Yılmaz Ö. ve Atalay, İ., 1984. Kuzeydoğu Anadolu Ekosistemleri. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, No. 141, 154 s.
- Tetik ve ark., 1992. Doğu Anadolu Bölgesi Orman Dışı Açık Alanların Sarıçam'la (*Pinus sylvestris* L.) Ağaçlandırılması Tekniğine İlişkin Bazı Denemeler.

Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi 230-231, 26-28 s. Erzurum.

Tilki, F., 2004. Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği. KAÜ Orman Fakültesi, Ders Notları Yayın No: 6. Artvin.

TSE, 1988. İğne Yapraklı Ağaçların Standardı, TS. 2265. Ankara.

Uğurlu, S., 1989. Sedir Fidanlarının Dikimden Önce Agricol İle Muamelesinin Tutma Başarısına Etkisi İle Ekonomisinin İrdelenmesi. Ormançılık Araştırma Enst. Yayınları, Teknik Raporlar Serisi: 40, Ankara.

URL-1. Türkiye Finlandiya Ormançılık Projesi. <http://www.agm.gov.tr/projeler/finlandiya.htm>.

Ürgenç, S., 1967. Türkiye’de Çam Türlerinde Tohum Tedarikine Esas Teşkil Eden Problemlere Ait Araştırmalar. OGM Yayın No. 468/44, İstanbul.

Ürgenç, S., 1986. Ağaçlandırma Tekniği. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No: 375, İstanbul, 258-262.

Ürgenç, S., 1992. Ağaç ve Süs Bitkileri Fidanlık ve Yetiştirme Teknikleri. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3676, Orman Fakültesi Yayın No: 418, İstanbul.

Yücel, C., 1999. Enso Tipi Tüplü Fidanlar ile Çıplak Köklü Fidanların Tutma ve Büyüme Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye’de Tüplü Fidan Üretimi ve Ağaç Islah Tekniklerinin ve Çalışmalarının Geliştirilmesi Projesi Sempozyumu, 8-10 Kasım 1999, Marmaris.

Zoralioğlu, T., 1990. Eskişehir Yöresi Kurak ve Yarıkurak Alanların Ağaçlandırmasında Uygulanabilecek Makineli Arazi Hazırlığı Yöntemlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü. Teknik Bülten No: 149, İzmit

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : AYTAŞ,Vedat

Uyruğu : T.C.

Doğum tarihi ve yeri : 01/09/1979–Erzurum

Medeni hali : Bekar

Telefon : 0 (538) 2755764

e-mail : vedat_aytas@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	AÇÜ/Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Lisans	KÜ/Orman Mühendisliği Bölümü	2002
Lise	Erzurum Lisesi	1997

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2004-2007	Erz. İl Çev.ve Orm. Müd.	AGM Kont. Müh.
2008-2009	Erzurum	Serbest Mühendislik

Yabancı Dil

İngilizce