

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KOKULU ARDIÇ (*Juniperus foetidissima* Wild.) FİDANLARININ
MORFOLOJİSİ, KÖK GELİŞME POTANSİYELİ VE KARBONHİDRAT
İÇERİĞİ ÜZERİNDE YETİŞTİRME SIKLIĞININ ETKİLERİ**

Şakire Dilşad ÖZÜBERK

**Danışman
Doç. Dr. Ayşe DELİGÖZ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2016**



© 2016 [Şakire Dilşad ÖZÜBERK]

TEZ ONAYI

Şakire Dilşad ÖZÜBERK tarafından hazırlanan "**Kokulu Ardıç (*Juniperus foetidissima* Wild.) Fidanlarının Morfolojisi, Kök Gelişme Potansiyeli ve Karbonhidrat İçeriği Üzerinde Yetiştirme Sıklığının Etkileri**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Orman Mühendisliği Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

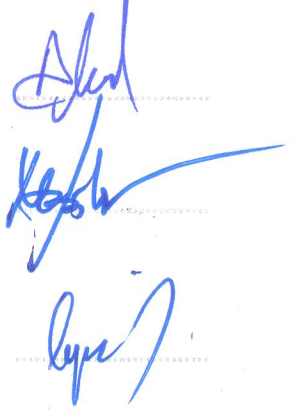
Doç. Dr. Ayşe DELİGÖZ
Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Nebi BİLİR
Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi

Doç.Dr. Cengiz YÜCEDAĞ
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi



Enstitü Müdürü

Doç.Dr. Yasin TUNCER

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Şakire Dilşad ÖZÜBERK

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM	11
3.1. Materyal	11
3.1.1. Eğirdir orman fidanlığına ait bilgiler	11
3.2. Yöntem.....	12
3.2.1. Laboratuvar ölçümleri.....	15
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	24
4.1. Morfolojik Özellikler	24
4.1.1. Kök boğazı çapı.....	24
4.1.2. Fidan boyu	25
4.1.3. Kök kuru ağırlığı.....	27
4.1.4. Gövde kuru ağırlığı.....	28
4.1.5 Fidan kuru ağırlığı.....	29
4.1.6. Gövde/kök kuru ağırlık oranı.....	30
4.1.7. Gürbüzlük Belirteci	32
4.1.8. Kök yüzdesi	33
4.1.9. Dickson Kalite İndeksi	34
4.1.10. Yan dal sayısı.....	36
4.2. Fizyolojik Özellikler.....	36
4.2.1. Toplam kök karbonhidrat içeriği	36
4.2.2. Toplam gövde karbonhidrat içeriği	38
4.2.3. Kök gelişme potansiyeli	38
4.3. TS2265/Mart 1976 ve TS2265/Şubat 1988 tarihli fidan kalite standartlarına göre işlemlerin değerlendirilmesi	40
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	44
KAYNAKLAR	51
ÖZGEÇMİŞ.....	56

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KOKULU ARDIÇ (*Juniperus foetidissima* Wild.) FİDANLARININ MORFOLOJİSİ, KÖK GELİŞME POTANSİYELİ VE KARBONHİDRAT İÇERİĞİ ÜZERİNDE YETİŞTİRME SIKLIĞININ ETKİLERİ

Şakire Dilşad ÖZÜBERK

**Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı**

Danışman: Doç. Dr. Ayşe DELİGÖZ

Bu çalışmada, 1+0 yaşlı çıplak köklü Kokulu ardıç (*Juniperus foetidissima* Wild.) fidanlarında yetiştirme sıklığının fidan morfolojisi, kök gelişme potansiyeli ve karbonhidrat içeriği üzerindeki etkileri incelenmiştir. Ekim yastığındaki 1 m² lik alanlarda 7 ekim çizgisi üzerinde biri kontrol olmak üzere 6 farklı yetiştirme sıklığı işlemi (100, 150, 200, 300, 400, 700 (kontrol) adet/ m²) uygulanmıştır.

Çalışma sonuçlarına göre, yetiştirme sıklığı kök boğazı çapı, fidan boyu, gövde, kök ve fidan kuru ağırlığı, gövde/kök oranı, kök yüzdesi, Gürbüzlük belirteci ve Dickson kalite indeksi üzerinde etkili olmasına karşın, yan dal sayısı üzerinde etkili değildir. Ayrıca yetiştirme sıklığı toplam kök karbonhidrat içeriği ve kök geliştirme potansiyeli üzerinde de etkilidir. Metrekarede 100 adet fidanın bulunduğu işlemde yer alan bireyler daha büyük kök boğazı çapına, gövde kuru ağırlığına ve daha yüksek kök gelişme potansiyeline sahiptir.

Sonuç olarak Kokulu ardıç türünde hem daha iyi fidan gelişimini sağlamak hem de daha çok sayıda kaliteli fidan elde etmek için ekim çalışmalarında metrekarede 100 adet fidan bulunmasının Eğirdir orman fidanlığı koşullarında uygun olacağı düşünülmektedir. Ayrıca, bu çalışmanın sonuçları fidanlıklarda en fazla 400 fidan adet/m² sıklığının kullanılabileceğini de işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Juniperus foetidissima*, fidan kalitesi, karbonhidrat, yetiştirme sıklığı.

2016, 56 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

EFFECTS OF SEEDBED DENSITY ON MORPHOLOGY, ROOT GROWTH POTENTIAL, AND CARBOHYDRATE CONTENT OF STINKING JUNIPER (*Juniperus foetidissima* Wild.) SEEDLINGS

Şakire Dilşad ÖZÜBERK

Süleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Forestry Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ayşe DELİGÖZ

In this study effects of seedbed density on morphology, root growth potential and carbohydrate content of 1+0 bareroot stinking juniper (*Juniperus foetidissima* wild.) seedlings were investigated. 6 different seedbed densities and control treatment (100, 150, 200, 300, 400, 700 (control) number/ m²) in 1 m² field on sowing brick were applied.

According to the results of the study, although seedbed density was effective on the root collar diameter, seedling height, dry shoot, root and seedling weight, shoot - root ratio, root percentage, sturdiness quotient and Dickson quality index, it was not effective on the branch number. Also seedbed density was effective on the total root carbohydrate content and root growth capacity. Seedlings in the treatment located 100 seedlings have larger root collar diameter, shoot dry weight and also have higher root growth potential.

As a result, it has been thought that it would be appropriate to be 100 seedlings per m² for the sowing practices in Eğirdir forest nursery both to ensure better seedling growth and to obtain more quality seedlings in stinking juniper. In addition, the results indicated that seedlings could be produced with 400 seedlings/ m² density in nurseries.

Keywords : *Juniperus foetidissima*, seedling quality, carbohydrate, seedbed density

2016, 56 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, gerek ders aşamasında gerek tez konusunun seçimi ve çalışmaları hususunda karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli danışman hocam Doç. Dr. Ayşe DELİGÖZ'e yine bu dönemde benden emeğini esirgemeyen Arş. Gör. Esra BAYAR'a teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın arazi aşamasının gerçekleştirildiği Eğirdir Orman Fidanlığında bize her konuda yardımcı olan fidanlık müdürü Alime DİVRİK şahsında tüm fidanlık çalışanlarına teşekkür ederim.

Tezin yazım aşamasında benden yardımını esirgemeyen Karabük Üniversitesinde görev yapan Yrd. Doç. Dr. Murat ALAN'a ayrıca teşekkürü bir borç bilirim.

4051-YL1-14 No'lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmalarımın ve hayatımın her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Şakire Dilşad ÖZÜBERK
ISPARTA, 2016

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Deneme deseninin oluşturulması	13
Şekil 3.2. Ekim yastıklarında seyreltme öncesi sulama çalışması	14
Şekil 3.3. Ekim yastıklarında seyreltme işlemi	14
Şekil 3.4. Ekim parselinde farklı yetiştirme sıklığına göre seyreltme yapılan yastık ve fidanlar	15
Şekil 3.5. 1+0 yaşlı Kokulu ardıç fidanlarında söküm öncesi alttan kök kesimi	16
Şekil 3.6. 1+0 yaşlı Kokulu ardıç fidanlarının sökümü.....	16
Şekil 3.7. Sökülen fidanların köklerinin yıkanması (A) ve ıslak telislere yerleştirilmesi (B)	17
Şekil 3.8. 45'lik saksılı tepsilere dikilen fidanlar	20
Şekil 3.9. 21. gün sonunda sökülen fidanlarda oluşan yeni kökler	21
Şekil 3.10. Yetiştirme sıklığına göre yeni oluşan kökler.....	21
Şekil 3.11. Ögütülen kök (A) ve gövde (B) örnekleri	22
Şekil 3.12 Karbonhidrat analizine ilişkin çalışmalar	23
Şekil 3.13. TS2265/Mart 1976 (A) ve TS2265/Şubat 1988 (B) tarihli standarda göre değerlendirmeler	43

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Eğirdir Orman Fidanlığı'nın iklim özellikleri	12
Çizelge 3.2. Eğirdir Orman Fidanlığı 11 No'lu parsel toprak analiz sonuçları	12
Çizelge 3.3. Çıplak köklü iğne yapraklı ağaç fidanlarının tür ve sınıflarına göre boyları	19
Çizelge 4.1. Kök boğazı çapına ilişkin ortalama değerler	24
Çizelge 4.2. Kök boğazı çapına ilişkin varyans analizi sonuçları	25
Çizelge 4.3. Kök boğazı çapına ilişkin Duncan testi sonuçları	25
Çizelge 4.4. Fidan boyuna ilişkin ortalama değerler	26
Çizelge 4.5. Fidan boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları	26
Çizelge 4.6. Fidan boyuna ilişkin Duncan testi sonuçları	26
Çizelge 4.7. Kök kuru ağırlığına ilişkin ortalama değerler	27
Çizelge 4.8. Kök kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları	27
Çizelge 4.9. Kök kuru ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları	28
Çizelge 4.10. Gövde kuru ağırlığına ilişkin ortalama değerler	28
Çizelge 4.11. Gövde kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları	29
Çizelge 4.12. Gövde kuru ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları	29
Çizelge 4.13. Fidan kuru ağırlığına ilişkin ortalama değerler	29
Çizelge 4.14. Fidan Kuru Ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları	30
Çizelge 4.15. Fidan Kuru Ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları	30
Çizelge 4.16. Gövde/Kök kuru ağırlık oranına ilişkin ortalama değerler	31
Çizelge 4.17. Gövde/Kök kuru ağırlık oranına ilişkin varyans analizi sonuçları	31
Çizelge 4.18. Gövde/Kök kuru ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları	31
Çizelge 4.19. Gürbüzlük Belirtecine ilişkin ortalama değerler	32
Çizelge 4.20. Gürbüzlük Belirtecine ilişkin varyans analizi sonuçları	32
Çizelge 4.21. Gürbüzlük Belirtecine ilişkin Duncan testi sonuçları	33
Çizelge 4.22. Kök Yüzdesine ilişkin ortalama değerler	33
Çizelge 4.23. Kök Yüzdesine ilişkin varyans analizi sonuçları	34
Çizelge 4.24. Kök Yüzdesine ilişkin Duncan testi sonuçları	34
Çizelge 4.25. Dickson Kalite İndeksine ilişkin ortalama değerler	35
Çizelge 4.26. Dickson Kalite İndeksine ilişkin varyans analizi sonuçları	35
Çizelge 4.27. Dickson Kalite İndeksine göre Duncan testi sonuçları	35
Çizelge 4.28. Yan dal sayısına ilişkin ortalama değerler	36
Çizelge 4.29. Yan dal sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları	36
Çizelge 4.30. Toplam kök karbonhidrat içeriğine ilişkin ortalama değerler	37
Çizelge 4.31. Toplam kök karbonhidrat içeriğine ilişkin varyans analizi sonuçları	37
Çizelge 4.32. Toplam kök karbonhidrat içeriğine ilişkin Duncan testi sonuçları	37
Çizelge 4.33. Toplam gövde karbonhidrat içeriğine ilişkin ortalama değerler	38
Çizelge 4.34. Toplam gövde karbonhidrat içeriğine ilişkin varyans analizi sonuçları	38
Çizelge 4.35. Kök gelişme potansiyeline ilişkin ortalama değerler	39
Çizelge 4.36. Kök gelişme potansiyeline ilişkin varyans analizi sonuçları	39

Çizelge 4.37. Kök gelişme potansiyeline ilişkin Duncan testi sonuçları.....	39
Çizelge 4.38. TS2265/Mart 1976 tarihli fidan kalite standartlarına göre işlemlerin değerlendirilmesi	40
Çizelge 4.39. TS2265/Mart 1976 tarihli fidan kalite sınıflamasındaki fidan boyu, kök boğazı çapı ve gövde/kök oranına göre fidan dağılımı	41
Çizelge 4.40. TS2265/Şubat 1988 tarihli fidan kalite standartlarına göre işlemlerin değerlendirilmesi.....	41
Çizelge 4.41. TS2265/Şubat 1988 tarihli fidan kalite sınıflandırmasındaki fidan boyu, kök boğazı çapı ve gövde/kök oranına göre fidan dağılımı.....	42



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

FB	Fidan Boyu
FKA	Fidan Kuru Ağırlığı
GKA	Gövde Kuru Ağırlığı
KBÇ	Kök Boğazı Çapı
KKA	Kök Kuru Ağırlığı
Kök %	Kök Yüzdesi
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
YDS	Yandal Sayısı



1. GİRİŞ

2012 yılı itibarıyla yapılan tespitlere göre ormanlar, ülke yüz ölçümünün %27.6'sını yani 21.678.134 ha alanı kaplamakta olup bunun 10.119.466 ha'ı boşluklu kapalı durumdadır (Anonim, 2014). Söz konusu boşluklu kapalı yani bozuk alanlar ağaçlandırma çalışmaları için öncelikli önem arz etmektedir. Bu sahaların en ekonomik şekilde ağaçlandırılmasını sağlamak ve en yüksek başarıyı elde etmek için hangi kıstaslara sahip fidanların kullanılacağı sorusu karşımıza çıkmaktadır. Dikim çalışmalarındaki bütün yatırımlar fidan üzerinde toplanmaktadır (Deligöz, 2012). Bu nedenle ağaçlandırma çalışmalarına uygun orijinlerden sağlanan nitelikli tohum veya fidanla başlamak son derece önemlidir (Gezer ve Yücedağ, 2006).

Uygun ve iyi orijinlerden tohum temininin yanı sıra, yetiştirilen fidanların belirli bazı ölçütlere sahip olmaları, dikimlerdeki başarıyı arttırmakta ve bu ağaçlandırma masrafları üzerinde de etkili olmaktadır. Çünkü kalite kontrol çalışmalarının yeterince yapılmaması nedeniyle, standartlara uygun olmayan fidanların ağaçlandırma çalışmalarında kullanılması, söz konusu çalışmaların başarı yüzdesini düşürmektedir. Ayrıca, kalitesiz fidan üretimi, her koşulda maliyetlerin artmasına neden olmaktadır (Alkan, 2002).

Yüksek yatırım maliyetli ve oldukça uzun süreli ağaçlandırma çalışmalarının başarısında dikilecek fidanların, morfolojik ve fizyolojik kalite özellikleri ayrı bir öneme sahiptir. Dikilecek fidanın arazide göstereceği performans üzerinde yetiştirme ortamı verimliliği, arazi hazırlığı, bakım uygulamaları, uygun orijin seçimi ve genetik özellikler rol oynarken, fidanlık aşamasındaki kalite özellikleri üzerinde genetik yapı ve yetiştirme tekniği ön plana çıkmaktadır (Ayan vd., 2005).

Yapay gençleştirme ve ağaçlandırma çalışmalarında kullanılan fidanların büyük çoğunluğu çıplak köklüdür. Kalitesiz fidan kullanımı veya yetiştirme ortamı koşullarının yeterince dikkate alınmaması gibi nedenlerle çıplak köklü

fidanlarla yapılan ağaçlandırma çalışmalarının zaman zaman başarısızlıkla sonuçlandığı görülmektedir (Deligöz, 2012).

Genel olarak, fidanların ağaçlandırma değerleri, fidan kalitesi ile ölçülmektedir. Puttonen (1997), fidan kalitesini fidanların dikildikleri çevrede karşılaştıkları uzun süreli çevresel stresler altında yaşayabilme ve kuvvetli büyüme yapabilme kapasitesi olarak tanımlamaktadır. Şimşek (1987) ise fidanlarda kalite sorununu biyolojik bir olay olarak tanımlamakta ve ağaçlandırma masraflarını asgariye indiren en önemli faktör olduğunu belirtmektedir. Bu durumda 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 şeklinde tanımlamak doğru olacaktır (Tolay, 1983). Ürgenç (1986), bir ağaçlandırmada tutma başarısı sağlansa dahi yeterli bir gelişme görülmediği takdirde, tesis giderlerine zamanla kültür giderleri de eklenerek çok daha büyük parasal kayıplara neden olunduğunu, bu anlamıyla dikimde kullanılan fidan materyalinin, dikimin başarısı ve gelişmesi üzerine büyük etki yaptığını bildirmektedir. Başka bir deyişle ağaçlandırma çalışmasında bakım süresinin kısalması söz konusu çalışmanın başarı oranını belirlemektedir. Bu ise dikilen fidanların yaşama oranı yanında sıklık çağına ulaşma süresinin kısalığına bağlıdır. Sıklık çağına ulaşma süresi fidanın çap ve boy artımına; başka bir söyleyişle kaliteli fidan kullanımına göre değişmektedir (Genç ve Yahyaoğlu, 2007). Kaliteli fidan kullanımına bağlı olarak bir takım ilave masrafların ve tamamlama giderlerinin en aza indirgeneceği, hatta ortadan kalkacağı düşünülmektedir (Tosun vd., 1993).

Tohumdan gelen irsel nitelikler yanında, fidanlıkta uygulanan yetiştirme teknikleri, fidanın bazı özellikleri üzerinde etkilidir (Eyüboğlu, 1979; Ürgenç, 1986). Aynı orijinden elde edilmiş sağlıklı tohumlar, fidanlıkta ekim işi ile başlayan uygulamaların (ekim sıklığı, sulama, ot alma, kök kesimi, gübreleme vb.) etkisi altında çimlenip gelişir. Dolayısıyla fidanlık tekniği, birbirine oldukça yakın kalıtsal özellikler taşıyan fidanlar üzerinde farklı etkiler görülmesine sebep olabilmektedir (Stein, 1988; Keskin, 1992).

Kaliteli fidan üretiminin sağlanması için, her şeyden önce fidan yetiştirme tekniklerine dikkat edilmesi gerekir. Çünkü söz konusu teknikler fidanın bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerini doğrudan etkilemektedir. Bunlar fidanlık alanının özellikleri, kullanılan tohumun niteliği, fidan üretim teknikleri, yetiştirme sıklığı, söküm zamanı ve fidanın beslenme düzeyi gibi faktörlerdir (Chavasse, 1980).

Fidanlarda kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerden birisi; ekim yastıklarında birim alanda ekilen tohumun miktarı ve dolayısıyla fidan sıklığıdır (Tolay, 1983). Ekim yastıklarında fidanlara verilecek aralık ve mesafeler, fidanların çap ve boyunu, fizyolojik faaliyetini ve ağaçlandırmadaki başarı kabiliyetlerini etkilemektedir (Tolay, 1987). Sık ekim sadece fidan kalitesini olumsuz yönde etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda tohum kaybına da neden olmaktadır (Gezer ve Yücedağ, 2006). Orman fidanlıklarında ekim yastıklarında uygun sayıda fidan istenmesine karşın, çoğu zaman ekim parsellerine fazla sayıda veya miktarda tohum ekildiğinden, türün biyolojik özelliklerine uygun olmayan nitelikte ve sayıda fidan üretilmektedir. Bu anlamıyla fidanlıklarda üretilecek olan türlerin her biri için fidanlık tekniğinin ortaya konulması ve uygun ekim sıklığının belirlenmesi istenilen kalitede fidan elde edilebilmesi açısından son derece önemlidir.

Çalışmamıza konu olan kokulu ardıç, genellikle 10-15 metreye (nadiren 35 m) kadar boy, 4 metreye kadar çap yapabilen, uzun ömürlü, piramidal tepe yapısına sahip, düzgün gövdeli bir orman ağacıdır. Bir cinsli iki evcikli olup, genç sürgünleri kısa, kalın ve belirgin şekilde dört köşeli, yaprakları kısmen iğne, kısmen de pul yaprak şeklindedir. Her bir kozalakta 1 veya 2, nadiren 3 tane büyük yuvarlakça tohum vardır (Kayacık, 1967; Anonim, 2006; Gültekin, 2007; Çağlar, 2012). Türler bazında dağılımı bilinmemekle birlikte, ülkemizde 575.315 ha ardıç ormanı vardır (Anonim, 2014). Mevcut ormanların dışında, İç ve Doğu Anadolu bölgelerinde potansiyel ardıç ağaçlandırma sahaları da mevcuttur. Ardıç tohumunun çimlenme engelini aşılmasıyla kitlesel fidan üretim çalışmaları son yıllarda yapılabilmektedir. Bunun sonucu olarak da yapay gençleştirme ve ağaçlandırma çalışmalarında ardıç türleri, özellikle boylu ve

kokulu ardıc türleri yoğun olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte kokulu ardıc türünün fidan özelliklerine ilişkin henüz tamamlanmış bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu nedenle bu çalışmanın genel amacı, ülkemizde son yıllarda kitlesel fidan üretimi yapılmaya başlanılan ve ağaçlandırma çalışmalarına konu edilen kokulu ardıc türünde, Eğirdir Orman Fidanlığı koşullarında tatbik edilen yetiştirme sıklığının fidan kalitesi üzerindeki etkisini belirlemektir. Böylelikle, araştırma sonucunda elde edilen bulgular ışığında Göller yöresinde yapılacak ağaçlandırmalarda başarıyı artıracak kaliteli fidanların yetiştirilmesi noktasında, en azından araştırmaya konu orijin bazında sağlıklı önerilerde bulunulmuştur.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ağaçlandırma çalışmalarında çevreye en iyi uyum sağlayabilecek nitelikteki fidanın kullanılması, başarının en önde gelen koşuludur. Bu uyum sağlamada fidanın morfolojik özelliklerinden olan fidan boyu, çapı, kuru ağırlığı ve gövde-kök oranının önemli etkileri olmaktadır. Fidanın morfolojik özelliklerinin değişmesini, fidan sıklığı, gübreleme, sulama, gölgeleme, fidan yaşı, fidanlık toprağı, fidanlığın rakımı, yerinde kök kesimi ve şaşırtma gibi yapılan kültürel işlemler etkilemektedir (Eyüpoğlu, 1988).

Kaliteli fidan üretiminin sağlanması için, fidanın bazı morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerine etkisi olabilecek fidan yetiştirme tekniklerinin türe ve yöre şartlarına (iklim, toprak vb.) göre en uygun şekilde planlanması ve uygulanması gereklidir (Deligöz, 2012). Fidanlık tekniğı, birbirine oldukça yakın kalıtsal özellikler taşıyan fidanlar üzerinde etkili olmaktadır (Keskin, 1992). Bu bağlamda pratikte m²'ye ekilecek tohum sayısı veya tohum miktarının (g) bilinmesi, dolayısıyla fidan sıklığı son derece önemli bir konu olup, fidanların kalitesi ile doğrudan ilintilidir (Tetik, 1995).

Optimum sıklık, fidanın türüne, istenilen ölçülemeyen niteliklerine, fidanlık ve dikim yapılacak alanın koşullarına bağlı olarak değişebilmektedir (Eyüboğlu, 1979). Bu nedenle mümkün olduğu kadar fazla miktarda sağlıklı ve dikime elverişli fidan elde edebilmek için, ağaç türüne ve fidanın bulunduğu yetiştirme ortamı şartlarına göre, en uygun fidan sıklığını tespit etmek gerekmektedir. Özdemir, (1971), fidanlık çalışmalarında amacın mümkün olduğunca fazla miktarda sağlıklı ve dikime elverişli kalitede fidan elde etmek olduğunu ve bu nedenle ağaç türüne ve fidanlığın yetiştirme yeri şartlarına bağlı olarak uygun yetiştirme sıklığının belirlenmesi gerektiğini bildirmektedir. Bu anlamda birim alandaki yaşayan fidan sayısı yerine, dikime elverişli sağlıklı fidan sayısının esas alınması gerektiğı vurgulanmaktadır.

Orman fidanlıklarında ekim yastıklarında uygun sayıda fidan istenmesine karşın, çoğı zaman ekim parsellerine fazla sayıda veya miktarda tohum

ekildiğinden, türün biyolojik özelliklerine uygun olmayan nitelikte ve sayıda fidan üretilmektedir. Sık ekim, sadece fidan kalitesini olumsuz yönde etkilememekte, aynı zamanda tohum kaybına neden olmakta ve hastalıklara da davetiye çıkarmaktadır (Gezer ve Yücedağ, 2006).

Fidan yastığında sıklığın artması ile birlikte fidanların kuru madde ağırlığı ve gövde çaplarının azaldığı, boylarının ise uzadığı belirtilmiştir (Tolay, 1983). Ekim sıklığı azaldıkça genellikle kök boğazı çapı ve kuru ağırlık değerleri artmakta, boy ve gövde/kök (GKA/KKA) oranı her fidanlıkta, her zaman veya her türde etkilenmemektedir (Duryea, 1984).

Kızılçam'da (*Pinus brutia* Ten.), fidan sıklığının, fidanın önemli bazı morfolojik özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; fidan sıklığının, kök boğazı çapı, fidan kuru ağırlığı, yan dal ve yan kök sayılarını etkilediği; fidan boyu ve kök/gövde oranının (kuru ağırlık olarak) ise, değişik fidan sıklıklarından etkilenmediği bildirilmektedir (Keskin, 1992). Kara ceviz (*Juglans nigra*) ve kırmızı amerikan meşesi (*Quercus rubra* L.) türlerinde ise fidan boyu ve fidan çapının fidan sıklığının artması ile azaldığı bildirilmiştir (Schultz ve Thompson, 1997). Yine ak meşe (*Quercus alba* L.) türünde ekim sıklığının fidan çapı üzerinde önemli bir etkiye sahipken fidan boyu üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı ortaya konulmuştur (Wichman ve Coggeshall, 1984). Toros sedirinde ise yetiştirme sıklığının fidanın morfolojik özellikleri üzerinde önemli etkilerinin olduğu, 15x10 cm aralık mesafe ile yetiştirilen fidanların morfolojik özellikler bakımından kaliteli oldukları bildirilmiştir (Çatal, 2002). Sarıçamda (*Pinus sylvestris* L.) ise m² de bulunması gereken fidan adedinin 300-400 arasında değiştiği, 1 m lik çizgide 43-57 adet fidan bulunmasının en iyi boy ve kök boğazı çapı gelişmesini sağladığı vurgulanmıştır (Şimşek, 1987).

Ürgenç (1986), ince çaplı fidanların, toprak yüzeyinde meydana gelen sıcaklıklara, kalın çaplı fidanlardan daha hassas olduğunu bildirmektedir. Zira kalın çaplı fidanlarda, dış etkilere karşı koruyucu, oldukça kalın bir dış doku gelişmiştir. Böylece çap kalınlığı fidanın dayanıklılığını da simgelemektedir.

Ayrıca aynı yaşlı fidanlar arasında boy arttıkça ağaçlandırma alanlarında dikim şoku oranı yükselmektedir. Nitekim fidanlarda boy, genellikle fidanlıktaki sık yetiştirmeden ya da entansif azot gübrelemesinden kaynaklanmakta ve bu fidanlarda gövde/kök oranı gövde lehine dengesiz bulunmaktadır. Fidanın kök ile gövde kısmı arasındaki kök ağırlığının gövde ağırlığına oranı fidan kalitesinin göstergelerinden birisi olarak kabul edilmektedir. Normal yetiştirme ortamlarında bu oranın 1/3 (fidanın gövdesinin kuru ağırlık olarak kök ağırlığının 3 katı) civarında olması uygun görülse de kurak yörelere doğru bu değerin 1/2, hatta duruma göre 1'den büyük olması gerekebilir (Keskin, 1992).

Özpay ve Tosun, (1993) Eyüpoğlu (1979)'a atfen çap kalınlığının fidanın dayanıklılığını göstermesi bakımından önemli olduğunu, kalın çaplı fidanlarda çoğu kez iyi bir kök sistemi geliştiğini ve ısı yalıtımının daha iyi olduğunu belirtmekte ve böyle fidanların ısının sorun olduğu ağaçlandırma alanlarında daha başarılı sonuçlar verdiğini bildirmektedir. Genç ve Yahyaoğlu, (2007), daha kalın kök boğazı çapına sahip fidanlarla yapılan ağaçlandırma çalışmalarındaki başarı oranının daha yüksek olduğunu, aynı zamanda gerek iskarta fidan oranı, gerekse seleksiyon aşamasında harcanan zamanın da önemli oranda azaldığını belirtmektedir. Ayrıca seleksiyon aşamasında zamanın uzamasının bitki su gerilimi seviyesinin arttırmasına sebep olacağı gibi sınıflandırma masraflarını da yükselteceği bildirilmektedir.

Gülcü ve Çelik Uysal (2010), Edgren (1975)' e atfen ekim yastıkları üzerinde yetiştirilen fidanların sıklık derecesinin, fidan boyu ve kök boğazı çapı gibi fidan kalite kriterlerini etkilediğini, yastıkta seyrek yetiştirilen fidanların sık yetiştirilenlere kıyasla arazide daha başarılı olduklarını belirtmektedir. Nitekim yoğun fidan sıklığında yetiştirilen boylu ve ince gövdeli fidanlar normal şartlarda bile, dikim şokuna daha fazla maruz kalabilmektedir (Ürgenç, 1998).

Düşük sıklık dereceleri ile yetiştirilen fidanların, plantasyonların yaşama yüzdelerini etkilemediği ve başlangıçtaki boy büyümelerinden olumlu yönde etkileneceği bildirilmektedir. Ayrıca dikim alanlarında meşcerenin kısa sürede benzer yapıya kavuşması ve kültür bakımı giderlerinin düşmesine de katkı

sağlamaktadır (Genç ve Yahyaoğlu, 2007). Dirik (1990), Driessche (1976)'e atfen morfolojik karakteristiklerin fidanların dikim sonrasındaki performanslarının bazı endikasyonlarını yansıttıklarını, tutma başarısının ise fidan fizyolojisine bağlı olduğunu belirtmektedir. Deligöz (2012) ise, Q'Reilly ve Keane (2002)'ye atfen kök boğazı çapı, fidan boyu, katlılık gibi morfolojik özelliklerin dikime elverişli fidan nitelikleri hakkında bir fikir verdiğini, ancak bu özelliklerin dikime elverişlilik için yeterli olmadığını; su potansiyeli, kök geliştirme potansiyeli, karbonhidrat içeriği gibi fizyolojik özelliklerin de dikkate alınması gerektiğini bildirmektedir. Bu nedenle ağaçlandırma çalışmalarında yüksek başarı elde etmenin yollarından biri de fizyolojik özelliklerin belirlenmesinden geçmektedir.

Deligöz (2012), *Acer negundo* üzerinde yaptığı araştırmasında, ekim sıklığının azalmasına paralel olarak gövde çapının arttığını, fidanların daha boylu ve daha ağır olduğunu belirtmektedir. Ayrıca araştırmacı söz konusu çalışmada sıklığın artması ile kök gelişme potansiyelinin düştüğünü ortaya koymuş ve Eğirdir Orman Fidanlığı koşullarında 10 g/m² ekim sıklığının uygulanmasının kaliteli fidan üretimi için daha uygun olacağını belirtmiştir. Güner vd. (2008), Anadolu karaçamında yaptıkları çalışmada yetiştirme sıklığındaki azalıştan fidanların morfolojik özellikleri, fizyolojik özellikleri ve dikim alanındaki gelişimlerinin genel olarak olumlu yönde etkilendiklerini tespit etmiştir.

Tetik (1995), Sarıçamda yaptığı çalışmada, m²' ye 12-13 g tohum atılarak çok fazla sıklıkta yetiştirilen fidanlar yerine m²' ye 7-8 g tohum kullanılarak tutma ve gelişme başarısı yüksek, daha kaliteli fidan yetiştirilebileceğini ortaya koymuş ve bu durumun tohum temini maliyetinde de %35-40 nisbetinde tasarruf sağladığını belirtmiştir.

Kızılağacın (*Alnus barbarata* C.A. Mayer) fidanlıkta yetiştirilmesinde uygun ekim sıklığının belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada; ekim sıklığının fidanlardaki boy büyümesi üzerinde etkili olmadığı, fakat yastık üzerindeki yaşama yüzdesine etkisinin olduğunu belirtmektedir (Eyüboğlu, 1975). Eyüboğlu (1979) tarafından yapılan başka bir yayına göre; *Pseudotsuga*

fidanlarında yastıktaki fidan sıklığı arttıkça, çapların önemli ölçüde azaldığı görülmüştür. Fidan sıklığı ile yaşama yüzdesi arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla, *Pinus ponderosa* ve *Pinus jeffreyi* fidanlarında dikimlerden iki mevsim sonra yapılan sayımlarda, yaşama yüzdesi, sık yetiştirilen fidanlarda seyrek yetiştirilenlere oranla daha düşük bulunmuştur.

Aslan (1986), Kazdağı göknarının fidanlık tekniğine ilişkin olarak yaptığı araştırmada, üç yaşında, boyu 12 cm, kök boğazı çapı 4-5 mm olan kaliteli fidan üretimi için uygun fidan sıklığının 250-300 fidan/m² (dört yaşında 200 fidan/m²) olduğunu; bunu sağlamak içinde m²'ye 90-140 g tohum ekilmesini tavsiye etmiştir.

Dursunbey fidanlığında karaçam fidanları üzerinde yapılan araştırmada, değişik sıklık derecelerinde yetiştirilmiş 2+0 yaşlı karaçam fidanları arasında yaşama yüzdeleri bakımından bir fark çıkmamıştır. Fidan boylarının, fidan sıklığı ile doğru orantılı olarak arttığı, kök boğazı çaplarının ise fidan sıklığı fazlalaştıkça azaldığı belirtilmektedir. Çalışmanın arazi safhasında ise fidan sıklığının ağaçlandırma sahasındaki ilk senedeki fidan tutma yüzdesine hiçbir etkisinin olmadığı, fidan boylarının ise fidan sıklığı arttıkça yükseldiği belirtilmektedir. Birinci vejetasyon mevsimi sonunda fidan sıklığı lehine olan boy farkının ikinci ve beşinci vejetasyon mevsimi sonunda ortadan kalkmasının, fidanlıkta kazanılan boy farkından ileri geldiği belirtilmektedir (Özdemir, 1971).

Çiçek vd. (2007) *Fraxinus angustifolia*'ya ait üç farklı orijinde ekim sıklığının etkilerini belirlemek amacıyla 5 farklı ekim aralığı ve 2 farklı mesafe uygulamışlardır. Çizgi aralığı ve fidanlar arasındaki mesafedeki artış fidanların boyu, kök boğazı çapı, kök ve gövde kuru ağırlıkları üzerinde önemli derecelerde etkili olmuş; fakat kök/gövde oranı üzerindeki etkisi anlamsız bulunmuştur.

Yalancı akasya ve kokarağaçta ekim sıklığının büyüme üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, her iki türde de 12.5 cm aralıklarla yetiştirilen fidanların en iyi gelişimi gösterdiği belirlenmiştir (Cengiz ve Şahin, 2002).

Ülkemizde ekim sıklığının fidan kalitesi üzerine etkisi konusunda yapılan çalışmalar literatürde genişçe yer kaplamaktadır. Fidanlıklarımızda yetiştirilen her orman ağacı türü için farklı ekim sıklıklarında elde edilen fidanların taşıdığı özelliklerin bilinmesi, fidan kullanımı açısından uygulayıcıya bazı avantajlar getirebilecektir (Keskin, 1992). Bu bağlamda kokulu ardıç türünde yapılacak olan bu çalışmamızın fidanlık tekniği anlamında çok yeni olan bu tür için yeni bilgiler sunacağı ve uygulama alanına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Kokulu ardıc fidanlarında yetiştirme sıklığının fidan özellikleri üzerinde etkisi, fidanlık ve laboratuvar olmak üzere iki aşamada incelenmiştir. Fidanlık aşaması, Eğirdir Orman Fidanlığı'nda; laboratuvar aşaması ise, Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Bitki Yetiştirme Materyali Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Araştırma materyali olarak Eğirdir Orman Fidanlığı'nda yetiştirilen kokulu ardıc fidanları kullanılmıştır.

3.1.1. Eğirdir orman fidanlığına ait bilgiler

Çalışmanın yapıldığı Eğirdir Orman Fidanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Isparta Orman Bölge Müdürlüğüne bağlıdır. Fidanlığın genel alanı 20 ha dır ve bunun 13.6 ha'lık bir bölümünde ibrelili ve geniş yapraklı türlerde çıplak köklü, tüplü, kaplı ve repikajlı üretim yapılmaktadır. Fidanlığın yıllık üretim kapasitesi 8 milyon 200 bin adet olup, çalışmanın arazi aşamasının gerçekleştirildiği 2014 yılında 4 milyon 707 bin adet fidan üretimi gerçekleştirilmiştir.

Eğirdir Orman Fidanlığı 37°53' kuzey enlemi ve 30°52' doğu boylamları arasında bulunmakta olup, ortalama rakımı 926 m'dir. Fidanlık Bağlar Mahallesi Kızılçubuk mevkiinde, Eğirdir ve Kovada gölleri arasında uzanan 2-2.5 km genişliğinde ve 20 km uzunluğunda bir vadinin kuzey ucunda yer almaktadır. Fidanlığın Eğirdir ilçe merkezine uzaklığı 7 km, Isparta şehir merkezine uzaklığı ise 42 km'dir.

Fidanlık alanı Akdeniz ve İç Anadolu iklimlerinin geçiş zonu üzerinde bulunmakta olup çoğunlukla karasal iklimin etkisi altındadır (Çizelge 3.1). Fidanlık alanı kuzey-güney istikametinde yer alan Boğazova istikametinde bulunup bu yönden esen şiddetli rüzgârlara maruz kalmaktadır.

Çizelge 3.1. Eğirdir Orman Fidanlığı'nın iklim özellikleri (Anonim, 2010)

Özellik	Değer
Yıllık ort. sıcaklık (C°)	13.8
Yıllık max. sıcaklık (C°)	37.6
Yıllık min. sıcaklık (C°)	-9.4
Yıllık ort. nispi nem (%)	66.1
Yıllık Ort. yağış (kg/m ²)	877.3
Karla kaplı gün sayısı	8
Ortalama rüzgâr hızı (m/s)	3.2
En yağışlı ay	Şubat
En kurak ay	Ağustos

Çalışmamız Eğirdir Orman Fidanlığı 11 No'lu parselde gerçekleştirilmiş olup söz konusu parselde ait toprak analiz sonuçları Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Eğirdir Orman Fidanlığı 11 No'lu parsel toprak analiz sonuçları (Anonim, 2010)

Değişkenler	Ölçüm Değerleri
Derinlik kademesi (cm)	0-30
Kum (%)	45.81
Toz (%)	47.36
Kil (%)	6.82
Toprak türü	Kumlu balçık
Toplam kireç içeriği (%)	12.95
Organik madde içeriği (%)	1.80
Ortalama pH değeri	8.11

3.2. Yöntem

Isparta-Senirkent (Kapıdağ) orijinli (yükseltisi: 1600m) kokulu ardıç kozalakları 20 Aralık 2012 tarihinde toplanmış ve açık tohum pistinde temmuz ayına kadar bekletilmiştir. Güneşte kuruyan kozalaklar kozalak çıkarma makinesinden, sonrasında ise patozdan geçirilmiştir. Ardından elde edilen tohumlar ön yüzdürme işlemine tabi tutulmuş ve boş tohumlar temizlenmiştir. Doluluk oranının yükseltilmesi için tohumlar %20 'lik şekerli suda yüzdürülmüştür. Elde edilen tohumlar % 5'lik küllü suda 3 gün, % 5'lik limon tuzunda 1 gün bekletilmiştir. Sonrasında tohumlar katlamaya alınmış, 1 ay sonrasında (14 Eylül 2013) ise açık alan koşullarında 11 no'lu parselde ekimleri yapılmıştır. Mart

ayının 2. haftasında çimlenmeler gerçekleşmeye başlamış ve 8 Mayıs 2014 tarihinde parselde deneme deseni kurularak seyreltme işlemleri uygulanmıştır.

Ekim yastığındaki 1 m² lik alanlarda 7 ekim çizgisi üzerinde biri kontrol olmak üzere 6 farklı yetiştirme sıklığı işlemi (100, 150, 200, 300, 400, 700 (kontrol) adet/ m²) uygulanmıştır. İşlemler tesadüf parselleri deneme desenine uygun üç yinelemeli olarak kurulmuştur.



Şekil 3.1. Deneme deseninin oluşturulması

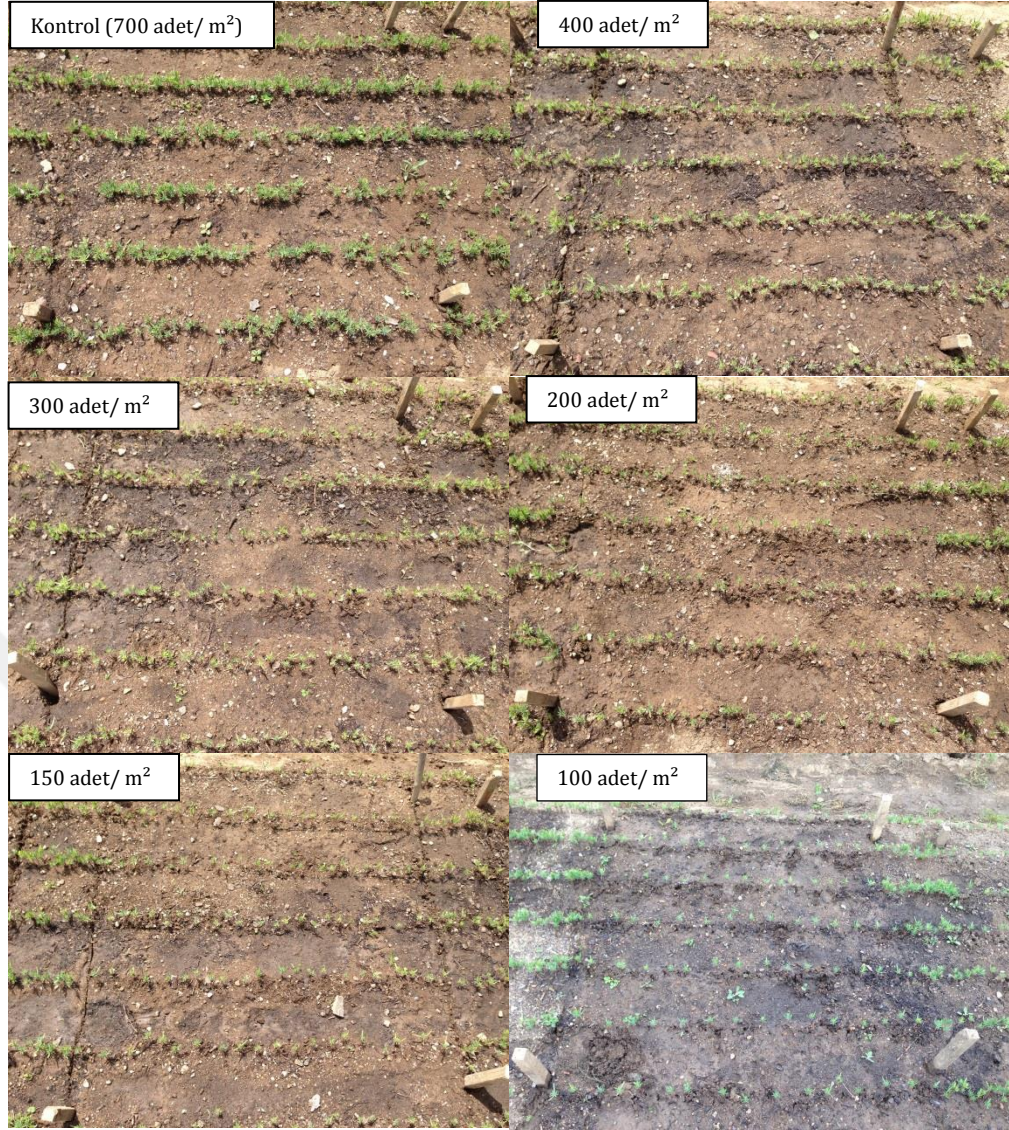
Seyreltme işlemi ekim yastıkları sulandıktan sonra elle yapılmıştır (Şekil 3.2, 3.3, 3.4). Çalışmada araştırılacak olan yetiştirme sıklığı dışındaki diğer kültürel işlemler (sulama, ot alma, gübreleme vb.) Eğirdir Orman Fidanlığı'nın rutin çalışma programına uygun olarak yapılmıştır.



Şekil 3.2. Ekim yastıklarında seyreltme öncesi sulama çalışması



Şekil 3.3. Ekim yastıklarında seyreltme işlemi



Şekil 3.4. Ekim parcelinde farklı yetiştirme sıklığına göre seyreltme yapılan yastık ve fidanlar

3.2.1. Laboratuvar ölçümleri

Farklı sıklıkta yetiştirilen 1+0 yaşındaki kokulu ardıç fidanlarının morfolojik özelliklerini belirleyebilmek için birinci gelişme dönemi sonunda 2 Aralık 2014 tarihinde fidanlar sökülüştür (Şekil 3.5, 3.6).



Şekil 3.5. 1+0 yaşlı Kokulu ardıç fidanlarında söküm öncesi alttan kök kesimi



Şekil 3.6. 1+0 yaşlı Kokulu ardıç fidanlarının sökümü

Sökülen fidanlar ıslak telisler içerisinde koruma altına alınarak polietilen torbalarda SDÜ Orman Fakültesi laboratuvarına getirilmiştir. Ölçüm işlemlerinin yapılması için laboratuvara getirilen fidanların kökleri suya daldırılarak toprak kalıntılarından temizlenmiş ve kökler kurutma kâğıtları ile kurulanmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Sökülen fidanların köklerinin yıkanması (A) ve ıslak telislere yerleştirilmesi (B)

Morfolojik özelliklerin tespiti

Her bir işlemin her yenilemesinde en az 30 adet fidan üzerinde morfolojik özelliklerin belirlenmesi amacıyla “kök boğaz çapı”, “fidan boyu”, “gövde kuru ağırlığı”, “kök kuru ağırlığı” ve “yan dal sayısı” ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçüm değerlerinden yararlanılarak da FB:KBÇ, GKA:KKA, Dickson kalite indeksi ve KÖK % oransal değerleri her bir fidan için ayrı ayrı tespit edilmiştir. Kök boğaz çapı, milimetrik elektronik çap ölçer ile 0.01mm hassasiyetle, fidan boyu cetvel ile 0.5cm duyarlılıkta, ağırlıklar elektronik terazi ile 0.001 duyarlılıkta ölçülerek elde edilen değerler daha önceden hazırlanmış olan karnelerde gerekli yerlere kaydedilmiştir. Fidanların üzerinden saptanan morfolojik özellikler şunlardır:

- Kök Boğazı Çapı [KBÇ], (mm): Gövdeye en yakın kökün hemen üstündeki noktadan ölçülen çap.
- Fidan Boyu [FB], (cm): Gövdeye en yakın kökün hemen üstü ile terminal tomurcuk arasındaki uzaklık.

- Kök Kuru Ağırlığı [KKA], (g): Fidanın kök boğazı çapı hizasından kesilerek gövdeden ayrılan kök kısımlarının fırın kurusu (105°C, 24 saat) ağırlığı
- Gövde Kuru Ağırlığı [GKA], (g): Fidanın toprak üstü organlarının fırın kurusu (105°C, 24 saat) ağırlığıdır.
- Yan Dal Sayısı [YDS], (adet): Gövde üzerinde belirlenen yan dalların adetidir.
- Gürbüzlük Belirteci [FB/KBÇ] (mm/mm): Fidan boyunun kök boğazı çapı değerine bölünmesi sonucu elde edilen oransal değer.
- Dickson Kalite İndeksi: FKA: (FB:KBÇ+GKA:KKA)
- Kök Yüzdesi [KÖK], (%): Kök kuru ağırlığının fidan kuru ağırlığı değerine bölünmesi sonucu elde edilen oransal değer.

Ayrıca fidanların, TS2265/Mart 1976 ve TS2265/Şubat 1988 tarihli fidan kalite standartlarına göre değerlendirmeleri yapılmıştır (Anonim, 1976; 1988). TS2265/Mart 1976'ya göre kök boğazı çapının yaş ve fidan tipine bakılmaksızın 3 mm olması öngörülmüştür (Çizelge 3.3). Daha sonra Şubat 1988'de yayınlanan ikinci standarda göre III. Kalite sınıfı iptal edilerek, fidanlar, asgari boy değerlerine göre iki kalite sınıfına ayrılmış ve asgari kök boğazı çapı değeri de 2 mm'ye düşürülmüştür (Genç ve Yahyaoğlu, 2007).

Çizelge 3.3. Çıplak köklü iğne yapraklı ağaç fidanlarının tür ve sınıflarına göre boyları (Anonim, 1988)

TÜR ADI	SINIF I	FİDAN YAŞLARI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		En Az Boy (cm)									
Karaçam	I	6	9	12	20	30	55	70	85	-	-
Ehrami Karaçam	II	5	7	10	17	25	45	60	75	-	-
Sarıçam											
Kızılçam	I	12	18	30	70	-	-	-	-	-	-
Halepçanı	II	10	15	25	60	-	-	-	-	-	-
Sahil çanı											
Fıstık çanı	I	12	18	30	-	-	-	-	-	-	-
	II	10	15	25	-	-	-	-	-	-	-
Radiata çanı											
Batı Sarıçanı											
Kanarya Adaları çanı											
Elderika çanı	I	12	20	67	120	-	-	-	-	-	-
Günlük çanı	II	10	17	50	100	-	-	-	-	-	-
Veymut çanı											
Cortorta çanı											
Duglas göknarı											
Sahil sekoyası											
Doğu ladini											
Mavi ladin											
Altuni ladin											
Engelman ladini	I	4	8	13	18	24	32	45	55	75	95
Uludağ göknarı	II	3	6	10	15	21	28	40	50	65	85
Doğu Karadeniz göknarı											
Toros göknarı											
Ardıç											
Andız											
Porsuk											
Avrupa ladini											
Sitka ladini	I	6	12	20	30	40	50	60	80	100	120
Kazdağı göknarı	II	5	10	17	25	35	45	55	70	90	110
Gümüşi göknar											
Toros sediri											
Atlas sediri	I	8	12	18	26	35	45	65	90	-	-
Himalaya sediri	II	6	10	15	22	30	40	60	80	-	-
Mavi Atlas sediri											
Altuni sedir											
Dallı servi											
Piramit servi											
Arizona servisi	I	18	40	90	140	-	-	-	-	-	-
Kokulu servi	II	15	30	70	120	-	-	-	-	-	-
Yalancı servi											
Avrupa melezi											
Japon mazısı											
Kriptomerya											
Doğu mazısı	I	10	20	35	45	60	70	-	-	-	-
Batı mazısı	II	8	16	30	40	50	60	-	-	-	-
Altuni mazi											

Kök gelişme potansiyelinin tespiti

Kök gelişme potansiyelinin tespiti için her bir işlemde toplam 36 fidanın (12 x 3 yinleme) kökleri önce musluk suyunda yıkanmış ve ardından kök sistemi üzerindeki yeni oluşmuş beyaz kök uçları makas yardımıyla uzaklaştırılmıştır. Daha sonra bu fidanlar köklerin kolayca gelişmesine uygun bir ortam (turba:perlit; 3:1 hacim olarak) içeren 45'lik saksılı tepsilere dikilmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. 45'lik saksılı tepsilere dikilen fidanlar

Dikimin ardından hemen sulanan ve kontrollü koşullarda (gündüz $22 \pm 1^\circ\text{C}$, gece $19 \pm 1^\circ\text{C}$, % 60-80 bağıl nem ve 16 saat fotoperiod) bitki büyütme odasına yerleştirilen fidanlar düzenli sulama yapılarak 21 gün sonunda sökülüştür. Sökümün ardından kökleri yıkanmış ve yeni oluşan 1cm'den büyük beyaz kök uçları sayılmıştır (Şekil 3.9, 3.10).



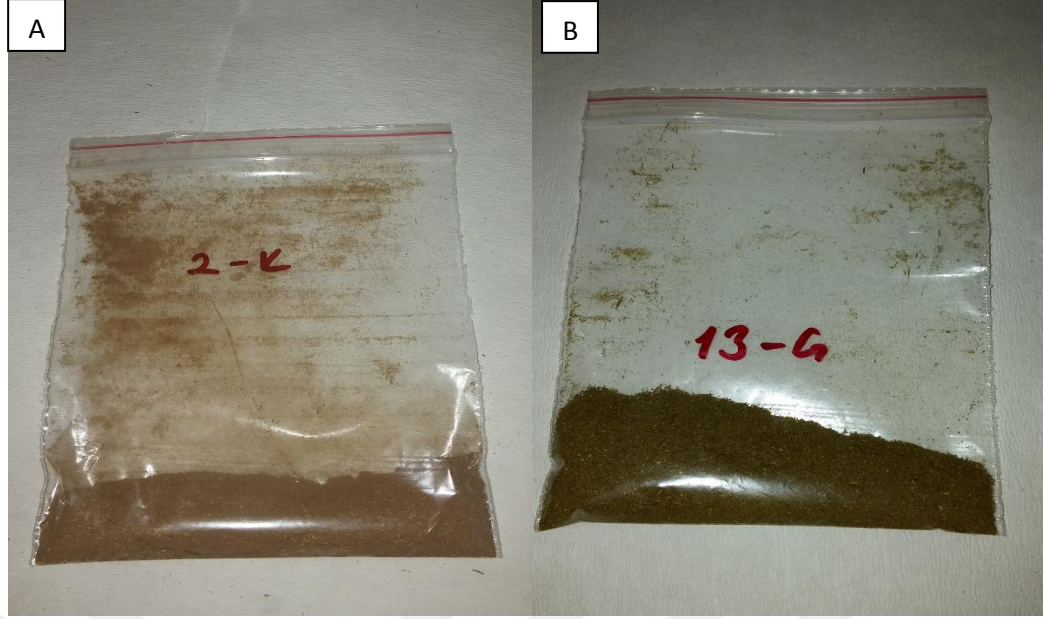
Şekil 3.9. 21. gün sonunda sökülen fidanlarda oluşan yeni kökler



Şekil 3.10. Yetiştirme sıklığına göre yeni oluşan kökler

Karbonhidrat analizi

Toplam karbonhidrat analizi için gövde ve kök örnekleri her bir işlemin her bir yinelenmesinden rastgele alınan 10 adet fidandan sağlanmıştır. Örnekler distile suda temizlendikten sonra 65 °C'de 48 saat kurutulmuş ve sonrasında kahve öğütücü yardımıyla öğütülmüştür.



Şekil 3.11. Öğütülen kök (A) ve gövde (B) örnekleri

Her bir örnek için 100 mg öğütülmüş örnek % 80'lik 10 ml etanolde 24 saat inkuba edilmiş ve sonra 10 dakika santrifuj edimiştir. Toplanan süpertanatlardan toplam karbonhidrat içeriği (mg g^{-1}) Dubois ve arkadaşlarına (1956) göre fenol sülfürik asit yöntemi kullanılarak 490 dalga boyunda belirlenmiştir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Karbonhidrat analizine ilişkin çalışmalar

3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen değerler SPSS 20.0 programına veri blokları halinde işlenmiş, her bir işlem için fidanlarda belirlenen morfolojik özelliklere ait aritmetik ortalama ve ortalamanın standart hatası gibi istatistiksel değerler tespit edilmiştir. Ayrıca; yetiştirme sıklığının fidanlarının temel morfolojik özellikleri, kök gelişme potansiyeli ve toplam karbonhidrat içeriği üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla her bir özellik için ayrı ayrı varyans analizi ve takiben Duncan testi yapılmıştır. Yapılan analizlerin sağlıklı olabilmesi için gerekli verilerde normallik denetimi yapılmış olup, analizlerde adet değerleri için karekök ($\sqrt{x + 0,5}$) dönüşümü, oran değerlerinde arcsin dönüşümü yapılarak elde edilen değerler kullanılmıştır (Kalıpsız, 1981).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırma bulguları, yetiştirme sıklığı işlemlerinin fidanların morfolojik, fizyolojik ve fidan kalite sınıflaması üzerine etkileri olmak üzere 3 ana başlık altında değerlendirilmiştir.

4.1. Morfolojik Özellikler

4.1.1. Kök boğazı çapı

Farklı ekim sıklığında yetiştirilen (Kontrol, 100, 150, 200, 300, 400 adet/m²) 1+0 yaşındaki kokulu ardıç fidanlarının sahip olduğu kök boğazı çaplarına ilişkin istatistiksel değerler Çizelge 4.1’de verilmiş olup 6 farklı seyreltme işlemine tabi tutulan fidanların kök boğazı çapı değerleri ortalama 2.48 mm ile 3.30 mm arasında değişmektedir.

Çizelge 4.1. Kök boğazı çapına ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama (mm)	Asgari (mm)	Azami (mm)	Ortalamanın Standart Hatası
Kontrol	2.48	1.41	3.32	0.046
400 adet/m ²	2.94	1.98	4.37	0.047
300 adet/m ²	2.78	2.06	3.78	0.039
200 adet/m ²	2.95	2.01	4.06	0.049
150 adet/m ²	2.96	2.18	4.01	0.043
100 adet/m ²	3.30	2.17	4.91	0.051

Kök boğazı çapı değerleri bakımından ekim sıklığı işlemleri arasında istatistiksel bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır (Çizelge 4.2). Varyans analizi sonuçlarına göre, kök boğazı çapı bakımından işlemler arasında 0.001’den daha düşük önem düzeyinde önemli bir farklılık tespit edilmiştir. Buna karşın yinelemeler arasındaki farklar 0.012 önem derecesine sahiptir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Kök boğazı çapına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı	Önem derecesi
İşlem	5	32.417	6.483	36.788	0.000
Yineleme	2	1.563	0.781	4.434	0.012
İşlem*Yineleme	10	10.058	1.006	5.707	0.000
Hata	522	91.996	0.176		
Toplam	540	136.034			

Varyans analizi ile belirlenen farklılığın işlemler bazındaki değişimini ortaya koymak için Duncan testi uygulanmıştır. Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 4 farklı gruba ayrılmıştır (Çizelge 4.3). İşlemlere ait kök boğazı çapına ilişkin ortalama değerler karşılaştırıldığında kök boğazı çapı bakımından en kalın çaplı bireyler 3.31 mm ile metrekarede 100 adet fidanın bulunduğu işlemde elde edilmiştir. Kök boğazı çapı en düşük fidanlar ise 2.48 mm ile kontrol (700 adet/m²) işleminde tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Kök boğazı çapına ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler (mm)	Homojen Gruplar			
			1	2	3	4
Kontrol	90	2.48	a			
300 adet/m ²	90	2.78		b		
400 adet/m ²	90	2.94			c	
200 adet/m ²	90	2.95			c	
150 adet/m ²	90	2.96			c	
100 adet/m ²	90	3.31				d

4.1.2. Fidan boyu

Farklı ekim sıklığında yetiştirilen (Kontrol, 100, 150, 200, 300, 400 adet/m²) 1+0 yaşındaki kokulu ardıç fidanlarının sahip olduğu boya ilişkin istatistiksel değerler Çizelge 4.4'de verilmiştir. İşlemler bazında fidan boyu için ortalama değerler 12.56 cm ile 14.71 cm arasında değişmektedir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Fidan boyuna ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama (cm)	Asgari (cm)	Azami (cm)	Ortalamanın Standart Hatası
Kontrol	14.71	8.7	24.0	0.278
400 adet/m ²	14.53	10.9	23.7	0.228
300 adet/m ²	13.33	8.6	19.5	0.209
200 adet/m ²	12.56	9.6	18.2	0.181
150 adet/m ²	13.29	9.8	21.2	0.212
100 adet/m ²	13.48	10	18.5	0.206

Fidan boyuna ilişkin yapılan varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge 4.5); gerek işlemler, gerekse yinelemeler arasında 0.001 önem düzeyinin altında önemli derecede farklılıklar bulunmaktadır.

Çizelge 4.5. Fidan boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı	Önem derecesi
İşlem	5	301.993	60.399	14.692	0.000
Yineleme	2	108.992	54.496	13.256	0.000
İşlem*Yineleme	10	93.716	9.372	2.280	0.013
Hata	522	2.145.969	4.11		
Toplam	540	103.275.740			

Varyans analizi ile belirlenen farklılığın işlemler bazındaki değişimini belirleyebilmek amacıyla Duncan testi yapılmıştır. Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 3 farklı gruba ayrılmış olup, m²'de 100, 150 ve 300 adet fidanın bulunduğu işlemler aynı grupta yer almıştır. Ayrıca, m²'de 400 ve 700 (Kontrol) adet fidanın bulunduğu işlemler arasında fidan boyu bakımından önemli bir farklılık bulunmamaktadır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Fidan boyuna ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler (cm)	Homojen Gruplar		
			1	2	3
200 adet/m ²	90	12.56	a		
150 adet/m ²	90	13.29		b	
300 adet/m ²	90	13.33		b	
100 adet/m ²	90	13.48		b	
400 adet/m ²	90	14.53			c
Kontrol	90	14.71			c

4.1.3. Kök kuru ağırlığı

Kök kuru ağırlığına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.7’de verilmiştir. İşlemler bazında kök kuru ağırlığı için ortalama değerler 0.52 g ile 0.77 g arasında değişmektedir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Kök kuru ağırlığına ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama (g)	Asgari (g)	Azami (g)	Ortalamanın Standart Hatası
Kontrol	0.52	0.21	0.92	0.018
400 adet/m ²	0.62	0.30	1.50	0.022
300 adet/m ²	0.63	0.26	1.06	0.019
200 adet/m ²	0.65	0.29	1.40	0.019
150 adet/m ²	0.64	0.29	1.35	0.022
100 adet/m ²	0.77	0.32	1.52	0.027

Kök kuru ağırlığı değerleri için uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, kök kuru ağırlığı bakımından işlemler ve yinelemeler arasında istatistiksel olarak 0.001’in altında önemli bir farklılık bulunmaktadır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.8. Kök kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı	Önem derecesi
İşlem	5	2.930	0.586	15.310	0.000
Yineleme	2	0.758	0.379	9.896	0.000
İşlem*Yineleme	10	1.983	0.198	5.183	0.000
Hata	522	19.978	0.038		
Toplam	540	245.989			

Varyans analizi ile belirlenen farklılığın işlemler bazındaki değişimini ortaya koymak için Duncan testi yapılmıştır. Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 3 farklı gruba ayrılmıştır (Çizelge 4.9). İşlemlere ait kök kuru ağırlığına ilişkin ortalama değerler karşılaştırıldığında kök kuru ağırlığı bakımından metrekarede 100 adet fidanın bulunduğu işleme ait fidanlar en yüksek değere sahiptir. Kök kuru ağırlığı bakımından en düşük değere sahip fidanlar ise 0.52 g ile kontrol (700 adet/m²) işleminde tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Kök kuru ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler	Homojen Gruplar		
			1	2	3
Kontrol	90	0.52	a		
400 adet/m ²	90	0.62		b	
300 adet/m ²	90	0.63		b	
150 adet/m ²	90	0.64		b	
200 adet/m ²	90	0.65		b	
100 adet/m ²	90	0.77			c

4.1.4. Gövde kuru ağırlığı

Gövde kuru ağırlığına ilişkin temel istatistiksel değerler Çizelge 4.10'da verilmiştir. İşlemler bazında gövde kuru ağırlığı için ortalama değerler asgari 1.06 g, azami 1.70 g arasında değişmektedir. Kök kuru ağırlığında olduğu gibi gövde kuru ağırlığı açısından da en düşük ağırlığa sahip bireyler Kontrol işleminde yer almakta iken en yüksek ağırlığa sahip bireyler m²'de 100 adet fidanın bulunduğu işleme aittir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Gövde kuru ağırlığına ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama (g)	Asgari (g)	Azami (g)	Ortalamanın Standart Hatası
Kontrol	1.06	0.33	2.46	0.046
400 adet/m ²	1.30	0.66	2.85	0.048
300 adet/m ²	1.29	0.61	2.68	0.042
200 adet/m ²	1.29	0.13	2.93	0.046
150 adet/m ²	1.45	0.46	3.65	0.056
100 adet/m ²	1.70	0.58	3.91	0.064

Gövde kuru ağırlığı değerleri bakımından işlemler bazında istatistiksel anlamda bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır (Çizelge 4.11). Varyans analizi sonuçlarına göre gövde kuru ağırlığı bakımından gerek işlemler gerekse yinelemeler arasında 0.001 önem düzeyinin altında önemli bir farklılık tespit edilmiştir.

Çizelge 4.11. Gövde kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı	Önem derecesi
İşlem	5	20.477	4.089	19.312	0.000
Yineleme	2	4.833	2.416	11.411	0.000
İşlem*Yineleme	10	9.664	0.966	4.564	0.000
Hata	522	110.535	0.212		
Toplam	540	1125.232			

Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 4 farklı gruba ayrılmıştır (Çizelge 4.12). Metrekarede 100 fidanın bulunduğu işlemdeki fidanlar en fazla gövde kuru ağırlığı değerine sahiptir. Kontrol işleminde elde edilen fidanlarda ise en düşük gövde kuru ağırlığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12. Gövde kuru ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler	Homojen Gruplar			
			1	2	3	4
Kontrol	90	1.06	a			
300 adet/m ²	90	1.29		b		
200 adet/m ²	90	1.29		b		
400 adet/m ²	90	1.30		b		
150 adet/m ²	90	1.45			c	
100 adet/m ²	90	1.70				d

4.1.5 Fidan kuru ağırlığı

Fidan kuru ağırlığına ilişkin temel istatistiksel değerler Çizelge 4.13’de verilmiştir. İşlemler bazında fidan kuru ağırlığı için ortalama değerler 1.58 g (Kontrol) ile 2.48 g (100 adet/m²) arasında değişmektedir.

Çizelge 4.13. Fidan kuru ağırlığına ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama (g)	Asgari (g)	Azami (g)	Ortalamanın Standart Hatası
Kontrol	1.58	0.56	3.38	0.062
400 adet/m ²	1.92	1.13	4.35	0.067
300 adet/m ²	1.91	0.87	3.64	0.059
200 adet/m ²	1.93	0.75	4.33	0.062
150 adet/m ²	2.09	0.82	4.97	0.076
100 adet/m ²	2.48	0.9	5.43	0.088

Fidan kuru ağırlığı değerleri bakımından yetiştirme sıklığı işlemleri arasında istatistiksel bir farklılık olup olmadığı varyans analizi ile denetlenmiştir (Çizelge 4.14). Varyans analizi sonuçlarına göre işlemler ve yinelemeler bazında istatistiksel anlamda önemli düzeyde farklılıklar olduğu görülmüştür (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Fidan Kuru Ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı	Önem derecesi
İşlem	5	38.377	7.667	19.542	0.000
Yineleme	2	9.317	4.659	11.873	0.000
İşlem*Yineleme	10	19.454	1.945	4.958	0.000
Hata	522	204.811	0.392		
Toplam	540	2401.268			

Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 3 farklı gruba ayrılmıştır (Çizelge 4.15). metrekarede 400, 300, 200 ve 150 adet fidanın bulunduğu işlemler aynı grupta yer alırken metrekarede 100 fidanın bulunduğu işlem farklı, kontrol işlemi farklı gruplarda yer almıştır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Fidan kuru ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler	Homojen Gruplar		
			1	2	3
Kontrol	90	1.58	a		
300 adet/m ²	90	1.91		b	
400 adet/m ²	90	1.92		b	
200 adet/m ²	90	1.93		b	
150 adet/m ²	90	2.09		b	
100 adet/m ²	90	2.48			c

4.1.6. Gövde/kök kuru ağırlık oranı

Gövde/Kök kuru ağırlık oranına ilişkin temel istatistiksel değerler Çizelge 4.16'da verilmiştir. Gövde/Kök kuru ağırlık oranı için ortalama değerler 2.0 ile 2.27 arasında değişmektedir.

Çizelge 4.16. Gövde/Kök kuru ağırlık oranına ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama	Asgari	Azami	Ortalamanın Standart Hatası
Kontrol	2.04	0.89	3.74	0.047
400 adet/m ²	2.14	1.20	4.00	0.050
300 adet/m ²	2.10	1.20	3.36	0.047
200 adet/m ²	2.00	0.21	2.94	0.046
150 adet/m ²	2.27	1.28	3.72	0.048
100 adet/m ²	2.22	1.24	3.74	0.048

Gövde/Kök kuru ağırlık oranı değerleri bakımından yetiştirme sıklığı işlemleri arasında istatistiksel bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Gövde/Kök kuru ağırlık oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı	Önem derecesi
İşlem	5	4.748	0.950	4.733	0.000
Yineleme	2	0.923	0.462	2.301	0.101
İşlem*Yineleme	10	3.951	0.395	1.969	0.035
Hata	522	104.732	0.201		
Toplam	540	2560.575			

Varyans analizi sonuçlarına göre, Gövde/kök kuru ağırlık oranı bakımından işlemler bazında istatistiksel anlamda önemli farklılıklar olduğu gözlemlenmiş, yinelemeler arasında ise istatistiksel anlamda farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.18. Gövde/kök kuru ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler	Homojen Gruplar		
			1	2	3
200 adet/m ²	90	2.00	a		
Kontrol	90	2.04	a		
300 adet/m ²	90	2.10	a	b	
400 adet/m ²	90	2.14	a	b	c
100 adet/m ²	90	2.22		b	c
150 adet/m ²	90	2.27			c

Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 3 farklı gruba ayrılmıştır (Çizelge 4.18). Metrekarede 200 fidanın bulunduğu işlemdeki fidanların GKA/KKA oranı en

düşük değerlere sahipken metrekarede 150 fidanın bulunduğu işleme ait oranlar en yüksek değere sahiptir (Çizelge 4.18).

4.1.7. Gürbüzlük Belirteci

İşlemler bazında gürbüzlük belirteci için ortalama değerler asgari 41.29 ile azami 60.47 arasında değişmektedir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Gürbüzlük Belirtecine ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama	Asgari	Azami	Ortalamanın Standart Hatası
Kontrol	60.47	38.00	91.40	1.268
400 adet/m ²	50.28	31.60	78.60	0.935
300 adet/m ²	48.42	32.60	70.30	0.804
200 adet/m ²	43.26	28.70	61.80	0.759
150 adet/m ²	45.32	30.50	63.90	0.738
100 adet/m ²	41.29	26.80	66.30	0.696

Fidan boyu/kök boğazı çapına ilişkin yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, işlemler arasında istatistiksel anlamda önemli farklılıklar bulunurken yinelemeler arasında bu farklılık görülmemektedir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Gürbüzlük Belirtecine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı	Önem derecesi
İşlem	5	21172.58	4234.52	60.68	0.000
Yineleme	2	168.18	84.09	1.21	0.300
İşlem*Yineleme	10	1315.42	131.54	1.89	0.045
Hata	522	36424.6	69.78		
Toplam	540	1312232.97			

Varyans analizi ile belirlenen farklılığın işlemler bazındaki değişimini belirleyebilmek amacıyla Duncan testi yapılmıştır (Çizelge 4.21). Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 4 farklı gruba ayrılmış olup, incelenen özellikler bakımından en belirgin fark Gürbüzlük belirtecinde karşımıza çıkmaktadır. Metrekarede 100 ve 200 adet fidanın bulunduğu işlemler aynı grupta yer

almıştır. En yüksek Gürbüzlük belirteci değeri ise kontrol işleminde tespit edilmiştir (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. Gürbüzlük Belirtecine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler	Homojen Gruplar			
			1	2	3	4
100 adet/m ²	90	41.29	a			
200 adet/m ²	90	43.26	a	b		
150 adet/m ²	90	45.32		b		
300 adet/m ²	90	48.42			c	
400 adet/m ²	90	50.28			c	
Kontrol	90	60.47				d

4.1.8. Kök yüzdesi

Kuru ağırlık üzerinden hesaplanan kök yüzdesine ilişkin temel istatistiksel değerler Çizelge 4.22.'de verilmiştir. İşlemler bazında kök yüzdesi için ortalama değerler %31.19 ile %34.19 arasında değişmektedir. Metrekarede 200 fidanın bulunduğu işlem en yüksek kök yüzdesine sahipken, metrekarede 150 fidanın bulunduğu işlem en düşük kök yüzdesine sahiptir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Kök yüzdesine ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama (%)	Asgari (%)	Azami (%)	Ortalamanın Standart Hatası
Kontrol	33.57	21.09	52.89	0.522
400 adet/m ²	32.53	20	45.45	0.488
300 adet/m ²	32.89	22.94	45.45	0.481
200 adet/m ²	34.19	25.4	82.67	0.703
150 adet/m ²	31.19	21.20	43.90	0.445
100 adet/m ²	31.64	21.08	44.71	0.460

Kök yüzdesine ilişkin yapılan varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge 4.23), işlemler arasında 0.001'in altında önem derecesine sahipken, yinelemeler arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılık bulunmamaktadır.

Çizelge 4.23. Kök Yüzdesine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı	Önem derecesi
İşlem	5	218.89	43.78	4.80	0.000
Yineleme	2	33.76	16.88	1.85	0.158
İşlem*Yineleme	10	162.23	16.22	1.78	0.061
Hata	522	4758.11	9.12		
Toplam	540	659581.23			

Varyans analizi ile belirlenen farklılığın işlemler bazındaki değişimini belirleyebilmek amacıyla Duncan testi yapılmıştır (Çizelge 4.24). Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 4 farklı gruba ayrılmış olmasına rağmen gruplar arası geçişler söz konusudur (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Kök Yüzdesine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler	Homojen Gruplar			
			1	2	3	4
150 adet/m ²	90	31.19	a			
100 adet/m ²	90	31.64	a	b		
400 adet/m ²	90	32.53	a	b	c	
300 adet/m ²	90	32.89		b	c	d
Kontrol	90	33.57			c	d
200 adet/m ²	90	34.19				d

4.1.9. Dickson Kalite İndeksi

Dickson Kalite İndeksine ilişkin temel istatistiksel değerler Çizelge 4.25’de verilmiştir. İşlemler bazında dickson kalite indeksi için ortalama değerler 0.20 ile 0.40 arasında değişmektedir. Metrekarede 100 fidanın bulunduğu işlem en yüksek değere sahipken Eğirdir orman fidanlığının rutin uygulaması olan kontrol işlemine ait fidanlar en düşük değere sahiptir (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Dickson Kalite İndeksine ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama	Asgari	Azami	Ortalamanın Standart Hatası
Kontrol	0.20	0.06	0.43	0.009
400 adet/m ²	0.28	0.14	0.83	0.122
300 adet/m ²	0.28	0.12	0.54	0.009
200 adet/m ²	0.31	0.12	0.77	0.112
150 adet/m ²	0.31	0.12	0.68	0.011
100 adet/m ²	0.40	0.14	0.84	0.015

Dickson kalite indeksine ilişkin yapılan varyans analizi sonuçlarına göre işlemler arasında 0.001'in altında önem düzeyinde, yinelemeler arasında ise 0.003 önem düzeyinde farklılıklar bulunmaktadır (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Dickson Kalite İndeksine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı	Önem derecesi
İşlem	5	1.794	0.359	33.007	0.000
Yineleme	2	0.128	0.064	5.893	0.003
İşlem*Yineleme	10	0.478	0.048	4.400	0.000
Hata	522	5.675	0.011		
Toplam	540	55.459			

Varyans analizi ile belirlenen farklılığın işlemler bazındaki değişimini belirleyebilmek amacıyla Duncan testi yapılmıştır (Çizelge 4.27). Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 4 farklı gruba ayrılmış olup Dickson Kalite İndeksi incelenen özellikler bakımından ayırt edici veriler sunmaktadır (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Dickson Kalite İndeksine göre Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler	Homojen Gruplar			
			1	2	3	4
Kontrol	90	0.202	a			
400 adet/m ²	90	0.277		b		
300 adet/m ²	90	0.280		b	c	
150 adet/m ²	90	0.310			c	
200 adet/m ²	90	0.311			c	
100 adet/m ²	90	0.396				d

4.1.10. Yan dal sayısı

Yan dal sayısına ilişkin aritmetik ortalama, ortalamanın standart hatası gibi temel istatistiksel değerler Çizelge 4.28’de verilmiştir. İşlemler bazında yan dal sayısı için ortalama değerler 13.16 ile 14.42 adet arasında değişmektedir.

Çizelge 4.28. Yan dal sayısına ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama (adet)	Asgari (adet)	Azami (adet)	Ortalamanın Standart Hatası
Kontrol	14.13	6	34	0.154
400 adet/m ²	14.42	8	29	0.405
300 adet/m ²	13.94	7	24	0.359
200 adet/m ²	13.16	6	21	0.328
150 adet/m ²	13.81	5	22	0.343
100 adet/m ²	14.10	8	26	0.345

Varyans analizi sonuçlarına göre, yan dal sayısı bakımından işlemler bazından istatistiksel anlamda fark bulunmamaktadır (Çizelge 4.29). Bundan dolayı Duncan testi yapılmamıştır.

Çizelge 4.29. Yan dal sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı	Önem derecesi
İşlem	5	1.369	0.274	1.373	0.233
Yineleme	2	1.859	0.929	4.660	0.010
İşlem*Yineleme	10	7.152	0.715	3.586	0.000
Hata	522	104.108	0.199		
Toplam	540	7792.922			

4.2. Fizyolojik Özellikler

4.2.1. Toplam kök karbonhidrat içeriği

İşlemler bazında toplam kök karbonhidrat içeriği için ortalama değerler 59.28 mg g⁻¹ ile 67.58 mg g⁻¹ arasında değişmektedir (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Toplam kök karbonhidrat içeriğine ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama mg g ⁻¹	Asgari mg g ⁻¹	Azami mg g ⁻¹	Ortalamanın Standart Hatası
Kontrol	59.28	55.86	63.86	1.121
400 adet/m ²	62.42	55.65	67.97	1.657
300 adet/m ²	65.05	56.51	69.05	2.185
200 adet/m ²	62.67	44.83	79.00	5.048
150 adet/m ²	61.74	56.29	67.54	1.683
100 adet/m ²	67.58	57.16	77.27	2.820

Toplam kök karbonhidrat içeriği kullanılarak gerçekleştirilen Varyans analizi sonuçlarına göre, toplam kök karbonhidrat içeriği bakımından işlemler bazında 0.02 önem düzeyinde farklılık varken, yinelemeler bazında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31. Toplam kök karbonhidrat içeriğine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı	Önem derecesi
İşlem	5	245.445	49.089	3.483	0.022
Yineleme	2	35.674	17.837	1.266	0.306
İşlem*Yineleme	10	1061.919	106.192	7.534	0.000
Hata	18	253.706	14.095		
Toplam	36	145041.994			

Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 3 farklı gruba ayrılmış olup, toplam kök karbonhidrat içeriği bakımından en zengin bireyler metrekarede 100 fidanın bulunduğu işleme ait bireylerdir (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. Toplam kök karbonhidrat içeriğine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler	Homojen Gruplar		
			1	2	3
Kontrol	6	59.283	a		
150 adet/m ²	6	61.737	a	b	
400 adet/m ²	6	62.422	a	b	
200 adet/m ²	6	62.673	a	b	
300 adet/m ²	6	65.050		b	c
100 adet/m ²	6	67.577			c

4.2.2. Toplam gövde karbonhidrat içeriği

Toplam gövde karbonhidrat içeriğine ilişkin aritmetik ortalama, ortalamanın standart hatası, gibi temel istatistiksel değerler Çizelge 4.33.'de verilmiştir. İşlemler bazında toplam gövde karbonhidrat içeriği için ortalama değerler 105.43 mg g⁻¹ ile 113.93 mg g⁻¹ arasında değişmektedir.

Çizelge 4.33. Toplam gövde karbonhidrat içeriğine ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama mg g ⁻¹	Asgari mg g ⁻¹	Azami mg g ⁻¹	Ortalamanın Standart Hatası
Kontrol	113.93	102.10	124.00	3.244
400 adet/m ²	106.40	98.00	113.60	2.051
300 adet/m ²	107.63	80.30	125.70	6.274
200 adet/m ²	110.34	92.40	128.90	5.175
150 adet/m ²	105.43	85.5	121.8	6.256
100 adet/m ²	106.53	95.00	117.10	3.507

Toplam gövde karbonhidrat içeriği kullanılarak gerçekleştirilen varyans analizinde, işlemler arasında istatistiksel anlamda farklılık tespit edilmemiştir (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34. Toplam gövde karbonhidrat içeriğine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı	Önem derecesi
İşlem	5	308.143	61.629	0.838	0.540
Yineleme	2	584.862	292.431	3.978	0.037
İşlem*Yineleme	10	2061.435	206.144	2.804	0.027
Hata	18	1323.23	73.513		
Toplam	36	427167.76			

4.2.3. Kök gelişme potansiyeli

İşlemler bazında kök gelişme potansiyeli asgari 8.58 adet (300 adet/m²), azami 29.83 adet (100 adet/m²)'dir (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.35. Kök gelişme potansiyeline ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama (adet)	Asgari (adet)	Azami (adet)	Ortalamanın Standart Hatası
Kontrol	14.14	0	54	1.845
400 adet/m ²	17.92	0	50	2.557
300 adet/m ²	8.58	0	40	1.313
200 adet/m ²	17.08	0	79	2.658
150 adet/m ²	19.75	2	57	2.342
100 adet/m ²	29.83	0	105	3.679

Kök gelişme potansiyeli değerleri bakımından yetiştirme sıklığı işlemleri arasında istatistiksel bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır (Çizelge 4.36). Kök gelişme potansiyeli kullanılarak gerçekleştirilen varyans analizinde, işlemler ve yinelemeler arasında istatistiksel anlamda önemli farklılıklar bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.36). Varyans analizi ile belirlenen farklılığın işlemler bazındaki değişimini belirleyebilmek amacıyla Duncan testi yapılmıştır (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.36. Kök gelişme potansiyeline ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı	Önem derecesi
İşlem	5	113.592	22.718	9.810	0.000
Yineleme	2	29.886	14.943	6.453	0.002
İşlem*Yineleme	10	108.767	10.877	4.697	0.000
Hata	18	458.516	2.316		
Toplam	36	3971.053			

Çizelge 4.37. Kök gelişme potansiyeline ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler	Homojen Gruplar		
			1	2	3
300 adet/m ²	36	8.58	a		
Kontrol	36	14.14		b	
200 adet/m ²	36	17.08		b	
400 adet/m ²	36	17.92		b	
150 adet/m ²	36	19.75		b	
100 adet/m ²	36	29.83			c

Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 3 farklı gruba ayrılmıştır. Ortalama değerler göz önünde bulundurulduğunda 29.83 adet ile en yüksek kök gelişme

potansiyeline sahip olan bireyler metrekarede 100 adet fidanın bulunduğu işleme ait bireylerdir (Çizelge 4.37).

4.3. TS2265/Mart 1976 ve TS2265/Şubat 1988 tarihli fidan kalite standartlarına göre işlemlerin değerlendirilmesi

TSE tarafından Mart 1976'da iğne yapraklı orman ağacı fidanları için hazırlanan standart yürürlükten kaldırılarak, TS 2265/Şubat 1988 tarihli standart kullanılmaya başlanmıştır. İki standart arasındaki en önemli fark kök boğazı çapı değerinin 3 mm'den 2 mm'ye düşürülmesidir. Her ne kadar yürürlükten kaldırılmış olsada AB normlarına uygunluğu göz önünde bulundurularak TS2265/Mart 1976 tarihli standarda göre de işlemler değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.38. TS2265/Mart 1976 tarihli fidan kalite standartlarına göre işlemlerin değerlendirilmesi

İşlemler	Fidan Adedi	Fidan Kalite Sınıfları							
		I. Sınıf		II. Sınıf		III. Sınıf		Standart Dışı	
		Boy: En az 4 cm KBÇ≥3 mm		Boy: En az 3 cm KBÇ≥3 mm		Boy: En az 2 cm KBÇ≥3 mm			
		Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Kontrol	90	13	14	-	-	-	-	77	86
400 adet/m ²	90	37	41	-	-	-	-	53	59
300 adet/m ²	90	26	29	-	-	-	-	64	71
200 adet/m ²	90	41	46	-	-	-	-	49	54
150 adet/m ²	90	43	48	-	-	-	-	47	52
100 adet/m	90	64	71	-	-	-	-	26	29

İşlemler bazında KBÇ ve FB ölçüt alınarak yapılan değerlendirmeye göre Eğirdir orman fidanlığının rutin uygulaması olan metrekarede 700 fidanın bulunduğu kontrol işlemine ait fidanların % 86'sı standart dışıdır. Iskarta fidanların % 100'ü FB>4cm olmasına rağmen KBÇ<3mm olması sebebi ile standart dışı kalmıştır. Metrekarede 100 fidanın bulunduğu işleme ait fidanların % 71'i FB>4cm, KBÇ>3mm şartını sağlamaktadır. Aynı standarda göre, GKA/KKA oranı da dikkate alınarak bir diğer değerlendirme yapılmıştır (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.39. TS2265/Mart 1976 tarihli fidan kalite sınıflamasındaki fidan boyu, kök boğazı çapı ve gövde/kök oranına göre fidan dağılımı

İşlemler	Fidan Adedi	Fidan Kalite Sınıfları							
		I. Sınıf						Standart Dışı	
		Boy: En az 4 cm FÇ≥3 mm							
		Ia: GKA/KKA 3/1'den az		Ib: GKA/KKA 3/1-4/1'e kadar		Ic: GKA/KKA 4/1-5/1'e kadar			
		Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Kontrol	90	11	12	2	2	-	-	77	86
400 adet/m ²	90	35	39	2	2	-	-	53	59
300 adet/m ²	90	26	29	-	-	-	-	64	71
200 adet/m ²	90	41	46	-	-	-	-	49	54
150 adet/m ²	90	40	45	3	3	-	-	47	52
100 adet/m ²	90	59	65	5	6	-	-	26	29

Söz konusu değerlendirmeye göre Kontrol, 100 adet/m², 150 adet/m², 200 adet/m², 300 adet/m² ve 400 adet/m² işlemlerine ait fidanların sırasıyla % 86, % 29, % 52, % 54, % 71 ve % 59'u standart dışıdır (Çizelge 4.39).

TS2265/Şubat 1988 standartlarına göre ise kontrol işlemine ait fidanların %14'ü, 400 adet/m² işlemine ait fidanların ise %1'i standart dışıdır (Çizelge 4.40).

Çizelge 4.40. TS2265/Şubat 1988 tarihli fidan kalite standartlarına göre işlemlerin değerlendirilmesi

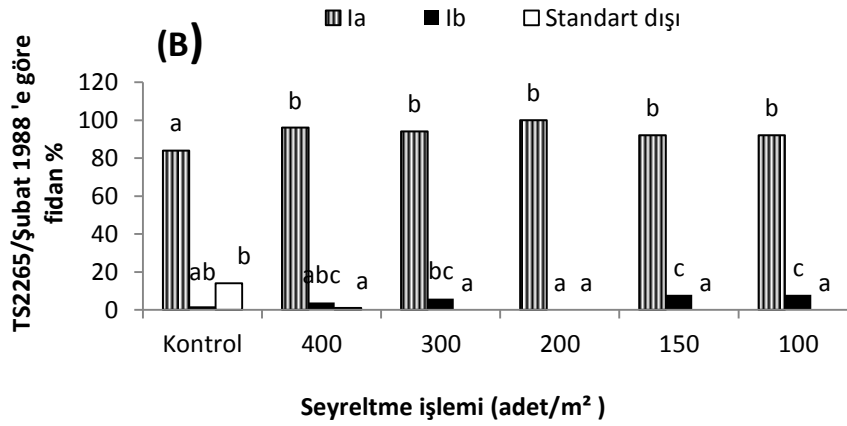
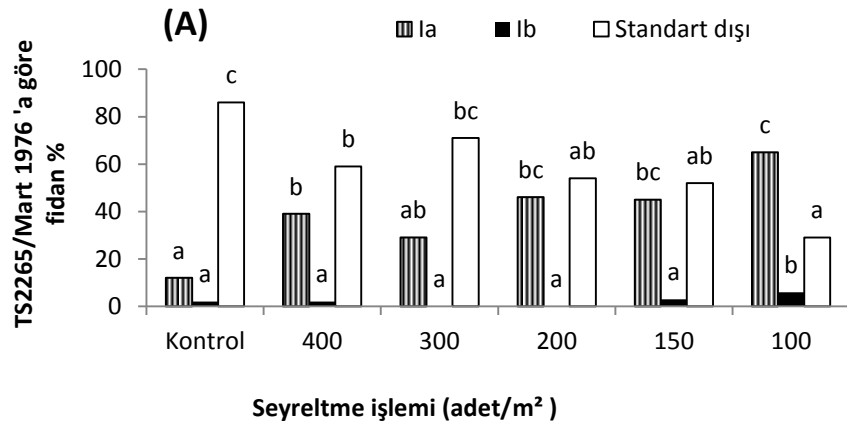
İşlemler	Fidan Adedi	Fidan Kalite Sınıfları					
		I. Sınıf		II. Sınıf		Standart Dışı	
		FB: En az 4 cm KBÇ≥2 mm		FB: En az 3 cm KBÇ≥2 mm			
		Adet	%	Adet	%	Adet	%
Kontrol	90	77	86	-	-	13	14
400 adet/m ²	90	89	99	-	-	1	1
300 adet/ m ²	90	90	100	-	-	-	-
200 adet/m ²	90	90	100	-	-	-	-
150 adet/m ²	90	90	100	-	-	-	-
100 adet/m ²	90	90	100	-	-	-	-

GKA/KKA oranı da dikkate alınarak yapılan değerlendirmede ise (Çizelge 4.41), kontrol işleminde bulunan fidanların % 14'ü, 400 adet/m² işleminde ise % 1'i standart dışı fidan özelliği taşımaktadır.

Çizelge 4.41. TS2265/Şubat 1988 tarihli fidan kalite sınıflandırmasındaki fidan boyu, kök boğazı çapı ve gövde/kök oranına göre fidan dağılımı

İşlemler	Fidan Adedi	Fidan Kalite Sınıfları					
		I. Sınıf					
		Boy: En az 4 cm FÇ≥2 mm					
		Ia: GKA/KKA 3/1'den az		Ib: GKA/KKA 3/1- 4/1'e kadar		Standart Dışı	
		Adet	%	Adet	%	Adet	%
Kontrol	90	75	84	2	2	13	14
400 adet/m ²	90	86	96	4	4	1	1
300 adet/m ²	90	85	94	5	6	-	-
200 adet/m ²	90	90	100	-	-	-	-
150 adet/m ²	90	83	92	7	8	-	-
100 adet/m	90	82	92	7	8	-	-

Her iki standarda göre yapılan kıyaslamalar neticesinde metrekaşe 700 fidanın (kontrol) bulunduğu işleme ait fidanlar en fazla standart dışı fidana sahiptir. TS 2265/Mart 1976 standardına göre en başarılı işlem 100 adet/m² işlemi iken, TS 2265/Şubat 1988 standardına göre başarılı işlemler 100-400 adet/m² işlemleridir (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. TS2265/Mart 1976 (A) ve TS2265/Şubat 1988 (B) tarihli standarda göre değerlendirmeler. Aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Kaliteli fidan üretiminin sağlanması için, fidanın bazı morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerine etkisi olabilecek fidan yetiştirme tekniklerinin türe ve yöre şartlarına (iklim, toprak vb.) göre en uygun şekilde planlanması ve uygulanması gereklidir. Bu nedenle bu çalışma Eğirdir orman fidanlığı koşullarında kokulu ardıç fidanları için uygun yetiştirme sıklığının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamız kapsamında yetiştirme sıklığının kokulu ardıç fidanlarının bazı morfolojik kalite kriterleri üzerinde önemli etkileri olduğu belirlenmiştir. Morfolojik özelliklerden fidanların kök boğazı çapı üzerinde yetiştirme sıklığının önemli etkisi olup, düşük yetiştirme sıklığında daha kalın çaplı bireyler elde edilmiştir. En iyi kök boğazı çapı gelişimi metrekarede 100 adet fidanın bulunduğu işlemde, en düşük kök boğazı çapı gelişimi ise kontrol (700 adet/m²) işleminde tespit edilmiştir. Çap kalınlığı fidanın dayanıklılığını göstermesi bakımından önemli bir özelliktir. Kalın çaplı fidanlar çoğu kez iyi bir kök sistemine sahip olup, mekanik zararlılara karşı da daha dayanıklıdır (Eyüboğlu, 1979). Çalışmamızda fidanlar arasındaki mesafe arttıkça fidanlar daha geniş alana sahip olduklarından daha kalın çap yapma eğilimine girmiştir. Benzer sonuçlar kara ceviz, kırmızı amerikan meşesi, kızılçam, yalancı akasya, kokar ağaç ve dişbudakta yapılan çalışmalarda da elde edilmiş olup, sıklık derecesindeki düşüşün, fidan morfolojisi üzerinde olumlu etki yaptığı saptanmıştır (Keskin 1992; Cengiz ve Şahin 2002; Çiçek vd. 2007; Semerci vd., 2008; Deligöz 2012). Tetik tarafından 1995 yılında yapılan çalışmada ise sıklığın fidan morfolojisine herhangi bir etkisinin olmadığı belirtilmektedir.

Fidan boyu, fidanın ağaçlandırma alanına uyum gücünü gösterir (Eyüboğlu, 1979). Çalışmamızda boy gelişimi bakımından işlemler bazında yapılan değerlendirmede yetiştirme sıklığı arttıkça fidan boyunun arttığı ve en fazla boy gelişmesinin kontrol ve metrekarede 400 adet fidanın bulunduğu işlemlerdeki fidanlarda meydana geldiği görülmüştür. Çetinkaya ve Deligöz (2012), Anadolu karaçamında yapmış oldukları çalışmada benzer bir sonuç elde etmişlerdir.

Prunus avium ve *Amygdalus communis* türlerinde ekim sıklığının kök boğazı çapı ve fidan boyu üzerinde önemli etkileri olduğu tespit edilmiştir (Yücedağ ve Gailing, 2012). Tolay (1983) ise fidan yastığında sıklık arttıkça fidanların kuru madde ağırlığı ve gövde çaplarının azaldığını, boylarının ise uzadığını bildirmektedir. Doğu ladini ile yapılan bir araştırmada fidan sıklığının azalması ile birlikte, kök boğazı çapının ve fidan ağırlığının arttığı, fidan boyunun ise etkilenmediği tespit etmiştir (Eyüboğlu, 1988). Wichman ve Coggeshall (1984), *Quercus alba* türünde ekim sıklığının fidan çapı üzerinde önemli bir etkiye sahipken fidan boyu üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını belirtmektedirler. Yine yalancı akasya (Cengiz ve Şahin, 2002; Semerci vd., 2008), kokar ağaç (Cengiz ve Şahin, 2002), dişbudak (Çiçek vd., 2007) ve kuş iğdesi (Gülcü ve Çelik Uysal, 2010) türlerinde de benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Doğu Kayınında yapılan bir çalışmada boy ve çap bakımından kaliteli olan fidanların gelişmelerinin daha iyi olduğu belirlenmiştir (Özpay ve Tosun, 1993). Bu anlamda kaliteli fidan üretiminde yetiştirme sıklığının önemi büyüktür. Ürgenç (1988), yoğun fidan sıklığında yetiştirilen boylu ve ince gövdeli fidanların normal şartlarda bile, dikim şokuna daha fazla maruz kaldığını belirtmektedir.

Ekim sıklığının fidanların toplam kuru ağırlığı üzerinde etkili olduğu Stein (1988)'in çalışmasında da belirtilmektedir. Bu çalışmada da yetiştirme sıklığının fidan kuru ağırlığı üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında kök boğazı çapı, gövde, kök ve fidan kuru ağırlığı bakımından en yüksek değerler 100 adet/m² yetiştirme sıklığı işleminde, en düşük sonuçlar ise kontrol işleminde elde edilmiştir

Gövde/kök kuru ağırlık oranı en çok kullanılan katlılık kriteridir. Gövde/kök oranı aslında fidanın içinde bulunduğu su stresi, bir başka deyişle, fidanın fizyolojik durumu üzerinde de etkilidir (Genç ve Yahyaoglu, 2007) . Gövde/kök oranı gövde ve kök arasındaki uyumu gösterir ve bu uyuma bakılarak fidanların arazideki başarı durumunun ne olacağı yönünde karar verilebilir. Gövde/kök oranı 3.0'ın altında olan fidanların kurak yerlerde tutma şansları

daha yüksektir. Bu oran 3'ten büyük olduğu durumlarda terleme artacak ve özellikle kurak yerlerde bitki su gerilimi hızla yükseleceğinden fidan zarar görmüş olacaktır (Eyüboğlu, 1979). Çalışmamızda GKA/KKA oranı ortalama değerleri 2.0 ile 2.27 arasında değişmekte olup, en düşük değerler kontrol işlemi ile metrekarede 400, 300 ve 200 adet fidanın bulunduğu işlemlere aittir. Bu anlamda çalışmamız kapsamında yetiştirme sıklığının GKA/KKA oranı üzerinde ayırt edici bir etkisinin bulunmadığı gözlemlenmiştir. Duryea (1984), ekim sıklığının çap üzerinde daha etkin bir faktör olduğunu vurgularken, fidan boyunun ve gövde / kök oranının her zaman sıklıktan etkilenmediğini belirtmektedir. Kestek (2012), sapsız meşe üzerinde yaptığı araştırmada benzer sonuca ulaşmıştır.

Tomlinson vd., (1996) tarafından yapılan bir çalışmada da, 1+0 ve 2+0 yaşlı *Quercus nuttallii* Palmer türünde metrekaredeki palamut adeti 90'dan 20'ye düştüğü zaman gövde/kök kuru ağırlık oranının etkilenmediği, buna karşın fidan boyunun ve kök boğazı çapının arttığını belirtmiştir. Semerci vd., (2008) yalancı akasya fidanlarında ekim sıklığı boy, çap, kök % vb. gibi bir çok morfolojik özellik üzerinde etkiliyken, GKA/KKA üzerinde etkisiz olduğunu belirtmektedir. Yine Çiçek vd. (2007) *Fraxinus angustifolia*'da yaptıkları çalışmada ekim sıklığının GKA/KKA oranı üzerinde etkisiz olduğu sonucuna varmışlardır.

Fidan boyu/kök boğazı çapı oranı genellikle "Gürbüzlük Belirteci" olarak isimlendirilir ve fidan kalite sınıflamalarında en çok kullanılan kalite kriterlerinden biridir (Genç ve Yahyaoğlu, 2007). Bu oranın yüksek olması fidanların boylu fakat kök boğaz çaplarının ince olması anlamına gelmektedir. Kök boğaz çapının ince olması hem su ve besin iletimi hem de fidanların baskılara karşı direnci bakımından istenen bir durum değildir (Kestek, 2012). Çalışmamız kapsamında FB/KBÇ oranı en yüksek fidanlığın rutin uygulaması olan kontrol işleminde görülürken en düşük oran metrekarede 100 ve 200 adet fidanın bulunduğu işlemlerde gözlemlenmiştir.

Kök sistemleri büyük fidanlar daha fazla sayıda köke sahip olduklarından daha iyi yaşama yüzdesine sahiptir. Ayrıca saçak köklü fidanlar, dikimden hemen sonra hızla yeni kökler üretebilir (South ve Mitchell, 1999). Çalışmamızda kuru kök yüzdesi bakımından işlemler bazında yapılan kıyaslamada en yüksek oran metrekarede 200 fidanın bulunduğu işlemde, en düşük oran ise metrekarede 150 fidanın bulunduğu işlemde karşımıza çıkmıştır. Farklı ağaç türleri üzerinde yapılan ekim sıklığı araştırmalarında, sık yapılan ekimlerde fidanların çoğunun ince uzun bir büyüme ile cılız kaldıkları, köklerinin yeterli gelişme gösteremedikleri ve herhangi bir kuraklık durumunda yaşamlarını sürdüremediklerini belirtilmektedir (Saatçioğlu, 1976). *Fraxinus angustifolia* fidanları ile yapılan bir araştırmada ise seyrek yetiştirilen fidanların sık yetiştirilenlere göre % 35 daha fazla sayıda kök oluşturduğu belirtilmektedir (Çiçek vd., 2007).

Dickson kalite indeksi değeri arazi performansı (gelişim ve yaşama yüzdesi) için fidanın potansiyel gücünü açıklar (Mañas vd., 2009). Aslan (1986), Dickson vd. (1960)'ne atfen Fidan Kalite İndeksi 1 e yakın ve daha yüksek bulunan fidanların yüksek kaliteli olarak kabul edildiğini bildirmektedir. Araştırma bulgularımıza göre; Dickson kalite indeksi değerleri 0.20 ile 0.40 arasında değişmektedir. Söz konusu kalite sınıflamasına göre en kaliteli fidanlar metrekarede 100 fidanın bulunduğu işleme ait fidanlardır. Dickson kalite indeksi değeri en düşük fidanlar ise fidanlığın rutin uygulaması olan kontrol işleminde tespit edilmiştir.

Çalışmamızda, işlemler bazında değerlendirildiğinde yetiştirme sıklığının yandal sayısı üzerinde etkili olmadığı anlaşılmıştır. Güner vd. (2008), yetiştirme sıklığındaki azalışa bağlı olarak tepe tomurcuğu uzunluğu, en uzun yan dal uzunluğu, dal sayısı ve sürgün üzerindeki tomurcuk sayısının artış gösterdiğini belirlemiştir. Çatal (2002), Toros sediri üzerinde yaptığı çalışmada benzer sonuçlar elde etmiştir. Kızılçamda yapılan çalışmada ise yan dal sayısı, sıklıktaki azalışa paralel olarak artmıştır (Keskin, 1992).

Değişik araştırmalara göre, yapısal olmayan karbonhidratlar toplamı olarak tespit edilen kök karbonhidrat muhtevası, fidanların rezerv besin elementi içeriğini ve dolayısıyla gelişme potansiyelini ortaya koyan belirteçlerden birisidir. Zira dikim çalışmasının hemen ardından çok yavaşlayan fotosentezden kaynaklanan asimilat yetersizliği, kök karbonhidrat muhtevası sayesinde önemli ölçüde giderilmekte ve fidanlar, hem yaşama yüzdesi hem de gelişimleri bağlamında fazla sorunla karşılaşmamaktadır (Genç ve Yahyaoğlu, 2007). Ekim sıklığının düşük olması, fidanlarda karbonhidrat rezervlerinin iyileşmesini, dolayısıyla dayanıklılığın artmasını ve böcek zararlarıyla diğer hastalıklardan etkilenmenin azalmasını da sağlamaktadır (Lavender, 1984). Yine düşük ekim sıklığında yetişen fidanların daha fazla besin rezervine sahip oldukları ve bu fidanların arazide daha iyi gelişebilecekleri bildirilmiştir (Duryea, 1984). Çalışmada yetiştirme sıklığının toplam kök karbonhidrat içeriği üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. En fazla toplam kök karbonhidrat içeriği metrekarede 100 fidanın bulunduğu işlemde tespit edilirken, en düşük değerler fidanlığın rutin uygulaması olan kontrol işleminde tespit edilmiştir. Bununla birlikte yetiştirme sıklığının toplam gövde karbonhidrat içeriği üzerinde önemli bir etkisi bulunmamaktadır. Aynı şekilde dışbudak yapraklı akçaağaç fidanlarında da ekim sıklığının toplam gövde karbonhidrat içeriği üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Deligöz, 2012).

Fidan kalitesinin belirlenmesinde kullanılan fizyolojik kalite ölçütlerinden biri de kök yenileme kabiliyetidir. Seyrek yetiştirilen fidanların, sık yetiştirilen fidanlara göre daha yüksek bir kök geliştirme potansiyeline sahip olduğu belirtilmiştir (Duryea, 1984). Çalışmamızda, yetiştirme sıklığındaki azalış ile fidanların oluşturduğu 1 cm'den uzun kök adedi artmıştır. Metrekarede 100 adet fidanın bulunduğu işleme ait değerler fidanlığın rutin uygulaması olan kontrol işlemine nazaran oldukça yüksektir. Benzer sonuç yalancı akasya (Semerci vd., 2008), Anadolu karaçamı (Güner vd., 2008), dışbudak yapraklı akçaağaç (Deligöz, 2012) türlerinde de tespit edilmiştir.

Çalışmada, farklı sıklık derecelerinde yetiştirilen kokulu ardıç fidanları TSE'nin 1976 ve 1988 tarihli iki standardına göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. 1976

tarihli fidan kalite sınıflandırmasına göre fidanların % 100'ü boy değerleri bakımından gerekli standardı sağlarken KBÇ>3mm koşulunu sağlayamamaktadır. Bu sınıflandırmaya göre, Eğirdir orman fidanlığının rutin uygulaması olan metrekarede 700 fidanın bulunduğu kontrol işlemine ait fidanların % 86'sı 100 adet/m² işlemine ait fidanların %29'u standart dışıdır. Bu durumda standartlara uygunluk oranı en yüksek işlem %71 I. Sınıf fidan bulundurma oranıyla metrekarede 100 adet fidanın bulunduğu işlemdir. Bu standartta yer alan GKA/KKA oranı dikkate alındığında, standart dışı fidan oranı işlemler bazında değişmemiş olup, kalite sınıflaması bakımından Ia ve Ib olmak üzere I. kalite sınıfı ikiye ayrılmıştır.

1988 tarihli standarda göre ise, KBÇ en az 2 mm olmak koşuluyla fidanlar boy değerlerine göre tek kalite sınıfı altında toplanmış olup en fazla ıskarta fidan yine kontrol işleminde yer almıştır. Diğer işlemlere ait fidanların hemen tamamı ise kaliteli fidan özelliğindedir.

Yetiştirme sıklığının kokulu ardıç fidanlarının bazı morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerine etkisini belirleyebilmek amacıyla gerçekleştirdiğimiz bu çalışmamızda özetle şu sonuçlara ulaşılmış ve getirilen öneriler aşağıda sıralanmıştır.

- ✓ Çalışmamız kapsamında yetiştirme sıklığının kokulu ardıç fidanlarının kök boğazı çapı, fidan boyu, gövde, kök ve fidan kuru ağırlığı, gövde/kök oranı, kök yüzdesi, Gürbüzlük belirteci ve Dickson kalite indeksi üzerinde önemli etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte yetiştirme sıklığı yan dal sayısı üzerinde etkili değildir. Yetiştirme sıklığı düştükçe daha kalın çaplı ve daha ağır fidanlar elde edilmiştir.
- ✓ Yetiştirme sıklığı toplam kök karbonhidrat içeriği ve kök geliştirme potansiyeli üzerinde de etkilidir. En düşük yetiştirme sıklığı olan metrekarede 100 adet fidanın bulunduğu işlemde yer alan bireyler daha yüksek kök gelişme potansiyeline ve toplam kök karbonhidrat içeriğine sahiptir.

- ✓ Metrekarede 200 adet fidanın bulunduğu işlemde yer alan fidanlar %100 oranında Türk Standartları Enstitüsü (TSE, 1988) standartlarına göre I. kalite sınıfında yer almaktadır.
- ✓ Elde edilen sonuçlara göre, Eğirdir orman fidanlığı koşullarında fidanlıktaki rutin uygulama işlemi olan kontrol fidanlarının gerek morfolojik gerekse fizyolojik açıdan yeterli kaliteye sahip olmadıkları görülmüştür. Bu fidanlıkta morfolojik ve fizyolojik özellikler bakımından daha kaliteli 1+0 yaşında kokulu ardıç fidanı yetiştirilmek isteniyorsa, uygun yetiştirme sıklığı metrekarede 100 adet kokulu ardıç fidanı bulunduran işlemdir. Diğer yandan işin ekonomisi ve ekim yastıklarının etkili kullanımı açısından birim alandan daha fazla sayıda kabul edilebilir kalite standartlarında fidan üretiminin yapılabilmesi için metrekarede 400 adet fidanın bulunmasını sağlayacak şekilde ekim veya seyreltme çalışmalarının da yapılabileceği söylenebilir.
- ✓ Üretim çalışmalarında mümkün olan en kaliteli fidanları elde etmek amacı ile uygun tohum ekimi yapılması başarıyı artıracaktır. Fazla sayıda fidan elde etmek için çok sık ekimler yapılmamalıdır. Seyreltme, fidan zayıyatını beraberinde getireceğinden ekim aşamasında metrekarede 100 adet veya daha fazla sayıda kabul edilebilir kalite standartlarında fidan üretimi dikkate alındığında metrekarede en fazla 400 adet fidanın bulunmasını sağlayacak tohum ekim miktarının yeni araştırmalarla tespit edilmesi gerekmektedir. Bu sayede hem kaliteli tohum hem de fidan zayıyatı önlenmiş olacaktır.
- ✓ Bunun yanısıra yetiştirme sıklığının fidan kalitesi üzerindeki etkisi konusunda karar verirken fidanlık ve arazi aşamasının birlikte değerlendirilmesi durumunda daha sağlıklı verilere ulaşılabileceği da unutulmamalıdır. Bu nedenle yetiştirme sıklık derecesi ve arazi performansı üzerinde daha kapsamlı ve ayrıntılı yeni araştırmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Alkan, H., 2002. Kalitesizliğin önemli bir boyutu: Maliyet artışı (Orman ağacı fidanı üretimine ilişkin bir değerlendirme). SDÜ. Orman Fakültesi Dergisi 2A, 97-118.
- Anonim, 1976. İğne Yapraklı Ağaç Fidanları Standardı, Türk Standartlar Enstitüsü, TS 2265/Mart 1976, Ankara.
- Anonim, 1988. İğne Yapraklı Ağaç Fidanları Standardı, Türk Standartlar Enstitüsü, TS 2265/Şubat 1988, Ankara.
- Anonim, 2006. Ardıç Ormanlarının Rehabilitasyonu Eylem Planı, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2010. Eğirdir Orman Fidanlık Mühendisliği 2010-2014 Yılı Rotasyon Planı. Isparta
- Anonim, 2014. Türkiye Orman Varlığı, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara
- Aslan, S., 1986. Kazdağı Göknarı (*Abies equitrojani* Ascher et Sinten)' nın Fidanlık Tekniği Üzerine Çalışmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Bülten Serisi No.157, Ankara.
- Ayan, S., Feyzioğlu, F., Demircioğlu, N., Aksu, V., 2005. Trabzon-Of Orman Fidanlığında Tüplü Doğu ladini (*Picea orientalis* L.) Link.) Fidanlarının Gelişim Dönemleri, Ladin Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fak., 20-22 Ekim, Trabzon.
- Cengiz, Y., Şahin, M., 2002. Bazı Yapraklı Ağaç Fidanlarının Yetiştirilmesinde Ekim Sıklığının Büyüme Üzerine Etkileri, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 4, 123-135.
- Chavasse, C. G. R., 1980. Plating Stock Quality: A Review of Factors Affecting Performance. The New Zealand Journal of Forestry, 25, 145-171.
- Çağlar, Y., 2012. Dendroloji (Ağaç Bilim) "Okulu" Ders Notları, Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Araştırma Derneği, Yayın No: 14, 102 s, Ankara.
- Çatal, Y. A., 2002. Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.)' nde Yetiştirme Sıklığının Bazı Morfolojik Fidan Özelliklerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 96s, Isparta.
- Çetinkaya, D., Deligöz, A., 2012. Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe)'nda Yerinde Kök Kesimlerinin Fidan Morfolojisi Üzerindeki Etkisi. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 14 (Özel sayı): 49-58

- Çiçek, E., Çiçek, N., Bilir, N., 2007. Effects of seedbed density on oneyear- old *Fraxinus angustifolia* seedling characteristics and outplanting performance, New Forests 33, 81-91.
- Deligöz, A., 2007. Anadolu Karaçamı [*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe] Fidanlarına Ait Bazı Temel Morfolojik ve Eko-Fizyolojik Özelliklerin Dikim Başarısına Etkisi, (Doktora Tezi), SDÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Deligöz, A., 2012. Ekim Sıklığının *Acer negundo* L. Fidanlarının Morfolojik Ve Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkisi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 14 (21), 11-17
- Dirik, H. 1990. Dikim Şoku, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, 40 (3), 105-116, Ankara.
- Dubois, M., Gilles, K.A., Hamilton, J.K., Rebers, P.A., Smith, F., 1956. Colorimetric method for determination of sugar and related substances. Anal. Chem. 28, 350-356.
- Duryea, M. L., 1984, Nursery Cultural Practices: Impacts on Seedling Quality. In Duryea, M.L., Landis, T.D. (eds.), Forest Nursery Manual Production of Bareroot Seedlings, Martinus Nijhoff/Dr W. Junk Publisher, The Hague/Boston/Lancaster, for Forest Res Lab, Oreg State University, p. 143-164.
- Eyüboğlu, A.K., 1975. Kızılağacın (*Alnus barbata*) Fidanlıkta Yetiştirilmesinde Uygun Ekim Sıklığının Saptanması, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No.74, Ankara, 14 s.
- Eyüboğlu, A.K., 1979. Fidan (Çeviri: Seedlings-Ore, State Üniv. School Of Forestry 1978 By The Forest Service, U.S. Department Of Agriculture) Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, No 50, s. 31-69, Ankara.
- Eyüboğlu, A. K., 1988, Fidanlıkta Değişik Sıklık Derecelerinde Yetiştirilmiş Şaşırtılmış Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Fidanlarının Arazideki Durumları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No 201, Ankara.
- Genç, M., 1992. Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link) Fidanlarına Ait Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklerle Dikim Başarısı Arasındaki İlişkiler, (Doktora Tezi), KTÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon.
- Genç, M., Yahyaoğlu, Z., 2007. Kalite Sınıflamasında Kullanılan Özellikler ve Tespiti. Fidan Standardizasyonu, Standart Fidan Yetiştirmenin Biyolojik ve Teknik Esasları. Yahyaoğlu, Z. ve M. Genç (editörler), Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları, No. 75, Isparta, 355-465.

- Gezer, A., Yücedağ, C., 2006. Ormancılıkta Ekim ve Dikim Yoluyla Ağaçlandırma Tekniğı. SDU Orman Fakültesi Yayınları, No. 63, 158s. Isparta.
- Gülcü, S., Çelik, U. S., 2010. Kuş İğdesinde (*Elaeagnus angustifolia* L.) Yetiştirme Sıklığının Fidan Morfolojik Özelliklerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri A, 2, 74-81.
- Gültekin, H.C., 2007. Ardıç (*Juniperus* L.) Türlerimiz ve Fidan Üretim Teknikleri. Çevre ve Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü Fidanlık ve Tohum İşleri Başkanlığı, Ankara.
- Güner, Ş.T., Çömez, A., Karataş, R., Genç, M., 2008. Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe)'ında Yetiştirme Sıklığının Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Fidan Özellikleri ile Dikim Başarısına Etkisi. TC Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü Yayını, Bakanlık Yayın No. 325, Müdürlük Yayın No. 1, ISBN 978-605-393-011-2, Eskişehir, 55 sh.
- Kayacık, H., 1967. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiğı Cilt I. Gymnospermae (Açık Tohumlular), İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, 384 s, İstanbul.
- Kalıpsız, A., 1981. İstatistik Yöntemler. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2837, Orman Fakültesi Yayın No: 294, 558 s, İstanbul.
- Keskin, S., 1992. Kızılcamda (*Pinus brutia* Ten.) Fidan Sıklığının Önemli Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkileri. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 227, Ankara.
- Kestek, D., 2012. Sapsız Meşe Türünde Yapılan Seyreltmenin Fidanların Bazı Morfolojik Kalite Kriterleri Üzerine Etkisinin Araştırılması, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 42 s, Artvin.
- Lavender, D.P., 1984. Plant Physiology and Nursery Environment: Interaction Affecting Seedling Growth. Forest Nursery Manual: Production of Bareroot Seedlings, (Duryea, M.L., Thomas, D.L., eds.), Martinus Nijhoff Dr. W. Junk Publishers, TheHague/Boston/Lanchester for Forest Research Laboratory, Oregon State University, Corvallis, 133-141.
- Mañas P., Castro E., Heras, J., 2009. Quality of Maritime Pine (*Pinus pinaster* Ait.) Seedlings Using Waste Materials as Nursery Growing Media. New Forests, 37, 295-311.
- Owston, P.W., 1990. Target Seedling Specifications: Are Stocktype Designations Useful Target Seedling Symposium: Proceedings, Combined Meeting of The Westren Forest Nursery Associations, August 13-17, 1990, Roseburg, Oregon, USDA Forest Service, General Technical Report RM-200, 9-16.

- 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.
- Özpay, Z., Tosun, S., 1993. Kayın Fidanlarının Kalite Sınıflarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. OAE Yayınları, Teknik Bülten No.241, Ankara
- Puttonen, P., 1997. Looking For The "Silver Bullet"- Can One Test Do It All, New Forests, 13, 9 – 27.
- Saatçioğlu, F., 1976. Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri. İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No. 222, İstanbul.
- Schultz, R.C., Thompson, J.R., 1997. Effect of Density Control and Undercutting on Root Morphology of 1+0 Bareroot Hardwood Seedlings: Five-year Field Performance of Root-graded Stock in the Central USA. New Forests 13, 301-314.
- Semerci, A., Güner T., Çömez A., Çelik T., Karataş R., Koray E.Ş, Genç M., Tuncer E., Güner D., 2008. Yetiştirme Sıklığının Yalancı Akasya Fidanlarının Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özellikleri ile Dikim başarısına Etkileri: Eskişehir Örneği. İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın no. 360, Teknik Bülten No. 285, Ankara, 33s.
- South, D., Mitchell, B., 1999. Survival of the Fittest: Pine Seedling Survival Increased by Machine Planting Large Seedlings, Highlights of Agricultural Research, 46 (2).
- Stein, W., 1988. Nursery Practices, Seedling Sizes, and Field Performance, Combined Meeting of The Western Forest Nursery Associations, 8-11 August, Vernom-British Colombia, Symposium Proceedings, 15-18.
- Şimşek, Y., 1987. Ağaçlandırmalarda Kaliteli Fidan Kullanma Sorunları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 33 (65), 5-29.
- Tetik, M., 1995. Sarıkamış Fidanlığında Ekim Sıklığının Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) Fidanların Kalitesine ve Dikimdeki Başarısına Etkileri, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No. 244, Ankara, 28 s.
- Tolay, U., 1983. Hendek Orman Fidanlığında Uludağ Göknarı (*Abies bornmülleriana* Mill.) Yetiştirilme Tekniği ile Fidan Kalitesi ve Dikim Başarısı Arasındaki ilişkiler Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi, 19, 349-448.
- Tolay, U., 1987. Yapraklı Tür Orman Ağaçları Fidanlık Tekniği, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:140, İzmit, 76 s.

- Tomlinson, P.T., Buchschacher, G.L., 1996. Sowing Methods and Mulch Affect 1+0 Northern Red Oak Seedling Quality. *New Forests*, 13, 191–206.
- Tosun, S., Özpay, Z., Tetik, M., 1993. Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) fidanlarının kalite sınıflarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları*, Teknik Bülten No.238-241, 37-79, Ankara.
- Ürgenç, S., 1986, Ağaçlandırma Tekniği. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayını, Üniversite Yayın No 3314, Fakülte Yayın No 375, 525s., İstanbul.
- Ürgenç, S., 1998. Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği, İ.Ü. Or. Fak. Yayınları, Üniversite Yayın No: 3994, Fakülte Yayın No. 444, 547 s, İstanbul.
- Yücedağ, C., Gailing, O., 2012. Effects of seedbed density on seedling morphological charecteristics of four broadleaved species. *Forest systems*. 21 (2): 218-222.
- Wichman, J. R., Coggeshall M. V.. 1984. Effects of Seedbed Density and Fertilization on Root-pruned 2-0 White Oak Nursery Stock. *Tree Planters' Notes* 35(4).22-24.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Şakire Dilşad ÖZÜBERK
Doğum Yeri ve Yılı : Gaziantep/1984
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : dilsadozuberk@hotmail.com

Taranmış
Fotoğraf
(3.5cm x 3cm)

Eğitim Durumu

Lise : Gaziantep Lisesi, 2000
Lisans : Ankara Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği
Yüksek Lisans : SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği 2011-....

Mesleki Deneyim

Çevre ve Orman Bakanlığı-Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü 2010-2011
Orman ve Su İşleri Bakanlığı-Orman Genel Müdürlüğü 2011-.....(halen)