

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YETİŞTİRME SIKLIĞI VE GÜBRELEMENİN BOYLU ARDIÇ
(*Juniperus excelsa* Bieb.) FİDANLARININ MORFOLOJİK
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Yunus ESER

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Süleyman GÜLCÜ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİMDALI
ISPARTA – 2007**

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu çalışma jürimiz tarafından ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI'nda oybirliği/oyçokluğu ile YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof.Dr. Abdullah GEZER

SDÜ Orman Fakültesi, Silvikültür Anabilim Dalı

Üye : Yrd.Doç.Dr. Atila GÜL

SDÜ Orman Fakültesi, Peyzaj Planlama ve Tasarım Anabilim Dalı

Üye : Yrd.Doç.Dr. Süleyman GÜLCÜ

SDÜ Orman Fakültesi, Silvikültür Anabilim Dalı

ONAY

Bu tez .../.../20.. tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda, yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

.../.../20...

Prof. Dr. Fatma GÖKTEPE

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	16
3.1. Materyal.....	16
3.1.1. Türün Tanıtımı.....	16
3.1.2. Denemenin Kurulduğu Eğirdir Orman Fidanlığının Tanıtımı.....	23
3.2. Yöntem.....	28
3.2.1. Sıklık Denemelerinin Kurulması.....	28
3.2.2. Gübreleme Denemelerinin Kurulması.....	30
3.2.3. Deneme Deseni.....	32
3.2.4. Fidan Özelliklerinin Belirlenmesi.....	35
3.2.5. Fidanlarda Saptanan Karakterler.....	36
3.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi.....	37
4. BULGULAR.....	39
4.1. Fidan Boyu.....	39
4.2. Kök Boğazı Çapı.....	40
4.3. Kök Taze Ağırlığı.....	42
4.4. Gövde Taze Ağırlığı.....	43
4.5. Yan Dal Sayısı.....	44
4.6. Yan Kök Sayısı.....	46
4.7. En Uzun Yan Kök Boyu.....	48
4.8. Kök Kuru Ağırlığı.....	49
4.9. Gövde Kuru Ağırlığı.....	51
4.10. Gövde/Kök Kuru Ağırlık Oranı.....	52

4.11. Ölçülen Karakterler Arası İlişkiler.....	54
4.12. Yetiştirilen Fidanların TSE Kalite Standartları Açısından Değerlendirilmesi.....	55
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	57
6. KAYNAKLAR.....	61
EKLER.....	69
ÖZGEÇMİŞ.....	80

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

YETİŞTİRME SIKLIĞI VE GÜBRELEMENİN BOYLU ARDIÇ (*Juniperus excelsa* Bieb.) FİDANLARININ MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Yunus ESER

Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Juri: Prof. Dr. Abdullah GEZER
Yrd. Doç. Dr. Atila GÜL
Yrd. Doç. Dr. Süleyman GÜLCÜ (Danışman)

Bu çalışmada Boylu Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb)'ın fidanlık tekniği açısından önemli görülen yetiştirme sıklığı ve gübrelemenin fidan morfolojik özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, kontrol (600) ile birlikte dört farklı sıklık derecesi (metrekarede 150, 250 ve 350) ve üç farklı gübre dozu (metrekareye 0 g N, 10 g N ve 20 g N) olmak üzere toplam on iki işlem denemeye alınmıştır. Bu kapsamda uygulanan işlemlerin önemli fidan morfolojik özelliklerinden fidan boyu, kök boğazı çapı, gövde/kök taze ve kuru ağırlıkları, yan dal sayısı, yan kök sayısı, en uzun yan kök boyu, gövde/kök kuru ağırlık oranı üzerine olan etkileri incelenmiştir.

Denemeye alınan işlemlere ait veriler SPSS paket programında değerlendirilmiştir. Buna göre yetiştirme sıklığının fidan boyundan çok kök boğazı çapı üzerine, gübrelemenin ise, kök boğazı çapından çok fidan boyu üzerine etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak, Eğirdir Orman Fidanlığında yürütülen Boylu Ardıç fidanı yetiştirme çalışmalarının metrekarede en az 250, en çok 350 fidan olacak şekilde yapılması ve haziran ayında metrekareye 10 g N verilmesi uygun olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yetiştirme sıklığı, Gübreleme, Boylu ardıç, Fidan Morfolojik Özellikleri.

2007, 80 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

The Effects of Seedling Density and Fertilizing on Morphological Characteristics of Crimean Juniper (*Juniperus Excelsa* Bieb.) Seedlings.

Yunus ESER

Süleyman Demirel University Graduate School of Applied and Natural Sciences

Department of Forestry Engineering

Thesis Committee: Prof. Dr. Abdullah GEZER
Asst. Prof. Atila GÜL
Asst. Prof. Süleyman GÜLCÜ (Supervisor)

In this study, the effects of seedling densities and different fertilizing treatments on morphological characteristics of Crimean Juniper (*Juniperus excelsa* Bieb.) were investigated. In order to realize this, four seedling densities (150, 250 and 350) including control (600) seedlings per square meter and tree fertilizer doses (0 g N, 10 g N and 20 g N per square meter) were applied. In this connection, the effects of combination of these treatments on the morphological characteristics such as seedling height, root collar diameter, fresh and oven dry weight of stem and root, the number of subterminal shoots and subterminal root, the longest subterminal root, stem/root oven dry weight rate were studied.

The data related to the experiments were evaluated by using SPSS packet programme. The results showed that seedling densities have been affecting the root collar diameter more than seedling height while the fertilizer doses have been affecting the height of seedlings. As a result, it could be advised that under the ecological conditions of Eğirdir Forest Nursery, seedlings with good quality could be provided by using 250-350 seedling density and applying 10 g N per square meter in July.

Keywords: Growing density, Fertilization, Crimean juniper, Seedling morphological characteristics.

2007, 80 pages

TEŞEKKÜR

Yazar, bu çalışmanın gerçekleşmesinde katkılarından dolayı, aşağıda adı geçen kişi ve kuruluşlara içtenlikle teşekkür eder.

Tez danışmanı Sayın Yrd. Doç. Dr. Süleyman GÜLCÜ (Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi), çalışma konusunun belirlenmesinden sonuçlandırılmasına kadar araştırmanın tüm aşamalarına katkıda bulunmuştur.

Sayın Prof. Dr. Abdullah GEZER (Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi), araştırmanın başlangıcından itibaren her türlü konuda manevi desteğini esirgemeyerek katkıda bulunmuştur.

Sayın Yrd. Doç. Dr. Kürşad ÖZKAN (Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi), araştırma sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi aşamasında katkıda bulunmuştur.

Sayın Yrd. Doç. Dr. Nevzat GÜRLEVİK (Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi), çalışma sonucunda elde edilen bulguların yorumlanması aşamasında katkıda bulunmuştur.

Sayın Orm. Yük. Müh. H. Cemal Gültekin (Eğirdir Orman Fidanlık Mühendisliği), araştırmanın başlangıcından sonuçlandırılmasına kadar, engin bilgi birikimi ile katkıda bulunmuş ve aynı zamanda da çalışma alanının temin edilmesini sağlamıştır.

Sayın Orm. Yük. Müh. Ahmet MERT, Orm. Yük. Müh. Serkan GÜLSOY, Orm. Müh. Halil SÜEL, Orm. Müh. M. Güvenç NEGİZ, Orm. Müh. Özdemir ŞENTÜRK, Orm. Müh. Sultan ÇELİK ve laboratuvar teknisyeni Şenel SÜNER arazi çalışmalarının gerçekleştirilmesi ve laboratuvar ölçümlerinin yapılması sırasında katkıda bulunmuşlardır.

Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi, 1279-YL-06 no'lu "Yetiştirme Sıklığı ve Gübrelemenin Boylu Ardiç (*Juniperus excelsa* Bieb.) Fidanlarının Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkileri" isimli yüksek lisans tez çalışmasının projelendirilmesini sağlamıştır.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Yunus ESER
ISPARTA, 2007

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

- TSE** Türk standartları enstitüsü
- FB** Fidan boyu
- KBÇ** Kök boğazı çapı
- KTA** Kök taze ağırlığı
- GTA** Gövde taze ağırlığı
- KKA** Kök Kuru Ağırlığı
- GKA** Gövde kuru ağırlığı
- YDS** Yan dal sayısı
- YKS** Yan kök sayısı
- YKB** En uzun yan kök boyu
- GKA/KKA** Gövde/Kök kuru ağırlık oranı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Ardıç türlerinin ülkemizdeki doğal yayılış alanları.....	17
Şekil 3.2.	Türkiye’ de doğal olarak yetişen ardıç türlerinin dağılımı.....	18
Şekil 3.3.	Boylu Ardıç tomurcuk ve ibreleri.....	20
Şekil 3.4.	Boylu ardıç kozalak ve tohumları.....	21
Şekil 3.5.	Fakir topraklarda boylu ardıç kuruluşu.....	22
Şekil 3.6.	Eğirdir Orman Fidanlık Mühendisliği merkez binası.....	24
Şekil 3.7.	Eğirdir Orman Fidanlığının coğrafi konumu.....	25
Şekil 3.8.	Seyreltme işlemi gerçekleştirilmiş fidan parseli.....	30
Şekil 3.9.	Sıklık x gübre denemelerinin uygulanma planı	34
Şekil 3.10.	Deneme deseni.....	35
Şekil 4.1.	Sıklık dereceleri ve uygulanan gübre dozlarının fidan boyuna etkileri.....	40
Şekil 4.2.	Sıklık dereceleri ve uygulanan gübre dozlarının kök boğazı çapına etkileri.....	42
Şekil 4.3.	Sıklık dereceleri ve uygulanan gübre dozlarının yan dal sayısına etkileri.....	46
Şekil 4.4.	Sıklık dereceleri ve uygulanan gübre dozlarının yan kök sayısına etkileri.....	48
Şekil 4.5.	Sıklık dereceleri ve uygulanan gübre dozlarının en uzun yan kök boyuna etkileri.....	49
Şekil 4.6.	Sıklık dereceleri ve uygulanan gübre dozlarının kök kuru ağırlığına etkileri	51
Şekil 4.7.	Sıklık dereceleri ve uygulanan gübre dozlarının gövde kuru ağırlığına etkileri.....	52
Şekil 4.8.	Sıklık dereceleri ve uygulanan gübre dozlarının gövde/kök kuru ağırlık oranına etkileri.....	54

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Thorntwaite yöntemine göre Eğirdir Orman Fidanlığı'nın su bilançosu.....	27
Çizelge 3.2.	Eğirdir Orman Fidanlığı toprak analizi sonuçları.....	28
Çizelge 3.3.	Sulama Suyu Tahlil Raporu.....	32
Çizelge 3.4.	Araştırmada uygulanan fidan sıklıkları ve gübreleme dozları....	32
Çizelge 4.1.	Fidan boyuna ait varyans analizi sonuçları.....	39
Çizelge 4.2.	Fidan boyuna ait duncan testi sonuçları.....	39
Çizelge 4.3.	Kök boğazı çapına ait varyans analizi sonuçları.....	41
Çizelge 4.4.	Kök boğazı çapına ait duncan testi sonuçları	41
Çizelge 4.5.	Kök taze ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.....	43
Çizelge 4.6.	Kök taze ağırlığına ait duncan testi sonuçları	43
Çizelge 4.7.	Gövde taze ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.....	44
Çizelge 4.8.	Gövde taze ağırlığına ait duncan testi sonuçları	44
Çizelge 4.9.	Yan dal sayısına ait varyans analizi sonuçları.....	45
Çizelge 4.10.	Yan dal sayısına ait duncan testi sonuçları	45
Çizelge 4.11.	Yan kök sayısına ait varyans analizi sonuçları.....	47
Çizelge 4.12.	Yan kök sayısına ait duncan testi sonuçları.....	47
Çizelge 4.13.	En uzun yan kök boyuna ait varyans analizi sonuçları.....	49
Çizelge 4.14.	Kök kuru ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.....	50
Çizelge 4.15.	Kök kuru ağırlığına ait duncan testi sonuçları.....	50
Çizelge 4.16.	Gövde kuru ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.....	51
Çizelge 4.17.	Gövde kuru ağırlığına ait duncan testi sonuçları.....	52
Çizelge 4.18.	Gövde/kök kuru ağırlık oranına ait varyans analizi sonuçları....	53
Çizelge 4.19.	Gövde/kök kuru ağırlık oranına ait duncan testi sonuçları.....	53
Çizelge 4.20.	Korelasyon analizi sonuçları.....	55
Çizelge 4.21.	1+0 yaşındaki ardıç fidanlarının kalite sınıflarına dağılımı.....	56

1. GİRİŞ

Genel orman alanlarımızın yaklaşık % 52.9'u, 1.1 milyon hektar olan ardıç (*Juniperus* spp.) ormanlarımızın ise % 92'si gerek nitelik, gerekse nicelik bakımından kendisinden beklenen ekonomik, sosyal ve kollektif-kültürel işlevlerini tam olarak yerine getiremeyecek durumdadır (Gültekin vd., 2003, Anonim, 2007). Bu alanların büyük kısmında arazi eğimi %15'in üzerindedir. İrili ufaklı birçok sahadan oluşan bu elverişsiz orman alanlarında toprak, biyolojik aktivitesini yitirmiş ve erozyon tehlikesi altında bulunmaktadır. Bunun en önemli nedenlerinden biri, kuşkusuz yüzyıllar öncesinden başlatılarak günümüze kadar sürdürülen, planlı ve plansız aşırı yararlanmalardır. Ayrıca, türün gerek doğal gençleştirme olanağından yoksun olması, gerekse tohumunda bulunan çeşitli çimlenme engelleri nedeniyle fidanlıklarda yetiştirilememesi de, bu konu üzerinde önemli oranda etkili olmuştur. Bu elverişsiz alanların en azından eski itibarına kavuşturulması için, her şeyden önce iklim, toprak ve fizyografik koşullara uygun, çok amaçlı tür veya türlerle ağaçlandırılması gerekmektedir. Ekstrem koşulların ağacı olması, ormansızlaşma sürecinde sahayı en son terk etmeleri nedeniyle ardıç türleri, bu konuda üzerinde durulması gereken en önemli odunsu taksonlardandır.

Ağaçlandırma çalışmalarının başarısında, toprak ve ekolojik şartların yanı sıra tohum toplamadan başlayıp, fidan yetiştirme, söküm, ambalajlama, dikim ve ağaçlandırma sahalarındaki bakıma kadar olan süreç içerisindeki çeşitli faktörler etkili olmaktadır. Üstün teknolojik özellikler gösteren ve oldukça geniş kullanım alanı bulunan ardıç odununa olan ihtiyacı karşılamak, dolayısıyla ardıç orman alanlarını genişletmek üzere yapılacak ağaçlandırmalarda kullanılacak kaliteli fidanlarla başarı oranını artırmak mümkün olacaktır. Türkiye'de ağaçlandırmalarda, sadece diktiğini tutturabilme dönemi aşılmalıdır. Plantasyonlarda en hızlı ve güvenli gelişmeyi sağlamak hedeflenmelidir. Diğer ülkelerde yapılan araştırmalar ortaya koymuştur ki, ağaçlandırmada tutma başarısı sağlansa bile, yeterli bir gelişme görülmezse, tesis giderlerine zamanla kültür giderleri de eklenerek çok büyük parasal kayıplar ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla, dikim başarısı ve gelişme üzerine en büyük etkiyi, şüphesiz kullanılan fidanın kalitesi oluşturmaktadır (Ürgenç, 1986).

Tolay (1983), kaliteli fidanı “ağaçlandırmada yüksek tutma başarısı gösteren ve ilk yıllarda yaşamını aktif bir biçimde sürdürerek çok iyi büyüme yapabilen ve aynı zamanda bu avantajlarla ekonomik dengede olan fidan” olarak tanımlamıştır. Bir başka tanıma göre; “aynı tohum orijininin olup da, benzer yetiştirme ortamında ve benzer teknik uygulamalarla (sulama, ot alma, çapalama ve gübreleme) yetiştirilen aynı yaştaki fidanlara kıyasla morfolojik, fizyolojik ve genetik özellikleri bakımından üstün olan fidanlar” şeklinde ifade edilmektedir (Gezer ve Yücedağ, 2006). Buna göre, orman ağacı fidanlarının kalitesini belirlemek için temelde gerekli olan genetik uyum dışında bazı karakteristikler kullanılmaktadır. Bu karakteristikler morfolojik ve fizyolojik özellikler olarak iki ana grupta incelenmektedir. Bunlardan;

- Fidan Boyu,
- Kök Boğazı Çapı,
- Kök Taze ve Kuru Ağırlığı,
- Gövde Taze ve Kuru Ağırlığı ve
- Gövde/Kök Kuru Ağırlık Oranı morfolojik özellikleri oluştururken,
- Bitki Su Gerilimi,
- Kök Büyüme Potansiyeli,
- Beslenme Durumu ve
- Uyku durumu fizyolojik özellikleri belirtmektedir.

Bu gün uygulamadaki kolaylığı yönünden, fidan kalite sınıflarında morfolojik özellikler daha çok tercih edilmektedir (Semerci, 1997). Fidanlardaki boy, çap, gövde/kök oranı, yaş ve kuru ağırlıklar gibi morfolojik özellikler, fidan gelişimine ve yaşama yüzdesine ayrı ayrı veya hepsinin birlikte etkili oldukları öteden beri bilinen hususlardandır. Fidanın tutma ve büyüme başarısında büyük etken olan; gübreleme, sulama, gölgeleme, fidan yaşı, fidanlık toprağı, fidanlık yüksekliği, yerinde kök kesimi, şaşırtma ve fidan sıklığı gibi faktörler, morfolojik özelliklerin değişmesinde de büyük rol oynamaktadır. Örneğin; ekim yastığında fidanlara verilecek aralık-

mesafe, fidanların çapına, boyuna, fizyolojik faaliyetine ve aalandırmadaki glerine etki eder. Genel olarak fidan yastığında sıklık arttıa, fidanların kuru madde ağırlığı ve gövde çapları azalır, boyları uzar. Fidanlara ekim yastığında verilecek aralık-mesafe yanında gübrelemede morfolojik özelliklerin değiğmesinde önemli rol oynar. Çünkü her yıl yetiğtirilen milyonlarca fidanın tükettiği topraktaki besin maddesi noksanlığı, toprağa ancak aynı miktarda gübre verilerek giderilebilir. Fidanlar tarafından tkutilen topraktaki besin maddeleri yerine, gerekli organik veya inorganik gübrelerin verilmemesi durumunda, kaliteli fidan üretiminin tam anlamıyla yerine getirilemeyeceği bilinmektedir. Uygun bir gübreleme iğlemi ile yetiğtirilen fidanların amaca uygun morfolojik ve fizyolojik özellikler kazandığı ve dolayısıyla arazi Şartlarında da bağarılı olduğu ortaya konmuğtur (zdemir, 1971; Tacenur ve Efeoğlu, 1979).

Bütün bu gerekçelerden hareketle, boylu ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.)'ın fidanlık tekniğine iliğkin bazı iğlemlerin (yetiğtirme sıklığı ve gübreleme), morfolojik fidan kalite kriterleri (fidan boyu, kök boğazı çapı, gövde/kök yağ ve kuru ağırlıkları, yan dal sayısı vb.) zerine olan etkilerini belirlemek amacıyla bu alığma yapılmığtır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Çalışmamıza konu olan boylu ardıç, ülkemizde doğal olarak yetişen altı ardıç türünden biri olup, bunlar içerisinde ormanlarımızda meşcereler halinde en geniş yayılışa sahip olanıdır (Kayacık, 1980; Eler, 1991). Ayrıca, gerek diğer ardıç taksonlarına göre daha düzgün gövde geliştirmesi ve odununun üstün teknolojik özellikleri dolayısıyla ekonomik olarak daha değerli olması, gerekse çeşitli kısımlarının tıp ve kozmetik sanayinde kullanılması nedenleriyle bugüne kadar ülkemizde ve yurt dışında birçok bilim adamlarının araştırma ve incelemelerine konu olmuştur. Fakat, gerek boylu ardıç gerekse diğer ardıç taksonlarının tohumunda bulunan fiziksel ve fizyolojik çimlenme engelleri ve sağlıklı dolu tohum elde edememe sorunları nedeniyle uzun yıllardır fidanlıklarda kitlesel üretimleri yapılamamıştır. Günümüzde sadece Eğirdir Orman Fidanlığının yanı sıra ülkemizin birkaç orman fidanlığında üretilebilmektedir. Daha başka bir ifadeyle, boylu ardıç ve diğer ardıç taksonlarının fidanlıklarda yetiştirilme tekniği üzerine yapılan bilimsel çalışmalar sınırlı sayıda kalmıştır (Gültekin ve Öztürk, 2002; Gültekin ve Gültekin, 2003; Gültekin, 2003; Gültekin, 2004; Gülcü ve Gültekin, 2005).

Ardıç taksonlarının fidanlıklarda yetiştirme sıklığı ve gübrenmesinin fidan kalitesi üzerine olan etkisi konusunda ise bugüne kadar gerçekleştirilmiş bilimsel çalışma bulunmamaktadır. Buna rağmen, çalışmamızın başlangıcından sonuçlandırılmasına kadarki süreçte konumuzla doğrudan veya dolaylı olarak ilişkili olup da yararlanılan bilimsel çalışmalar kronolojik sıraya göre aşağıda özetlenmiştir.

Birkaç yıl öncesine kadar özellikle boylu ardıç ve diğer ardıç türleri üzerinde yapılan araştırmalarda, dolu tohum oranının çok düşük olduğu, dolu ve boş tohumların birbirinden ayıramadığı, bu nedenle de, çimlendirme ve dolayısıyla fidan yetiştirme denemelerinin başarısız olduğu bildirilmiştir (Alpacar, 1988; Eler, 1993; Köse, 2000; Avşar ve Erenoğlu, 2002).

Gültekin ve Öztürk (2002), Boylu ardıçta yaptıkları araştırma çalışmalarında; ardıç üretiminde kullanılacak tohumlardan dolu ve boş olanların öncelikle birbirinden

ayrılması gerektiği, elde edilen dolu tohumların etli kısımlarının temizlenmesinin ve bu nitelikteki tohumların en az 25 günlük ılık ıslak katlamaya tabi tutulduktan sonra kış bitiminde, hiç bekletmeden ekilmesinin yararlı olacağı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Gültekin ve Gültekin (2003), bazı ardıç türlerinde gerçekleştirdikleri araştırmalarda; boş tohumlardan ayrılmış, çimlenme engelleri giderilmiş dolu tohumların uygun sıcaklık koşullarını buldukları takdirde çimlenebilecekleri bildirilmiştir.

Gültekin vd. (2003), ekonomik ve aynı zamanda uygulamaya dönük olması açısından boylu ardıç fidanı üretiminde, tohumların suda yüzdürülerek sınıflandırılabilceği ve buna bağlı olarak da yüzen tohumların dibe çökenlere kıyasla daha fazla çimlenme kabiliyetinde oldukları ortaya çıkmıştır.

Gültekin vd. (2004), tarafından boylu ardıç'ın fidanlıkta yetiştirilmesiyle ilgili olarak gerçekleştirilen bir araştırma çalışmasında, ortalama en yüksek çimlenme yüzdesi (% 66), 30 gün 20 °C'de sıcak katlamaya alındıktan sonra yine 30 gün 10 °C'de sıcak katlamaya alınan birinci sınıfa ait tohumlarda elde edilmiştir. Ayrıca, boylu ardıç'ta boş tohumların uzaklaştırılabilmesi için tohumların mutlaka büyüklüklerine göre sınıflandırılması ve uygun konsantrasyonlardaki sakaroz çözeltilerinde yüzdürülmeleri gerektiği sonucuna varılmıştır.

Gülcü ve Gültekin (2005), TSE tarafından ardıç türleri için oluşturulan fidan kalite sınıflarının, Eğirdir Orman Fidanlığında yetiştirilen 1+0 yaşlı boylu ardıç fidan kalitesiyle uyumlu olmadığı ve bu sınıfların, yapılacak yeni araştırmalardan elde edilecek bulgulara göre yenilenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Wilde (1938), Amerikanın değişik yerlerindeki fidanlıklarında yürüttüğü çalışmalarda, *Pinus banksiana* Lamb., *P. resinosa* Soland., *P. strobus* L., *Picea glauca* Moench., Avrupa'da ise *Picea abies* Karst. ve *Pinus sylvestris* L. türlerinin gübrenlenmesinde uygun N/P₂O₅/K₂O oranının 1:2:5-1:3:5 arasında olduğunu belirlemiştir.

Goor (1956, 1962, 1963) ve Brüning (1959, 1961, 1962, 1964), çam türlerinin besin ihtiyacı ile ilgili olarak Avrupa'da yaptıkları çeşitli araştırmalarla, en çok potasyuma gereksinim duyulduğu tespit edilmiştir.

Gülçur (1962), orman fidanlığı topraklarının verimlilik standartları ve verimliliği etkileyen faktörlerin ıslahından bahsetmiş ve gübrelemede dikkate alınacak esasları bildirmiştir.

Baron ve Schubert (1963); Driessche (1969); Schubert ve Adams (1971); Edgren (1975), fidanların yastıkta yetiştirildikleri sıklık derecesinin fidanların kuru ağırlık, boy ve çapını etkilediği, sıklık azaldıkça bu özelliklerin olumlu yönde etkilendiği ve seyrek yetiştirilmiş fidanların arazide daha başarılı olduğunu bildirmektedirler.

Hermann (1964) ve Atasoy (1984)'a göre, fidanda optimum kök-gövde dengesi yaşla birlikte değişiklik göstermekte ve fidan yaşı ilerledikçe bu dengenin kök aleyhine gelişmekte olduğu bildirilmektedir.

Koskela (1970), Finlandiya iklim koşullarında ormanda uygulanan potasyum gübrelemesinin göknar, çam, kayın ve karaçam fidanlarında don olayı zararlarından doğan kayıpları azalttığını bildirmektedir.

Özdemir (1971), karaçam fidanı üretimine dönük bir çalışmada, "amacımız mümkün olduğu kadar fazla miktarda sıhhatli ve dikime elverişli fidan elde etmek olduğuna göre, ağaç türüne ve fidanın bulunduğu yetişme ortamı şartlarına göre, en uygun fidan sıklığını tespit etmek gerektiğini" vurgulamaktadır. Aynı yazar, fidanlıkta uygun sıklığı tespit ederken, metrekaresindeki yaşayan fidan adedi esas olmayıp, dikime elverişli fidan sayısının amacı oluşturduğunu; fidanlıkta fazla derecede yetiştirilen fidanların kalite bakımından düşük olması yanında, sahadan yeteri kadar istifade edilmemesinin de söz konusu olacağını genel olarak fidanlık toprağının belirli bir miktarda fidan yetiştirme kabiliyetine sahip olduğunu bildirmektedir.

Peel (1974), bitki bünyesine alınan besinlerin önemli bir kısmının taze sürgün, tomurcuk ve yapraklarda depolandığını, ihtiyaç dönemlerinde (çiçeklenme, kök gelişimi vb.) ise bu besinlerin aktif olarak kullanıldığını belirtmektedir. Dolayısıyla gübrelemenin önemine dikkat çekmektedir.

Gezer (1975), ağaçlandırmalarda kullanılmaya elverişli ladin fidanlarını morfolojik özelliklerine göre saptamayı ve fidanlıkta, fidanlık tekniğini geliştirerek bu tip fidanların üretim oranını artırmayı hedefleyen çalışmada; fidanlıkta “ekim sıklığı x gölgeleme materyali, ekim derinliği x tohum kapatma materyali” bağımsız ve ortaklaşa etkileşimlerinin fidanların kalitesine olan etkilerini incelemiştir.

Saatçioğlu (1976)'nın, farklı ağaç türleri üzerinde yapılan ekim sıklığı araştırmalarına dayanarak verdiği bilgilere göre, sıklığın fidan çapını, kuru ağırlığını ve kök-gövde oranını etkileyen önemli bir faktör olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada, sık yapılan ekimlerde fidanların çoğunun ince uzun bir büyüme ile cılız kaldıkları, köklerinin yeterli gelişme gösteremedikleri ve herhangi bir kuraklık durumunda yaşamlarını sürdüremedikleri; ayrıca, gereğinden fazla seyrek yapılan ekimin de ekonomik olmadığı belirtilmektedir.

Kacar (1977), yüksek düzeyde azotun olumlu etkisinin, yeterli miktarda potasyumun bulunup bulunmamasına büyük ölçüde bağlı olduğunu ifade etmektedir.

Tacenur ve Efeoğlu (1979), değişik yörelerdeki fidanlıklarda iğne yapraklı fidanların besin ihtiyaçlarını belirlemek için yaptıkları çalışmada, farklı gübre dozlarını kullanmışlar ve bir yaşlı kızılçamalarda 5.4-12.8 cm arasında boy değeri elde etmişlerdir.

Eyüboğlu (1979), Douglas göknarı (*Pseudotsuga menziessi* (Mirb.) Franco) fidanlarında yastıktaki fidan sıklığı arttıkça, kök boğazı çaplarının önemli ölçüde azaldığını ortaya koymuştur. Fidan sıklığı ile yaşama yüzdesi arasında ki ilişkiyi araştırmak amacıyla, *Pinus ponderosa* Laws. ve *Pinus jeffreyi* Grev. and Balf.

fidanlarında dikimlerden iki mevsim sonra yapılan sayımlarda, yaşama yüzdesi, sık yetiştirilen fidanlarda seyrek yetiştirilenlere kıyasla daha düşük bulunmuştur.

Bowles (1981), *Pinus radiata* D.Don'da gerçekleştirdiği çalışmasında, ekim yastığında başlangıçta verilen sıklık derecesinin, fidan boyu, fidan boyu/kök boğazı çapı, boy artımı ve yaşama yüzdesi üzerine olumlu etkisi olduğu belirtilmesine karşın, özellikle küçük yaşlı fidanlarda mineral besin elementi (N, P, K, Ca, Mg) içerikleri üzerine etkili olmadığı belirtilmektedir.

Güzel (1982)'e göre, bitkiler toprağa veya harca verilen gübre elementlerinden değişik faktörlerin etkisi ile tam olarak yararlanamamaktadır. Yararlanma oranı azotlu gübrelerde % 50-60, fosforlu gübrelerde % 20-30 ve potasyumlu gübrelerde yaklaşık % 40-70 olmaktadır.

Tisdale ve Nelson (1982), gübreleme yapmanın amacını, toprakta yeterli düzeyde bulunmayan bitki besin elementlerinin, yetiştirilen kültür bitkilerine sağlanması ve yeterli bir gübreleme için en yüksek düzeyde gelire dönüşecek gerekli besin elementlerinin toprağa verilmesi olarak tanımlamaktadırlar.

Barnett (1983)'e göre, dikim sırasındaki fidan boyunun büyüme üzerindeki etkisinin daha sonraki yıllarda da devam etmekte ve yine gövde çapı fidanlarda gelişmenin ve çevresel etmenlere karşı dayanıklılığın en iyi ölçüsü sayılmaktadır. Özellikle su açığının fazla olduğu kurak ve yarı kurak bölgelere dikilecek fidanlarda, gövde çapının mümkün olduğunca kalın olması önerilmektedir.

Carlson (1983), çeşitli çam türleri için (*P. banksiana* Lamb., *P. taeda* L., *P. concerta* Dougl., *P. elliotti* Engelm.) Kanada'da benzer koşullarda bir yaşlı fidanlarda asgari 8-10 cm boy, 2 mm çap, 670 mg kuru gövde, 330 mg kuru kök ağırlığı ve 2/1 gövde-kök oranı arandığını bildirmektedir.

Duryea (1984), 1+0 yaşındaki *Pinus radiata* D.Don fidanlarında kök boğazı çapı 5.0 mm ve daha kalın olanların; 2.0 mm olanlara oranla iki kat daha fazla büyüme

yaptıklarını belirtmekte ve kök boğazı çapının fidan kalitesini ortaya koyan önemli bir kriter olduğunu belirtmektedir.

Eyüboğlu vd. (1984), doğu ladininde ekim sıklığı ile şaşırma yastığındaki fidan sıklığının, fidanların bazı morfolojik özellikleri (FB, KBC, FKA ve GKA/KKA) üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada; gübreleme, sulama, fidan yaşı, fidanlık toprağı, fidanlığın yükseltisi, yastıkta kök kesimi, şaşırma, fidan sıklığı vb. faktör ve işlemlerin fidanların morfolojik özelliklerini doğrudan etkiledikleri belirtilmektedir. Aynı çalışmada, fidan kuru ağırlığı ve kök boğazı çapının fidan sıklığının azalmasına bağlı olarak arttığı da tespit edilmiştir. Bu artışın ilk yıllarda daha fazla, belli bir aralıktan sonra daha az olduğu da belirtilmektedir. Bu fidanların arazi koşullarında biyolojik başarılarının incelendiği bir başka çalışmada (Eyüboğlu, 1988), doğu ladini için arazide biyolojik başarıda etkili olan esas faktörün gövde-kök oranı olduğu ve bu oranın mutlaka 3'ün altında olması gerektiğini vurgulanmaktadır. Yine, doğu ladininin fidanlıkta sık ya da seyrek yetiştirilmesinin fidan boyunu etkilemediği, ancak fidan sıklığı azaldıkça fidan çapının kalınlaştığı ve ağırlığının arttığı, gövde kök oranlarında ise önemli bir değişiklik olmadığı ve sıklığın arazideki yaşama yüzdesi ve boylanmaları üzerine etkili olmadığı bildirilmektedir.

Gezer (1984)'e göre pratikte metrekaresine ekilecek tohum sayısı veya ağırlık olarak tohum miktarının bilinmesi elde edilecek fidan sayısı bakımından önem taşımaktadır. Doğal olarak ekilecek tohum miktarı veya sayısı tohum ağırlığına bağlı olarak bir türden diğer türe göre farklılık göstermektedir. Önemli olan, türün gelişim biyolojisine uygun fidan sıklığının ya da bu fidan sıklığını sağlayacak ekim sıklığını saptamaktır.

Fisher ve Mexal (1984), gübrelemenin fidanların dikim sonrası gelişimini olumlu yönde etkilediğini, kuraklığa ve soğuğa dayanıklılıklarını artırdığını bildirmektedir.

Prevel vd. (1984), bitki kuru maddesinin %1-5'ini oluşturan azotun bitkiler için en gerekli besin elementlerinden biri olduğunu, amino asit ve proteinlerin yapısında yer

aldığını ve azotun proteinlerin oluşumunda oynadığı rolden başka klorofil molekülünün yapısı içinde zorunlu bir element olduğunu ifade etmektedirler.

Balneaves vd. (1985), *Eucalyptus regrans* Hardner. fidanlarında yaptıkları bir araştırmada da, farklı aralık mesafeler kullanılarak şaşırtılan fidanların, geçen bir vejetasyon dönemi sonunda sahip oldukları fidan boyu, kök boğazı çapı ve kütle indeksi ($D^2 \times H/100$) değerleri üzerine oturtulan araştırma verilerine göre, şaşırtmada kullanılan aralık-mesafe, fidanların yaşama yüzdesi, boyu, çapı, gövde kuru ağırlığı ve kök kuru ağırlığı üzerinde doğrudan etkilidir. Fidanlar en iyi gelişimlerini 15x15 cm aralık-mesafede gerçekleştirmiştir.

South vd. (1985), *Pinus taeda* L.'de gerçekleştirdikleri çalışmalarında, ağaçlandırmalarda kullanılacak fidanların kök boğazı çapının, 4.7 mm'den kalın olması gerektiğini ve bu tip fidanların üretilmesi içinde fidanlıkta ekim sıklığının 204 fidan/m² olmasını tavsiye etmektedirler.

Aslan (1986), Kazdağı Göknarı (*Abies equi-trojani* Aschers, et Sinten.)'nda gerçekleştirdiği çalışmasında; fidan sıklığı konusunda yaptığı değerlendirme ve gözlemlerden 1.20 m genişliğindeki standart bir yastıkta 7 çizgi açılması durumunda metrekareye 3 yaşında 250-300 adet fidan elde edilecek şekilde ekim yapılması gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Bunun için kullanılacak tohum miktarı eldeki tohumun çimlenme ve fidan yüzdesi ile bin dane ağırlığına bağlı olarak değişmekte olduğunu ve durumuna göre metrekareye 90 ile 140 g arasında tohum ekilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Larsen vd. (1986), *Pinus taeda* L.'de gerçekleştirdikleri araştırmalarında; gövde/kök oranı, kök ağırlığı ve gövde uzunluğu ile yaşama yüzdesi arasında güçlü bir korelasyon olduğunu saptamışlardır. Ayrıca, 0.5 cm ve daha fazla uzunluktaki kök sayısı ve düşük gövde-kök oranının tutma başarısında olumlu etkiye sahip olduğunu, köklerdeki mineral besin elementi içeriğinin yaşama yüzdesini olumlu yönde etkilediğini, yapraklardaki besin elementlerinin ise anlamlı bir etkisinin olmadığını ortaya çıkarmışlardır.

Gezer (1986), gübrelemenin açık alan ağaçlandırma sahalarına biyolojik uyum sağlayacak ve dolayısıyla tutma ve gelişme oranı yüksek fidan yetiştirmek için gerekli işlemler arasında önemli bir yeri bulunmaktadır. Çünkü her yıl yetiştirilen milyonlarca fidanın tükettiği topraktaki gıda maddesi noksanlığı, toprağa ancak aynı miktarda gübre vermekle giderilebilmektedir. Yine bu çalışmada, uygun bir gübreleme işlemi ile yetiştirilen fidanların amaca uygun fizyolojik özellikler kazandığı ve dolayısıyla arazi şartlarında da daha başarılı olabileceği belirtilmektedir. Nitekim, doğu karadeniz göknarında (*Abies nordmanniana* Spach.) kaliteli fidan üretimine büyük katkı yaptığı çalışmasında; fidan boy gelişimini en fazla etkileyen N1 x P1 x K1 (m²'ye 20 g amonyum nitrat x 10 g süper fosfat x 30 g potasyum sülfat) üçlü gübre kombinasyonunun etkili olduğu tespit edilmiştir.

Eyüboğlu ve Karadeniz (1987), Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.)'nda dikim anındaki fidan boyu ve kök boğazı çapı ile üç yıllık boy büyümesi arasındaki ilişkilerin araştırıldığı çalışmalarında, dikimlerdeki fidan boyu ve çapının, ayrı ayrı ve ortaklaşa, dikimden sonra boy büyümesine dolayısıyla fidanın üç yıllık büyümesi üzerine, önemli derecede etkili oldukları tespit edilmiştir.

Şimşek (1987), fidan sıklığının, fidanların morfolojik özelliklerinden olan boy ve kök boğazı çap büyümeleri üzerine önemli derecede etki yaptığını vurgulamakta ve fidanlıklarda sık yetiştirilen fidanların boylanmaları arasındaki farklılığın, çap gelişmeleri arasındaki farklılıktan daha az göze çarptığını dile getirmektedir. Aynı çalışmada sık yetiştirilen fidanların, kök-gövde ağırlıklarında boyun artmasına bağlı olarak bir azalma görüldüğü ve geniş aralık mesafelerde yetişen fidanların ağaçlandırma alanlarında, normal sıklıkta yetişenlere kıyasla daha başarısız oldukları belirtilmektedir.

Rowan (1987), iki fidanlıktaki *Pinus taeda* L. fidanlarına 4 farklı potasyumlu gübre ve bunların değişik dozlarını uygulamış, daha sonra bu fidanların arazide tutma ve boylanma durumlarını incelemiştir. Buna göre, yeterince potasyum içeren deneme alanlarından net sonuç alınamadığı, kumlu ve potasyumca fakir alanlarda ise KCL'nin iyi sonuç verdiği bildirilmektedir.

Aussenac vd. (1990), fidan kalitesinin, fidanın büyüme ve gelişme kabiliyetlerine etki eden ve kontrol edilebilen çok sayıdaki morfolojik, fizyolojik karakteristiklerin bileşkesi olarak ortaya çıktığını ifade etmektedirler. Aynı yazarlar bu çalışmalarında fizyolojik karakter olarak büyüme ritimleri, uyku hali, karbon metabolizması ve su dengeleri; morfolojik karakter olarak da fidanlarda kök gelişim tipleri ve yaprak yüzeylerinin oranını ele almışlardır.

Ürgenç vd. (1991), fidan kalitesi konusunda morfolojik kriterler olarak boy, kök boğazı çapı, kök ağırlığı/fidan ağırlığı üzerinde durulabileceğini belirtmektedirler. Ayrıca kök boğazı çapının kalite kriteri olarak fidan boyundan daha etkin olduğu ve kök boğazı çapı ile fidanın kök sisteminin büyüklüğü arasında doğru bir orantının Schmidt Vogt tarafından kanıtlandığını ifade etmişlerdir. Yine Schmidt Vogt'un yapmış olduğu 7 yıllık bir çalışmanın sonucuna göre, boylu fakat kök boğazı çapı küçük fidanların, aynı veya daha kısa boyda fakat kök boğazı çapı daha büyük olan fidanlara oranla dikim şokuna daha fazla maruz kalmış olduğu belirtilmektedir.

Genç (1992), Doğu ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) fidanlarında şaşırma zamanının, önemli bazı morfolojik ve fizyolojik özellikler üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında, morfolojik özellikler bakımından (fidan boyu, kök boğazı çapı, fidan boyu/kök boğazı çapı oranı, gövde, kök ve fidan ağırlığı, gövde/kök oranı vb.) en kaliteli fidanların, yaz şaşırmasına tabi tutulan fidanlar olduğunu saptamıştır.

Keskin (1992), Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.)'da yaptığı çalışmada, fidan boyunun sıklıktan etkilenmeyen bir özellik olarak ortaya çıktığını bildirmektedir.

Açıkgöz vd. (1994) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada da, farklı gübre uygulamalarına göre yetiştirilen fidanların morfolojik özellikleri arasındaki farklılıklar ile ağaçlandırma sahasında birinci vejetasyon dönemi sonundaki tutma başarıları ve üçüncü vejetasyon dönemi sonundaki boy durumları Varyans Analizi ve Duncan Testi ile değerlendirilmiştir.

Ayıntaplı (1995), Serinyol ve Tekir fidanlıklarında üretilen 1+0 kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), Anadolu karaçamı (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) ve toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) fidanlarında kalite sınıflarının belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmaya göre, kök boğazı çapı için TSE standardında esas alınan 3 mm'nin uygun ölçüt olduğu, fidan boyu için verilen ölçütün ise yeniden gözden geçirilmesi gerektiği belirtilmektedir.

Tetik (1995), Sarıkamış Orman Fidanlığında yaptığı bir çalışmada, fidan sıklığının 2+0 sarıçam fidanlarının morfolojik özelliklerine ve bu fidanlarla yapılan dikimlerdeki boy artımı ile fidan yaşama yüzdesine etkileri araştırılmıştır. Buna göre, uygulamada 12-13 gram tohum atılarak çok fazla sıklıkta yetiştirilen fidanlar yerine metrekareye 7-8 gram tohum kullanılarak tutma ve gelişme başarısı yüksek, daha kaliteli fidan yetiştirilebileceği ve böylece tohum temini maliyetinde % 35-40 oranında tasarruf sağlanabileceği vurgulanmaktadır. Aynı yazara göre, fidanlıkta 200-250-300-350 ve 400 adet/m² sıklıkta yetiştirilen sarıçam fidanlarının morfolojik özellikleri belirlenmiş, uygulanan bu sıklıklar içerisindeki kaliteye etkisi bakımından en uygun fidan sıklığının 400 adet/m² olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Komlenoviç (1997), bir yaşlı *Pinus halepensis* Mill. ve *Pinus pinea* L. fidanlarının beslenme durumunu belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, yetiştirme ortamı olarak Letonya turbası, gübre olarak da yavaş salgılanan osmocote gübresi, süper fosfat ve kompoze (7:14:21) gübre kullanılmıştır. Buna göre, *P. pinea* L.'nin alandan daha fazla besin elementi kaldırdığı, *P. halepensis* Mill. fidanlarının da daha fazla boy yaptığı ortaya çıkarılmıştır.

Zoralioğlu (1997)'na göre, kontrollü salgılanan yavaş yarıyışlı gübreler kullanım kolaylığı, yüksek verim gücü ve ekonomikliği açısından teşkilatımız tarafından farklı orman türlerinde denenmeli ve sonuçlar kıyaslanmalıdır. Kontrollü salgılanan yavaş yarıyışlı gübrelerin bitkiye verilmesinde uygulanan en yaygın yöntem tüplü fidan harcına belli oranda karıştırılması yöntemidir.

Ayan (1998, Sarıçam (*Pinus silvestris* L.)’da gerçekleştirilen çalışmasında, yavaş yavaş yayışlı gübre katkı sistemlerinde üretilen fidanların sadece boy bakımından TSE standartlarına uygunluk bakımından yeterli düzeyde gelişme gösterdiğini, kök boğazı çapı bakımından yeterli düzeyde gelişme yapmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Tüfekçi (1999), *Eucalyptus grandis* Hill. fidanlarında farklı dozda gübre uygulamalarının denendiği çalışmasında, andezitik tüflü ortam ve bazaltik tüflü ortamda kullanılan gübrelerin fidanın çapına ve boyuna yeterince etkili olmadıkları, fakat kök boğazı çapı, fidan boyu ve kuru madde ağırlıkları bakımından en iyi gelişimi gösteren N1P1K1 (24 mg/fidan N, 30 mg/fidan P, 12 mg/fidan K) işleminin uygun olduğu belirtilmektedir.

Genç vd. (1999); Eğirdir, Seydişehir ve Eskişehir Orman Fidanlıkları’nda üretilen Anadolu karaçamı fidanları ile yaptıkları çalışma sonucunda, kök boğazı çapının fidan kalite sınıflandırmasında en önemli morfolojik özellik olduğu; ancak, fidan boyunun da dikkate alınması gerektiği sonucuna varmışlardır. Fidanlık aşamasında yapılan değerlendirmelerle Anadolu karaçamı fidanları için kök boğazı çapı ≥ 3 mm ve fidan boyu ≥ 5 cm minimal ölçü olarak saptanmıştır. Metrekarede daha az sayıda yetiştirilen fidanların kök boğazı çapları daha kalın olmaktadır. Böylece elde edilen fazla sayıda kaliteli fidanla imha edilen, düşük kaliteli fidan sayısı daha az inmekte, maliyet de daha düşük olmaktadır.

Çatal (2002), Toros sedirinde yaptığı çalışmada, fidanlar üzerine beş yetiştirme sıklığı işleminin etkisi ve üç farklı fidan kalite sınıfına dağılımını incelemiştir. 15 cm aralıklarla oluşturulan 7 ekim sırasında, üretilen fidanlar, arasında 2.5-5-7.5-10 cm mesafe olacak şekilde değişik sıklık derecelerinde yetiştirilmiş ve morfolojik fidan özellikleri üzerindeki etkileri, rutin fidanlık teknikleriyle yetiştirilen fidanlar ile karşılaştırılarak araştırılmıştır. Saptanan morfolojik fidan özelliklerine göre en kaliteli fidanlar 15x10 cm aralık-mesafe ile yetiştirilen fidanlar olmuştur.

Sayman vd. (2002), benzer koşullarda kaplı kızılçam fidanları yetiştiriciliğinde yapılacak gübrelemelerde, ekonomiklikte düşünülerek birim alana (315 fidan/m²)

verilecek 28.93 g azot (N); 44.18 g fosfor (P_2O_5); 51.18 g potasyum (K_2O)'un yeterli olacağı sonucuna varılmıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

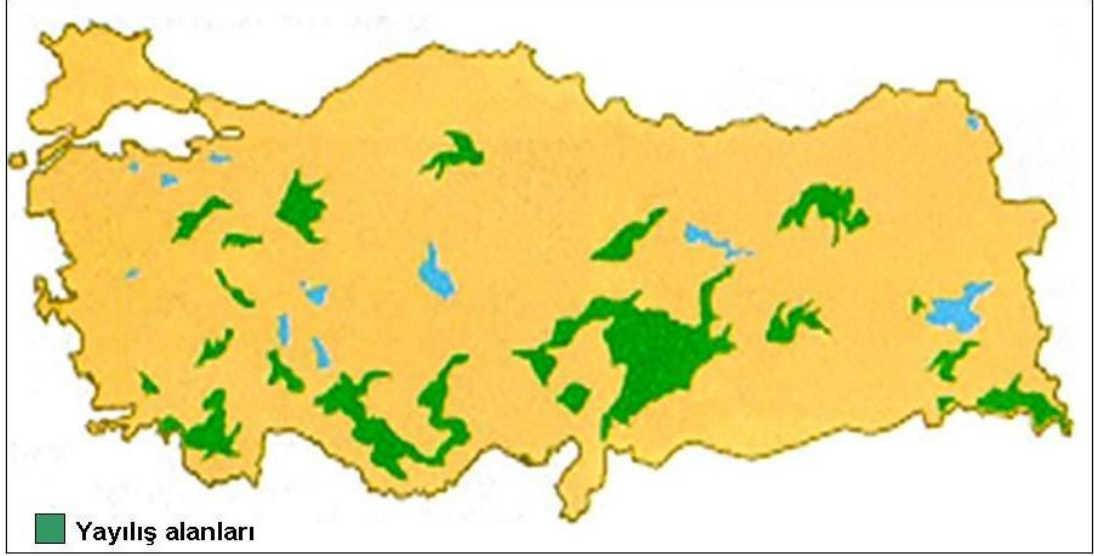
3.1. Materyal

Çalışmada materyal olarak; Isparta ili Çamdağ Mevkii'nden toplanan tohumlardan, Eğirdir Orman Fidanlığı açık alan koşullarında yetiştirilen 1+0 yaşlı çıplak köklü boylu ardıç fidanları kullanılmıştır.

3.1.1. Türün Tanıtımı

Doğal Yayılışı: Ardıç (*Juniperus L.*) cinsinin dünya üzerinde 60 kadar türünün olduğu bilinmektedir. Ardıç türleri, daha çok kuzey yarım kürede geniş bir yayılış alanına sahiptirler. Yayılış alanları, Japonya ve Doğu Asya'dan başlayıp, Asya ve Avrupa'yı içine alır. Kuzey ve Doğu Afrika'dan Kuzey Amerika'ya kadar uzanır, hatta kutup bölgesine kadar ulaşmaktadır (Adams ve Hagerman, 1977; Yaltırık ve Efe, 2000).

Ardıçlar doğal olarak Makedonya, Ege ve Yunanistan adaları, Türkiye, Kafkasya, İran ve Lübnan'da geniş yayılış göstermektedirler (Kayacık, 1967; Gaussen, 1968; Yaltırık ve Efe, 2000). Türkiye'de hemen her yerde, özellikle Batı, Orta ve Güney Anadolu'da ve Toros'lar da yayılırlar (Şekil 3.1) (Pamay, 1955; Eliçin, 1975; Yaltırık ve Efe, 2000).



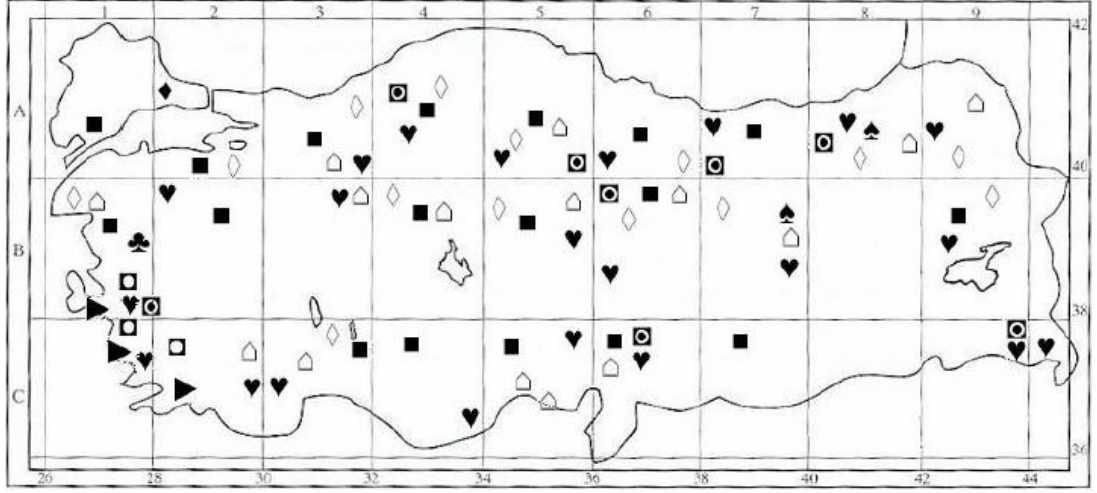
Şekil 3.1. Ardıç türlerinin ülkemizdeki doğal yayılış alanları (OGM-Arşiv)

Ardıç ormanlarımız kapladıkları alan bakımından, kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) ve Anadolu karaçam'ından [*Pinus nigra* Arnold. subsp. *Pallasiana* (Lamb.) Holmboe] sonra üçüncü sırada (Anonim, 1996), ağaç serveti yönünden ise; Anadolu karaçamı, kızılçam, sarıçam (*Pinus silvestris* L.), göknarlardan (*Abies* L.) ve ladin'den (*Picea orientalis* (L.) Carr.) sonra altıncı sırada yer almaktadır (Eler, 1988).

Ülkemiz ormanlarının yaklaşık olarak % 5.3'ü ardıç ormanları ile kaplıdır (Gülcü vd., 2005). Ardıç ormanlarının türler bazında kapladığı alanlar ve dağılımı bilinmemekle birlikte, ülkemizde 1.1 milyon ha. ardıç ormanları bulunmaktadır (Kayacık, 1980; Anonim, 2007).

Ardıç cinsinin ülkemizde doğal olarak yetişen altı türü vardır (Anşin ve Özkan, 1993). Bunlar;

Boylu Ardıç (<i>Juniperus excelsa</i> Bieb.)	: Sabina seksiyonu
Kokulu Ardıç (<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.)	: Sabina seksiyonu
Finike Ardıcı (<i>Juniperus phoenicea</i> L.)	: Sabina seksiyonu
Sabin Ardıcı (<i>Juniperus sabina</i> L.)	: Sabina seksiyonu
Katran Ardıcı (<i>Juniperus oxycedrus</i> L.)	: Oxycedrus sek. ve
Bodur Ardıç (<i>Juniperus communis</i> L.)	: Oxycedrus sek.



- | | |
|---|---|
| ♥ <i>J. excelsa</i> Bieb | ◊ <i>J. foetidissima</i> Willd. |
| ♣ <i>J. communis</i> L. subsp. <i>hemisphaerica</i> | ▶ <i>J. phoenicea</i> L. |
| ♦ <i>J. communis</i> L. subsp. <i>communis</i> | ◻ <i>J. oxycedrus</i> L. subsp. <i>macrocarpa</i> |
| ◇ <i>J. communis</i> L. subsp. <i>nana</i> Syme | ■ <i>J. oxycedrus</i> L. subsp. <i>oxycedrus</i> |
| ◼ <i>J. sabina</i> L. | ♣ <i>J. oxycedrus</i> L. subsp. <i>oxycedrus</i>
var. <i>spilinana</i> . |

Şekil 3.2. Türkiye’de doğal olarak yetişen ardıç türlerinin dağılımı (Tümen, 2004)

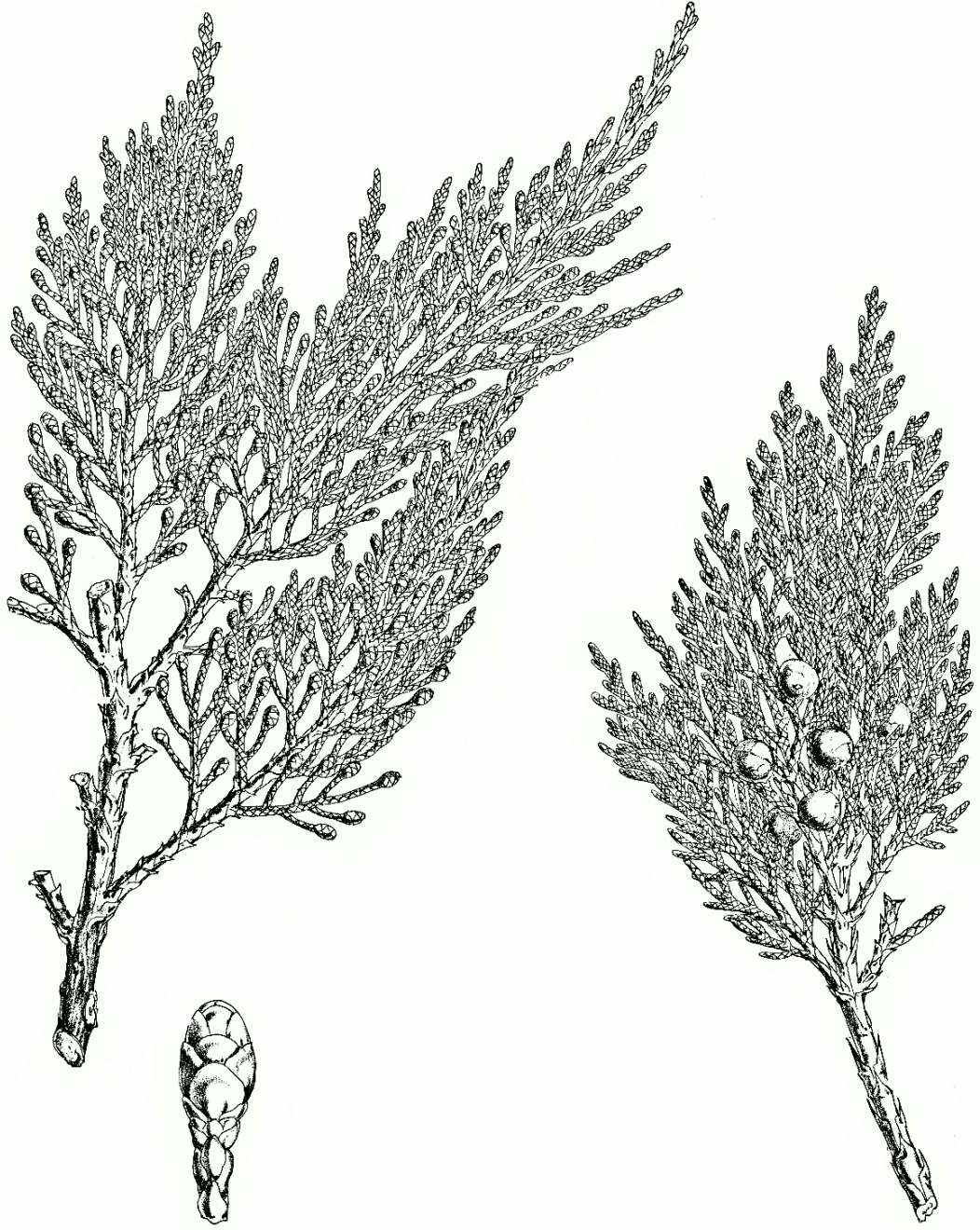
Bu türler içerisinde, ülkemizde geniş alanlarda, meşcereler halinde bulunabilen tür boylu ardıç türüdür (Kayacık, 1980; Yaltrık ve Efe, 2000; Eler ve Çetin, 2006). Bu tür, deniz iklimi etkilerinin azalmaya başladığı bölgelerden step içlerine kadar sokulan ve İç Anadolu da en çok görülen ardıç türlerindedir (Şekil 3.2).

Kıyı şeridinden İç Anadolu stebine doğru, işletme sınıfı oluşturabilecek biçimde, saf ve karışık olarak, diğer yerlerde, karışıklığa katılmayacak oranda, serpili, bazen de küçük gruplar halinde bulunurlar (Aykın, 1978). Diğer ardıç türleri farklı türlerin egemen olduğu ormanlarda küçük gruplar, münferit karışımlar halinde bulunmaktadır (Eler, 1988). Boylu ardıç yayılış itibariyle güneyde Akdeniz’e bakan yamaçlarda ılıman kışları olan “Akdeniz Çalı Formasyonu” sınırlarına kadar iner ve Toroslar’ın iç ve dış yamaçlarında, genellikle saf olarak, geniş ormanlar meydana getirir. Toroslar’da Toros sediri mıntıklarında bu türden sonra en karakteristik ağaç türüdür. Toros sediri ormanlarının tahribi ile yer yer hakim bir duruma geçmiştir (Saatçioğlu, 1976).

Botanik Özellikleri: Boylu ardıç, 15-20 m boy, 40-45 cm bazen de 80 cm'ye kadar çap yapabilen önceleri piramidal, yaşlanınca yuvarlaklaşan tepeye sahip bir orman ağacıdır. Ülkemizin yaygın bir tür olarak görülür ve 300-2300 m yükseltileri arasında çok değişik rakımlarda yayılır (Pamay, 1955; Davis, 1965).

Gövdesi kül grisi renkte olduğundan türe “Boz Ardıç” da denmektedir. Genç yaşlarda düzgün olan kabuk, ileri yaşlarda boyuna lifli şeritler şeklinde çatlamaktadır. Koyu gri renkteki yuvarlak dallar yukarıya doğru yönelmişlerdir, yaş ilerledikçe yatay denecek bir şekil alırlar (Eliçin, 1975).

Genç sürgünler çok ince, en fazla 1 mm kadar kalınlıkta ve yuvarlaktır (Şekil 3.3). Taze sürgünler açık yeşil renkte iken, ileri yaşlarda gri bir renk almaktadırlar. Tomurcukları çıplaktır (Şekil 3.3). Üçlü çevrel veya haçvari karşılıklı dizilen yapraklar 6-8 yaşlarına kadar iğne şeklinde ve 5-6 mm uzunluğundadır. Bu yapraklar 6-8 yaşından sonra pul biçimini alırlar. Pul yapraklar mavi-yeşil renklidir ve sürgünlere tamamen yatmış vaziyettedirler (Eliçin, 1975).



Şekil 3.3. Boylu Ardıç tomurcuk ve ibreleri (Google-Arşiv)

Bu tür diğer yerli ardıç taksonlarımızdan farklı olarak bir cinsli bir evcikliktir (Kayacık, 1980). Nisan ayı içerisinde beliren erkek çiçekler; silindirik bir yapıda, 3

mm kadar boyunda, kirli sarı-sarımsı kahverenginde ve sürgüncüklerin uçlarındadır. Sürgüncüklerin uçlarında tek tek bulunan dişi çiçekler ise erkek çiçeklerle birlikte görünürler (Eliçin, 1975).

Bazı doğal yayılış alanlarında yapılan gözlemlere göre, fizyografik koşullara bağlı olmakla beraber boylu ardıçta tozlaşma mart ayında gerçekleşmektedir. Tozlaşmış ve döllenmiş dişi çiçekler nisan ayından itibaren hızlı bir büyüme sürecine girmektedir. Kozalak ve tohum, tozlaşmadan sonraki 2. yılda olgunlaşmaktadır. Boylu ardıç tohumları bakı, rakım vb. bağlı olmakla birlikte genel olarak ekim ayında olgunlaşmaktadır. Yapılan tespitlere göre boylu ardıçta kozalak, olgunlaşma tarihinden itibaren bir yıl boyunca toplanabilir ve tohumlar çimlenme özelliğini koruyabilmektedir (Gültekin vd., 2004).



Şekil 3.4. Boylu ardıç kozalak ve tohumları (Foto: H. Cemal GÜLTEKİN)

İki yılda olgunlaşan kozalaklar, 8-12 mm çapındadır ve 4-6 puldan oluşur (Şekil 3.4). Birinci yıl açık yeşil renkte olan kozalaklar, ikinci yıl esmerleşmeye başlar. Olgunlaştıkları zaman siyah veya kirli kahverengindedirler ve genellikle üzerleri mavi dumanlıdır (Kayacık, 1980). Kozalıklardan en az 3, en fazla 10-13 adet tohum

çıkılmaktadır (Gültekin, 2004). Uzunca yumurtamsı tohumlar parlak kestane kabuğu rengindedirler (Şekil 3.4). Odunlaşmış, oldukça kalın kabukları vardır (Eliçin, 1975). Eğirdir Orman Fidanlığında boylu ardıç üzerinde yapılan incelemelerde; 1 kg yaş kozalakta ortalama 1497 adet kozalak, 1 kg yaş kozalağın tohum verimi % 2.7, tohumun 1000 tane ağırlığı 21.7 g ve 1 kg hava kurusu tohumda 46 000 adet tohum bulunduğu tespit edilmiştir (Gültekin vd., 2004).

Yetiştirme Ortamı İstekleri: Ardıçlar; fakir topraklarda, karstik alanlarda rahatlıkla yetişebilmekte, yüksek ve alçak sıcaklık ekstremlerine diğer orman ağacı türlerine kıyasla daha fazla direnç gösterebilmektedirler (Şekil 3.5). Ormansızlaşma sürecinde de sahayı en son terk eden türler yine ardıç türleridir (Pamay, 1955). Bu nedendir ki, ardıç türlerine artçı türler denmektedir.



Şekil 3.5. Fakir topraklarda boylu ardıç kuruluşu (Foto: H. Cemal GÜLTEKİN)

Kullanım Alanları: Ardıç türleri estetik gövde formları dolayısıyla peyzaj düzenlemelerinde, aşırı iklim ve toprak koşullarına dayanıklılığı ve yaygın kök sistemleriyle erozyon kontrolü çalışmalarında, çok değerli odunları dolayısıyla da odun kökenli sanayide kullanılan çok amaçlı ağaç türleridir. Ayrıca ardıçların çeşitli kısımları; tıp, kozmetik ve gıda sanayinde hammadde olarak kullanıldığı gibi, kozalakların içerdikleri karbonhidratlar ve yağlar nedeniyle besicilikte doğrudan kullanılabilirler (Baytop, 1977; Baytop, 1999; Yaltırık ve Efe, 2000). Bunun yanı sıra ardıçlar, yaban hayatı açısından da çok iyi bir barınma ve beslenme ortamı yaratırlar (Halls ve Lowell, 1977).

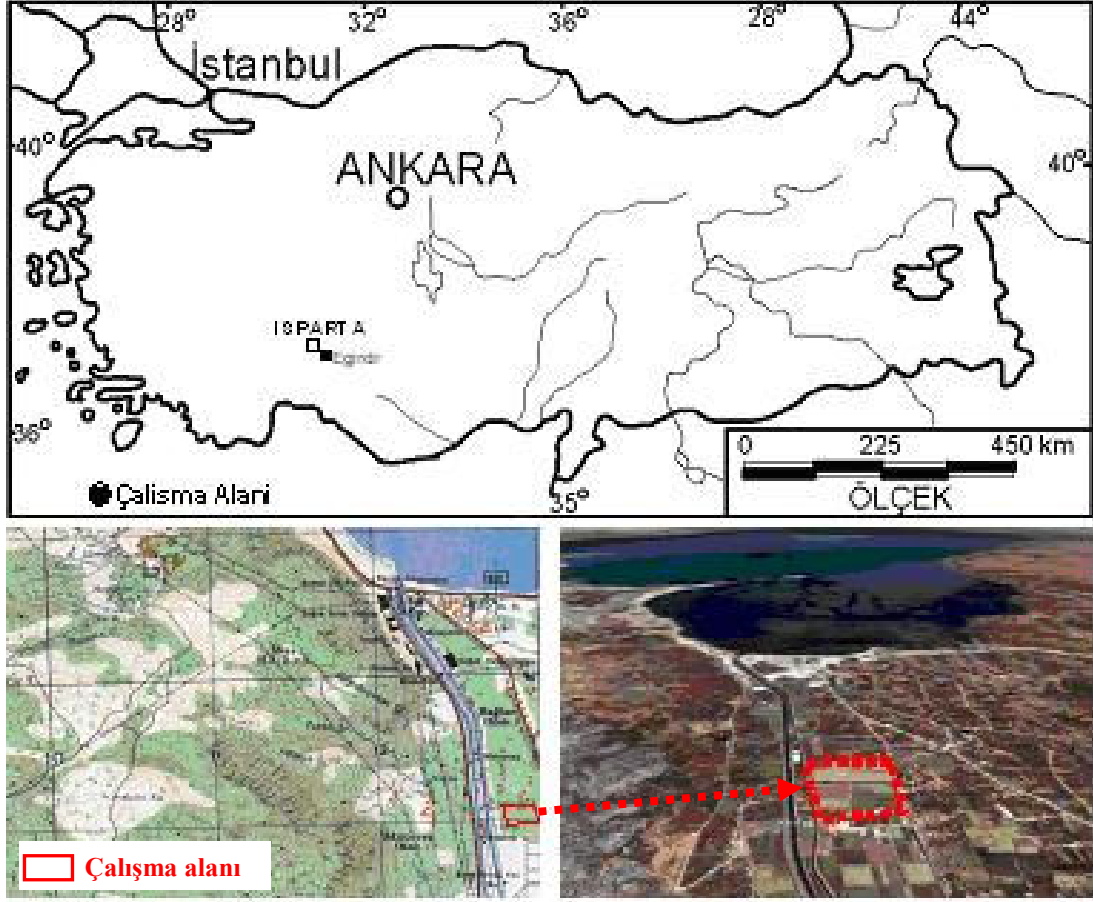
3.1.2. Denemenin Kurulduğu Eğirdir Orman Fidanlığının Tanıtımı

Araştırmanın fidanlık aşamasının gerçekleştirildiği Eğirdir Orman Fidanlık Mühendisliği (Şekil 3.6), T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, Isparta İl Çevre ve Orman Müdürlüğüne bağlı olup, 1961 yılında 20 hektarlık bir saha üzerine kurulmuştur. Fidan üretimi yapılan kısım yaklaşık 13 ha olup, çeşitli genişlikte 9 kültür sahasından oluşmaktadır. Yıllık üretim kapasitesi değişik türlerden 6 milyon fidan olan fidanlıkta, çıplak köklü iğne yapraklı ve geniş yapraklı, tüplü ve kaplı, çıplak köklü ve şaşırtılmış fidanlar ile çeşitli yabanıl meyve türlerine ait fidanlar üretilmektedir (Anonim, 2006).



Şekil 3.6. Egridir Orman Fidanlık Mühendisliği merkez binası

Coğrafi Konum: Egridir Orman Fidanlığı, $37^{\circ} 53'$ kuzey enlemi ile $30^{\circ} 52'$ doğu boylamları arasında, ortalama 926 m rakımda tesis edilmiştir (Şekil 3.7). Fidanlık, Isparta il merkezine 42 km, Egridir ilçe merkezine 7 km uzaklıkta olan Bağlar mahallesi Kızılçubuk mevkiinde, Egridir ve Kovada gölleri arasında uzanan 2-2.5 km genişliğinde ve 20 km uzunluğunda bir vadinin (Boğazova) Kuzey ucunda yer almaktadır (Anonim, 2006).



Şekil 3.7. Eğirdir Orman Fidanlığının coğrafi konumu

İklim: Orman fidanlığı iklim bakımından Akdeniz ve İç Anadolu iklimleri arasında bir geçiş zonu üzerinde yer almaktadır (Anonim, 2005). Topoğrafik yönden koridor biçiminde uzanan boğaz tabanında yer aldığından, kuzey-güney yönünden esen şiddetli rüzgarlara maruz kalmaktadır. Fidanlıkta Akdeniz iklimi ile karasal iklim hakim olmakla birlikte, karasal iklimin etkisi daha fazla hissedilmektedir (Anonim, 1999).

Eğirdir meteoroloji istasyonununun 1975-2005 yıllarına ait meteorolojik gözlem verilerine göre; yörenin yıllık ortalama sıcaklığı 12.5 C°, en sıcak ay 23.9 C° ile temmuz ayı ve en soğuk ay ise 2.2 C° ile ocak ayıdır. En yüksek sıcaklık 36.8 C° ile temmuz ayında, en düşük sıcaklık ise -14.9 C° ile şubat ayında kaydedilmiştir. Yıllık ortalama toplam yağış miktarı 822 mm'dir. Yıllık yağışın % 41 (336 mm)'i kışın (ocak-şubat-mart), % 20 (165 mm)'si ilkbahar (nisan-mayıs-haziran), % 4.5 (34

mm)'i yazın (temmuz-ağustos-eylül) ve geri kalan % 35 (287 mm)'i sonbahar (ekim-kasım-aralık) mevsiminde düşmüştür. Günlük en çok yağış miktarı 142 mm ile aralık ayında meydana gelmiştir. Yörenin ortalama bağıl nemi % 63'tür. En düşük ortalama bağıl nem % 51 ile temmuz ayında, en yüksek ortalama bağıl nem ise % 77 ile aralık aylarına rastlamaktadır. Yıl içerisinde bağıl nemin en düşük olduğu dönem mart ve haziran aylarıdır. Yıllık ortalama rüzgar hızı 3.3 m/s'dir. En hızlı esen rüzgarın hızı 30.2 m/s olup yıl içerisinde ocak ayında bu hıza ulaşmaktadır.

Eğirdir Orman Fidanlığı'nın iklim tipi Özçelik ve Özkan (1997) tarafından Thornthwaite iklim sınıflandırma yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Zira, bu yöntemin uzun hesaplar gerektirmesine rağmen oldukça tatminkar sonuçlar verdiği belirtilmektedir (Çepel, 1995; Erinç, 1984). Fidanlığın su ekonomisi hesabında, depolama sütununa yazılan değerler parsel 6'da açılmış olan toprak profilinden alınan örneklerden belirlenmiş olan FSK değerleri aracılığı ile Kantarcı (1980)'ya göre verilen esaslar dikkate alınarak belirlenmiştir. Eğirdir Orman Fidanlığına ait su bilançosu Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Buna göre, Fidanlık B₁ B'₁ S₂ b'₄ rumuzları ile ifade edilebilecek alan nemli, mezotermal, yağışlı iklimler için kuraklık indisine göre, yazın çok kuvvetli su noksanı olan, deniz ikliminin etkisine yakın bir iklim tipine sahip ve kovada kanalı boyunca Akdeniz üzerinden gelen nemli havanın etkisi altında olduğu belirtilmektedir (Özkan, 2001).

Çizelge 3.1. Thornthwaite yöntemine göre Eğirdir Orman Fidanlığı'nın su bilançosu

Aylar/Bilanço elemanları	Sıcaklık (°C)	Sıcaklık indisi	Düzeltilme PE	Düzeltilmiş PE	Yağış (mm)	Depo değişikliği	Depolama	Gerçek evapotrans.	Su noksanı	Su fazlası
I	2.2	0.3	4.1	3.5	139.7	0.0	138.1	3.5	0.0	136.0
II	2.9	0.4	5.8	4.9	102.5	0.0	138.1	4.9	0.0	97.6
III	6.6	1.5	22.0	22.7	80.4	0.0	138.1	22.7	0.0	57.8
IV	11.2	3.4	41.2	45.3	71.9	0.0	138.1	45.3	0.0	26.5
V	16.2	5.9	61.3	74.8	46.0	28.8	109.3	74.8	0.0	0.0
VI	20.8	8.7	88.9	109.3	29.8	79.6	29.7	109.3	0.0	0.0
VII	23.9	10.7	95.6	119.5	12.3	29.7	0.0	42.0	77.5	0.0
VIII	23.5	10.4	93.3	109.2	8.0	0.0	0.0	8.0	101.2	0.0
IX	19.8	8.0	83.6	86.1	16.2	0.0	0.0	16.2	69.9	0.0
X	14.2	4.9	53.9	52.3	47.2	0.0	0.0	47.2	5.1	0.0
XI	8.2	2.1	27.0	23.0	73.7	50.8	50.8	23.0	0.0	0.0
XII	4.2	0.8	9.3	7.7	134.7	87.4	138.1	7.7	0.0	39.6
Yıllık	12.8	-	-	658.2	763.7	-	-	404.5	253.7	357.6

Jeolojik Yapı: Eğirdir Orman Fidanlığı, Eğirdir ve Kovada Gölleri arasında uzanan ve literatürde "Kovada Grabeni" olarak adlandırılan çöküntü alanının kuzey kesiminde yer almaktadır. Eğirdir-Kovada aralığında, kuzey-güney uzanımlı iki çekim fay arasında gelişen Kovada Grabeni'nin Miyosen evresinde oluştuğu bildirilmektedir. Batısında Davraz dağı, doğusunda ise Dulup dağı yükseltileri (Horstu) yer almaktadır. Miyosen'den günümüze kadar, bölgesel yükselime de bağlı olarak bugünkü morfolojisini kazanan çöküntü havzasında yer alan kalın alüvyoner birikinti, havza kenarındaki yükseltileri oluşturan Mesozoyik yaşlı kireçtaşı, radyolit, çört, spilit ve tersiyer yaşlı ofiyolitlerin kırıntılarından oluşmaktadır (Yalçınkaya, 1986).

Toprak Özellikleri: Toprak, hidromorfik aluviyal karakterdedir. İlk oluşumu itibari ile toprağın, gölün çekilmesi yahut gölde suyun yükselmesi neticesinde taban suyunun da yükselmiş olması veya bir taban arazi olması nedeni ile yamaç sızıntılarının ve zemin kaymalarının tesirleri altında uzun zaman içinde ve özellikle yağış mevsimlerinde su altı koşullarında kalarak oluştuğu sanılmaktadır. Genel

olarak oluşumu bu şekilde tanımlanan fidanlık sahası toprağı daha ziyade iki taraftan yükselen dağlardan gelen derelerin getirmiş olduğı alüvyonlardan teşekkül etmiş "Genç Alüviyal" materyallerden oluşmaktadır. Bu nedenle de bariz profil yapılarının ve dolayısıyla genetik horizonlarının gelişmediğı belirtilmektedir. Toprak, azonal karakterdedir (Anonim, 1966). Fidanlık toprağı üzerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler sonucu elde edilen bazı önemli bilgiler Çizelge 3.2’de verilmiştir (Özçelik ve Özkan, 1997).

Çizelge 3.2. Eğirdir Orman Fidanlığı toprak analizi sonuçları

	Değişkenler/Derinlik Kademeleri (cm)			
	0-30	30-60	60-90	90-120
Kum (%)	44.1	48.2	48.9	49.5
Toz (%)	30.1	26.8	27.7	26.3
Kil (%)	25.8	25.0	23.4	24.2
Toplam kireç içeriğı (%)	16.3	18.4	18.8	19.0
Toprak reaksiyonu (pH)	7.7	7.8	7.8	7.9
Organik madde içeriğı (%)	1.6	1.0	0.9	0.9
Toplam azot içeriğı (%)	0.1	0.1	0.1	0.1
Tarla kapasitesi (%)	20.6	20.4	19.4	19.3
Solma noktası (%)	6.1	6.0	5.9	6.4
Faydalanılabilir su kapasitesi (%)	14.5	14.3	13.5	12.9
Ortalama pH değeri	7.8			

3.2. Yöntem

Araştırmada dört farklı yetiştirme sıklığı ve üç farklı gübre dozu olmak üzere toplam 12 işlem uygulanmıştır. “Tesadüf Parselleri Deneme Deseni”ne uygun ve 3 tekerrürlü olarak kurulan denemede, işlemlerin ekim yastığı üzerindeki yerleri rastlantı kurallarına uygun olarak belirlenmiştir

3.2.1. Sıklık Denemelerinin Kurulması

Uygulamada metrekareye ekilecek tohum miktarı (g) veya sayısının bilinmesi son derece önemlidir. Çünkü birim alanda yetiştirilecek dikime elverişli fidan sayısı, bu alanda uygulanan ekim sıklığı ya da bu sıklıktan elde edilen fidanların sıklık

derecesine bağlıdır. Bu durum, bir türden diğerine farklılık göstermektedir. Dolayısıyla, yetiştirilecek türün biyolojik özelliklerine uygun yetiştirme sıklığının veya bu sıklığı oluşturacak ekim sıklığının belirlenmesi son derece önemlidir (Edgren, 1975; Gezer, 1986; Tetik, 1995). Nitekim, ekim yastıkları üzerinde yetiştirilen fidanların sıklık derecesinin, fidanların boyları, kök boğazı çapları ve kuru ağırlıklarını olumlu yönde etkilediği, yastıkta seyrek yetiştirilen fidanların, sık yetiştirilenlere kıyasla arazide daha başarılı olduklarını belirtmektedirler.

Öte yandan, fidanları düşük sıklık derecelerinde yetiştirmenin, plantasyonların yaşama yüzdelerini etkilemediği ve başlangıçtaki boy büyümelerini olumlu yönde etkileyebileceği belirtilmektedir. Düşük yetiştirme sıklığı doğrudan ıskarta fidan oranını azaltmakta ve dolayısıyla sınıflandırma çalışmalarına ayrılacak zaman ve masrafı en aza indirmektedir. Ayrıca, düşük sıklıkta yetiştirilen fidanların büyüklükleri benzer oldukları için, fidanlar hem daha kolay sınıflandırılmakta hem de zaman israfı önlenmektedir. Bunun yanı sıra, dikim alanlarında kurulacak meşcerenin kısa sürede benzer yapıya kavuşması ve kültür bakımı giderlerinin düşmesi de sağlanmaktadır (Yahyaoglu ve Genç, 2000).

Bu görüşlerden hareketle, metrekaredeki fidan sayısının dolayısıyla yetiştirme sıklığının, 1+0 yaşlı boylu ardıç fidanlarının kalite kriterleri olarak bilinen bazı morfolojik özellikleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla 2005 yılı kasım ayında Eğirdir Orman Fidanlığı açık alan koşulları altında ekilen tohumlardan gelişen fidanlarda, 26 Mayıs 2006 tarihinde değişik sıklık derecelerinde (metrekarede 150, 250, 350 fidan) seyreltme yapılmıştır (Şekil 3.8). Bu amaçla öncelikle standart ekim yöntemleriyle metrekarede kaç fidanın elde edildiğini belirlemek için 80x120 cm genişliğindeki özel olarak hazırlanmış şablon kullanılarak denemenin kurulacağı 13 no'lu parsel ve diğer parsellerde rasgele sayımlar yapılmış ve standart ekimlerde metrekarede ortalama 600 fidan yetiştirildiği belirlenmiştir. Bu nedenle denemede kontrol amacıyla metrekarede 600 fidan da kullanılmıştır.

Seyreltme işleminde, fidanların parsel üzerinde homojen dağılımını sağlamak amacıyla her işlem için özel işaretlenmiş ipler kullanılmıştır. Bu ipler, çizgi üzerine serilerek işaretli noktalar dışında kalan fidanlar makasla kök boğazından kesilmiştir.

Deneme “Tesadüf Parselleri Deneme Deseni”ne uygun ve 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Fidan sıklıkları (m²'de 150, 250, 350 fidan ve kontrol işlemi 600 fidan), tekerrürlerin ekim yastığı üzerindeki yeri ve sırası tesadüf kurallarına göre saptanmıştır.



Şekil 3.8. Seyreltme işlemi gerçekleştirilmiş fidan parseli (Foto: Y. ESER)

3.2.2. Gübreleme Denemelerinin Kurulması

Gübrelemenin fidan morfolojisini ve fizyolojisini doğrudan etkilediği öteden beri bilinmektedir. Gübreleme yoluyla verilen besin maddeleri bitki kökleri tarafından alınıp bitkilerin daha hızlı ve sağlıklı büyümesini sağlamaktadır. Ayrıca, bitki bünyesine alınan besinlerin önemli bir kısmı taze sürgün, tomurcuk ve yapraklarda depolanmakta, ihtiyaç dönemlerinde (çiçeklenme, kök gelişimi vb.) aktif olarak kullanılmaktadır (Kozłowski, 1971; Peel, 1974). Dolayısıyla, gübreleme fidanların

dikim sonrası gelişimini de olumlu yönde etkilemekte, kuraklığa ve soğuga dayanıklılıklarını artırmaktadır (Fisher ve Mexal 1984). Almanya'da yapılan tespitlere göre dikimden önce uygulanan gübrelemenin, dikimden sonraki 23 yılda gübrelenen parsellerde, gübrelenmemiş parsellere kıyasla artımın dört kat daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır (Ürgenç, 1998). Ayrıca gübreleme, her yıl sökülen fidanlarla topraktan uzaklaştırılan besin maddelerinin toprağa geri verilmesi açısından da önem arz etmektedir (Gezer, 1986).

Fidanlara verilecek gübre miktarı, gerek ekonomik anlamda gerekse fidanların gövde/kök oranlarının dengede tutulması anlamında önem kazanmaktadır. Ayrıca, boylu ardıç fidanlarının kullanılacağı potansiyel ağaçlandırma alanlarının büyük bir bölümü, iklim yönünden kurak veya yarı kurak, toprak besin maddeleri yönünden ise fakir özellikler göstermektedir. Bu nedenle, boylu ardıç fidanlarının gerek morfolojik, gerekse fizyolojik olarak dirençlerinin artırılması amacıyla, daha önce çeşitli sıklık derecelerinin uygulandığı işlemlerde 2006 yılı haziran ayında azot (N) gübrelenmesi yapılmıştır.

Bu amaçla, kontrol ile birlikte üç farklı gübre dozu (metrekareye 0, 10, 20 g N) denemeye alınmıştır. Araştırmanın yapıldığı fidanlık sahasında yapılan toprak analizlerinde, azot oranının düşük (% 0.1), pH'nın ise yüksek olması nedeniyle, gübreleme denemesinde % 20 Azot içeren amonyum sülfat $[(NH_4)_2SO_4]$ gübresi kullanılmıştır. Gübre, fidanların bulunduğu ekim çizgileri arasına eşit miktarda su ile seyreltilmiş çözelti olarak verilmiş ve gübreleme işleminden sonra fidanlar sulanmıştır. Sulama suyu, gerek miktar gerekse nitelik bakımından fidan üretimi için uygun koşullar taşımaktadır. Eğirdir Orman Fidanlığına ait sulama suyu analiz raporu Çizelge3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Sulama Suyu Tahlil Raporu

Su Kaynağının Yeri	Meyvecik birliği sulama kanalı			
Su Kaynağının Cinsi	Kanal suyu	Lab. No	2	
Sahibinin Adı	Eğirdir Fidanlığı	Alındığı Tarih	23.07.2004	
25 °C' deki Elektriki Geçirgenlik		Toplam Erimiş madde (ppm)		
Geçirgenlik (mS/cm)	0,415	pH	7,15	
Sodyum Yüzdesi (%Na)	1,38	Bor (ppm)		
Artık Sodyum Karbonat (me/lt)				
Sodyum Adsorpsiyon Oranı (sar)	0,04			
KATYONLAR	me/lt	Ppm	ANYONLAR	me/lt
Kalsiyum (Ca ⁺⁺)	1,46		Karbonat (CO ₃ ⁻)	Eseri
Magnezyum (Mg ⁺⁺)	2,56		Bikarbonat (HCO ₃ ⁻)	3,40
Sodyum (Na ⁺)	0,06		Sülfat (SO ₄ ⁻)	0,38
Potasyum (K ⁺)	0,01		Klorür (Cl ⁻)	0,31
			Nitrat (NO ₃ ⁻)	

(C₂-S₁): Orta tuzlu az sodyumlu

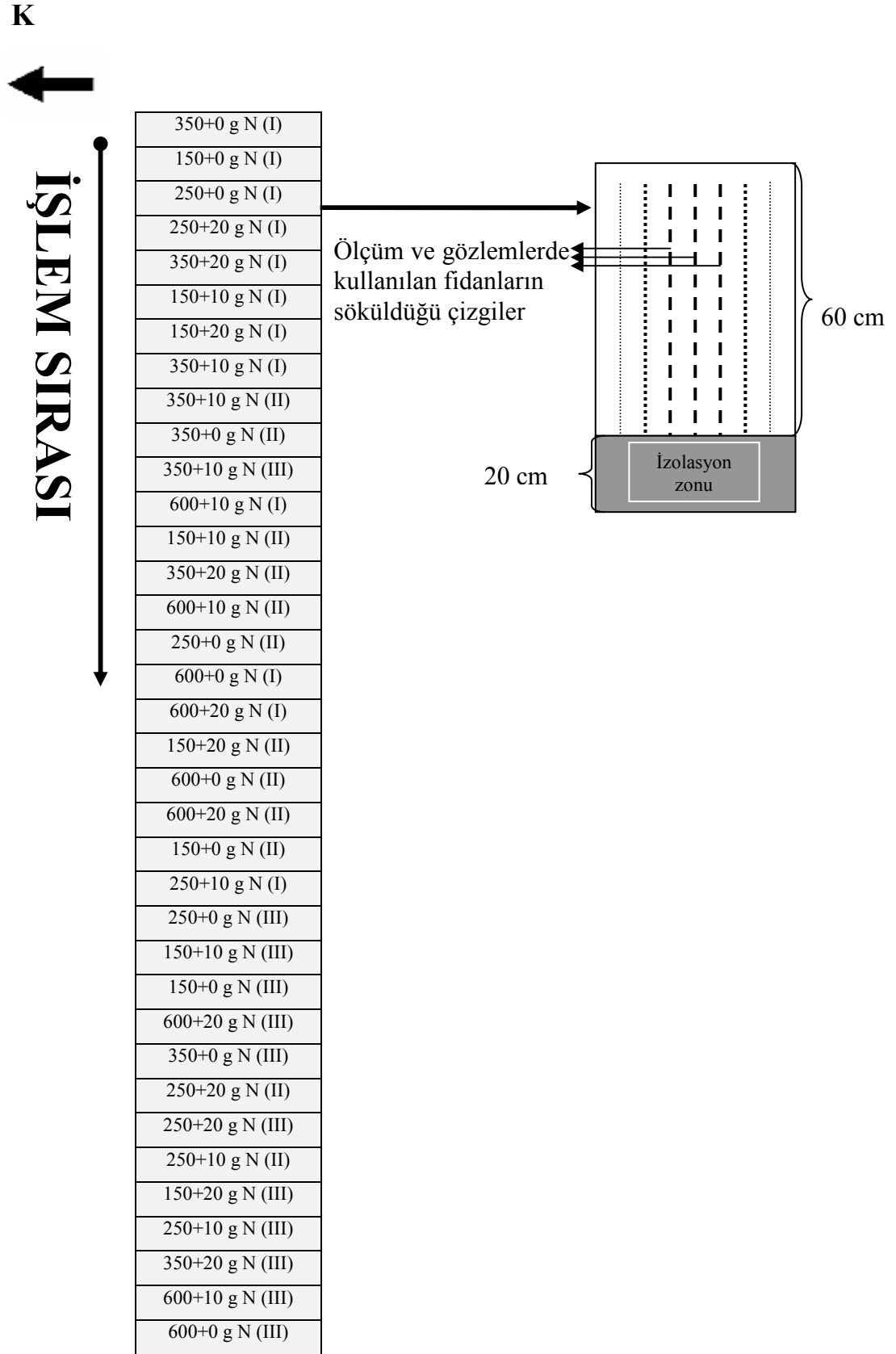
3.2.3. Deneme Deseni

Denemeye alınan sıklık dereceleri ve uygulanan farklı gübre dozlarının fidan morfolojik özellikleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla uygulanan deneme deseni Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Araştırmada uygulanan fidan sıklıkları ve gübreleme dozları

Yetiştirme Sıklığı (Fidan/m ²)	Gübreleme Dozu (g/m ²)
150	0 g N
	10 g N
	20 g N
250	0 g N
	10 g N
	20 g N
350	0 g N
	10 g N
	20 g N
600 (Kontrol)	0 g N
	10 g N
	20 g N

Çizelgeden de anlaşılacağı üzere, denemede dört farklı yetiştirme sıklığı ve üç farklı gübre dozu olmak üzere toplam 12 işlem uygulanmıştır. İşlemlerin ekim yastığı üzerindeki sırası ve yerleri daha öncede belirtildiği gibi (bkz. s.30) rastlantı kurallarına uygun olarak belirlenmiştir (Kalıpsız, 1981). Denemenin fidanlık yastığı üzerine aplikasyonu ise Şekil 3.9 ve Şekil 3.10'da görüldüğü üzere gerçekleştirilmiştir. Yan yana bulunan işlemler ve bu işlemlere ait tekerrürler arasındaki etkileşimi (yan etkiyi) en aza indirmek amacıyla işlem parselleri arasında 20 cm'lik ayırım (tecrit) alanları bırakılmıştır (Şekil 3.9). Denemeye alınan fidanlarda sulama, bakım ve koruma (ot alma, çapalama vb.) işleri fidanlıkta uygulanmakta olan şekilde yapılmıştır.



Şekil 3.9. Sıklık x gübre denemelerinin uygulanma planı



Şekil 3.10. Deneme deseni (Foto: Y. ESER)

3.2.4. Fidan Özelliklerinin Belirlenmesi

Birinci vejetasyon dönemi sonunda (25 Ekim 2006), yani fidanlar 1+0 yaşında iken işlemlere ait her tekerrürde yastığın iç kısmında yer alan 3 sıranın her birinden rasgele 10 fidan sökülümüştür. Yastığın en dışında kalan sıralardaki fidanların yetiştirilme koşullarının iç kısımda yer alan 3 sıradaki fidanlarınkine kıyasla farklılıklar göstereceği gerçeğinden yola çıkılarak, bu uygulama gerekli görülmüştür. Böylece, her işlemde her bir yinelemede 30 olmak üzere toplam 90 fidan üzerinde ölçmeler yapılmıştır (EK Şekil 1-2-3). Bu amaçla, denemeye alınan 12 işlemde (4 sıklık x 3 gübreleme) toplam 1080 fidan kullanılmıştır.

Genel bir kural olarak sökümler sırasında bitki su gerilimi (-12) bar'dan az olan fidanların yaşama şansı azalmaktadır. (-5) bar'lık bitki su gerilimi (BSG) fidan gelişimi için ideal kabul edilmekte, fidanların taşınması sırasında bitki su geriliminin

bu seviyenin altına düşmesine izin verilmemesi, dolayısıyla ambalaj kaplarında bağlı nemin %90-95 olması önerilmektedir (Edgren, 1984). Hatta bu konuda, fidanların henüz ekim veya şaşırtma parselindeyken (ambalajhaneye taşınmadan önce) sökülür sökülmez, suyla iyice ıslatılması gerektiği bildirilmektedir (Genç, 1996). Bu nedenle, sökülen fidanlar her türlü yabancı maddelerinden temizlenmiş ve keten kumaşlar içinde ambalajlanmıştır. Fidan bağları suyla ıslatıldıktan sonra, uygulanan işlem ve tekerrürlere göre etiketlenip, rüzgâra maruz kalmayacak şekilde araca yerleştirilmiş ve SDÜ Orman Fakültesi Silvikültür laboratuvarına getirilmiştir.

3.2.5. Fidanlarda Saptanan Özellikler

Fidanlar yatsılarından söküldükten hemen sonra laboratuara getirilmiş ve her işleme ait fidanlar ölçüm sırası gelene kadar +4°C'lik bir ortamda tutulmuştur. Ölçümler için önceden bir form hazırlanmış ve ölçüm değerleri bu formlara kaydedilmiştir. Bu bağlamda ölçülen fidanların özellikleri ve kullanılan ölçme yöntemleri aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

Fidan Boyu (FB): Fidan boyları cetvel yardımıyla 1 mm duyarlılıkla ölçülmüştür. Kök boğazı ile tepe tomurcuğunun gövdeyle birleştiği nokta arasındaki uzunluk fidan boyu olarak kabul edilmiştir.

Kök Boğazı Çapı (KBC): Önemli fidan kalite kriterlerinden olan kök boğazı çapına ilişkin ölçümler, elektronik el kumpası yardımıyla en yakın mm'ye kadar yapılmıştır. Gövdeye en yakın kökün hemen üstündeki noktadan ölçülen çap, kök boğazı çapı olarak kabul edilmiştir.

Kök ve Gövde Taze Ağırlıkları (KTA ve GTA): Yastıktan elle sökülen fidanların çimlenme döneminden söküme kadar geçen süreçte geliştirdikleri kök sisteminin tamamının topraktan çıkarılması doğal olarak çok güçtür. Zira söküm sırasında çeşitli nedenlerle bir kısım kökler veya kök kısımları toprakta kalmaktadır. Dolayısıyla sökülen fidanların kökleri arasında özellikle boy bakımından farklılıklar olduğu bir gerçektir. Bu nedenle fidan kökleri ile ilgili olarak yapılan ölçümlerde sözü edilen

hataları en aza indirmek amacıyla fidanların köklerine çoğunluğunun sahip olduğu ortalama 20 cm uzunluktan kök tuvaleti uygulanmıştır. Daha sonra kök boğazından kesilerek kök ve gövde kısımları birbirinden ayrılmış ve ayrı ayrı 0.001 g hassasiyette taze ağırlıkları belirlenmiştir.

Kök ve Gövde Kuru Ağırlıkları (KKA ve GKA): Taze ağırlıkları belirlenen kök ve gövdeler, 105 °C'de 24 saat kurutulduktan sonra yine 0.001 g hassasiyetle tartılarak kuru ağırlıkları ölçülmüştür.

Yan Dal Sayısı (YDS): Gövde eksenini üzerinde 1 cm'den uzun dal sayısı belirlenmiştir.

Yan Kök Sayısı (YKS): Kök üzerinde 5 cm'den uzun yan kökler sayılarak elde edilmiştir.

En Uzun Yan Kök Boyu (YKB): Ana kök üzerindeki yan köklerden en uzun olanının boyu cetvel yardımıyla 1 mm hassasiyetle ölçülmüştür.

Gövde/Kök Kuru Ağırlık Oranı (GKA/KKA): Gövde kuru ağırlığının kök kuru ağırlığı değerine bölünmesi sonucu elde edilen oransal değerdir.

3.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi

İşlemlere ait fidanlarda ölçülen metrik karakterlerin verileri SPSS 10.0 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir (SPSS Inc., 2002). Analizlerden önce ölçülen her bir fidan özelliği için dağılımın normal olup olmadığı ve "sıradışı veriler" kontrol edilmiştir. Sıradışı veriler, hatalı ölçme, verilerin kaydı sırasında yanlış okuma ve yazma, değerlendirme dışında tutulması gereken zarar görmüş fidanların ölçülmesi gibi nedenlerle ortaya çıkmakta ve bu değerler verilerin normal dağılımdan sapmasına neden olmaktadır (Sokal ve Rohlf, 1969; Yurtsever, 1974; Kalıpsız, 1981; Yıldız ve Bircan, 1991; 1994). Bu nedenle, ölçülen ve gözlenen karakterlerin varyans analizleri yapılmadan önce verilerin normallik denetimleri ve varyanslarının eşitlikleri kontrol edilmiştir.

Öte yandan, sayılarak elde edilen veriler (yan dal sayısı ve yan kök sayısı), normal dağılım göstermedikleri için karekök dönüşümü (Yurtsever, 1974; Kalıpsız, 1994) uygulandıktan sonra analizlere dahil edilmişlerdir. Denemeye alınan sıklık dereceleri ve gübre dozlarının çalışılan fidan karakterleri üzerine ayrı ayrı ve birlikte etkilerini ortaya çıkarmak amacıyla yapılan varyans analizlerinde (ANOVA) kullanılan istatistiksel model aşağıda verilmiştir. Modelde, sıklık dereceleri, gübre dozları, tekerrürler ile sıklık derecesi x tekerrür, gübre dozu x tekerrür, sıklık derecesi x gübre dozu ve sıklık derecesi x gübre dozu x tekerrür etkileşimlerine yer verilmiştir.

$$Y_{ijkm} = \mu + R_i + S_j + G_k + R_iS_j + R_iG_k + S_jG_k + R_iS_jG_k + e_{m(ijk)}$$

Eşitlikte;

Y_{ijkm} = m. fidana ait fenotipik değerdir (i. Tekerrür, j. Sıklık derecesi, k. Gübreleme dozu, m. Her bir işleme ait bir fidan),

μ = Genel ortalama

Varyans analizleri denemeye alınan işlemlerin birbirlerinden farklı olup olmadıklarını ortaya koymakta, fakat hangilerinin birbirinden farklı olduğunu belirtmemektedir. Bu nedenle ölçülen karakterler bakımından hangi sıklık derecelerinin veya hangi gübre dozlarının birbirinden farklı olduğunu ortaya koymak amacıyla duncan testi uygulanmıştır. Ayrıca ölçülen karakterler arasındaki ilişkileri ve birlikte değişme derecelerini ortaya koymak amacıyla her bir karakter çifti için korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Fidan Boyu

Ağaçlandırma çalışmalarında tutma potansiyeli üzerine etkili olan önemli fidan karakterlerinden olan fidan boyu bakımından denemeye alınan sıklık dereceleri ve gübre dozları karşılaştırıldığında, sıklık derecesinin fidan boyuna etkisi önemsiz çıkmasına karşın, gübre dozları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır (Çizelge 4.1). Çizelge incelendiğinde, fidan boyu bakımından ortaya çıkan farklılığın yalnızca uygulanan farklı gübre dozlarından kaynaklandığı görülmektedir (EK Şekil 7-8-9-10). Gübre dozları arasında ise, en yüksek ortalama boy metrekarede 20 g N verilen uygulamada ölçülürken, en düşük ortalama boy hiç gübre verilmemiş uygulamada ölçülmüştür (Çizelge 4.2). Metrekarede 20 g N verilen fidanlar, hiç gübre verilmeyenlere göre ortalama % 16, 10 g N verilenler ise ortalama % 11 daha fazla boy geliştirmişlerdir. Gübre dozunun 10 gramdan 20 grama çıkarılması yalnızca ortalama % 5'lik bir boy artışına neden olmaktadır.

Çizelge 4.1. Fidan boyuna ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	Önem Düzeyi
Sıklık Derecesi	3	10.251	0.845 ns
Gübre Dozu	2	610.158	0.006 **
Tekerrür	2	8.541	0.815 ns
Sıklık Derecesi x Gübre Dozu	6	49.725	0.509 ns
Sıklık Derecesi x Tekerrür	6	37.929	0.650 ns
Gübre Dozu x Tekerrür	4	26.535	0.740 ns
Sıklık Derecesi x Gübre Dozu x Tekerrür	12	53.617	0.000 ***
Hata	983	9.482	

SD: Serbestlik derecesi

** : 0.01 düzeyinde önemli

***: 0.001 düzeyinde önemli

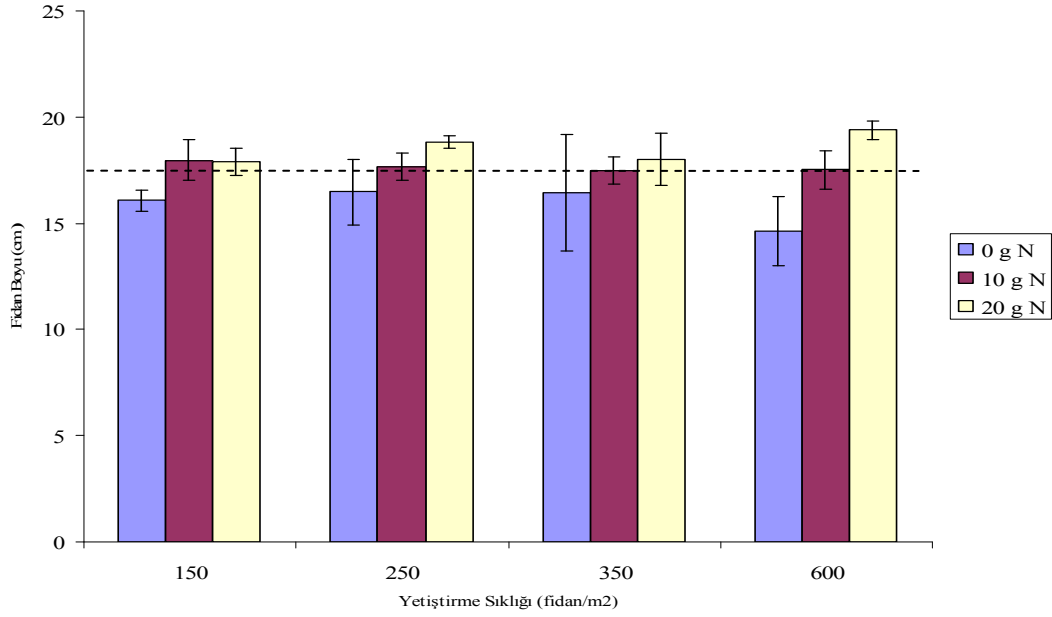
ns önemsiz

Çizelge 4.2. Fidan boyuna ait duncan testi sonuçları

Gübre Dozu	Ortalama Fidan Boyu (cm)	
0 g N	15.908	C
10 g N	17.655	B
20 g N	18.520	A

Fidan boyu bakımından en yüksek ortalama değer (18.520 cm), metrekarede 600 adet yetiştirilen ve 20 g N verilen fidanlarda (kontrol) elde edilirken, en düşük ortalama

değer (15.908 cm) yine gübre verilmemiş kontrol uygulamasında ölçülmüştür (Şekil 4.1). Dolayısıyla aynı sıklık derecesinde metrekareye 20 g N verilerek ortalama % 24 daha uzun boylu fidan elde edilebileceğini söylemek mümkündür. Başka bir deyişle, sık yetiştirilmiş ve aynı zamanda gübre verilmiş fidanlar diğer fidanlara göre daha fazla boy gelişimi yapmışlardır.



Şekil 4.1. Sıklık dereceleri ve uygulanan gübre dozlarının fidan boyuna etkileri (Kesik yatay çizgi genel ortalama göstermektedir)

4.2. Kök Boğazı Çapı

Kök boğazı çapı özellikle kurak ve yarı kurak iklim kuşağında yer alan sahaların ağaçlandırılmasında kullanılan fidanlarda dikkate alınan önemli bir fidan kalite kriteridir. Bu nedenle incelenmesi önem taşımaktadır. Çalışmaya konu olan boylu ardiç'in doğal yetişme ortamının ekstrem iklim ve toprak koşullarına sahip olması ve çoğunlukla kurak veya yarı kurak olarak nitelendirilebilecek alanlar içinde yer alması nedeniyle bu önem bir kat daha artmaktadır. Bu nedenle çalışmada denemeye alınan sıklık dereceleri ve gübre dozlarının fidanların kök boğazı çapı üzerine olan etkileri incelenmiştir. Bu amaçla yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3'de verilmiştir.

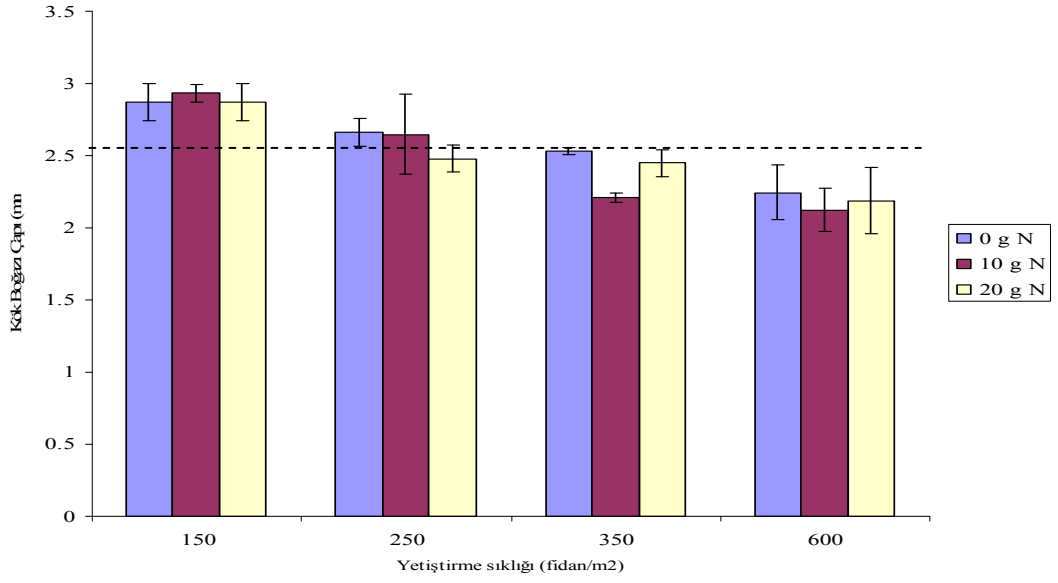
Çizelge 4.3. Kök boğazı çapına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	Önem Düzeyi
Sıklık	3	22.754	0.000 ***
Gübre Dozu	2	0.916	0.255 ns
Tekerrür	2	0.713	0.453 ns
Sıklık x Gübre Dozu	6	0.932	0.228 ns
Sıklık x Tekerrür	6	0.729	0.345 ns
Gübre Dozu x Tekerrür	4	0.467	0.545 ns
Sıklık x Gübre Dozu x Tekerrür	12	0.580	0.001 ***
Hata	983	0.200	

Çizelge 4.4 Kök boğazı çapına ait duncan testi sonuçları

Sıklık Derecesi (fidan/m ²)	Ortalama Kök Boğazı Çapı (mm)	
600	2.185	D
350	2.395	C
250	2.595	B
150	2.891	A

Çizelge 4.4'den de anlaşılacağı üzere, kök boğazı çapını etkileyen tek faktör yetiştirme sıklığıdır (EK Şekil 4-5-6). Buna karşılık denemeye alınan gübre dozları ve diğer etkileşimlerin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Uygulanan sıklık derecelerinin kök boğazı çapı üzerine olan etkilerinin hangi sıklık derecesinin lehinde olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan duncan testi sonuçlarına göre bu karakter bakımından en yüksek ortalama değer (2.891 mm) metrekarede 150 adet yetiştirilen fidanlarda elde edilirken, en düşük ortalama değer (2.185 mm) metrekarede 600 adet yetiştirilen kontrol uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 4.4). Metrekarede 600 olan fidan sayısının 150' ye düşürülmesi ile ortalama kök boğazı çapı gelişiminde % 32, 250'ye düşürülmesi ile % 19 ve 350'ye düşürülmesi ile de % 10 artış gözlenmektedir. Buna karşın, hangi sıklıkta yetiştirilirse yetiştirilsin gübrelemenin kök boğazı çapı gelişimi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını söylemek mümkündür. Bu durum Şekil 4.2'de de açıkça görülmektedir.



Şekil 4.2. Sıklık dereceleri ve uygulanan gübre dozlarının kök boğazı çapına etkileri (Kesik yatay çizgi genel ortalama göstermektedir)

4.3. Kök Taze Ağırlığı

Kök taze ağırlığına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir. Buna göre, bu karakter bakımından gübreleme dozları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz buna karşılık, sıklık dereceleri arasındaki fark ise istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Ayrıca, fidan boyu ve kök boğazı çapında olduğu gibi tekerrürler arası farklılıklarda önemsizdir. Bu nedenle, yetiştirilen fidanların taze kök ağırlıkları bakımından aralarında gözlenen farklılığın yalnızca yetiştirme sıklığı ile ilgili olduğunu söylemek mümkündür.

Çizelge 4.5. Kök taze ağırlığına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	Önem Düzeyi
Sıklık	3	7.380	0.006 **
Gübre Dozu	2	0.501	0.249 ns
Tekerrür	2	0.05613	0.859 ns
Sıklık x Gübre Dozu	6	0.458	0.686 ns
Sıklık x Tekerrür	6	0.595	0.554 ns
Gübre Dozu x Tekerrür	4	0.250	0.834 ns
Sıklık x Gübre Dozu x Tekerrür	12	0.698	0.000 ***
Hata	983	0.09766	

Denemeye alınan sıklık derecelerine ait ortalamalar karşılaştırıldığında ise, en yüksek ortalama değer (1.089 g) metrekarede 150 adet yetiştirilen fidanlarda elde edilirken en düşük ortalama kök taze ağırlığı (0.697 g) kontrol uygulamasında (metrekarede 600 fidan) elde edilmiştir (Çizelge 4.6). Bu durumda, yetiştirme sıklığı azaldıkça kök taze ağırlığının arttığını söylemek mümkündür. Çünkü metrekarede 600 yerine 150 fidan yetiştirerek kök taze ağırlığı % 56 artırılabilir. Bu durum özellikle kurak bölge ağaçlandırmalarında kullanılacak fidanların arazide tutma ve biyolojik başarısı açısından önem taşımaktadır.

Çizelge 4.6. Kök taze ağırlığına ait duncan testi sonuçları

Sıklık Derecesi (fidan/m ²)	Ortalama Kök Taze Ağırlığı (g)	
600	0.697	D
350	0.776	C
250	0.894	B
150	1.089	A

4.4. Gövde Taze Ağırlığı

Denemeye alınan sıklık dereceleri ve gübre dozlarının gövde taze ağırlığı üzerine tek tek ve birlikte etkilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleştirilen varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir. Buna göre, gövde taze ağırlığı bakımından sıklık dereceleri arasında gözlenen farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu fakat gübre dozları arasındaki farklılığın önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.7. Gövde taze ağırlığına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	Önem Düzeyi
Sıklık	3	102.408	0.000 ***
Gübre Dozu	2	10.683	0.153 ns
Tekerrür	2	0.120	0.962 ns
Sıklık x Gübre Dozu	6	3.019	0.563 ns
Sıklık x Tekerrür	6	3.178	0.535 ns
Gübre Dozu x Tekerrür	4	3.434	0.466 ns
Sıklık x Gübre Dozu x Tekerrür	12	3.595	0.000 ***
Hata	983	0.976	

Bu karakterler bakımından en yüksek ortalama değer (3.245 g) metrekarede 150 sıklıkta yetiştirilen fidanlarda, en düşük ortalama değer ise (1.797 g) metrekarede 600 sıklıkta yetiştirilen kontrol uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 4.8). Bu sonuçlara göre, gövde taze ağırlığı bakımından en seyrek yetiştirilen fidanlar (metrekarede 150 fidan) en sık yetiştirilenlere (metrekarede 600 fidan) göre % 81 daha ağır gövde geliştirmişlerdir. Sıklık derecelerine ait ortalama değerlerin sıralanışına bakıldığında, sıklık derecesi arttıkça gövde taze ağırlığının düştüğü görülmektedir.

Çizelge 4.8. Gövde taze ağırlığına ait duncan testi sonuçları

Sıklık Derecesi (fidan/m ²)	Ortalama Gövde Taze Ağırlığı (g)	
600	1.797	D
350	2.110	C
250	2.662	B
150	3.245	A

4.5. Yan Dal Sayısı

Yan dal sayısına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Buna göre; bu karakter bakımından gözlenen farklılığın yetiştirme sıklığından değil, uygulanan farklı gübre dozlarından kaynaklandığı ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.9. Yan dal sayısına ait varyans analizi sonuçları

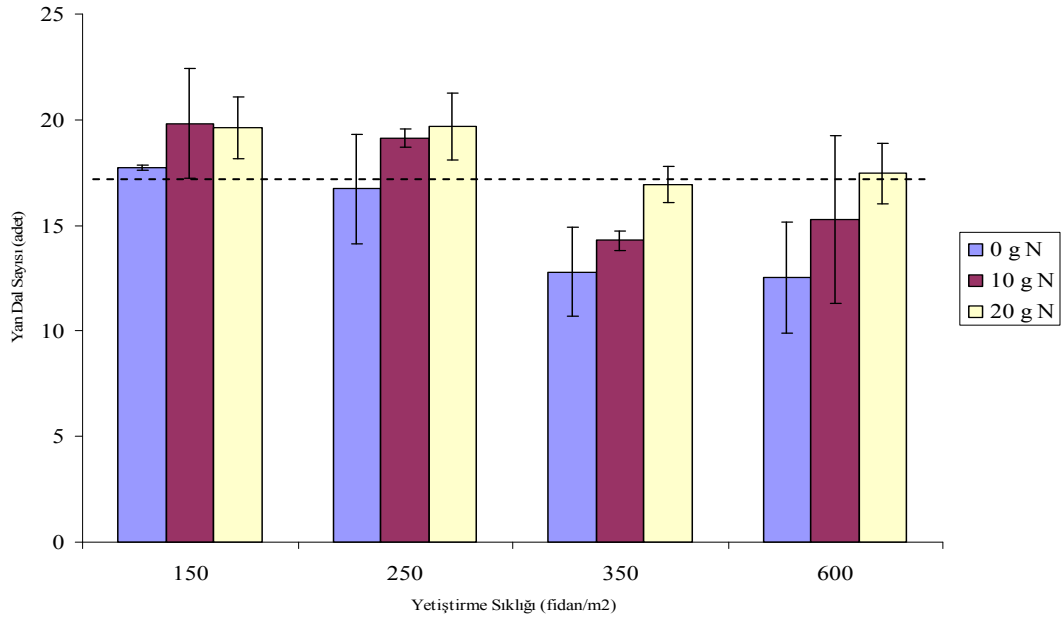
Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	Önem Düzeyi
Sıklık	3	16.670	0.052 ns
Gübre Dozu	2	8.274	0.032 *
Tekerrür	2	0.545	0.806 ns
Sıklık x Gübre Dozu	6	2.693	0.364 ns
Sıklık x Tekerrür	6	3.572	0.227 ns
Gübre Dozu x Tekerrür	4	0.895	0.803 ns
Sıklık x Gübre Dozu x Tekerrür	12	2.221	0.000 ***
Hata	983	0.392	

* : 0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.10. Yan dal sayısına ait duncan testi sonuçları

Gübre Dozu	Ortalama Yan Dal Sayısı (adet)	
0 g N	15.92	C
10 g N	17.09	B
20 g N	18.43	A

En fazla ortalama yan dal (18.43 adet) metrekarede 20 g N verilen fidanlarda gözlenirken en az ortalama (15.92 adet) hiç gübrenmemiş kontrol uygulamalarında gözlenmiştir (Çizelge 4.10). Dolayısıyla metrekarede 20 g N verilerek fidanlardaki dal sayısını ortalama % 16 oranında artırmanın mümkün olabileceği söylenebilir. Özellikle sık yetiştirilen fidanlarda gübrenin dallanma üzerine olan olumlu etkisi daha net olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durum sıklık dereceleri ve gübre dozlarına göre hazırlanan Şekil 4.3’de açıkça görülmektedir.



Şekil 4.3. Sıklık dereceleri ve uygulanan gübre dozlarının yan dal sayısına etkileri (Kesik yatay çizgi genel ortalamayı göstermektedir)

4.6. Yan Kök Sayısı

Kök gelişim potansiyeli ve buna bağlı olarak fidanların geliştirdikleri yan kök sayısı ağaçlandırma sahalarındaki biyolojik başarı açısından son derece önemlidir. Bu nedenle, çalışmada denemeye alınan sıklık dereceleri ve gübre dozlarının yan kök sayısı üzerine olan etkileri de araştırılmıştır. Bu amaçla yürütülen varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11’de verilmiştir. Buna göre; fidan sıklığının yan kök sayısını önemli düzeyde etkilemediği, buna karşılık gübrelemenin istatistiksel olarak önemli etkisi olduğu ortaya çıkmıştır.

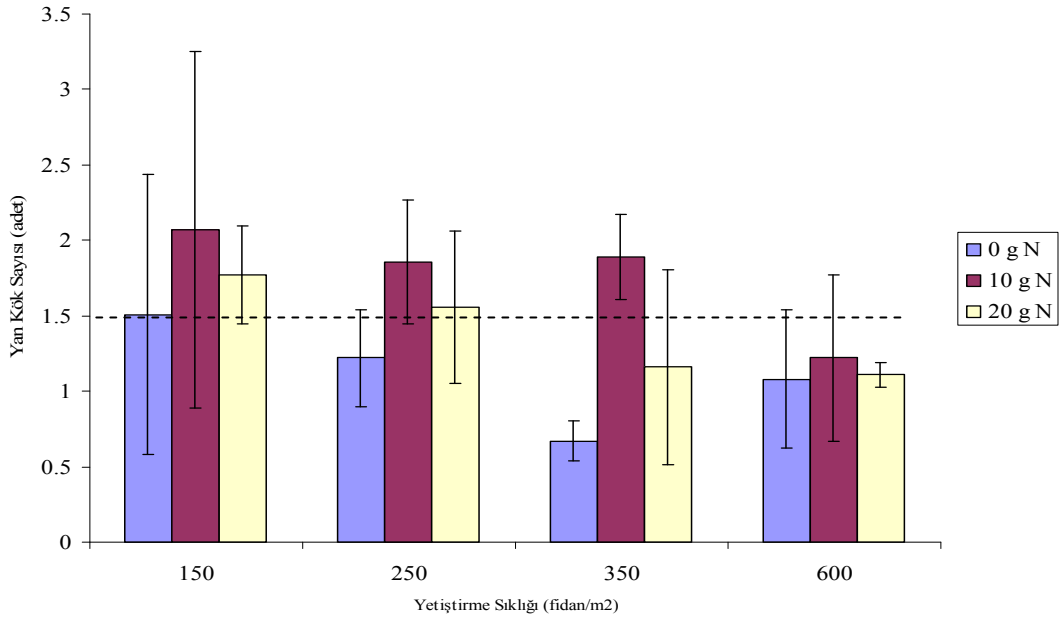
Çizelge 4.11. Yan kök sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	Önem Düzeyi
Sıklık	3	4.813	0.371 ns
Gübre Dozu	2	7.709	0.003 **
Tekerrür	2	3.709	0.405 ns
Sıklık x Gübre Dozu	6	1.436	0.667 ns
Sıklık x Tekerrür	6	3.839	0.176 ns
Gübre Dozu x Tekerrür	4	0.227	0.977 ns
Sıklık x Gübre Dozu x Tekerrür	12	2.102	0.000 ***
Hata	983	0.538	

Denemeye konu olan gübre dozlarına ait ortalamalar karşılaştırıldığında en fazla ortalama yan kök (1.76 adet) metrekarede 10 g N verilen fidanlarda elde edilmiş ve bunu sırasıyla metrekarede 20 g N (1.40 adet) ve gübrenememiş kontrol uygulaması (1.12 adet) izlemiştir (Çizelge 4.12). Metrekareye verilecek 10 g N fidanların yan kök sayısını ortalama % 57 oranında artırabilmektedir. Dolayısıyla gübrelemenin fidanların yan kök sayısı üzerine olumlu etkisi olduğunu söylemek mümkündür. Bu durum özellikle don atmasının yaşandığı ağaçlandırma sahalarında fidanların toprağa daha iyi tutunabilmeleri ve don atması zararına karşı direnç gösterebilmeleri açısından önemlidir.

Çizelge 4.12. Yan kök sayısına ait duncan testi sonuçları

Gübre Dozu	Ortalama Yan Kök Sayısı (adet)	
0 g N	1.12	C
20 g N	1.40	B
10 g N	1.76	A



Şekil 4.4. Sıklık dereceleri ve uygulanan gübre dozlarının yan kök sayısına etkileri (Kesik yatay çizgi genel ortalamayı göstermektedir)

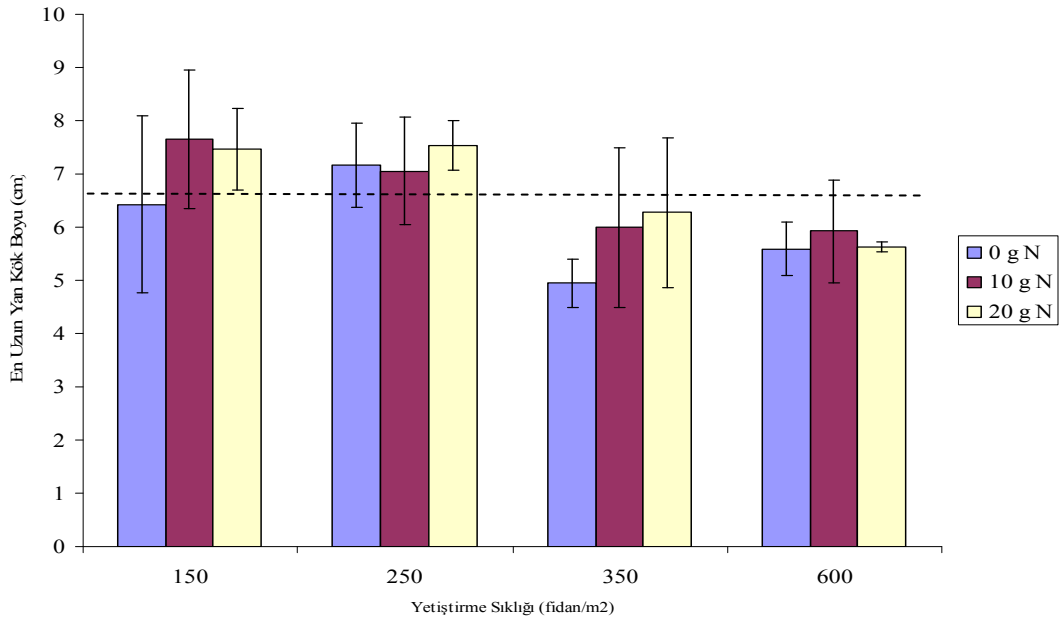
Çizelge 4.12 ve Şekil 4.4'den de görüleceği üzere 20 g N uygulaması yan kök sayısı üzerine 10 g N uygulaması kadar etkili olmamıştır. Bu durumun gübre dozlarının eşit miktarda suda hazırlanması ve sıvı olarak çizgiler arasına verilmesi sonucu fidanların taze köklerinin yanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü sulama her parselde gübre uygulaması yapıldıktan hemen sonra değil, tüm parseller gübrelendikten sonra yapılmıştır. Bu süreç ne kadar kısa tutulursa tutulsun gübre sıvı olarak verildiği için fidanların taze saçak köklerini yakmış olabilir.

4.7. En Uzun Yan Kök Boyu

Yetiştirme sıklığı ve gübrelemenin en uzun yan kök boyuna etkilerini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, gerek yetiştirme sıklığının, gerekse gübrelemenin bu karakter üzerine ayrı ayrı etkileri olmadığı, birlikte etkilerinin ise istatistiksel olarak anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.13). Bu durum Şekil 4.5'de verilen grafikten de açıkça görülmektedir.

Çizelge 4.13. En uzun yan kök boyuna ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	Önem Düzeyi
Sıklık	3	132.131	0.096 ns
Gübre Dozu	2	114.748	0.131 ns
Tekerrür	2	96.524	0.248 ns
Sıklık x Gübre Dozu	6	47.305	0.125 ns
Sıklık x Tekerrür	6	39.271	0.189 ns
Gübre Dozu x Tekerrür	4	32.521	0.274 ns
Sıklık x Gübre Dozu x Tekerrür	12	22.260	0.027 *
Hata	983	11.473	



Şekil 4.5. Sıklık dereceleri ve uygulanan gübre dozlarının en uzun yan kök boyuna etkileri (Kesik yatay çizgi genel ortalamayı göstermektedir)

4.8. Kök Kuru Ağırlığı

Kök kuru ağırlığı bakımından denemeye alınan sıklık dereceleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna karşılık, uygulanan gübre dozlarının bu karakter üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.14).

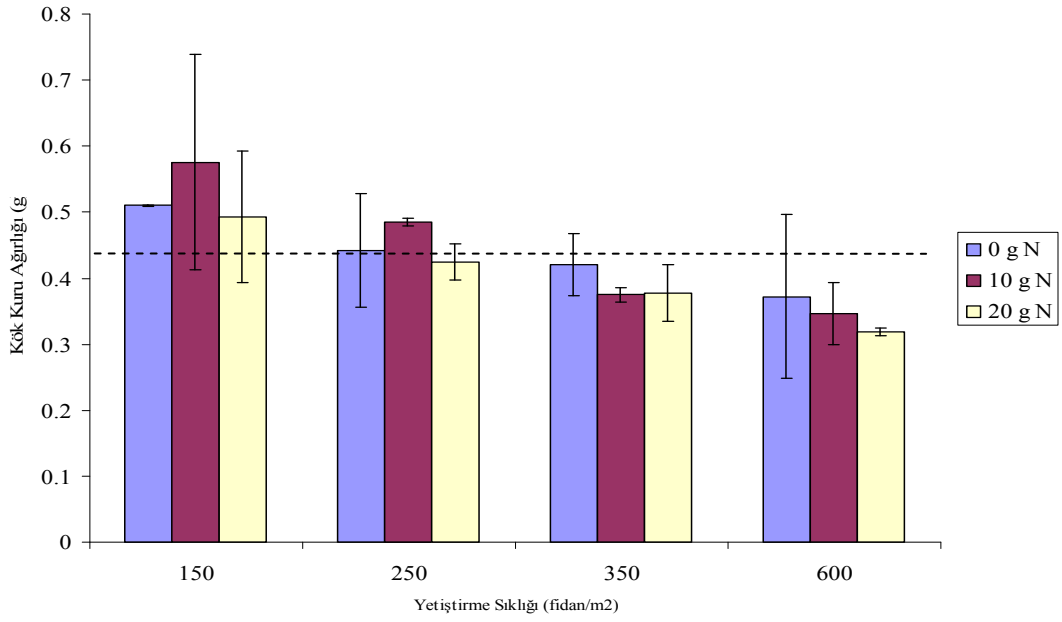
Çizelge 4.14. Kök kuru ağırlığına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	Önem Düzeyi
Sıklık	3	1.548	0.009 **
Gübre Dozu	2	0.173	0.214 ns
Tekerrür	2	0.02109	0.937 ns
Sıklık x Gübre Dozu	6	0.06493	0.920 ns
Sıklık x Tekerrür	6	0.151	0.642 ns
Gübre Dozu x Tekerrür	4	0.07474	0.835 ns
Sıklık x Gübre Dozu x Tekerrür	12	0.210	0.000 ***
Hata	983	0.02462	

Sıklık derecelerine ait ortalama değerler karşılaştırıldığında ise, en yüksek ortalama değer (0.526 g) metrekarede 150 sıklıkta yetiştirilen fidanlarda, en düşük ortalama değer ise (0.346 g) metrekarede 600 fidan sıklığı olduğu kontrol uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 4.15). Çizelge incelendiğinde kök kuru ağırlığının sıklık derecesi ile ters orantılı olarak değiştiğini görmek mümkündür. Bu durum sıklık derecelerine ve her bir sıklık derecesinde uygulanan gübre dozlarına ait ortalama değerlerle oluşturulan Şekil 4.6'da da ortaya konmuştur. Bu sonuç, ağır kök yapısına sahip fidanlar elde etmek için fidanların mümkün olduğunca seyrek yetiştirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Çizelge 4.15. Kök kuru ağırlığına ait duncan testi sonuçları

Sıklık Derecesi (fidan/m ²)	Ortalama Kök Kuru Ağırlığı (g)	
600	0.346	D
350	0.391	C
250	0.451	B
150	0.526	A



Şekil 4.6. Sıklık dereceleri ve uygulanan gübre dozlarının kök kuru ağırlığına etkileri (Kesik yatay çizgi genel ortalamayı göstermektedir)

4.9. Gövde Kuru Ağırlığı

Denemeye alınan sıklık dereceleri arasındaki anlamlı farklılıklar gövde kuru ağırlığı için de söz konusudur (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Gövde kuru ağırlığına ait varyans analizi sonuçları

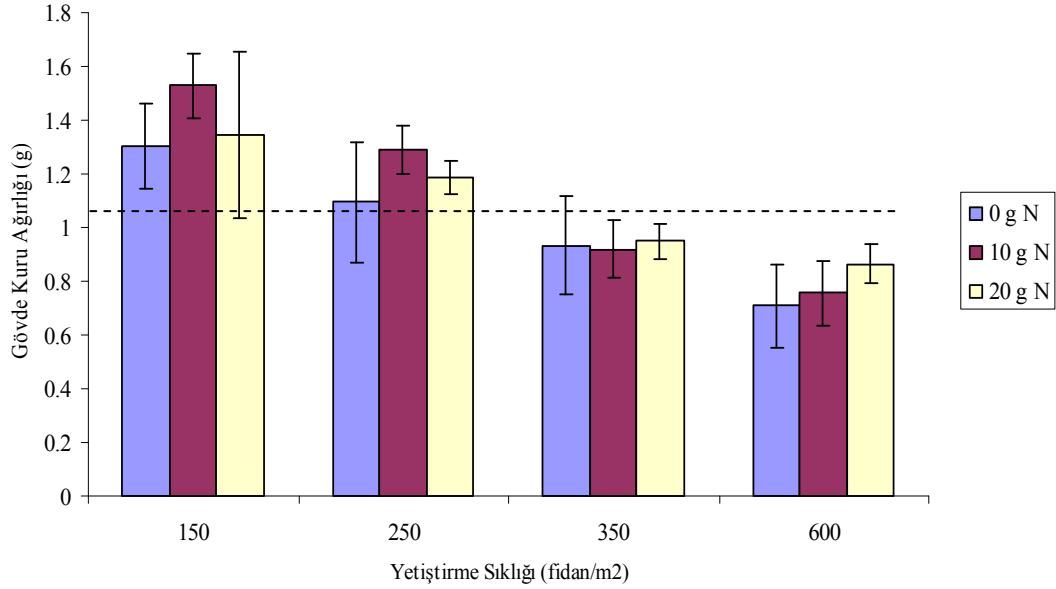
Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	Önem Düzeyi
Sıklık	3	18.897	0.000 ***
Gübre Dozu	2	1.177	0.365 ns
Tekerrür	2	0.08864	0.867 ns
Sıklık x Gübre Dozu	6	0.487	0.732 ns
Sıklık x Tekerrür	6	0.460	0.755 ns
Gübre Dozu x Tekerrür	4	0.898	0.405 ns
Sıklık x Gübre Dozu x Tekerrür	12	0.823	0.000 ***
Hata	983	0.193	

Buna göre, gövde kuru ağırlığı bakımından sıklık derecelerine ait ortalama değerlerin büyükten küçüğe sıralanışı da değişmemiştir. En yüksek ortalama gövde kuru ağırlığı (1.395 g) metrekarede 150 adet yetiştirilen fidanlarda elde edilirken en düşük ortalama değer (0.776 g) metrekarede 600 fidanla temsil edilen kontrol

uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 4.17). Bu durumda metrekarede 600 yerine 150 fidan yetiştirilerek gövde kuru ağırlığı ortalama % 78 oranında artırılabilir (Şekil 4.7).

Çizelge 4.17. Gövde kuru ağırlığına ait duncan testi sonuçları

Sıklık Derecesi (fidan/m ²)	Ortalama Gövde Kuru Ağırlığı (g)	
600	0.776	D
350	0.934	C
250	1.192	B
150	1.395	A



Şekil 4.7. Sıklık dereceleri ve uygulanan gübre dozlarının gövde kuru ağırlığına etkileri (Kesik yatay çizgi genel ortalamayı göstermektedir)

4.10. Gövde/Kök Kuru Ağırlık Oranı (GKA/KKA)

Gövde/kök kuru ağırlık oranı, fidan kök boğazından yukarıda kalan gövde sistemi kuru ağırlığının, kök boğazından aşağıda kalan kök sistemi kuru ağırlığına oranıdır (Anonim, 1988). Doğu Ladininde şaşırılmış (3+2) ve şaşırılmamış (5+0) fidanlarla gerçekleştirilen bir araştırmanın sonuçlarına göre, fidanların arazideki yaşama yüzdeleri üzerine en etkili kriterin gövde/kök kuru ağırlık oranı olduğu ve bu oranın

3 den küçük olması gerektiği bildirilmektedir. (Eyüboğlu, 1988). Boylu ardiç'in doğal yetiştirme ortamlarının kurak ve yarı kurak alanlarda yoğunlaştığı düşünüldüğünde bu önem daha da artmaktadır. Bu nedenle çalışmada denemeye alınan sıklık dereceleri ve gübre dozlarının bu karakter üzerine etkileri de araştırılmıştır. Bu amaçla yapılan varyans analizi sonuçlarına göre bu karakter bakımından gözlenen farklılıkların sıklık dereceleri ve gübre dozu x tekerrür etkileşimi açısından anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Gövde/kök kuru ağırlık oranına ait varyans analizi sonuçları

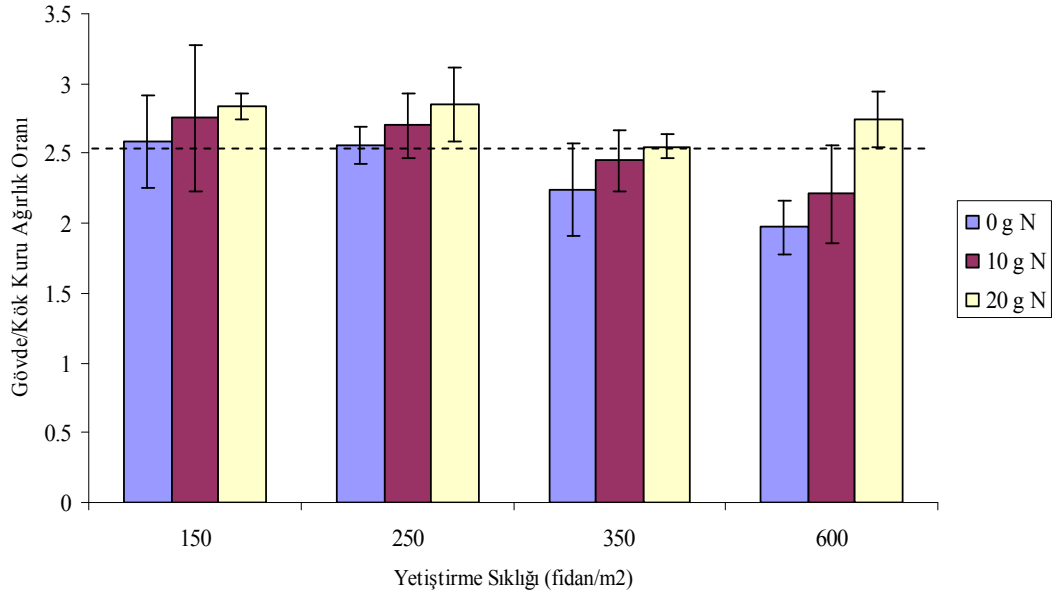
Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	Önem Düzeyi
Sıklık	3	10.976	0.003 **
Gübre Dozu	2	14.156	0.266 ns
Tekerrür	2	1.463	0.822 ns
Sıklık x Gübre Dozu	6	1.556	0.313 ns
Sıklık x Tekerrür	6	0.671	0.741 ns
Gübre Dozu x Tekerrür	4	7.540	0.005 **
Sıklık x Gübre Dozu x Tekerrür	12	1.160	0.000 ***
Hata	983	0.364	

Sıklık derecelerine ait ortalama değerler karşılaştırıldığında ise en yüksek ortalama gövde/kök kuru ağırlık oranı (2.725) metrekarede 150 adet sıklıkta yetiştirilen fidanlarda, en düşük ortalama gövde/kök kuru ağırlık oranı (2.306) da metrekarede 600 sıklıktaki fidanlarla temsil edilen kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Ayrıca metrekarede 150 ve 250 fidanla temsil edilen uygulamalar aynı homojen grupta yer almıştır. (Çizelge 4.19). Bu durumda en yüksek ortalama gövde/kök kuru ağırlık oranına ulaşabilmek için metrekarede en az 250 fidanın yeterli olabileceği söylenebilir.

Çizelge 4.19. Gövde/kök kuru ağırlık oranına ait duncan testi sonuçları

Sıklık Derecesi (fidan/m ²)	Ortalama Gövde/Kök Kuru Ağırlık Oranı	
600	2.306	C
350	2.415	B
250	2.706	A
150	2.725	A

Sıklık işlemleri ve gübre dozlarına ait ortalama değerler incelendiğinde ortalama gövde/kök kuru ağırlık oranını artırabilmek için sıklık derecesi arttıkça gübreleme ihtiyacının ortaya çıktığını söylemek mümkündür (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Sıklık dereceleri ve uygulanan gübre dozlarının gövde/kök kuru ağırlık oranına etkileri (Kesik yatay çizgi genel ortalamayı göstermektedir)

4.11. Ölçülen Karakterler Arası İlişkiler

Ölçülen karakterler arasındaki ilişkileri ve birbirleri ile olan etkileşimlerini ortaya koymak amacıyla yapılan korelasyon analizi sonuçları Çizelge 4.20’de verilmiştir. Analizlerde her bir karakter için örnek sayısı 1019 alınmıştır. Buna göre KTA ile GTA, KKA ve GKA arasında kuvvetli pozitif bir ilişki ($r^2 \geq 0.75$) söz konusudur. Bunun yanı sıra FB ile GTA, YDS, GKA; KBC ile KTA, GTA, YDS, KKA ve GKA arasında ilişkiler ise orta düzeyde ($0.50 \leq r^2 \leq 0.75$) önemli ve pozitif bulunmuştur. Bu durumda fidan boyu ve kök boğazı çapı için yapılacak değerlendirmeler ölçülen diğer birçok karakter için de geçerli olabilecektir.

Çizelge 4.20. Korelasyon analizi sonuçları

Ölçülen Karakter.	FB	KBÇ	KTA	GTA	YDS	YKS	YKB	KKA	GKA	GKKOR
FB	1.000	0.324**	0.412**	0.550**	0.677**	0.271**	0.210**	0.444**	0.541**	0.305**
KBÇ		1.000	0.720**	0.717**	0.530**	0.297**	0.236**	0.687**	0.700**	0.188**
KTA			1.000	0.799**	0.576**	0.455**	0.356**	0.937**	0.777**	- 0.027
GTA				1.000	0.688**	0.408**	0.327**	0.783**	0.973**	0.456**
YDS					1.000	0.324**	0.252**	0.588**	0.692**	0.351**
YKS						1.000	0.694**	0.501**	0.428**	- 0.015
YKB							1.000	0.378**	0.323**	- 0.019
KKA								1.000	0.785**	-0.102**
GKA									1.000	0.488**
GKKOR										1.000
N	1019	1019	1019	1019	1019	1019	1019	1019	1019	1019

** : 0.01 Düzeyinde önemli

4.12. Yetiştirilen Fidanların TSE Kalite Standartları Açısından Değerlendirilmesi

Ülkemizde bugüne kadar boylu ardıç için hazırlanmış özel bir fidan kalite standardı bulunmamakla birlikte, bütün ardıç türlerine ait fidanları kapsayan ve Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından hazırlanmış ortak bir standart mevcuttur (Anonim, 1988). Ardıç türlerinde fidan boyu ve kök boğazı çapı için belirlenmiş olan fidan kalite standartları ve bu çalışmada farklı sıklık dereceleri ve gübre dozlarıyla yetiştirilen 1+0 yaşlı boylu ardıç fidanlarının kalite sınıflarına dağılımı Çizelge 4.21'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.21. 1+0 yaşındaki ardıç fidanlarının kalite sınıflarına dağılımı

İŞLEM	ORT FB (cm)	Fidan Boyu Kalite Sınıfları				ORT KBÇ (mm)	KBÇ Kalite Sınıfları			
		I. sınıf FB ≥ 4		II. sınıf 4 > FB ≥ 3	Kalitesiz FB < 3		Kaliteli KBÇ ≥ 2		Kalitesiz KBÇ < 2	
		Fidan sayısı	%				Fidan sayısı	%	Fidan sayısı	%
150+0 g N	16.3	90	100	-	-	2.9	87	97	3	3
250+0 g N	16.9	90	100	-	-	2.7	86	96	4	4
350+0 g N	16.5	90	100	-	-	2.5	81	90	9	10
600+0 g N	14.7	90	100	-	-	2.3	64	71	26	29
150+10 g N	18.2	90	100	-	-	2.9	87	97	3	3
250+10 g N	17.9	90	100	-	-	2.6	81	90	9	10
350+10 g N	17.5	90	100	-	-	2.2	60	67	30	33
600+10 g N	17.5	90	100	-	-	2.1	54	60	36	40
150+20 g N	18.1	90	100	-	-	2.9	85	94	5	6
250+20 g N	18.4	90	100	-	-	2.5	77	86	13	14
350+20 g N	18.2	90	100	-	-	2.5	81	90	9	10
600+20 g N	19.4	90	100	-	-	2.2	62	69	28	31

Çizelgeye göre, çeşitli yetiştirme sıklığı ve farklı gübre dozları ile yetiştirilen fidanların tamamı (% 100) boy bakımından birinci sınıfta yer almıştır. Yetiştirilen fidanlara ait ortalama fidan boylarının 14.7 cm ile 19.4 cm arasında değiştiği dikkate alınacak olursa, TSE tarafından bir yaşındaki ardıç fidanları için yapılan boy sınıflamasının yeniden gözden geçirilmesi uygun olacaktır. Bu bağlamda, mümkün olan en kısa zamanda gerçekleştirilecek bilimsel araştırmalarla, ülkemizde doğal olarak yetişen ardıç türlerinin her biri için ayrı ayrı olmak üzere fidan kalite kriterleri yeniden belirlenmelidir.

Kök boğazı çapı için hazırlanan TSE standartlarına göre, yetiştirilen fidanlardan ortalama % 84'ü kaliteli sınıfta yer almıştır. Özellikle, metrekarede 150 ve 250 fidanla temsil edilen uygulamalarda kök boğazı çapı bakımından fidanların % 93'ü kaliteli sınıfta yer almıştır. Buna karşılık, metrekarede 600 fidanla temsil edilen kontrol uygulamasında ise bu oran en fazla % 67'e kadar çıkabilmiştir. Dolayısıyla, yetiştirme sıklığının kök boğazı çapı üzerine olan önemli etkisi burada da kendisini göstermektedir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Fidanlıklarda, ekim yastıklarında birim alana ekilen tohum miktarı ve buna bağılı olarak fidan sıklığı, fidan kalitesini etkileyen önemli faktörlerden biridir. Çünkü fidanlıkta metrekarede yetiştirilecek fidan sayısı, ağaç türüne ve yetiştirme ortamı verimliliğine göre farklılıklar göstermektedir.

Fidanlık çalışmalarında amaç, mümkün olduğunca fazla sayıda sağlıklı, dikime elverişli ucuz fidan elde etmek olduğuna göre, ağaç türüne ve fidanlığın yetiştirme yeri şartlarına bağılı olarak uygun yetiştirme sıklığının belirlenmesi gerekmektedir. Bunu yaparken de birim alandaki yaşayan fidan sayısı yerine dikime elverişli sağlıklı fidan sayısının esas alınması gerektiği önem taşır (Özdemir, 1971).

Fidanlar için kalite sınıflarının belirlenmesinde kullanılan nitelikler iki ana grupta toplanmaktadır. Bütün dünya ülkelerinde kalite kriteri olarak fidan boyu, kök boğazı çapı, gövde/kök taze ve kuru ağırlıkları, gövde/kök kuru ağırlık oranı gibi morfolojik özellikler kullanılmaktadır (Yahyaoglu ve Genç, 2000). Fizyolojik fidan kalite nitelikleri olarak da, bitki su gerilimi, kök gelişme potansiyeli, uyku (dormancy) ve beslenme durumundan yararlanılmaktadır (Burdett vd., 1983; Ritche, 1984; Larsen vd., 1986).

Bu çalışmada, yetiştirme sıklığı ve gübrelemenin yalnızca fidan morfolojik özellikleri üzerine olan etkileri belirlenmiştir. Yapılan bilimsel değerlendirmeler sonucu, birim alanda fidan yetiştirme sıklığının fidan boyu üzerine olan etkisinin istatistiksel olarak anlamsız olduğu, buna karşılık uygulanan gübre dozlarının ise yetiştirme sıklığına göre daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Çünkü fidan boyu bakımından en yüksek değerler, özellikle 20 g N verilen uygulamalarda, sonrada 10 g N verilen uygulamalarda elde edilmiştir. Ayrıca yetiştirme sıklığı arttıkça gübreleme ihtiyacı da buna paralel olarak artmaktadır.

Bu sonuçlardan hareketle, her ne kadar boylu ardıç kurak ve yarı kurak alanlardaki ekstrem koşulların ağacı olsa da, yoğun diri örtü baskısının ve yeterli oranda yağışın düştüğü alanlarda dikilmek üzere yetiştirilecek fidanlarda metrekaresine en az 10 g N verilmesinin uygun olacağını söylemek mümkündür. Çünkü fidan boyunun ağaçlandırmalarda tutma potansiyelini gösteren en iyi gözlem araçlarından biri olduğu, özellikle diri örtüyle kaplanmış, eğimli ve nemli alanlarda uzun boylu fidanların kısa boylulara kıyasla daha başarılı oldukları belirtilmektedir (Eyüboğlu, 1979).

Denemeye alınan sıklık dereceleri ve uygulanan gübre dozları fidan kök boğazı çapı bakımından karşılaştırıldığında fidanlar arasında bu nitelik bakımından gözlenen farklılığın yetiştirme sıklığından kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Başka bir deyişle, kök boğazı çapını yetiştirme sıklığı gübrelemeden daha çok etkilemektedir. Bu sonuç bize, daha önce gerçekleştirilen bazı araştırma çalışmalarında elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Nitekim, benzer konuda daha önce yapılmış bir çalışmada (Özdemir, 1971) ekim yastığında fidan sıklığı arttıkça fidan kök boğazı çapının azaldığı, fidan sıklığı azaldıkça da kök boğazı çapının arttığı belirtilmektedir. Dolayısıyla, işin ekonomisinde göz önünde bulundurulduğunda özellikle kök boğazı çapının önemli bir başarı ölçütü olarak ön plana çıktığı kurak ve yarı kurak alanlarda yapılacak ağaçlandırmalar için Eğirdir Orman Fidanlığında yetiştirilecek boylu ardıç fidanlarının metrekaresine ortalama 250-350 fidan olacak şekilde yetiştirilmesinin uygun olacağı söylenebilir. Böylece, elde edilen daha kalın kök boğazı çapına sahip fidanlarla kurak bölge ağaçlandırmalarında daha yüksek biyolojik başarı elde edilebilecektir.

Bu sayede, gerek dikime elverişsiz (ıskarta) fidan oranı azaltılabilecek, gerekse menfi seleksiyon aşamasında harcanan zaman da kısaltılabilecektir. Çünkü fidan seleksiyon aşamasında zamanın uzaması, bitki su gerilimi seviyesini artırmasının yanı sıra, sınıflandırma masrafını da yükseltmektedir (Yahyaoğlu ve Genç, 2000). Ayrıca, kök boğazı çapı fidanın dayanıklılık gücünü gösteren iyi bir ölçüttür. Kalın çaplı fidanlar gövde çevresi boyunca daha iyi güneşlenmeye ve sıcaklık dağılmasına

maruz kalırlar. Yüksek sıcaklığın problem olduğu sahalarda sıcaklıktan daha az etkilenmektedirler (Eyüboğlu, 1979).

Sarıçam'da yapılan fidan sıklığı çalışmasında metrekarede 300-400 fidanın en iyi boy ve kök boğazı gelişimi için yeterli olduğu bildirilmektedir (Şimşek, 1987). Doğu Karadeniz Göknarı'nda ise, başarı için 1+0 ve 2+0 yaşlı fidanlarda metrekarede 180 fidanın yeterli olduğu bildirilmektedir (Saatçioğlu, 1976).

Önemli fidan kalite kriterlerinden olan gövde/kök kuru ağırlık oranı bakımından denemeye alınan sıklık dereceleri ve uygulanan gübre dozları karşılaştırıldığında, sıklık dereceleri arasındaki farklılıklar ile gübre dozu x tekerrür etkileşiminin önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Yetiştirme sıklığı ve gübre dozları birlikte değerlendirildiğinde, bu karakter bakımından yüksek orana sahip fidanlar elde edebilmek için yüksek sıklık derecelerinde (özellikle metrekarede 600 fidan veya daha fazla) en az 10 g N gübrelemesi yapılması uygun olacaktır. Bu sonuçtan hareketle Eğirdir Orman Fidanlığı koşullarında uygulanan standart boylu ardıç yetiştirme çalışmalarında metrekareye en az 10 g N verilmelidir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, fidan boyu, kök boğazı çapı ve gövde/kök kuru ağırlık oranları göz önünde bulundurularak topluca bir değerlendirme yapıldığında yeni ve kapsamlı araştırmalar sonuçlanıncaya kadar Eğirdir Orman Fidanlığında boylu ardıç'ın zorunlu kalınmadıkça metrekarede 250-350 arasında değişen sıklık derecelerinde yetiştirilmesinin ve haziran ayında bir kez olmak üzere metrekareye 10 g N verilmesinin uygun olacağını söylemek mümkündür. Bunun yanı sıra, sıklık derecesi ve gübreleme konularında daha kapsamlı ve ayrıntılı araştırmalar yapılmalıdır. Özellikle, gübre çeşidi ve gübreleme zamanının daha ayrıntılı olarak çalışılması gerekmektedir.

Öte yandan, bu çalışmada değişik sıklık derecelerinde farklı gübre dozları uygulanarak yetiştirilen fidanların boy, kök boğazı çapı ve gövde/kök kuru ağırlık oranı bakımından ardıç türleri için hazırlanan TSE standartlarına göre kalite sınıflarına dağılımı incelenmiştir. Buna göre; yetiştirilen fidanların boy bakımından tamamı (% 100), kök boğazı çapı bakımından (% 84), gövde/kök kuru ağırlık oranı

bakımından ise yine tamamı (% 100) birinci sınıfta yer almıştır. Ayrıca metrekarede 600 fidanla temsil edilen kontrol uygulamasında yetiştirilen fidanların boy ve gövde/kök kuru ağırlık oranı bakımından tamamı, kök boğazı çapı bakımından ise % 67'si birinci sınıfta yer almıştır. Bu sonuçlar bize hareketle Eğirdir Orman Fidanlığında ve bu fidanlığa benzer yetiştirme ortamı koşulları olan ülkemiz fidanlıklarında yetiştirilen çıplak köklü boylu ardıç fidanlarının TSE tarafından hazırlanan kalite kriterlerinin oldukça üzerinde olduğu söylenebilir. Bu nedenle TSE tarafından ardıç türleri için ortaya konan kalite kriterlerinin yapılacak bilimsel araştırmalarla gerek tür bazında gerekse ardıç fidanı üretimi planlanan fidanlıklarımızda yeniden belirlenmesi uygun olacaktır. Çünkü, bu çalışmadan elde edilen sonuçlar yalnızca Eğirdir Orman Fidanlığı ve benzer koşullara sahip yetiştirme ortamları için geçerlidir.

6. KAYNAKLAR

- Açıköz, N., Akkaş, M. E., Moghaddam, F., Özcan, K., 1994. Tarımsal Araştırmaların Değerlendirilmesi İçin Bir PC Paketi: TARİST. Tarla Bitkileri Kongresi Tebliği. 28-34.
- Adams, R. P., Hagerman, A., 1977. Diurnal Variation in the Volatile Terpenoids of *Juniperus scopulorum* (Cupressaceae). *American Journal of Botany*, 64(3), 278-285.
- Alpacar, G., 1988. Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb., *J. Foetidissima* Wild., *J. Oxycedrus* L., *J. Drupaceae* Labill.) Tohumlarının Çimlenme Engelini Giderici Yöntemlerin Araştırılması Kozalak ve Tohumuna İlişkin Morfolojik Özellikler. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülteni, 197s.
- Anonim, 1966. Eğirdir Orman Fidanlığı Toprak Etüt Raporu. T.C. Orman Bakanlığı. Orman Genel Müdürlüğü, Eskişehir Orman Baş Müdürlüğü, Toprak Tahlil Müdürlüğü, 21s. Eskişehir.
- Anonim, 1987. Türkiye Orman Varlığı. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Muhtelif Yayınlar Serisi, No: 48, 8s. Ankara.
- Anonim, 1988. İğne Yapraklı Ağaç Fidanları. Türk Standartları Enstitüsü, TS 2265, 14 s. Ankara.
- Anonim, 1996. Ardıç Ormanları. Orman Genel Müdürlüğü, Silvikültür Daire Başkanlığı, Tamim No: 5010, Tasnif No: IV-1572, 9s. Ankara.
- Anonim, 1999. Eğirdir Orman Fidanlığı 1999-2003 Yılı Rotasyon Planı, Isparta.
- Anonim, 2005. Eğirdir, Isparta-Vikipedi. <http://tr.wikipedia.org/wiki/E%C4%9Firdir>. 16/12/2006.
- Anonim, 2006. <http://www.ispartacevreorman.gov.tr/FIDANCALISTURK.htm>. 25/02/2007.
- Anonim, 2007. Orman Genel Müdürlüğü. <http://www.ogm.gov.tr/silvikultur/silvikultur.htm>. 23/05/2007.
- Anşin, R., Özkan, Z. C., 1993. Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta). KTÜ Orman Fakültesi Yayınları, No: 19, 512s. Trabzon.
- Aslan, S., 1986. Kazdağı Göknarı (*Abies equitrojani* Ascher et Sinten)' nın Fidanlık Tekniği Üzerine Çalışmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi, No: 157, 42s. Ankara.
- Atasoy, H., 1984. Fidanlık Yükseltisinin Doğu Ladini Fidan Morfolojisine Etkisi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Raporlar Serisi, No: 32, 24s.
- Aussenac, J. M., Guehl, P. K., Granier, A., Greieu, P. H., 1990. Dikim Öncesinde Orman Fidanlarının Kaliteye Bağlı Gelişimlerini Etkileyen Fizyolojik Kriterler. (Çeviren: Tosun, S., Özer, M.), Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 36 (2), 5-29.
- Avşar, D. M., Erenoğlu, F., 2002. Sera Şartlarında Boylu Ardıç Tohumlarındaki Çimlenme Engelini Giderici Yöntemler Üzerine Bir Araştırma. Orman

- Ağaçları ve Tohum Islah Araştırma Müdürlüğü, Araştırma Dergisi, No: 2, 146-160.
- Ayan, S., 1998. Tüplü Sarıçam (*P. silvestris* L.) Fidanı Üretiminde Yavaş Yarayırlı Gübrelerin Etkileri. Orman Mühendisliği Dergisi, 35 (9), 25-28.
- Ayıntaplı, P., 1995. Serinyol ve Tekir Fidanlıklarında Üretilen Kızılcım, Anadolu Karaçamı ve Toros Sediri Fidanlarında Kalite Sınıflaması Araştırmaları. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 112s, Trabzon.
- Aykın, R., 1978. Ardıç Çift Girişli Kabuklu Gövde Hacim Tablosu. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, No: 1, 36.
- Balneaves, J. M., Fredrie, B. J., Hills, D. M., Brayant, M. A., 1985. The Influence of Seedling Denstiy on 0/1 Eucalyptus Rennans Seedling Characteristics and Their Subsequent Growth (FRI Nursery- Rengiona), N.Z.JI For.,30/2, p.209-217, New Zealand.
- Barnett, J. P., 1983. Relating Seedlings Physiology to Survival and in Container Grown Southern Pines. Society of American Foresters National Convention, Portland, Oregon USA 1620, 157-176 p.
- Baron, F. J., Schubert, G. H., 1963. Seedbed Density and Pine Seedling Grades in California Nurseries. U. S. Dep. Agric., For. Serv., Pac. S. W. and Range Exp. Stn., Res. Note 31. 14 p.
- Baytop, A., 1977. Farmasonik Botanik. İÜ Eczacılık Fakültesi Yayını, No: 25, 407s. İstanbul.
- Baytop, T., 1999. Türkiye’de Bitkilerle Tedavi. Nobel Tıp Kitapevleri Yayını, 2. Baskı, 480s. İstanbul.
- Bowles, G.P., 1981. Nursery Spacing and Seedling Quality. In Proc. of FRI Symposium No 22, March 23-27, Chavosse, C.G:R. (ed.) Forest Nursery and Establishment Practise, New Zealand Forest Service, Forest Research Instute, pp. 101-102, New Zealand.
- Brüning, D., 1959. Forstdüngung-Ergebnisse alterer und jüngerer Versuche. Neumann-Verlag, Radebeul.
- Brüning, D., 1961. Über die Wirkung von Pflanzenernährstoffen auf das Wachstum von Kiefern im Jugendstadium, AFJZ 132, 7, 168 bis 177.
- Brüning, D., 1962. Vorläufige Ergebnisse einer Düngung im Kiefern-Stangenholz, AFZ 17, 34, 512-514.
- Brüning, D., 1964. Einfluss einer Mineralischen Düngung auf einen mit “Dickungsschütte” befallenen Keifernbestand, AFZ 19, 28, 422 p.
- Burdett, A. N., Simpson, D. G., Thompson, C. F., 1983. Root Development and Plantation Establishment Success, Plant and Soil, 1, pp. 109-110.
- Carlson, L. W., 1983. Guidelines for Rearing Containerized Conifer seedlings in The Praice Provinces, Can. Forest service. NOR-X214E, Enmonton, Alberto, 64p.

- Çatal, Y. A., 2002. Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.)' nde Yetiştirme Sıklığının Bazı Morfolojik Fidan Özelliklerine Etkisi. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 96s, Isparta.
- Çepel, N., 1995. Orman Ekolojisi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No: 433, 536s. İstanbul.
- Davis, P.H., (ed.) 1965. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Volume I, Edinburgh University Press, 567 p, Great Britain.
- Driessche, R., 1969. Forest Nursery Handbook. B. C. For. Serv., Res. Note 48. 44 p.
- Duryea, M.L., 1984. Nursery Cultural Practices; Impacts on Seedling Quality, Forest Nursery Manual Production of Bareroot Seedlings, Duryea, M.L., Landis, T.D. (eds), Forest Research Laboratory, Oregon State University, pp.143-164.
- Edgren, J. W., 1975. Douglas-fir 2+0 nursery stock size and first-year field height growth in relation to seed bed density. IN: Proc., Service-wide Conference on Planting Stock Production. U. S. Dep. Agric., For. Serv., Div. Timber Manage. 72 p. pp. 72-79.
- Edgren, J.W., 1984. Nursery Storage to Planting Hole: A Seedlings Hazardous Journey, Forest Nursery Manual, Production of Bareroot Seedling, Duryea, M.L., Landis T.D. (eds) Forest Research Laboratory, Oregon State University, pp.235-242.
- Eler, Ü., 1988. Türkiye'de Boylu Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten, 192s. Antalya.
- Eler, Ü., 1991. Bozuk Ardıç Alanlarının İyileştirilmesi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Araştırma Bülteni, 105s. Antalya.
- Eler, Ü., 1993. Ardıç Tohumunun Çimlendirme Olanakları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Raporu, 25s. Antalya.
- Eler, Ü., Çetin, A., 2006. Ardıç Tohumunun Çimlendirilme Olanakları. SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, A (1), 33-45s. Isparta.
- Eliçin, G., 1975. Türkiye Doğal Ardıç (*Juniperus* L.) Taksonlarının Yayılışları ile Önemli Morfolojik ve Anatomik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. İÜ Orman Fakültesi Orman Botaniği Ders Notları, 123s. İstanbul.
- Erinç, S., 1984. Klimatoloji ve Metotları (3. Baskı). İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No: 3278 /2, 345s. İstanbul.
- Eyüboğlu, A. K., 1979. Fidan (Çeviri: Seedliyes-Ore, State Üniv. School of Forestry 1978 By The Forest Service, U.S. Department Of Agricuture) Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, No: 50, 31-69s. Ankara.
- Eyüboğlu, A. K., Atasoy, H., Küçük, M., 1984. Sıklığın Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Fidanlarına Etkisi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Raporlar Serisi, No: 22, 7s. Ankara.
- Eyüboğlu, A. K., Karadeniz, A., 1987. Doğu Kayınında (*Fagus orientalis* Lipsky) Dikim Anındaki Fidan Boy ve Çapı İle Üç Yıllık Boy Büyümesi Arasındaki

- İlişkiler. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi, No: 185, 13s. Ankara.
- Eyüboğlu, A. K., 1988. Fidanlıkta Değişik Sıklık Derecelerinde Yetiştirilmiş, Şaşırtılmış ve Şaşırtılmamış Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link) Fidanlarının Arazideki Durumları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 201, 16s. Ankara.
- Fisher, J. T., Mexal, G. J., 1984. Nutrition Management: A Physiological Basis for Yield Improvement, Seedling Physiology and Reforestation Success, pp. 271-301, Society of American Foresters National Convention, Portland, Oregon, USA.
- Gaussen, H., 1968. Les Gymnospermes Actuelles et Fossiles. Fasc.x, Les Cupressaceas. Faculte des Scienses, Toulouse.
- Genç, M., 1992. Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L) Link) Fidanlarına ait Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklerle Dikim Başarısı Arasındaki İlişkiler. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı Orman Mühendisliği Programı, Doktora Tezi, 272s, Trabzon.
- Genç, M., 1996. Effects of Watering After Lifting and Exposure Before Planting on Plant Quality and Performance in Oriental Spruce Ann. Sci, For 53, pp.139-143.
- Genç, M., Güner, T., Şahan, A., 1999. Eskişehir, Eğirdir ve Seydişehir Orman Fidanlıklarında 2+0 Yaşlı Karaçam Fidanlarında Morfolojik İncelemeler. Journal of Turkish Agriculture & Forestry, 23 (Ek sayı 2), 517-525.
- Gezer, A., 1975. Ağaçlandırmalarda Kullanılmaya Elverişli Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Carr.) Fidanlarının Bazı Morfolojik Yapılarına Göre Tespiti ve Bunun Sonucunda Bulunacak Elverişli Fidanların Fidanlıkta Üretim Oranını Artırma Üzerine Araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi, No: 91, 70 s. Ankara.
- Gezer, A., 1984. Doğu Karadeniz Göknaın da Fidan Üretim Esasları. Orman Mühendisliği Dergisi, 21 (2), 29-33.
- Gezer, A., 1986. Doğu Karadeniz Göknaı (*Abies nordmanniana* Spach.)'nın Fidanlıklarda Yetiştirilme Tekniği Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, 26s. İzmit.
- Gezer, A., Yücedağ, C., 2006. Ormancılıkta Ekim ve Dikim Yoluyla Ağaçlandırma Tekniği. SDÜ Orman Fakültesi Yayınları, No: 63, 158s. Isparta.
- Goor, C. P. Van., 1956. Kaligebrek als oorzaak van gelepuntziekte van groveden (*Pinus sylvestris*) en Corsicaanse den (*Pinus nigra* var.*corsicana*), Nederlandsche Boschbouw-Tijdschrift, 28, 21-31.
- Goor, C. P. Van., 1962. Kali-Mangelerscheinungen bei Kiefern in Holland, AFZ 17, 27, 402 bis 403 (interpret. von Schönamsgruber, H.).
- Goor, C. P. Van., 1963. The influence of one-time removing of litter on the growth in Scots pine afforestations, Berichte d. Bosbouwproefstation, Wageningen, No: 37.

- Gülcü, S., Gültekin, H. C., 2005. Boylu Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) ve Küçük Kozalaklı Katran Ardıcı' nda (*Juniperus oxycedrus* L.) Uygun Ekim Yöntemlerinin Belirlenmesi, SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, A(1), 37-48.
- Gülcü, S., Gültekin, H. C., Gürlevik, N., 2005. Göller Yöresi Ardıç (*Juniperus spp.*) Ormanlarının Sorunları ve Rehabilitasyonu. Korunan Doğal Alanlar Sempozyumu, Sözlü Bildiriler Kitabı, 561-567, Isparta.
- Gülçur, F., 1962. Orman Fidanlıklarında Kullanılan Gübre Çeşitleri ve Gübrelemede Göz Önünde Tutulacak Esaslar. İÜ Orman Fakültesi Dergisi, B (XII).
- Gültekin, H. C., Öztürk, H., 2002. Boylu Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) Çimlenebilir Tohum Elde Etme, Çimlenmeyi Engelleleyen Nedenlerin Belirlenmesi ve Fidanlık Tekniğini Geliştirme. Orman ve Av Dergisi, No: 6.29s.
- Gültekin, H. C., 2003. Boz Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.), Kokulu Ardıç (*J. foetidissima* Willd.), Diken Ardıç (*J. oxycedrus* L.), Servi Ardıç (*J. phoenicea* L.), Sabin Ardıç (*J. sabina* L.), Bodur Ardıç (*J. communis* L.), Andız (*Arceuthos drupacea* Ant. et. Kotschy) Fidan Üretim Tekniği. AGM Fidanlık Semineri Notları, 14s. Antalya.
- Gültekin, H. C., Gülcü, S., Gültekin, Ü. G., Divrik, A., 2003. Boylu Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb) Tohumlarına Ekimden Önce Uygulanabilecek Bazı Basit Sınıflandırma Yöntemlerinin Çimlenmeye Olan Etkilerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi, No: 4 (1-2), 111-121.
- Gültekin, H. C., Gültekin, Ü. G., 2003. Boylu Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.), Kokulu Ardıç (*J. foetidissima* Willd.), Diken Ardıç (*J. oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*) Tohum Niteliklerinin Geliştirilmesi ve Tohumlarının Katlama Yöntemleri; Boylu ve Diken Ardıç Tohumlarının Çimlenmesine, Sitrik Asit Etkisi; Kokulu Ardıç Tohumlarının Çimlenmesine, Hidrojen Peroksit Etkisi. Orman ve Av Dergisi, No: 2, 32s.
- Gültekin, H. C., 2004. Akdeniz Bölgesi Ardıç Ormanlarının Rehabilitasyonu ve Gençleştirme Ön Çalışmaları Hakkında Bazı Gözlem ve Tespitler. Eğirdir Orman Fidanlığı (OGM) Teknik Rapor, No: 16, 16s. Ankara.
- Gültekin, H. C., Gültekin, U. G., Divrik, A., 2004. Boz Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.), Kokulu Ardıç (*J. foetidissima* Willd.), Diken Ardıç (*J. oxycedrus* L.), Servi Ardıç (*J. phoenicea* L.) Tohumlarının Toplanması, Kozalaktan Çıkartılması, Saklanması, Çimlenmesi ve Diğer Tohum ve Fidan Özelliklerine İlişkin Bazı Tespit ve Öneriler. Eğirdir Orman Fidanlığı (AGM) Teknik Rapor, No: 12, 30s. Ankara.
- Güzel, N., 1982. Toprak Verimliliği ve Gübreler. ÇÜ Ziraat Fakültesi, Yayın No: 168, Ders Kitabı No: 13, 627 s.
- Halls, N., Lowell, K., 1977. Eastern Redcedar (*Juniperus virginiana*). Forest Service, General Technical Report, Southern Forest Experiment Station, New Orleans.
- Hermann, R. K., 1964. Importance of top-root ratios for survival of Douglas-fir seedlings. Tree Planters' Notes 63, pp. 7-11.

- Kacar, B., 1977. Bitki Besleme. AÜ Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 637, Ankara.
- Kalıpsız, A., 1981. İstatistik Yöntemler. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayını, Üniversite Yayın No: 2837, Fakülte Yayın No: 294, 558s. İstanbul.
- Kantarıcı, M. D., 1980. Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın: No: 275, 352 s. İstanbul.
- Kayacık, H., 1967. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği (Gymnospermae). İÜ Orman Fakültesi Yayınları, No: 1 (3), 186s. İstanbul.
- Kayacık, H., 1980. Orman ve Park Ağaçları Özel Sistematiği. İÜ Orman Fakültesi Yayınları, No: 281, 384s. İstanbul.
- Keskin, S., 1992. Kızılçamda (*Pinus brutia* Ten.) Fidan Sıklığının Önemli Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 227, Ankara.
- Komlenoviç, N., 1997. Application of Slow Release Fertilizers in Production of Mediterranean Pine Seedlings. Sumarski –List, No: 121, pp. 1-2, 19-27, 21 ref.
- Koskela, V., 1970. On the Occurrence of Various Frost Damages on Norway Spruce, Scots Pine, Silver Birch and Siberian Larch in the Forest Fertilization Experimental Area at Kivisuo. Folia Forestalia, pp 78, Helsinki.
- Kozłowski, T. T., 1971, Growth and Development of Trees. Volume I, Academic Press, pp., 443, New York.
- Köse, H., 2000. Doğal Bitki Örtüsünde Bulunan Odunsu Peyzaj Bitkilerinin Tohum Çimlendirme Yöntemleri Üzerine Araştırmalar. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayını, No: 10 (2), 88-100.
- Larsen, H. S., South, D. B., Boyer, J. M., Root, J. M., 1986. Root Growth Potential, Seedling Morphology and Bud Dormancy Correlate With Survival of Loblolly Pine Seedlings Planted in December In Alabama. Tree Physiology, pp. 253-263.
- Özçelik, R., Özkan, K., 1997. Fidan Yetiştirmeye Uygunluk Durumu Açısından Eğirdir Orman Fidanlığı Toprak Özelliklerinin Zamana Bağlı Değerlendirilmesi. Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Orman Bakanlığı Yayın No: 096 (3), 96-113.
- Özdemir, Ö. L., 1971. Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) Fidanlıklarında Yetiştirilme Tekniği Üzerine Bazı Denemeler. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi, No: 49, 51s. Ankara.
- Özkan, K., 2001. Eğirdir Gölü Havzasının Kuraklık Etüdü ve Tarım Ormancılık Açısından Değerlendirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A (1), 75-96.
- Pamay, B., 1955. Türkiye Ardıç Türleri ve Yayılışları. İÜ Orman Fakültesi Dergisi, A (1), 91-121.

- Peel A. J., 1974. Transport of nutrients in plants. John Wiley and Sons, pp. 258, New York.
- Prevel, M. P., Miller, R. J., Schulbach, H., 1984. Plant Analysis. As a Guide to the Nutrient Requirements of Temperate and Tropical Crops.
- Ritche, G. A., 1984. Assesing Seedling Quality, Forest Nursery Manual, Production of Bareroot Seedlings. Duryea, M.L., Landis T.D. (eds) Forest Research Laboratory, Oregon State University, pp. 243-260.
- Rowan, S. J., 1987. Effect of Potassium Fertilizasyon in the Nursery on Survival and Growth of Pine Seedlings in the Plantation. Georgia Forest Research Paper No. 68, pp. 8, (En, 10 ref)
- Saatçioğlu, F., 1976. Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri. İÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 222, İstanbul.
- Sayman, M., Kılıcı, M., Gıyasettin, A., 2002. Kaplı Kızılcım (*P. brutia* Ten.) Fidanı Yetiştiriciliğinde Farklı Gübre Uygulamalarının Fidan Kalitesi ve Ağaçlandırma Alanlarındaki Başarısı Üzerine Etkileri. Orman Toprak Laboratuvar Müdürlüğü, Orman Bakanlığı Yayın No: 142, Müdürlük Yayın No: 11, 37s. İzmir.
- Schubert, G. H., Adams, R. S., 1971. Reforestation Practices for Conifers in California. State of Calif., The Resources Agency, Dep. Conserv., Div. For., Sacramento, N: 9, pp. 359.
- Semerci, A., 1997. Orman Ağacı Fidanlarında Kök Büyüme Potansiyelinin (KBP) Belirlenmesi. İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 15-40.
- Sokal, R., Rohlf, F. J., 1969. Biometry, The Principles and Practice of Statistic in Biological Research. W. H., Freeman and Co. San Francisco, pp. 776.
- South, D. B., Boyer, J. N., Bosch, L., 1985. Survival and Growth of Lobloly Pine as Influenced By Seedling Grade; 13 Year Results. Southern Journal of Applied Forestry, N: 9-2, pp.76-81.
- Şimşek, Y., 1987. Ağaçlandırmalarda Kaliteli Fidan Kullanma Sorunları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, No: 33 (1), 5-29.
- Tacenur, İ. A., Efeoğlu, A. İ., 1979. Türkiye' nin Bazı Orman Fidanlıklarında Üretilen İğne Yapraklı Fidanların Aldığı Besin Maddeleri ve Gübreleme Gereksinimi Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK Yayınları, Proje No: 237, 142s. Ankara.
- Tetik, M., 1995. Sarıkamış Fidanlığında Ekim Sıklığının Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) Fidanların Kalitesine ve Dikimdeki Başarısına Etkileri. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Teknik Bülten Serisi, No: 244, 28s. Ankara.
- Tisdale, S. L., Nelson, W. L., 1982. Toprak Verimliliği ve Gübreler. ÇÜ Ziraat Fakültesi Yayınları, (Çeviren: Güzel, N.), No: 168, Ders Kitabı No: 13, 900s.
- Tolay, U., 1983. Hendek Orman Fidanlığında Uludağ Göknarı (*Abies bornmülleriana* Mill.) Yetiştirilme Tekniği İle Fidan Kalitesi ve Dikim Başarısı Arasındaki İlişkiler Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi, No: 19, 349-448.

- Tüfekçi, S., 1999. Okaliptüs (*Eucalyptus grandis* W. Hill ex Miaden) Fidanı Yetiştiriciliğinde Farklı Yetiştirme Ortamı ve Gübre Uygulamalarının Fidan Gelişimine Etkileri. DOA Dergisi, No: 5, 75-94.
- Tümen, İ., 2004. Türkiye’ de Yetişen Ardiç (*Juniperus* L.) Türlerinin Kozalak ve Yaprak Uçucu Yağlarının Bileşiminde Bulunan Terpen Grupları. ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi, (I-II), 88-95.
- Ürgenç, S., 1986. Ağaçlandırma Tekniği. İÜ Orman Fakültesi Yayını, Üniversite Yayın No: 3314, Fakülte Yayın No: 375, 525s. İstanbul.
- Ürgenç, S., Alptekin, C. Ü., Dirik, H., 1991. Orman Fidanlarımızda Üretim ve Kalite Sorunları. 1. Fidanlık Sempozyumu, 325-339.
- Ürgenç, S., 1998. Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği. İÜ Orman Fakültesi Yayınları, No: 3997/444, 664s. İstanbul.
- Wilde, S. A., 1938. Soil-Fertility Standarts for Growing Northern Conifers in Forest Nurseries, Journal Agr. Research No. 57, 945-952.
- Yahyaoglu, Z., Genç, M., 2000. Fidan Standardizasyonu (Kaliteli Fidan Yetiştirme ve Fidan Kalite Sınıflandırması Esasları) Ders Kitabı. Kafkas Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, (Yayınlanmamış), Artvin.
- Yalçınkaya, S., 1986. Isparta-Ağlasun (Burdur) Arasının Jeolojisi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), 186s, İstanbul.
- Yaltrık, F., Efe, A., 2000. Dendroloji Ders Kitabı. İÜ Yayın No: 4265, Orm. Fak. Yayın No: 465, 382s. İstanbul.
- Yıldız, N., Bircan, H., 1991. Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üniversitesi Yayınları, No: 697, Ziraat Fakültesi No: 305, Ders Kitapları Serisi No: 57, 277s. Erzurum.
- Yıldız, N., Bircan H., 1994. Uygulamalı İstatistik (IV. Baskı). Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 704, Ziraat Fakültesi No: 305, Ders Kitapları Serisi No: 60, 218s. Erzurum.
- Yurtsever, N. M., 1974. İstatistik Metotları (III), Denemelerin İstatistik Prensiplerine Uygun Tertiplenmesi, Yürütülmesi ve Değerlendirilmesi. Toprak ve Su Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Teknik Yayınlar Serisi, No: 30, 142s. Ankara.
- Zoralioğlu, T., 1997. Kontrollü Salgılanan Yavaş Yarayışlı Gübrelerin Ormancılıkta Kullanım Olanakları. Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Orman Bakanlığı Yayın No: 060, Müdürlük Yayın No: 221, 39-51.

EKLER



EK Şekil 1: Metrekarede 150, 250, 350 ve 600 (K) fidan ve 0 g N uygulamaları ile yetiştirilen 1+0 yaşlı boylu ardıç fidanları (Foto: Y.ESER)



EK Şekil 2: Metrekarede 150, 250, 350 ve 600 (K) fidan ve 10 g N uygulamaları ile yetiştirilen 1+0 yaşlı boylu ardıç fidanlarından bir görünüm (Foto: Y.ESER)



EK Şekil 3: Metrekarede 150, 250, 350 ve 600 (K) fidan ve 20 g N uygulamaları ile yetiştirilen 1+0 yaşlı boylu ardıç fidanları (Foto: Y.ESER)



EK Şekil 4: Metrekarede 150, 250, 350 ve 600 (K) fidan ve 0 g N uygulamaları ile yetiştirilen fidanlarda kök gelişimi (Foto: Y.ESER)



EK Şekil 5: Metrekarede 150, 250, 350 ve 600 (K) fidan ve 10 g N uygulamaları ile yetiştirilen fidanlarda kök gelişimi (Foto: Y.ESER)



EK Şekil 6: Metrekarede 150, 250, 350 ve 600 (K) fidan ve 20 g N uygulamaları ile yetiştirilen fidanlarda kök gelişimleri (Foto: Y.ESER)



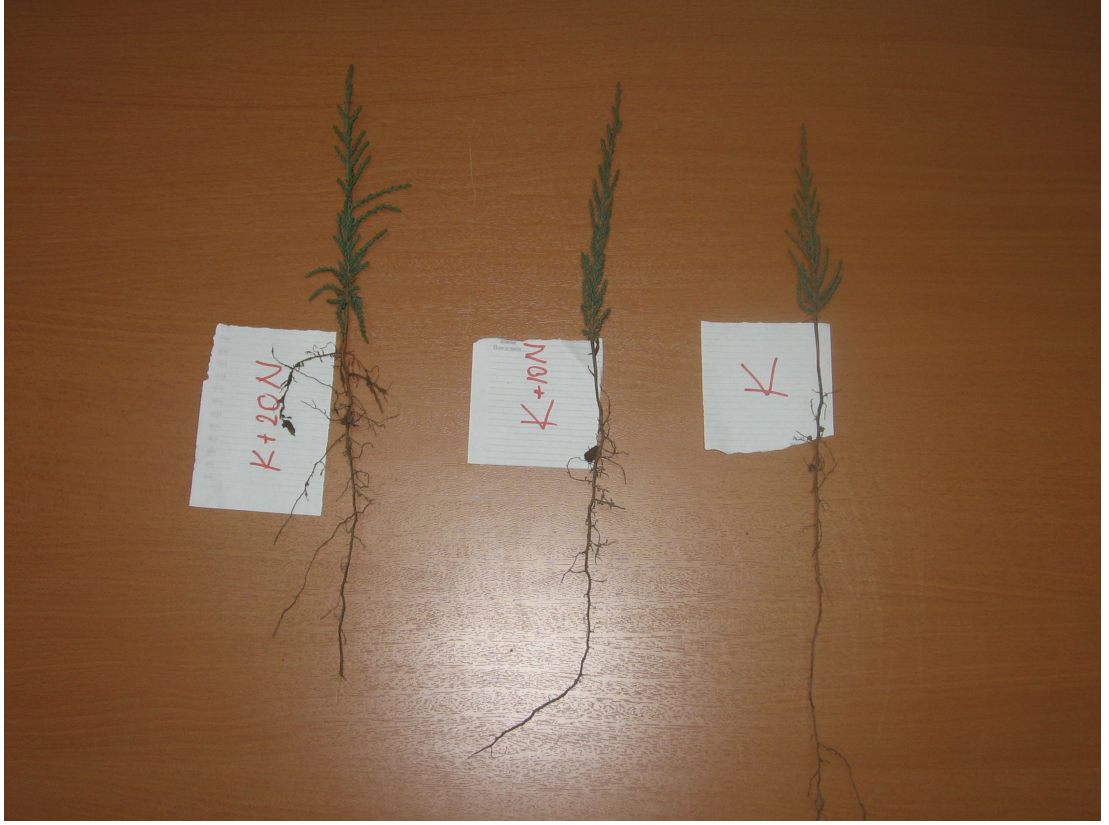
EK Şekil 7: Metrekarede 150 fidan ve 0 g N, 10 g N, 20 g N uygulamaları ile yetiştirilen fidanların görünümü (Foto: Y.ESER)



EK Şekil 8: Metrekarede 250 fidan ve 0 g N, 10 g N, 20 g N uygulamaları ile yetiştirilen fidanların görünümü (Foto: Y.ESER)



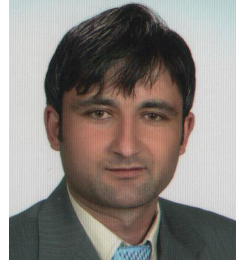
EK Şekil 9: Metrekarede 350 fidan ve 0g N, 10 g N, 20 g N uygulamaları ile yetiştirilen fidanlarından görünüm (Foto: Y.ESER)



EK Şekil 10: Metrekarede 600 (K) fidan ve 0 g N, 10 g N, 20 g N uygulamaları ile yetiştirilen fidanların karşılaştırılması (Foto: Y.ESER)

ÖZGEÇMİŞ

YUNUS ESER



Kişisel Bilgiler :

Medeni hali : Bekar
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri : Bucak
Doğum Tarihi : 23.07.1981

Öğrenim Bilgileri :

- Şubat 2004 - ...SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü ISPARTA
- Eylül 1999 – Temmuz 2003 SDÜ Orman Fakültesi Orman Müh. Bölümü ISPARTA
- Eylül 1995 – Haziran 1998 Aksu Lisesi ANTALYA

İş Tecrübeleri :

2006 – 2007

SDÜ Sütçüler Prof. Dr. Hasan Gürbüz MYO

Verdiği Dersler: Muhafaza Tekniği, Bitki Koruma, Çevre Kirliliği, Beden Eğitimi

2001-2003

SDÜ Orman Fakültesi Kütüphanesi

Yabancı Dil : İngilizce