

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

**DAĞ AKÇAAĞACI (*Acer pseudoplatanus* L.)'NDA EKİM
SIKLIĞININ FİDAN MORFOLOJİK VE FİZYOLOJİK
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Niyazi ZOBU

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Ayşe DELİGÖZ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2012**

© 2012 [Niyazi ZOBU]

TEZ ONAYI

Niyazi ZOBU tarafından hazırlanan “Dağ akçaağacı (*Acer pseudoplatanus* L.)’nda ekim sıklığının fidan morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerine etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman **Yrd. Doç. Dr. Ayşe DELİGÖZ**

Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi **Prof. Dr. Musa GENÇ**

Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi **Yrd. Doç.Dr. Dilek YILDIZ**

Süleyman Demirel Üniversitesi

Enstitü Müdürü **Prof. Dr. Cengiz KAYACAN**

TAAHHÜTNAME

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

Niyazi ZOBU

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	10
3.1. Materyal.....	10
3.1.1. Eğirdir Orman Fidanlığı'na ait bazı bilgiler	10
3.2. Yöntem.....	12
3.2.1. Laboratuvar ölçümleri	15
3.2.1.1. Morfolojik fidan özelliklerinin ölçümü.....	15
3.2.1.2. Fizyolojik fidan özelliklerinin ölçümü.....	16
3.2.2. Verilerin değerlendirilmesi	19
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	20
4.1. Morfolojik Özellikler.....	20
4.1.1. Kök boğazı çapı	20
4.1.2. Fidan boyu.....	21
4.1.3. Gövde taze ağırlığı	22
4.1.4. Kök taze ağırlığı.....	23
4.1.5. Kök kuru ağırlığı.....	25
4.1.6. Gövde kuru ağırlığı.....	26
4.1.7. Gövde/kök kuru ağırlık oranı.....	27
4.1.8. Kök yüzdesi.....	28
4.1.9. Yan dal sayısı.....	29
4.1.10. Fidan boyu /kök boğazı çapı oranı.....	29
4.1.11. Dickson kalite indisi	31
4.2. Fizyolojik Özellikler.....	32
4.2.1. Toplam karbonhidrat içeriği.....	32
4.2.2. Kök gelişme potansiyeli.....	33
4.2.3. Tomurcuk patlama testi.....	34
4.3. TS5624/Mart 1988 Tarihli Geniş Yapraklı Ağaç Fidanları Standardına Göre İşlemlerin Değerlendirilmesi.....	34
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	36
KAYNAKLAR.....	44
ÖZGEÇMİŞ.....	49

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DAĞ AKÇAAĞACI (*Acer pseudoplatanus* L.)'NDA EKİM SIKLIĞININ FİDAN MORFOLOJİK VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Niyazi ZOBU

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ayşe DELİGÖZ

Bu çalışmada, 1+0 yaşlı Dağ akçaağacı (*Acer pseudoplatanus* L.) fidanlarında ekim sıklığının fidan morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Fidanlar rastlantı blokları deneme desenine göre üç tekrarlı olarak Eğirdir Orman Fidanlığı'ndaki standart ekim yastıklarında dört ekim yoğunluğunda (Kontrol, 30, 50 ve 70 g tohum/m²) yetiştirilmiştir.

Çalışmanın sonuçlara göre, ekim yoğunluğunun kök boğazı çapı, fidan boyu, gövde ve kök taze ağırlığı, gövde ve kök kuru ağırlığı, fidan boyu- kök boğazı çapı oranı ve Dickson kalite indeksi üzerinde etkisi olmasına karşın gövde/ kök kuru ağırlık oranı, yan dal sayısı ve kök yüzdesi üzerinde etkisi bulunmamaktadır. Ayrıca ekim yoğunluğu toplam karbonhidrat içeriği ve terminal tomurcukların patlaması için gerekli zaman üzerinde etkiye sahip değildir. Metrekarede 50 g tohum uygulanarak yetiştirilen fidanlar daha büyük kök boğazı çapına, fidan boyuna ve daha yüksek kök gelişme potansiyeline sahiptir. Ayrıca metrekarede 50 g tohum uygulanarak yetiştirilen fidanların % 91.1'i Türk Standartları Enstitüsü (TSE, 1988) standartlarına göre I. ve II. kalite sınıfında yer almaktadır.

Sonuç olarak *Acer pseudoplatanus* türünde hem daha iyi fidan gelişimini sağlamak hem de daha çok sayıda kaliteli fidan elde etmek için metrekareye 50 g tohum uygulamak yararlı olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Dağ akçaağacı, morfoloji, yetiştirme sıklığı, fidan

2012, 52 Sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

EFFECTS OF SOWING DENSITY ON MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SYCAMORE MAPLE (*Acer pseudoplatanus* L.) SEEDLINGS

Niyazi ZOBU

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

Supervisor : Asst. Prof. Dr. Ayşe DELİGÖZ

In this study, the effects of sowing density on morphological and physiological characteristics of 1+0 year old bareroot Sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.) seedlings were examined. Seedlings were grown in completely randomized blocks with three replications into standard nursery beds in Eğirdir forest nursery at four sowing densities, (Control, 30, 50 and 70 g seed / m²).

According to the results of this study, sowing density significantly affected root collar diameter, shoot height, fresh and dry shoot weights, fresh and dry root weights, Dickson quality index, and seedling height / root collar diameter ratio but not shoot/ root ratio, root percent and number of branch. Density treatment had no effect on total carbohydrate content and time of bud break for the terminal buds. Seedlings grown in 50 g seed / m² density had the largest root collar diameter, largest height and greater root growth potential. In addition 91.1% seedlings grown in 50 g seed / m² density were included in first and second quality class according to the Turkish Standards Institute (TSI, 1988) guidelines.

In conclusion, it would be beneficial to use 50 g seed m² in order to obtain both better seedling growth and more quality seedling in *Acer pseudoplatanus*.

Keywords: Sycamore maple, morphology, sowing density, seedling

2012, 49 pages

TEŞEKKÜR

“Dağ akçaağacı (*Acer pseudoplatanus* L.)’nda ekim sıklığının fidan morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerine etkisi” isimli bu çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Tez konusunun seçiminde ve çalışmalarımın her aşamasında yardımlarını gördüğüm, tez danışmanlığımı üstlenen saygıdeğer hocam Yrd. Doç. Dr. Ayşe DELİGÖZ’e teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Tohum temininden fidan sökümüne kadarki süreçte her türlü ihtiyacımızı karşılayan Eğirdir Orman Fidanlığı yetkililerine ve fidanlık çalışanlarına teşekkür ederim. Fidanlık ve laboratuvar aşamalarında yardımlarını esirgemeyen Orman Mühendisi Merve GÜR ve Gökhan BAŞARAN’a ayrıca teşekkür ederim.

2869-YL-11 no’lu proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı’na teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmalarım ve hayatımın her aşamasında maddi-manevi yardımlarını gördüğüm aileme çok teşekkür ederim. Yaptığımız bu çalışmanın ülkemiz ormancılığına ve bilim dünyasına yararlı olması dileğiyle...

Niyazi ZOBU
ISPARTA, 2012

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Dağ akçaağacı tohumları.....	10
Şekil 3.2. Ekim yastığı üzerinde tohum ekim işlemi.....	13
Şekil 3.3. Tohumların üzerinin kapatma materyali ile örtülmesi.....	13
Şekil 3.4. Ekim yastıklarında farklı ekim sıklığında ekilen dağ akçaağacı tohumları a) Kontrol, b) 70 g/ m ² , c) 50 g/ m ² , d) 30 g/ m ²	14
Şekil 3.5. Farklı ekim sıklığında yetiştirilen dağ akçaağacı fidanlarında ot alımı.....	14
Şekil 3.6. Bitki büyütme odasındaki dağ akçaağacı fidanları.....	17
Şekil 3.7. Kök gelişme potansiyelinin tespiti için sökülmüş dağ akçaağacı fidanları.....	18
Şekil 3.8. Dağ akçaağacı fidanlarında 40. gün sonundaki yeni oluşmuş beyaz kökler.....	18

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1. Çıplak köklü geniş yapraklı fidanların tür ve sınıflarına göre çap ve boyları.....	6
Çizelge 3.1. Eğirdir Orman Fidanlığı'nın iklim özellikleri	11
Çizelge 3.2. Eğirdir Orman Fidanlığı toprak analizi sonuçları.....	12
Çizelge 4.1. Kök boğazı çapına ilişkin ortalama değerler.....	20
Çizelge 4.2. Kök boğazı çapına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	20
Çizelge 4.3. Kök boğazı çapına ilişkin Duncan testi sonuçları.....	21
Çizelge 4.4. Fidan boyuna ilişkin ortalama değerler.....	21
Çizelge 4.5. Fidan boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları.....	22
Çizelge 4.6. Fidan boyuna ilişkin Duncan testi sonuçları.....	22
Çizelge 4.7. Gövde taze ağırlığına ilişkin ortalama değerler.....	23
Çizelge 4.8. Gövde taze ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	23
Çizelge 4.9. Gövde taze ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları.....	23
Çizelge 4.10. Kök taze ağırlığına ilişkin ortalama değerler.....	24
Çizelge 4.11. Kök taze ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	24
Çizelge 4.12. Kök taze ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları.....	24
Çizelge 4.13. Kök kuru ağırlığına ilişkin ortalama değerler.....	25
Çizelge 4.14. Kök kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	25
Çizelge 4.15. Kök kuru ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları.....	26
Çizelge 4.16. Gövde kuru ağırlığına ilişkin ortalama değerler.....	26
Çizelge 4.17. Gövde kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	26
Çizelge 4.18. Gövde kuru ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları.....	27
Çizelge 4.19. Gövde/ kök kuru ağırlık oranına ilişkin ortalama değerler.....	27
Çizelge 4.20. Gövde/ kök kuru ağırlık oranına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	28
Çizelge 4.21. Kök yüzdesine ilişkin ortalama değerler.....	28
Çizelge 4.22. Kök yüzdesine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	28
Çizelge 4.23. Yan dal sayısına ilişkin ortalama değerler.....	29
Çizelge 4.24. Yan dal sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	29
Çizelge 4.25. Gürbüzlük belirtecine ilişkin ortalama değerler.....	30
Çizelge 4.26. Gürbüzlük Belirtecine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	30
Çizelge 4.27. Gürbüzlük belirtecine ilişkin Duncan testi sonuçları.....	30
Çizelge 4.28. Dickson kalite indisi'ne ilişkin ortalama değerler	31
Çizelge 4.29. Dickson kalite indisi'ne ilişkin varyans analizi sonuçları.....	31
Çizelge 4.30. Dickson kalite indisi'ne ilişkin Duncan testi sonuçları.....	31
Çizelge 4.31. Toplam karbonhidrat içeriğine ilişkin ortalama değerler.....	32
Çizelge 4.32. Toplam karbonhidrat içeriğine ait varyans analizi sonuçları.....	32
Çizelge 4.33. Kök gelişme potansiyeline ilişkin ortalama değerler.....	33
Çizelge 4.34. Kök gelişme potansiyeline ilişkin varyans analizi sonuçları.....	33
Çizelge 4.35. Kök gelişme potansiyeline ilişkin Duncan testi sonuçları.....	33
Çizelge 4.36. Terminal tomurcukların patlaması için gerekli zamana ilişkin ortalama değerler.....	34
Çizelge 4.37. Terminal tomurcuk patlamasına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	34
Çizelge 4.38. TS5624/Mart 1988 tarihli fidan kalite sınıflandırmasına göre fidan dağılımı.....	35

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

FB	Fidan Boyu
GB	Gürbüzlük Belirteci
GKA	Gövde Kuru Ağırlığı
GTA	Gövde Taze Ağırlığı
KBÇ	Kök Boğazı Çapı
KKA	Kök Kuru Ağırlığı
KTA	Kök Taze Ağırlığı
KÖK %	Kök Yüzdesi
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
YDS	Yan Dal Sayısı

1.GİRİŞ

Ülkemizde 2004 yılı sonu itibariyle orman amenajman planlarındaki orman envanter bilgileri değerlendirme sonuçlarına göre yaklaşık 21.188747 milyon hektar olan orman varlığının 10.567526 milyon hektarı (%50) planlı ve plansız çeşitli nedenlerle tahrip edilmiş olduğundan elverişsiz konumda bulunmaktadır (Anonim, 2006). Bu orman alanları gerek nitelik, gerekse nitelik bakımından kendilerinden beklenen ekonomik, sosyal ve kolektif-kültürel işlevlerini yerine getirememektedir. Orman ekosistemlerinin içinde ve dışında bulunan bu irili ufaklı elverişsiz orman alanlarının çoğunda toprak, biyolojik aktivitesini yitirmiş veya yitirmektedir. Bu elverişsiz orman alanlarının en azından eski itibarına kavuşturulması için, bunların iklim, toprak ve fizyografik koşullarına uygun orman ağaç türleriyle veya bu türlerin orijinleriyle ağaçlandırılması gerekmektedir.

Yapay (tohum ekimi veya fidan dikimi) yolla kurulacak ormanların gelecekte sağlayacağı başarı her şeyden önce, bu alanda kaliteli tohum kullanılmasına veya bu tohumdan gelişen fidanların fidanlıkta ait oldukları tür veya orijinlerin biyolojik özelliklerine veya ekolojik isteklerine uygun bir ortam ve teknikle, kaliteli şekilde yetiştirilmiş olmasına bağlıdır. Bu nedendir ki, çok yorucu ve maliyeti yüksek ağaçlandırma çalışmalarına uygun orijinlerden sağlanan nitelikli tohum veya fidanla başlamak son derece önemli bir olaydır (Gezer ve Yücedağ, 2006).

Türkiye’de orman kurma ve endüstriyel ağaçlandırmalarda, sadece diktiğini tutturabilme dönemi aşılmalıdır. Plantasyonlarda en hızlı ve güvenli gelişmeyi sağlamak hedeflenmelidir. Diğer ülkelerde yapılan araştırmalar ortaya koymuştur ki, ağaçlandırmada tutma başarısı sağlansa bile, yeterli bir gelişme görülmezse, tesis giderlerine zamanla kültür giderleri de eklenerek çok büyük parasal kayıplar ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla, dikim başarısı ve gelişme üzerine en büyük etkiyi, şüphesiz kullanılan fidanın kalitesi oluşturmaktadır (Ürgenç, 1986).

Orman kurma ve endüstriyel ağaçlandırma çalışmaları hayli masraflı olup başarısızlık halinde yapılan yanlışlıklar kolayca düzeltilenmemektedir. Ağaçlandırılacak alan özellikleri önceden bilinmeli ve istenilen özelliklerde fidan

yetiştirilmesini sağlamak öncelikli kural olmalıdır. Hangi zamanlarda kök kesimi yapılmalı, sulanmalı veya gübrenmeli gibi soruların yanıtları çözümlenmiş olmalıdır. Bu soruların cevapları ancak birçok deneme sonucunda yanıt bulacağı açıktır. Aksi takdirde yapılan ağaçlandırmalar başarısızlıkla sonuçlanacaktır (Genç, 1992).

Fidan kalitesinin, birbirinden biraz farklı birkaç tanımı yapılmıştır. Örneğin; Puttonen (1997)'e göre fidan kalitesi, fidanların dikildikleri çevrede karşılaştıkları uzun süreli çevresel stresler altında yaşayabilme ve kuvvetli büyüme kapasitesidir. Tolay (1983)' a göre kaliteli fidanlar ağaçlandırma sahasında yüksek tutma başarısı gösteren, ilk yıllarda yaşamını aktif bir biçimde sürdürerek çok iyi büyüme yapabilen ve aynı zamanda bu avantajlarla ekonomik dengede olan fidanlardır. Şimşek (1987), fidanlarda kalite sorununu biyolojik bir olay ve ağaçlandırma masraflarını asgariye indiren en önemli faktör olarak tanımlamaktadır.

Orman ağacı fidanlarının kalitesini belirlemek için kullanılan karakteristikler ise, temel koşul olan genetik uyum dışında, iki ana grupta morfolojik ve fizyolojik özellikler olarak toplanmıştır. Kullanımı yaygın ve kolaylıkla ölçülebilen morfolojik özellikler; fidan boyu, kök boğazı çapı, fidan ağırlığı, kök ağırlığı, gövde:kök ağırlığı fidan boyu : kök boğazı çapı şeklinde sıralanmıştır. Fizyolojik özellikler ise; bitki su gerilimi, tomurcuk uyku hali, kök gelişme potansiyeli, besleme durumu ve stres etmenlerine dayanıklılık olarak sıralanabilir. Ülkemizde pratik olmasının da etkisiyle en çok dikkate alınan morfolojik özellikler fidan yaşı, fidan boyu, kök boğazı çapı ve katlılıktır (Burdett ve Simpson, 1984; Ritchie, 1984; May, 1984; Duryea, 1985; Larsen, vd., 1986; Şimşek, 1987; Ürgenç vd., 1991; Genç, 1992).

Fidanların sahip oldukları morfolojik ve fizyolojik özellikler, dikim sonrası araziye performansını etkilemektedir (Q'Reilly ve Keane, 2002). Özellikle son yıllarda fizyolojik fidan özelliklerinin arazi gelişimi ve yaşama gücünü belirlemedeki önemi vurgulanmaktadır (Duryea, 1984). Morfolojik ve fizyolojik özellikler ise, fidanlık alanı (toprağı, rutubeti, iklimi), kullanılan tohum (kalıtsal özellikleri, büyüklüğü ve gördüğü ön işlemler, ekim zamanı, saklama koşulları), fidan üretim teknikleri (çıplak köklü, tüplü veya vejetatif olarak üretilmiş), fidan yetiştirilme sıklığı, fidanların

söküm zamanı ve fidan beslenme düzeyi gibi birçok faktörden etkilenmektedir (Chavasse, 1980). Bu nedenle morfolojik ve fizyolojik fidan özellikleri ile fenolojik gelişme (vejetasyon) dönemleri, uygun fidanlık teknikleri kullanılarak düzenlenebilir. Çünkü farklı teknikler kullanılarak yetiştirilen fidanların arazi performansları değişebilmektedir. Nitekim uygulanan sulama rejimleri, yetiştirme sıklığı ve gübreleme fidan büyüklüğünü belirleyen en önemli fidanlık işlemleridir (Stein, 1988).

Ekim sıklığı, yapraklı tür fidan üretiminde dikkate alınacak önemli etmenlerden biridir. Ekim yastıklarında birim alanda ekilen tohumun miktarı dolayısıyla ekim sıklığı, fidanlarda kaliteyi etkileyen en önemli bir etkidir. Ekim yastığında fidanlara verilecek aralıklar, fidanların çap ve boyunu, fizyolojik faaliyetlerini ve ağaçlandırmadaki performanslarını etkiler. Ekim sıklığı arttıkça fidanların kuru madde ağırlığı ve gövde çapları azalır, boyları uzar (Tolay, 1983). Fidanlara uygulanacak en uygun ekim sıklığı; türlere, seleksiyon esaslarına, fidanlık koşullarına ve ağaçlandırma alanındaki yetiştirme ortamı koşullarına göre değişir (Tolay, 1987 ve Keskin, 1992). Gezer (1984)'e göre uygulamada metrekareye ekilecek tohum sayısı veya tohum miktarının (gram) bilinmesi son derece önemlidir. Çünkü birim alandan elde edilecek dikime elverişli fidan sayısı, bu birim alandaki ekim sıklığı veya bu sıklıktan elde edilen fidanların sıklık derecesiyle ilişkilidir. Doğal olarak bu ilişkinin önem derecesi bir türden diğer türe göre farklı olacaktır. Önemli olan, türün gelişim biyolojisine uygun fidan sıklığının veya bu fidan sıklığını sağlayacak ekim sıklığının saptanmasıdır.

Ülkemizde 9 türü ile 19 adet doğal akçaağaç taksonu bulunmaktadır. Hemen hemen tüm bölgelerimizde ve yükseltilerde yetişebilen akçaağaç türlerinin bulunmasına karşın; geçmişten bu yana ağaçlandırma amaçlı üretilen akçaağaç fidanlarının çoğunluğunu ülkemizde doğal olup olmadığı tartışılan dağ akçaağacı (*Acer pseudoplatanus* L.) oluşturur (Gültekin, 2007). Yaltırık (1971) bu türün ülkemizde doğal olmadığını ancak yapay yolla geldiğini belirtmektedir. Bunun yanında, bazı bilim adamları dağ akçaağacı türünü ülkemizde doğal olarak kabul etmektedirler. Dağ akçaağacı 40 metre boylanabilen 3 metre çapa ulaşan dolgun ve düzgün gövdeli, yuvarlak tepeli bir orman ağacıdır. Yapraklar 8-18 cm boyunda 5 lobludur. Yaprak

sapları 5-15 cm uzunluktadır. Derine giden kazık kök sistemine sahiptir. Derin topraklı nemli iklime sahip alanlarda yayılır. Kerestesi değerli çok kıymetli bir orman ağacıdır. Birçok kültür formu vardır. Bu nedenle de dünyada yaygın olarak bahçe mimarisinde kullanılır. Ülkemizde, Trakya'nın Karadeniz kıyı ormanlarında 1000 metreler civarında yayılır. Orta Avrupa'da ise 1800 metreye kadar çıkar. Gençliğinde çok hızlı büyür. Geç donlara hassastır. Taç formu, gövde, kabukları, yaprak ve meyve özellikleri nedeniyle peyzaj düzenlemelerinin ve kent ağaçlandırmalarının en önemli ağaçlarıdır (Gültekin, 2007).

Isparta Eğirdir Orman Fidanlığı'nda uzun yıllardır dağ akçaağacı fidanlarının kitlesel üretimi gerçekleştirilmekte ve ağaçlandırma çalışmalarında kullanılmaktadır. Bununla birlikte türün yetiştirme tekniği özellikle yetiştirme sıklığı ve fidan kalitesi ile ilgili olarak yapılmış bilimsel bir çalışma henüz bulunmamaktadır. Hâlbuki ağaçlandırma çalışmalarının başarıya ulaşması için kullanılacak fidanların orijinleri kadar fidanlıktaki uygulamalarda bir o kadar önemlidir. Hem fidan maliyeti bakımından tohum sarfiyatının ve ıskarta fidan oranının düşürülmesi hem de ağaçlandırma çalışmaları için uygun kalitede fidanların yetiştirilebilmesi için uygun fidan sıklığının belirlenmesi büyük önem arz etmektedir. Fidanlıklarda uygulanan yetiştirme teknikleriyle istenilen morfolojik ve fizyolojik özellikleri sağlayan bireylerin ağaçlandırma çalışmalarında başarılı oldukları yapılan denemeler sonucunda başarılı oldukları bilinmektedir. Bu nedenle bu çalışmada Eğirdir Orman Fidanlığı koşullarında farklı ekim sıklığında yetiştirilen 1+0 yaşlı dağ akçaağacı fidanlarında yetiştirme sıklığının fidan morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Çalışmamızın başlangıcından sonuçlandırılmasına kadar ki süreçte yararlandığımız ve konumuzla doğrudan ve dolaylı olarak ilişkisi olan çalışmalar aşağıda sırayla özetlenmiştir:

Duryea (1984), ekim derinliği, ekim zamanı, sulama, gübreleme, kök kesimi, şaşırtma vb. kültürel fidanlık uygulamalar ve bunların morfolojik ve fizyolojik özellikler ile fidan kalitesi üzerindeki etkileri konusunda bilgiler vermiştir. Kültürel fidanlık uygulamalarının fidan kalitesini etkilediği vurgulamıştır. Doğu ladininde ekim sıklığı ile şaşırtma yastığındaki fidan sıklığının, fidanların bazı morfolojik özellikleri (FB, KBC, FKA ve GKA/KKA) üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada; gübreleme, sulama, fidan yaşı, fidanlık toprağı, fidanlığın yükseltisi, yastıkta kök kesimi, şaşırtma, fidan sıklığı vb. faktör ve işlemlerin fidanların morfolojik özelliklerini doğrudan etkiledikleri belirtilmektedir. Aynı çalışmada, fidan kuru ağırlığı ve kök boğazı çapının fidan sıklığının azalmasına bağlı olarak arttığı da tespit edilmiştir (Eyüboğlu vd. 1984).

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

Ekim yastıklarında birim alanda ekilen tohumun miktarı ve dolayısıyla fidan sıklığı, fidanlarda kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerden biridir (Tolay, 1983). 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. Sık

ekim sadece fidan kalitesini olumsuz yönde etkilememekte, aynı zamanda tohum kaybına da neden olmaktadır (Gezer ve Yücedağ, 2006).

Tetik (1995), fidan sıklığının 2+0 sarıçam fidanlarının morfolojik özelliklerine ve bu fidanlarla yapılan dikimlerdeki boy artımı ile yaşama yüzdesine etkilerini araştırmıştır. Sonuç olarak uygulamada 12–13 gram tohum atılarak çok fazla sıklıkta yetiştirilen fidanlar yerine, metrekareye 7 - 8 gram tohum kullanılarak tutma ve gelişme başarısı yüksek, daha kaliteli fidan yetiştirileceğini ortaya çıkarmıştır.

Ülkemizde fidan kalite ölçütü olarak, TSE tarafından belirlenen standartlar esas alınmaktadır. TS 5624'e göre çıplak köklü geniş yapraklı fidanların tür ve sınıflarına göre çap ve boyları Çizelge 2.1'de verilmiştir (Anonim, 1988).

Çizelge 2.1. Çıplak köklü geniş yapraklı fidanların tür ve sınıflarına göre çap ve boyları (Anonim, 1988)

TÜRLER	Sınıf	Minimum Boy (cm)	BOYLARA GÖRE EN AZ KÖK BOĞAZI ÇAPLARI (mm)							
			20	30	40	50	75	100	150	200
Meşe	I	30	-	5	6	7	8	10	-	-
	II	20	3	4	5	6	7	8	-	-
Kestane	I	30	-	4	5	6	7	8	-	-
	II	20	3	3	4	5	6	7	-	-
Kayın	I	30	-	4	5	6	7	8	-	-
	II	20	3	3	4	5	6	7	-	-
Gürgen	I	30	-	4	5	6	7	8	-	-
	II	20	3	3	4	5	6	7	-	-
Kayacık	I	30	-	4	5	6	7	8	-	-
	II	20	3	3	4	5	6	7	-	-
Türk Fındığı	I	30	-	4	5	6	7	8	-	-
	II	20	3	3	4	5	6	7	-	-
Yalancı Akasya	I	50	-	-	-	7	8	10	12	15
	II	30	-	4	5	6	7	8	10	12
Dişbudak	I	40	-	-	6	7	8	10	12	15
	II	20	3	4	5	6	7	8	10	12
Akçaağaç	I	40	-	-	6	7	8	10	12	15
	II	20	3	4	5	6	7	8	10	12
Karaağaç	I	40	-	-	6	7	8	10	12	15
	II	20	3	4	5	6	7	8	10	12
Sofora	I	40	-	-	6	7	8	10	12	15
	II	20	3	4	5	6	7	8	10	12
Kızılağaç	I	50	-	-	-	6	8	10	13	16
	II	30	-	3	4	5	7	9	11	14
Çınar	I	30	-	5	6	7	9	11	13	15
	II	20	3	4	5	6	7	9	11	13
Huş	I	30	-	5	6	7	9	11	13	15
	II	20	3	4	5	6	7	9	11	13
İhlamur	I	30	-	5	6	7	9	11	13	15
	II	20	3	4	5	6	7	9	11	13
Demirağacı	I	30	-	5	6	7	9	11	13	15
	II	20	3	4	5	6	7	9	11	13
Çitlenbik	I	30	-	5	6	7	9	11	13	15
	II	20	3	4	5	6	7	9	11	13
Ceviz	I	30	-	8	9	10	12	15	-	-
	II	20	6	7	8	9	11	13	-	-
Kokarağaç	I	40	-	-	6	7	9	11	13	16
	II	20	3	4	5	6	7	9	11	13
Patlangaç	I	40	-	-	6	7	9	11	13	16
	II	20	3	4	5	6	7	9	11	13
Kıbrıs Akasyası	I	50	-	-	-	5	6	8	10	13
	II	40	-	-	3	4	5	6	8	10
Söğüt	I	50	-	-	-	5	6	8	10	13
	II	40	-	-	3	4	5	6	8	10
At Kestanesi	I	30	-	5	7	9	11	13	16	-
	II	20	3	4	6	8	10	12	15	-
Katalpa	I	30	-	5	7	9	11	13	16	-
	II	20	3	4	6	8	10	12	15	-
Badem	I	50	-	-	-	7	8	10	-	-
	II	30	-	4	5	6	7	8	-	-
Mahlep	I	50	-	-	-	7	8	10	-	-
	II	30	-	4	5	6	7	8	-	-
Gladiçya	I	50	-	-	-	6	7	9	-	-
	II	30	-	3	4	5	6	7	-	-
İğde	I	50	-	-	-	6	7	9	-	-
	II	30	-	3	4	5	6	7	-	-
Maklora	I	50	-	-	-	6	7	9	-	-
	II	30	-	3	4	5	6	7	-	-
Sığla	I	40	-	-	5	6	7	8	-	-
	II	30	-	3	4	5	6	7	-	-

Kızılağacın (*Alnus barbata* C.A. Mayer) fidanlıkta yetiştirilmesinde uygun ekim sıklığının belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada; metrekaresine 1000, 2000, 3000,, 10000 adet tohum ekilmiştir. Yapılan analizlerde ekim sıklığının boy büyümesine etkili olmadığı, fakat fidan yaşama yüzdesine etkili olduğunu tespit edilmiştir (Eyüboğlu, 1975).

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 fazlaştıkça 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).

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.

Yalancı akasya ve kokarağaçta ekim sıklığının (5 cm, 7.5 cm, 10 cm ve 12.5 cm) büyüme üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, her iki türde de en fazla boy, çap ve yan kök sayısının 12.5 cm aralıklarla yetiştirilen fidanlardan sağlandığı tespit edilmiştir (Cengiz ve Şahin, 2002).

Genç ve Yahyaoğlu (2007)'na göre düşük yetiştirme sıklığının avantajları şu şekilde sıralanabilir:

- Iskarta fidan oranı yok denecek kadar azalmaktadır.
- Iskarta fidan oranının az oluşu, istenilen boyutlara gelmiş kaliteli fidanların seleksiyona uğramasını engeller.

- Bitki besin elementi, su ve güneş ışığı gibi faktörleri eşit almış bireyler boyut olarak yakın olacaklarından sınıflandırma zorluğu çekilmez.
- Düşük fidan sıklığıyla daha sık yetiştirme koşullarında büyümüş bir fidana göre daha önce dikime gönderilebilir. Çünkü istenilen boy, çap, kök/gövde oranı, kök boğazı çapı gibi kriterleri daha önce sağlayacaktır.
- Düşük ekim sıklığı aynı zamanda daha az tohum ihtiyacı gerektirir.
- Düşük sıklık derecelerinde yetiştirilen fidanların büyüklükleri benzerdir. Benzer büyüklükteki fidanlar hem daha kolayca sınıflandırılabilir ve zaman israfını önler.

Yalancı akasya türünde yetiştirme sıklığının bazı morfolojik ve fizyolojik fidan özellikleri ile dikim başarısına etkisinin incelendiği çalışmada; Eskişehir Orman Fidanlığında yastıkta dört (22.5 cm aralık ile 3, 6, 9, 12 cm mesafe) ve fidanlıkta tarla koşullarında dört (4 cm mesafe ile 40, 60, 80, 100 cm aralıkta) farklı işlem uygulanmıştır. Yetiştirme sıklığının 1+0 yaşındaki fidanların morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir (Semerci vd., 2008).

Güner vd. (2008) tarafından Anadolu karaçamı fidanlarında uygulanan yetiştirme sıklığı denemesinde; yetiştirme sıklığının fidan morfolojik özellikleri, fizyolojik özellikleri ve arazi gelişimi üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Fidanlıkta 15.0 x 10.0 cm aralık-mesafe ile yetiştirilen fidanlar en kaliteli fidanlar olarak ortaya çıkmıştır.

Meşe ve dişbudakta yapılan bir çalışmada, yetiştirme sıklığı fidanların çap, boy ve dikime elverişli fidan yüzdesini önemli derecede etkilerken, kök ve gövdedeki beslenme elementi içeriklerini genel olarak etkilememiştir (Kennedy, 1988).

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 gövde boyu, kök boğazı çapı, kök ve gövde kuru ağırlıkları üzerinde önemli derecelerde etkili olmuş; fakat kök/gövde oranı üzerindeki etkisi anlamsız bulunmuştur.

Kızmaz (1993), karaçam fidanlarının kalite sınıflarının belirlenmesi üzerine araştırmalar konulu çalışmasında; Isparta, Bolu ve Eskişehir fidanlıkları ve dikim sahalalarında fidan boyu ve kök boğazı çapını esas alarak karaçam fidanlarını kalite sınıflarına ayırmış ve bu oluşturulan kalite sınıflarının fidanların tutma başarısı, gelişme ve yasama yüzdeleri üzerine etkilerini ortaya koymuştur. Buna göre; kök boğazı çapının kalite sınıflandırmalarında dikkate alınması gereken en önemli morfolojik özellik olduğunu, bunun yanında fidan boyunun da göz ardı edilmemesi gerektiğini savunmaktadır. Araştırma sonucunda Isparta ve benzeri yetişme ortamları için KBC (kök boğazı çapı) ≥ 3.5 mm ve FB (fidan boyu) ≥ 6.1 cm; Bolu ve benzeri yetişme ortamları için de KBC ≥ 3.0 mm ve FB ≥ 5.1 cm olan fidanların üretilmesi tavsiye edilmektedir. Kızmaz bu çalışmasıyla, metrekarede yetiştirilen fidan adedinin düşmesine paralel olarak, kök boğazı çapı kalın kaliteli fidan sayısının arttığını tespit etmiştir.

Kızılçam türünde ise fidan sıklığının kök boğazı çapı, fidan kuru ağırlığı, yan dal ve yan kök sayılarını etkilediği, fidan boyu ve kök/gövde oranının etkilemediği tespit edilmiştir (Keskin, 1992). Toros sedirinde ise yetiştirme sıklığının fidan morfolojik özellikler üzerinde önemli etkilerinin olduğu, 15x10 cm aralık mesafe ile yetiştirilen fidanların morfolojik özellikler bakımından kaliteli oldukları bildirilmiştir (atal, 2002). Sarıamda 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).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma materyali olarak kullanılan dağ akçaağacı tohumları 20 Ekim 2010 tarihinde Eğirdir merkezinden toplanmış (Şekil 3.1) ve ekim zamanına kadar 4 °C’de bekletilmiştir. Çalışmada, ekim sıklığının dağ akçaağacı fidanlarının kalitesi üzerindeki etkisi; fidanlık ve laboratuvar çalışması 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.



Şekil 3.1. Dağ akçaağacı tohumları

3.1.1. Eğirdir orman fidanlığına ait bazı bilgiler

Araştırmanın fidanlık aşamasının gerçekleştirildiği Eğirdir Orman Fidanlık Müdürlüğü, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Isparta Orman Bölge Müdürlüğüne bağlı olup, 1961 yılında 20 hektarlık bir saha üzerine kurulmuştur. Fidan üretimi yapılan kısım yaklaşık 13 ha olup, çeşitli genişlikte 9

kültür sahasından oluşmaktadır. Yıllık üretim kapasitesi değişik türlerden 8 milyon fidan olan fidanlıkta, çıplak köklü iğne yapraklı ve geniş yapraklı, tüplü ve kaplı, çıplak köklü ve şaşırtılmış fidanlar ile çeşitli yabancı meyve türlerine ait fidanlar üretilmektedir (Anonim, 2010).

Coğrafi konum: Eğirdir Orman Fidanlığı, 37° 53' kuzey enlemi ile 30° 52' doğu boylamları arasında, ortalama 926 m rakımda tesis edilmiştir. Fidanlık, Isparta il merkezine 42 km, Eğirdir ilçe merkezine 7 km uzaklıkta olan Bağlar mahallesi Kızılcubuk mevkiinde, Eğirdir ve Kovada gölleri arasında uzanan 2 - 2.5 km genişliğinde ve 20 km uzunluğunda bir vadinin kuzey ucunda yer almaktadır (Anonim, 2010).

İklim Özellikleri: Orman fidanlığı iklim bakımından Akdeniz ve İç Anadolu iklimleri arasında bir geçiş zonu üzerinde yer almaktadır. Topoğrafik yönden koridor biçiminde uzanan boğaz tabanında yer aldığından, kuzey-güney yönünden esen şiddetli rüzgârlara maruz kalmaktadır. Fidanlıkta Akdeniz iklimi ile karasal iklim hâkim olmakla birlikte, karasal iklimin etkisi daha fazla hissedilmektedir (Anonim, 2010).

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

Özellik	Değer
Yıllık ortalama sıcaklık (°C)	13.8
Yıllık azami sıcaklık (°C)	37.6
Yıllık asgari sıcaklık (°C)	- 9.4
Yıllık ortalama nispi nem (%)	66.1
Yıllık ortalama 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

Toprak Özellikleri: Ekim sıklığı işlemlerimize ait ekim çalışmalarımız Eğirdir Orman Fidanlığı'nın 6 nolu parselindeki ekim yastıklarında gerçekleştirilmiştir. 6 nolu parsel ile ilişkin olarak yapılan toprak fiziksel ve kimyasal analizleri sonuçları Çizelge 3.2' de verilmiştir (Anonim, 2010).

Çizelge 3.2. Eğirdir Orman Fidanlığı toprak analizi sonuçları (Anonim, 2010)

Değişkenler	Ölçüm değerleri
Derinlik kademesi (cm)	0-30
Kum (%)	37.86
Toz (%)	55.34
Kil (%)	6.80
Toprak türü	Tozlu balçık
Toplam kireç içeriği (%)	16.19
Organik madde içeriği (%)	1.87
Ortalama pH değeri	8.16

3. 2. Yöntem

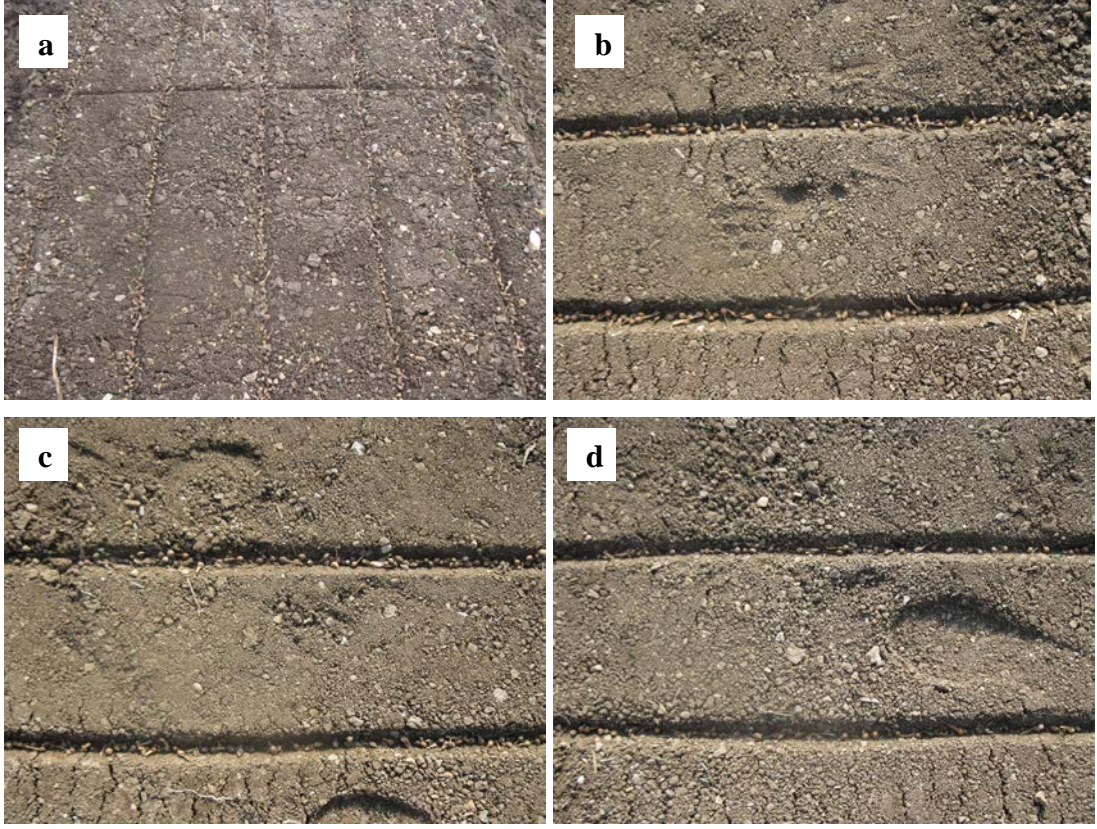
Çalışmada uygulanacak yetiştirme sıklığında ekim yastığında m^2 ye ekilecek tohum miktarı dikkate alınmıştır. Bu amaçla biri fidanlığın rutin işlemi olan kontrol (75 g/ m^2) dahil dört farklı ekim sıklığı işlemi (kontrol, 30, 50 ve 70 g/ m^2) uygulanmıştır. Tohumlar Eğirdir Orman Fidanlığı açık alan koşullarında tesadüf parselleri deneme desenine uygun üç yinelemeli olarak 13 Ocak 2011 tarihinde ekilmiş ve üzeri kapatma materyali ile örtülmüştür (Şekil 3.2, Şekil 3.3 ve Şekil 3.4). Ekim çalışmaları için iki farklı ekim yastığı kullanılmıştır. Metrekareye 30, 50 ve 70 g tohum ekimine ait işlemlerin hepsi aynı yastık üzerinde gerçekleştirilirken, kontrol işlemine ait ekimler farklı bir yastıkta uygulanmıştır. Tohumlara ekim öncesi herhangi bir ön işlem uygulanmamıştır. Çalışmada sulama, ot alma, gübreleme vb gibi kültürel işlemler Eğirdir Orman Fidanlığı'nın rutin çalışma programına göre yapılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.2. Ekim yastığı üzerinde tohum ekim işlemi



Şekil 3.3. Tohumların üzerinin kapatma materyali ile örtülmesi



Şekil 3.4. Ekim yastıklarında farklı ekim sıklığında ekilen dağ akçaağacı tohumları
a) Kontrol, b) 70 g/ m², c) 50 g/ m², d) 30 g/ m²



Şekil 3.5. Farklı ekim sıklığında yetiştirilen dağ akçaağacı fidanlarında ot alımı

3.2.1. Laboratuvar ölçümleri

Farklı ekim sıklığında yetiştirilen 1+0 yaşındaki dağ akçaağacı fidanlarının morfolojik ve fizyolojik özelliklerini belirleyebilmek için birinci gelişme dönemi sonunda (26 Şubat 2012) fidan sökümü yapılmıştır. 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 köklerinde kalan toprak kalıntılarından temizlenmiş ve kökleri kurutma kâğıtları ile kurulanmıştır. Bu fidanlarda, kök boğazı hizasından 20-22 cm uzaklıkta kök kesimi yapılmıştır.

3.2.1.1. Morfolojik fidan özelliklerinin ölçümü

Her bir işlemin her yenilemesinde 30 adet fidan üzerinde morfolojik özelliklerin belirlenmesi amacıyla kök boğaz çapı, fidan boyu, gövde taze ağırlığı, kök taze ağırlığı, yan dal sayısı, gövde kuru ağırlığı ve kök kuru ağırlığı ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçüm değerlerinden yararlanılarak da FB: KBC, GKA: KKA, Dickson kalite indeksi, kök yüzdesi oransal değerleri her bir fidan için ayrı ayrı tespit edilmiştir. Ayrıca, TS5624/Mart 1988 tarihli fidan kalite standardına göre değerlendirmeleri yapılmıştır (Anonim, 1988). Kök boğaz çapı, milimetrik elektronik çap ölçer ile 0.01 mm hassasiyetle, fidan boyu cetvel ile 0.5 cm duyarlılıkta, ağırlıklar elektronik terazi ile 0.001 duyarlılıkta ölçülerek elde edilen değerler daha önceden hazırlanmış olan karnelerde gerekli yerlere kaydedilmiştir. Fidanlar üzerinden belirlenen morfolojik özellikler şunlardır (Genç, 1992; Genç ve Yahyaoglu, 2007; Deligöz, 2007):

- Kök Boğazı Çapı [KBC], (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 taze Ağırlığı [KTA], (g): Fidanın toprak altı organlarının sökümünden sonraki ağırlığı.
- Gövde Taze Ağırlığı [GTA], (g): Fidanın toprak üstü organlarının sökümünden sonraki ağırlığı.

- 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 taze ağırlığının fidan taze ağırlığı değerine bölünmesi sonucu elde edilen oransal değer.

3.2.1.2. Fizyolojik fidan özelliklerinin ölçümü

Fizyolojik özelliklerin tespitine ilişkin olarak toplam karbonhidrat miktarı, kök gelişme potansiyeli ve tomurcuk patlama testi yapılmıştır.

Toplam karbonhidrat içeriği

Karbonhidrat analizi için gövde örnekleri her bir işleminden rastgele alınan 30 adet fidandan sağlanmıştır. Gövdeler distile suda temizlendikten sonra 65 °C'de 48 saat kurutulmuş ve sonrasında öğütülmüştür. Her bir örnek için 100 mg öğütülmüş örnek %80 lik 10 ml etanolde 24 saat inkuba edildikten sonra 5 dk santrifuj edilmiştir. Toplanan supertanatlardan toplam karbonhidrat içeriği (mg g⁻¹) Dubois vd. (1956) göre fenol sülfürik asit yöntemi kullanılarak 490 dalga boyunda belirlenmiştir.

Kök gelişme potansiyelinin tespiti

Kök gelişme potansiyelinin tespiti için her bir işlemlerinde toplam 18 fidanın (6 x 3 yineleme) 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 (humus:perlit; 3:1 hacim olarak) içeren 45'lik saksılı tepsilere dikilmiştir. Dikimin ardından hemen sulanmış

ve kontrollü koşullarda (gece 16-17 °C, gündüz 18-20 °C, % 50-60 bağıl nem ve 16 saat fotoperiod) bitki büyütme odasına yerleştirilmiştir (şekil 3.6). Hafta iki kez sulama yapılmıştır. 40. gün sonunda fidanlar sökülmüş, kökleri yıkanmış ve yeni oluşan 1cm'den büyük beyaz kök uçları sayılmıştır (şekil 3.7 ve şekil 3.8) (Ritchie, 1984).



şekil 3.6. Bitki büyütme odasındaki dağ akęaaęacı fidanları



Şekil 3.7. Kök gelişme potansiyelinin tespiti için sökülmüş dağ akçaağacı fidanları



Şekil 3.8. Dağ akçaağacı fidanlarında 40. gün sonundaki yeni oluşmuş beyaz kökler

Tomurcuk patlatma testi

Tomurcuk patlatma testi için her bir işlemin her bir yinelemesinden 9 adet fidan kullanılmıştır. Fidanlar turba ve perlit karşımı (3:1 hacim olarak) ile doldurulan siyah 45'lik saksılı tepsilere dikilmiştir. Dikimin ardından hemen sulanmış ve kontrollü koşullarda (gece 16-17 °C, gündüz 18-20 °C, % 50-60 bağıl nem ve 16 saat fotoperiod) bitki büyütme dolabına yerleştirilmiştir. Fidanlarda, günlük tomurcuk gözlemlerinde bulunulmuştur. Bir fidan da bile olsa, tomurcuğun patlayıp, ilk yaprakların tomurcuk pulları arasından görüldüğü tarih kaydedilmiştir. Daha sonraki günlerde, rutin olarak tomurcuk gözlemleri yapılmış ve patlayan tomurcuklar kaydedilmiştir. Tüm fidanlar tomurcuklarını patlattığı zaman ortalama tomurcuk patlaması için geçmesi gereken gün adedi hesaplanmıştır (Genç ve Yahyaoğlu, 2007).

3.2.2.Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen değerler SPSS 17.0 For Windows paket veri blokları halinde işlenmiştir. Her bir işlem için dağ akçaağacı fidanlarında belirlenen morfolojik ve fizyolojik özelliklere ait aritmetik ortalama, ortalamanın standart hatası gibi istatistiksel değerler tespit edilmiştir. Ayrıca ekim sıklığının dağ akçaağacı fidanlarının temel morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerindeki etkileri belirlemek amacıyla her bir morfolojik ve fizyolojik özellik için ayrı ayrı varyans analizi ve takiben Duncan testi yapılmıştır. Yapılan analizlerin sıhhatli olması için gerekli verilerde normallik denetimi yapılmış olup, analizlerde adet değerleri için karekök ($\sqrt{x+0.5}$) dönüşümü, oran değerlerinde arcsin dönüşümü yapılarak türetilen değerler kullanılmıştır (Kalıpsız, 1981; Yıldız ve Bircan, 1994).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırma bulguları, metrekaresine farklı oranlarda ekim yapılarak oluşturulan yetiştirme sıklığı işlemlerinin fidanların morfolojik, fizyolojik ve fidan kalitesi üzerine etkileri olmak üzere 3 ana başlık altında değerlendirilmiştir.

4.1. Morfolojik Özellikler

4.1.1. Kök boğazı çapı

Farklı ekim sıklığında yetiştirilen (Kontrol, 70 g/m², 50 g/m², 30 g/m²) 1+0 yaşındaki dağ akçaağacı fidanlarının sahip olduğu kök boğazı çaplarına ilişkin istatistiksel değerler Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelgeden de anlaşıldığı üzere; 4 farklı işleme tabi tutulan fidanların kök boğazı çapı değerleri ortalama 4.10 mm ile 5.80 mm arasında değişmektedir.

Çizelge 4.1. Kök boğazı çapına ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama (mm)	Asgari (mm)	Azami (mm)	Ortalamanın Standart hatası
Kontrol	4.10	2.55	6.49	0.09
70 g/ m ²	4.46	1.99	8.68	0.15
50 g/ m ²	5.80	1.40	11.79	0.20
30 g/ m ²	5.72	2.58	10.18	0.19

Kök boğazı çapı değerleri bakımından ekim sıklığı işlemleri arasında istatistiksel bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Kök boğazı çapına ilişkin varyans analizi sonuçları

İncelenen özellik	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı
İşlem	3	203.97	67.99	27.605***
Yineleme	2	3.11	1.55	0.631ns
İşlem&Yineleme	6	2.89	0.48	0.196 ns
Hata	348	857.11	2.46	
Toplam	360	10146.55		

***: 0.001 olasılık düzeyinde anlamlı, ns: İstatistiksel açıdan farklı değil

Varyans analizi sonuçlarına göre, kök boğazı çapı bakımından işlemler arasında 0.001 önem düzeyinde önemli bir farklılık tespit edilmiştir. Buna karşın yinelemeler arasındaki farklar istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.2). Varyans analizi ile belirlenen farklılığın işlemler bazındaki değişimini ortaya koymak için Duncan testi yapılmıştır. Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 2 farklı gruba ayrılmıştır (Çizelge 4.3). İşlemlere ait kök boğazı çapına ilişkin ortalama değerler karşılaştırıldığında kök boğazı çapı bakımından en kalın çaplı bireyler 5.80 mm ile metrekareye 50 g tohum ekilen işlemde elde edilmiştir. Kök boğazı çapı bakımından en küçük fidanlar ise kontrol işleminde tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Kök boğazı çapına ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler	Homojen gruplar	
			1	2
Kontrol	90	4.10	a	
70 g/ m ²	90	4.46	a	
30 g/ m ²	90	5.72		b
50 g/ m ²	90	5.80		b

* Sütundaki aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

4.1.2. Fidan boyu

Farklı ekim sıklığında yetiştirilen (Kontrol, 70 g/m², 50 g/m², 30 g/m²) 1+0 yaşındaki dağ akçaağacı fidanlarının sahip olduğu fidan boyuna ilişkin aritmetik ortalama, ortalamanın standart hatası gibi temel istatistiksel değerler Çizelge 4.4'te verilmiştir. İşlemler bazında fidan boyu için ortalama değerler 26.4 cm ile 33.13 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	26.4	12.70	42.5	0.65
70 g/ m ²	27.02	12.70	69.90	1.10
50 g/ m ²	33.13	6.20	70.40	1.29
30 g/ m ²	28.37	7.00	53.00	1.14

Fidan boyuna ilişkin yapılan varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge 4.5); işlemler arasında 0.001 önem düzeyinde, yinelemeler arasında ise 0.01 önem düzeyinde

farklılıklar bulunmaktadır. İşlem yineleme etkileşiminde ise farklar önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Fidan boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları

İncelenen özellik	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı
İşlem	3	2668.65	889.55	8.882***
Yineleme	2	1039.82	519.91	5.191**
İşlem&Yineleme	6	972.69	162.11	1.619ns
Hata	348	34854.65	100.16	
Toplam	360	334830.25		

***: 0.001; **=0.01 olasılık düzeyinde anlamlı, ns: İstatistiksel açıdan farklı değil

Varyans analizi ile belirlenen farklılığın işlemler bazındaki değişimini belirleyebilmek amacıyla Duncan testi yapılmıştır. Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 2 farklı gruba ayrılmıştır (Çizelge 4.6). Metrekareye 50 g tohum ekilen işlemde elde edilen fidanların ortalama fidan boyları en fazla olup, diğer işlemlere ait fidanların boyları arasında istatistiksel anlamda bir farklılık bulunmamaktadır.

Çizelge 4.6. Fidan boyuna ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler	Homojen gruplar	
			1	2
Kontrol	90	26.03	a	
70 g/ m ²	90	27.02	a	
30 g/ m ²	90	28.37	a	
50 g/ m ²	90	33.13		b

* Sütundaki aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

4.1.3. Gövde taze ağırlığı

Gövde taze ağırlığına ilişkin temel istatistiksel değerler Çizelge 4.7'de verilmiştir. Gövde taze ağırlığı ortalama değerleri kontrol işleminde 2.03 g, 70 g/ m² işleminde 3.53 g, 50 g/ m² 5.79 g ve 30 g/ m² 5.12 g'dır. Gövde taze ağırlığı değerleri bakımından ekim sıklığı işlemleri arasında farklılığı belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge 4.8); gövde taze ağırlığı bakımından işlemler arasında 0.001 önem düzeyinde farklılık görülmektedir. Yinelemeler arasındaki farklılıklar da 0.05 önem düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.7. Gövde taze ağırlığına ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama (g)	Asgari (g)	Azami (g)	Ortalamanın Standart hatası
Kontrol	2.03	0.48	6.35	0.13
70 g/ m ²	3.53	0.59	24.33	0.36
50 g/ m ²	5.79	0.42	25.74	0.56
30 g/ m ²	5.12	0.28	20.43	0.45

Çizelge 4.8. Gövde taze ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

İncelenen özellik	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı
İşlem	3	766.21	255.40	17.357***
Yineleme	2	115.88	57.94	3.938*
İşlem&Yineleme	6	84.67	14.11	0.959ns
Hata	348	5120.71	14.72	
Toplam	360	12182.77		

***: 0.001; * =0.05 olasılık düzeyinde anlamlı, ns: İstatistiksel açıdan farklı değil

Çizelge 4.9. Gövde taze ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler	Homojen gruplar		
			1	2	3
Kontrol	90	2.03	a		
70 g/ m ²	90	3.52		b	
30 g/ m ²	90	5.12			c
50 g/ m ²	90	5.79			c

* Sütundaki aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

Benzer ve farklı işlemleri belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 3 farklı gruba ayrılmıştır (Çizelge 4.9). En fazla gövde taze ağırlığı m²'ye 50 g tohum ekilen işleme aittir Gövde taze ağırlığı bakımından en düşük fidanlar ise 2.03 g ile kontrol işleminde elde edilmiştir (Çizelge 4.9).

4.1.4. Kök taze ağırlığı

Kök taze ağırlığı değerlerine bakıldığı zaman, işlemler bazında sırasıyla kök taze ağırlığı kontrol işleminde 3.07 g, 70 g/ m² işleminde 5.50 g, 50 g/ m² işleminde 7.85 g ve 30 g/ m² işleminde 7.76 g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.10). Kök taze ağırlığı değerleri bakımından ekim sıklığı işlemleri arasında istatistiksel bir

farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır (Çizelge 4.11). Varyans analizi sonuçlarına göre, kök taze ağırlığı bakımından işlemler istatistiksel olarak 0.001 önem düzeyinde farklılık göstermektedir. Yinelemeler arasındaki farklılıklar da 0.01 önem düzeyinde anlamlıdır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.10. Kök taze ağırlığına ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama (g)	Asgari (g)	Azami (g)	Ortalamanın Standart hatası
Kontrol	3.07	0.63	9.25	0.19
70 g/ m ²	5.50	0.49	21.38	0.42
50 g/ m ²	7.85	0.66	21.39	0.58
30 g/ m ²	7.76	0.60	24.96	0.57

Çizelge 4.11. Kök taze ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

İncelenen özellik	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı
İşlem	3	1377.80	459.27	24.463***
Yineleme	2	233.32	116.66	6.214**
İşlem&Yineleme	6	293.39	48.90	2.605*
Hata	348	6533.25	18.77	
Toplam	360	21595.31		

***: 0.001; **=0.01; *=0.05 olasılık düzeyinde anlamlı

Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 3 farklı gruba ayrılmıştır (Çizelge 4.12). Kök taze ağırlığına ilişkin ortalama değerler karşılaştırıldığında kök taze ağırlığı en fazla olan 7.85 g ile m²'ye 50 g tohum ekilen işleme aittir. Kök taze ağırlığı bakımından en düşük fidanlar ise 3.07 g ile kontrol işleminde elde edilmiştir. Kök taze ağırlığı bakımından 30 g/ m² ve 50 g/ m² benzerdir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Kök taze ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler	Homojen gruplar		
			1	2	3
Kontrol	90	3.07	a		
70 g/ m ²	90	5.50		b	
30 g/ m ²	90	7.76			c
50 g/ m ²	90	7.85			c

* Sütundaki aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

4.1.5. Kök kuru ağırlığı

Kök kuru ağırlığına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.13’de verilmiştir. Kök kuru ağırlığı değerleri işlemler bazında 1.52 g (Kontrol) ile 3.42 g (30 g/m²) arasında değişmektedir.

Çizelge 4.13. Kök kuru ağırlığına ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama (g)	Asgari (g)	Azami (g)	Ortalamanın Standart hatası
Kontrol	1.52	0.26	4.84	0.10
70 g/ m ²	2.43	0.25	8.78	0.19
50 g/ m ²	3.40	0.18	9.62	0.25
30 g/ m ²	3.42	0.23	12.75	0.26

Kök kuru ağırlığı değerleri için uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, kök kuru ağırlığı bakımından işlemler ve yinelemeler arasında istatistiksel olarak 0.001 önem düzeyinde farklılık görülmektedir. Yine işlem&yineleme etkileşimi arasındaki farklılıklar da 0.05 önem düzeyine anlamlıdır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Kök kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

İncelenen özellik	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı
İşlem	3	222.61	74.20	19.987***
Yineleme	2	54.39	27.20	7.325***
İşlem&Yineleme	6	59.43	9.91	2.668*
Hata	348	1291.99	3.71	
Toplam	360	4234.49		

***: 0.001; * =0.05 olasılık düzeyinde anlamlı

Varyans analizi ile belirlenen farklılığın işlemler bazındaki değişimini ortaya koymak için Duncan testi yapılmıştır. Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 3 farklı gruba ayrılmıştır (Çizelge 4.15). Kök kuru ağırlığı bakımından en ağır fidanlar m², ye 30 g ve 50 g tohum ekilen işlemde sağlanmıştır. Kök kuru ağırlığı bakımından en düşük fidanlar ise 1.52 g ile kontrol işleminde elde edilmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Kök kuru ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler	Homojen gruplar		
			1	2	3
Kontrol	90	1.52	a		
70 g/ m ²	90	2.43		b	
50 g/ m ²	90	3.40			c
30 g/ m ²	90	3.42			c

* Sütündeki aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

4.1.6. Gövde kuru ağırlığı

Gövde kuru ağırlığına ilişkin temel istatistiksel değerler Çizelge 4.16’da verilmiştir. İşlemler bazında gövde kuru ağırlığı için ortalama değerler 2.72 g ile 1.02 g arasında değişmektedir. Metrekareye 50 g tohum ekilen işlemde elde edilen fidanların ortalama gövde kuru ağırlığı en fazla iken, Eğirdir Orman Fidanlığı’nın rutin uygulaması olan kontrol işlemine ait fidanların gövde kuru ağırlığı en düşüktür (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Gövde kuru ağırlığına ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama (g)	Asgari (g)	Azami (g)	Ortalamanın Standart hatası
Kontrol	1.02	0.21	3.15	0.07
70 g/ m ²	1.66	0.26	12.04	0.18
50 g/ m ²	2.72	0.13	13.96	0.27
30 g/ m ²	2.44	0.10	10.23	0.21

Gövde kuru ağırlığı değerleri bakımından ekim sıklığı işlemleri arasında istatistiksel bir farklılık olup olmadığı varyans analizi ile denetlenmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Gövde kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

İncelenen özellik	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı
İşlem	3	158.53	52.84	15.32***
Yineleme	2	24.64	12.32	3.57*
İşlem&Yineleme	6	16.60	2.77	.802ns
Hata	348	1200.24	3.45	
Toplam	360	2782.32		

***: 0.001; * =0.05 olasılık düzeyinde anlamlı, ns: İstatistiksel açıdan farklı değil

Varyans analizi sonuçlarına baktığımızda; gövde kuru ağırlığı bakımından işlemler 0.001 önem düzeyinde farklılık göstermektedir. Aynı şekilde yineleme arasında da 0.05 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar çıkmıştır (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.18. Gövde kuru ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler	Homojen gruplar		
			1	2	3
Kontrol	90	1.02	a		
70 g/ m ²	90	1.66		b	
30 g/ m ²	90	2.44			c
50 g/ m ²	90	2.72			c

* Sütundaki aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 3 farklı gruba ayrılmıştır (Çizelge 4.18). Metrekareye 30 g ve 50 g tohum ekilen işlemlerde elde edilen fidanlar en fazla gövde kuru ağırlığı değerlerine sahiptir. Kontrol işleminde elde edilen fidanlarda ise en düşük gövde kuru ağırlığı tespit edilmiştir.

4.1.7. Gövde/kök kuru ağırlık oranı

Gövde/Kök kuru ağırlık oranına ilişkin temel istatistiksel değerler Çizelge 4.19'da verilmiştir. Gövde/Kök kuru ağırlık oranı için ortalama değerler 0.67 ile 0.79 arasında değişmektedir.

Çizelge 4.19. Gövde/Kök kuru ağırlık oranına ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama	Asgari	Azami	Ortalamanın Standart hatası
Kontrol	0.73	0.09	2.50	0.03
70 g/ m ²	0.67	0.14	1.37	0.03
50 g/ m ²	0.79	0.22	2.40	0.04
30 g/ m ²	0.73	0.12	2.26	0.04

Gövde/Kök kuru ağırlık oranı değerleri bakımından ekim sıklığı işlemleri arasında istatistiksel bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır (Çizelge 4.20). Varyans analizi sonuçlarına göre, Gövde/Kök kuru ağırlık

oranı bakımından işlemler ve yinelemeler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamaktadır.

Çizelge 4.20. Gövde/Kök kuru ağırlık oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

İncelenen özellik	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı
İşlem	3	0.67	0.223	2.416ns
Yineleme	2	0.03	0.013	0.139ns
İşlem&Yineleme	6	3.15	0.525	5.695***
Hata	348	32.07	0.09	
Toplam	360	228.05		

***: 0.001 olasılık düzeyinde anlamlı, ns: İstatistiksel açıdan farklı değil

4.1.8. Kök yüzdesi

İşlemler bazında kök yüzdesi için ortalama değerler % 59 (50 g/ m²) ile % 62 (Kontrol) arasında değişmektedir (Çizelge 4.21). Kök yüzdesi değerleri bakımından ekim sıklığı işlemleri arasında istatistiksel bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, kök yüzdesi bakımından işlemler arasında ve yinelemeler arasında önemli farklılıklar bulunmamaktadır (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.21. Kök yüzdesine ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama (%)	Asgari (%)	Azami (%)	Ortalamanın Standart hatası
Kontrol	60.06	37.69	77.98	0.8
70 g/ m ²	62.00	30.43	79.08	0.87
50 g/ m ²	59.41	35.99	79.74	0.94
30 g/ m ²	61.43	33.71	89.40	1.03

Çizelge 4.22. Kök yüzdesine ilişkin varyans analizi sonuçları

İncelenen özellik	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı
İşlem	3	139.26	46.42	1.93ns
Yineleme	2	13.40	6.70	0.28ns
İşlem&Yineleme	6	1131.25	188.54	7.82***
Hata	348	8390.19	24.11	
Toplam	360	956395.210		

***: 0.001 olasılık düzeyinde anlamlı, ns: İstatistiksel açıdan farklı değil

4.1.9. Yan dal sayısı

Yan dal sayısına ilişkin aritmetik ortalama, ortalamanın standart hatası gibi temel istatistiksel değerler Çizelge 4.23’de verilmiştir. İşlemler bazında yan dal sayısı için ortalama değerler 0.11 ile 0.23 arasında değişmektedir. Metrekareye 50 g tohum ekilen işlemde elde edilen fidanların ortalama yan dal sayısı en az olup, m²’ye 30 g tohum ekilen işlemde elde edilen fidanların yan dal sayısı en fazladır (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Yan dal sayısına ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama (Adet)	Asgari (Adet)	Azami (Adet)	Ortalamanın Standart hatası
Kontrol	0.18	0.00	2.00	0.05
70 g/ m ²	0.18	0.00	3.00	0.06
50 g/ m ²	0.11	0.00	6.00	0.04
30 g/ m ²	0.23	0.00	4.00	0.08

Varyans analizi sonuçlarına göre, yan dal sayısı bakımından işlemler ve yinelemeler arasında istatistiksel anlamda önemli farklılıklar görülmemektedir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Yan dal sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

İncelenen özellik	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı
İşlem	3	0.14	0.05	0.76ns
Yineleme	2	0.02	0.01	0.19ns
İşlem&Yineleme	6	0.31	0.05	0.83ns
Hata	344	21.18	0.06	
Toplam	356	240.00		

ns: İstatistiksel açıdan farklı değil

4.1.10. Fidan boyu/Kök boğazı çapı oranı (Gürbüzlük Belirteci)

Gürbüzlük belirteci ortalama değerleri işlemler bazında 49.75 ile 64.48 arasında değişmektedir. Gürbüzlük belirteci kontrol işlemde 64.48, 70 g/ m² işlemde 61.88, 50 g/ m² işlemde 58.63 ve 30 g/ m² işlemde 49.75’dir (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Gürbüzlük belirtecine ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama	Asgari	Azami	Ortalamanın Standart hatası
Kontrol	64.48	36.80	97.18	1.46
70 g/ m ²	61.88	32.48	108.72	1.77
50 g/ m ²	58.63	18.96	195.00	2.09
30 g/ m ²	49.75	22.61	84.38	1.29

Varyans analizi sonuçlarına göre, ekim sıklığı işlemleri gürbüzlük belirteci üzerinde istatistiksel olarak önemli (0.001) bir etkiye sahiptir. Yinelemelerde 0.01 ve işlem*yineleme etkileşiminde de 0.001 yanılma ile önemli farklar tespit edilmiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Gürbüzlük belirtecine ilişkin varyans analizi sonuçları

İncelenen özellik	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı
İşlem	3	11133.36	3711.12	15.65***
Yineleme	2	2443.45	1221.73	5.15**
İşlem&Yineleme	6	5479.64	913.28	3.85***
Hata	348	82528.73	237.15	
Toplam	360	1341373.41		

***: 0.001; **: 0.01olasılık düzeyinde anlamlı

Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 3 farklı gruba ayrılmıştır (Çizelge 4.27). Gürbüzlük belirtecine ilişkin ortalama değerler karşılaştırıldığında gürbüzlük belirteci en düşük olan metrekaareye 30 g tohum ekilen işleme aittir. Gürbüzlük belirteci en büyük olan fidanlar ise kontrol ve 70 g/ m² işleminde elde edilmiştir (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Gürbüzlük belirtecine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler	Homojen gruplar		
			1	2	3
30 g/ m ²	90	49.75	a		
50 g/ m ²	90	58.63		b	
70 g/ m ²	90	61.88		b	c
Kontrol	90	64.48			c

* Sütundaki aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

4.1.11. Dickson kalite indeksi

Dickson kalite indeksine ilişkin temel istatistiksel değerler Çizelge 4.28’de verilmiştir. İşlemler bazında Dickson kalite indeksi için ortalama değerler 1.06 ile 0.37 arasında değişmektedir.

Çizelge 4.28. Dickson kalite indeksine ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama	Asgari	Azami	Ortalamanın Standart hatası
Kontrol	0.37	0.07	1.39	0.03
70 g/ m ²	0.61	0.06	2.21	0.05
50 g/ m ²	0.95	0.08	3.41	0.08
30 g/ m ²	1.06	0.09	3.79	0.08

Dickson kalite indeksi kullanılarak gerçekleştirilen varyans analizinde, işlemler arasında 0.001 olasılık düzeyinde anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Yinelemeler arasında ise 0.05 düzeyinde önemli farklar belirlenmiştir (Çizelge 4.29). Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 3 farklı gruba ayrılmıştır (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.29. Dickson kalite indeksi’ne ilişkin varyans analizi sonuçları

İncelenen özellik	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı
İşlem	3	26.67	8.89	26.11***
Yineleme	2	2.26	1.13	3.32*
İşlem&Yineleme	6	3.04	0.51	1.49ns
Hata	348	118.48	0.34	
Toplam	360	351.49		

***: 0.001; *: 0.05 olasılık düzeyinde anlamlı, ns: İstatistiksel açıdan farklı değil

Çizelge 4.30. Dickson kalite indeksi’ne ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler	Homojen gruplar		
			1	2	3
Kontrol	90	0.3731	a		
70 g/ m ²	90	0.6094		b	
50 g/ m ²	90	0.9482			c
30 g/ m ²	90	1.0585			c

* Sütündeki aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

En fazla Dickson kalite indeksi değeri metrekaireye 30 g ve 50 g tohum ekilen işlemlerde tespit edilmiştir. Dickson kalite indeksi değeri en düşük olan fidanlar ise kontrol işleminden sağlanmıştır (Çizelge 4.30).

4.2. Fizyolojik Özellikler

4.2.1. Toplam karbonhidrat içeriği

Toplam karbonhidrat içeriğine ilişkin aritmetik ortalama, ortalamanın standart hatası, gibi temel istatistiksel değerler Çizelge 4.31’de verilmiştir. İşlemler bazında toplam karbonhidrat içeriği için ortalama değerler 0.34 mg g^{-1} (70 g/ m^2) ile 0.48 mg g^{-1} (Kontrol) arasında değişmektedir.

Çizelge 4.31. Toplam karbonhidrat içeriğine ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama (mg g^{-1})	Asgari (mg g^{-1})	Azami (mg g^{-1})	Ortalamanın Standart hatası
Kontrol	0.48	0.43	0.54	0.025
70 g/ m^2	0.34	0.31	0.38	0.016
50 g/ m^2	0.41	0.27	0.49	0.047
30 g/ m^2	0.46	0.42	0.50	0.017

Toplam karbonhidrat içeriği kullanılarak gerçekleştirilen varyans analizinde, işlemler arasında ve yinelemeler arasında istatistiksel anlamda önemli farklılıklar tespit edilmemiştir (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. Toplam karbonhidrat içeriğine ilişkin varyans analizi sonuçları

İncelenen özellik	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı
İşlem	3	0.05	0.02	3.65ns
Yineleme	3	0.001	0.00	0.10ns
Hata	9	0.04	0.004	
Toplam	16	2.92		

ns: İstatistiksel açıdan farklı değil

4.2.2. Kök gelişme potansiyeli

İşlemler bazında kök gelişme potansiyeli kontrol işleminde 20.60 adet, 70 g/m² ekim sıklığında 14.10 adet, 50 g/m² ekim sıklığında 25.09 adet ve 30 g/m² ekim sıklığında 23.43 adettir (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33. Kök gelişme potansiyeline ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama (adet)	Asgari (adet)	Azami (adet)	Ortalamanın Standart hatası
Kontrol	20.60	2.00	55.00	2.04
70 g/ m ²	14.10	0.00	52.00	1.64
50 g/ m ²	25.09	2.00	90.00	2.64
30 g/ m ²	23.43	0.00	102.00	3.14

Kök gelişme potansiyeli bakımından ekim sıklığı işlemleri arasında 0.01 önem düzeyinde bir farklılık tespit edilmiştir. Yinelemeler ve işlem&yineleme etkileşimi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.34). Varyans analizi ile belirlenen farklılığın işlemler bazındaki değişimini ortaya koymak için Duncan testi yapılmıştır (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.34. Kök gelişme potansiyeline ilişkin varyans analizi sonuçları

İncelenen özellik	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı
İşlem	3	39.78	13.26	4.89**
Yineleme	2	1.70	0.85	0.31ns
İşlem&Yineleme	6	11.85	1.97	0.73ns
Hata	172	465.93	2.71	
Toplam	184	3903.669		

** : 0.01 olasılık düzeyinde anlamlı, ns: İstatistiksel açıdan farklı değil

Çizelge 4.35. Kök gelişme potansiyeline ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlemler	Örnek sayısı	Ortalama Değerler	Homojen gruplar	
			1	2
70 g/ m ²	90	14.10	a	
Kontrol	90	20.60		b
30 g/ m ²	90	23.40		b
50 g/ m ²	90	25.09		b

* Sütündeki aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

Duncan testi sonuçlarına göre, işlemler 2 farklı gruba ayrılmıştır (Çizelge 4.35). Kök gelişme potansiyeli bakımından en düşük değerler kontrol işleminde elde edilirken, diğer işlemler benzer kök gelişme potansiyeline sahip olup yüksek değerler almıştır (Çizelge 4.35).

4.2.3. Tomurcuk patlama testi

Terminal tomurcukların patlaması için gerekli zaman işlemler bazında 35 gün ile 39 gün arasında değişmiştir. Terminal tomurcukların tamamının patlaması için gerekli gün sayısı en az fidanlığın rutin işleminde tespit edilirken, en faz gün sayısı 30 g/ m² işleminde elde edilmiştir (Çizelge 4.36). Bununla birlikte ekim sıklığının fidanların terminal tomurcuklarını patlatması için geçmesi gereken gün sayısı üzerinde önemli bir etkisi bulunmamaktadır (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.36. Terminal tomurcukların patlaması için gerekli zamana ilişkin ortalama değerler

İşlemler	Ortalama (gün)	Asgari (gün)	Azami (gün)	Ortalamanın Standart hatası
Kontrol	35	35	36	0.33
70 g/ m ²	37	35	40	1.67
50 g/ m ²	37	35	40	1.45
30 g/ m ²	39	37	40	1.00

Çizelge 4.37. Terminal tomurcuk patlamasına ilişkin varyans analizi sonuçları

İncelenen özellik	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F Oranı
İşlem	3	20.917	6.972	1.255ns
Yineleme	2	2.667	1.333	.240ns
Hata	6	33.333	5.556	
Toplam	12	16559.000		

ns: İstatistiksel açıdan farklı değil

4.3. TS5624/Mart 1988 tarihli Geniş Yapraklı Ağaç Fidanları Standardına Göre İşlemlerin Değerlendirilmesi

Türk Standartları Enstitüsünün Mart 1988'de hazırlamış olduğu geniş yapraklı ağaç fidanı standardına göre dağ akçaağacı fidanları 2 kalite sınıfına ayrılmıştır. Çizelge

4.38'den de anlaşıldığı üzere kalite sınıflaması yapılırken I. sınıf fidanların çapının en az 6 mm ve boyunun en az 40 cm olması gerekirken, II. sınıf fidanların çapının en az 3 mm ve boyunun en az 20 cm olması gerekmektedir. Bu sınıflandırmaya göre I. sınıf fidan en fazla % 27.8 oranla metrekareye 50 g tohum ekilen işlemde elde edilmiştir. Kontrol işleminde ise I. kalite sınıfında fidan bulunmamaktadır. I. ve II. kalite sınıfında en fazla fidan % 91.1 oranında yine metrekareye 50 g tohum ekilen işlemde elde edilmiştir. Bununla birlikte ıskarta fidan yüzdesi en fazla % 27.8 ile 70 g/ m² işleminden elde edilmiştir (Çizelge 4.38).

Çizelge 4.38. TS5624/Mart 1988 tarihli fidan kalite sınıflandırmasına göre fidan dağılımı

İşlemler	Fidan sayısı	Kalite sınıfları (%)			
		I Boy: En az 40 cm Çap: En az 6 mm	II Boy: En az 20 cm Çap: En az 3 mm	Toplam (I+II)	Iskarta
Kontrol	90	0	80.0	80.0	20.0
70 g/ m ²	90	8.9	63.3	72.2	27.8
50 g/ m ²	90	27.8	63.3	91.1	8.9
30 g/ m ²	90	16.7	56.7	73.4	26.6

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Fidanlıkta yetiştirilecek fidanların m^2 'deki adedi ağaç türüne, toprak verimliliğine ve hatta yetiştirme ortamı özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Amaç mümkün olduğu kadar fazla miktarda sıhhatli ve dikime elverişli fidan elde etmek olduğuna göre, ağaç türüne ve fidanlığın bulunduğu yetiştirme ortamı şartlarına göre en uygun fidan sıklığını tespit etmek gerekir. Fidanlıkta bu sıklığı tespit ederken m^2 'deki yaşayan fidan sayısı esas olmayıp, m^2 'deki dikime elverişli fidan adedi esas amacı teşkil etmelidir. Fidanlıkta fazla sık veya fazla seyrek yetiştirilen fidanların kalite bakımından düşük olması yanında, sahadan yeteri kadar istifade edilmemesi de söz konusudur (Özdemir, 1971).

Çalışmamızda ekim sıklığının fidan kalitesi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla morfolojik özelliklerden kök boğazı çapı, fidan boyu, gövde ve kök taze ağırlığı, gövde ve kök kuru ağırlığı, gövde: kök kuru ağırlık oranı, yan dal sayısı, kök yüzdesi, gürbüzlük belirteci ve dickson kalite indeksi değerleri belirlenirken fizyolojik özelliklerden toplam karbonhidrat içeriği, kök gelişme potansiyeli ve tomurcuk patlaması için gerekli gün sayısı tespit edilmiştir.

Dört farklı ekim sıklığında yetiştirilen dağ akçaağacı fidanlarının birinci gelişme dönemi sonunda belirlenen kök boğazı çapı değerleri karşılaştırıldığında; metrekaareye 50 g dağ akçaağacı tohumu ekilerek yetiştirilen fidanlarının en fazla kök boğazı çapına sahip olduğu tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak metrekaareye 30 g tohum ekilerek oluşturulan işlemde elde edilen fidanların kök boğazı çapları ile metrekaareye 50 g tohum ekilerek yetiştirilen fidanlarının kök boğazı çapları birbirine benzer bulunmuştur. Eğirdir Orman Fidanlığı'nın rutin uygulaması olan kontrol işleminde üretilen fidanların kök boğazı çapları ise diğer işlemlere kıyasla daha düşüktür. Dolayısıyla fidanların kök boğazı çapı üzerinde ekim sıklığının önemli etkisi olup, düşük ekim sıklığında daha kalın çaplı bireyler elde edilmiştir.

Tomlinson vd. (1996) tarafından yapılan bir çalışmada da, 1+0 ve 2+0 yaşlı *Quercus nuttallii* Palmer türünde metrekaaredeki palamut adeti 90'dan 20'ye düştüğü zaman gövde/kök kuru ağırlık oranının etkilenmediği, buna karşın fidan boyunun ve kök

boğazı çapının arttığını belirtmiştir. Karaçamda yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre, fidan sıklığı arttıkça fidan kök boğazı çapının azaldığı, fidan sıklığı azaldıkça fidanın kök boğazı çapının arttığı tespit edilmiştir (Özdemir, 1971). 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).

Fidan boyu, fidanın ağaçlandırma alanına uyum gücünü gösterir. Fidanın boylu oluşu, diri örtünün bol, hayvan zararı, don ve erozyon olan alanlar için avantajlıdır. Fidan boyu, yetiştirme yeri koşulları uygun ise önemli bir özellik değildir. Üstelik boylu fidanların sökümü, paketlenmesi ve dikimi daha güçtür (Eyüboğlu, 1979).

Fidan yastığında sıklık arttıkça fidanların kuru madde ağırlığı ve gövde çaplarının azaldığı, boylarının ise uzadığı belirtilmiştir (Tolay, 1983). *Juglans nigra* ve *Quercus rubra* türlerinde ise fidan boyu ve fidan çapının fidan sıklığının artması ile azaldığı bildirilmiştir (Schultz ve Thompson, 1996). Yine *Quercus alba* türünde ekim sıklığının fidan çapı üzerinde önemli bir etkiye sahipken fidan boyu üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını ortaya koyulmuştur (Wichman ve Coggeshall, 1984).

Kızılağacın (*Alnus barbata* C.A. Mayer) fidanlıkta yetiştirilmesinde uygun ekim sıklığının belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada da ekim sıklığının fidanlardaki boy büyümesi üzerinde etkili olmadığı, fakat yastık üzerindeki yaşama yüzdesi üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir (Eyüboğlu, 1975). Çalışmamızda ise ekim sıklığının fidan boyu üzerinde önemli etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Fidan boyuna ilişkin çalışma sonuçları incelendiğinde; dört farklı ekim sıklığında yetiştirilen fidanların boylarının 26.4 cm ile 33.13 cm arasında değiştiği görülmektedir. Metrekareye 50 g dağ akçaağacı tohumu ekilen işlemde en boylu fidanlar elde edilirken, fidanlığın rutin işlemi olan kontrol dahil metrekareye 30 g ve 70 g tohum ekilen işlemlerde kısa boylu fidanlar elde edilmiştir.

Benzer sonuç Antalya – Elmalı fidanlığında 4 farklı ekim sıklığında (5 cm, 7 cm, 10 cm, 12.5 cm) yetiştirilen yalancı akasya ve kokar ağaç fidanlarında da tespit edilmiştir. Her iki türde fidan boyu, kök boğazı çapı ve yan kök sayısının ekim

sıklığından etkilendiği ve en fazla boy, çap büyümesi ve yan kök sayısının en geniş ekim sıklığında (12.5 cm) olduğu gözlemlenmiştir (Cengiz ve Şahin, 2002). Aynı şekilde Tetik (1995)'de sarıçamda uygulanan ekim sıklığının fidanların boylanması üzerinde etkili olduğunu bildirmektedir.

Şimşek (1987) fidan sıklığının, fidanın çap ve boy büyümeleri üzerinde önemli etki yaptığını vurgulamakta ve sık yetiştirilen fidanların boylanmaları arasındaki farklılığın, çap gelişimi arasındaki farklılıktan daha az olduğunu ifade etmiştir. Kök ve gövde ağırlıkları ise sık yetiştirme ortamlarında fidan boyuna bağlı olarak azalma göstermektedir.

Stein (1988)'in çalışmasında da, ekim sıklığının fidanların toplam kuru ağırlığı üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir. Çalışmamızda da ekim sıklığının fidan taze ve kuru ağırlıklar üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Metrekareye 50 g ve 30 g tohum ekilerek oluşturulan işlemlerin kök taze ağırlıkları, gövde taze ağırlıkları, kök kuru ağırlıkları ve gövde kuru ağırlıkları birbirlerine benzer bulunmuştur. En düşük kök taze ağırlığı fidanlığın rutin işlemi olan kontrol işleminde tespit edilmiştir. Gövde taze ağırlığı değerleri ise 2.03 g ile 5.79 g arasında değişmekte olup, en fazla gövde taze ağırlığı 50 g/m² işleminde, en düşük gövde taze ağırlığı ise fidanlığın rutin işlemi olan yine kontrol işleminde belirlenmiştir. Kök kuru ağırlığı değerleri 1.52 g ile 3.42 g arasında değişmektedir. Kök kuru ağırlığı en fazla 30 g/m² işleminde, en düşük ise fidanlığın rutin işlemi olan kontrol işleminde çıkmıştır. Benzer sonuç gövde kuru ağırlığında da tespit edilmiştir.

Gövde- kök oranı gövde ve kök arasındaki uyumu gösterir ve bu uyuma bakılarak fidanların arazideki başarı durumunun ne olacağı yönünde karar verilebilir. Fidan yaşına göre uygun gövde/kök oranları değişebilir. Gövde/kök oranı 2.0 olarak gösterildiğinde gövde kitlesinin kökünün 2 katı olduğu anlaşılır. Bu oran kök/gövde oranı olarak da gösterilmektedir. Bu durumda yazma biçimi 0.5 olur. Gövde/kök oranı 2.0 ve 3.0 olan fidanların kurak yerlerde tutma şansları daha yüksektir. Çünkü köklerin su emme güçleri, terleme ile yitirilecek suyu karşılayabilecek durumdadır. Bu oran 3'ten büyük olduğu durumlarda terleme artacak ve özellikle kurak yerlerde

bitki su gerilimi hızla yükseleceğinden fidan zarar görmüş olacaktır (Eyüboğlu, 1979).

Yapmış olduğumuz çalışma sonuçlarına göre 4 farklı işlemde de gövde/kök kuru ağırlığı oranı 1'den daha düşük çıkmıştır. Gövde/kök kuru ağırlık oranı 0.67 (70 g/m²) ile 0.79 (50 g/m²) arasında değişmekle birlikte ekim sıklığının gövde/kök kuru ağırlık oranı üzerinde önemli bir etkisi bulunmamaktadır. Duryea (1984), çapın sıklıktan daha fazla etkilenen bir özellik olduğunu vurgularken, fidan boyunun ve gövde / kök oranının her zaman sıklıktan etkilenmediğini belirtmektedir.

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 gövde boyu, kök boğazı çapı, kök ve gövde kuru ağırlıkları üzerinde önemli derecelerde etkili olmuş; fakat kök/gövde oranı üzerindeki etkisi anlamsız bulunmuştur. Yetiştirme sıklığının 1+0 yalancı akasya fidanlarının fidan boyu, kök boğazı çapı, fidan taze ağırlığı, kök yüzdesi, gövde kuru ağırlığı ve kök kuru ağırlığı şeklinde sıralanan morfolojik özelliklerine etkisi, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bununla birlikte gövde / kök kuru ağırlık oranı üzerinde yetiştirme sıklığının etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Semerci vd., 2008).

Kök yüzdesi ve yan dal sayısına ilişkin yaptığımız istatistiksel analizlerde ekim sıklığının bu iki özellik üzerinde etkili olmadığı tespit edilmiştir. Buna karşın Çiçek vd. (2007), *Fraxinus angustifolia* fidanları ile yaptıkları araştırmada, seyrek yetiştirilen fidanların sık yetiştirilenlere göre % 35 daha fazla sayıda kök oluşturduğunu bildirmektedir. Saatçioğlu (1976)'nın, farklı ağaç türleri üzerinde yapılan ekim sıklığı araştırmalarına dayanarak verdiği bilgilere göre, sık yapılan ekimlerde fidanların çoğunun ince uzun bir büyüme ile cılız kaldıkları, köklerinin yeterli gelişme gösteremedikleri ve herhangi bir kuraklık durumunda yaşamlarını sürdüremediklerini belirtilmektedir.

Fidan boyu/ kök boğazı çapı oranı (gürbzlük belirteci) metrekaresine 70 g tohum ekilen işlem (61.88) ile fidanlığın rutin uygulaması olan kontrol işleminde (64.48) en

yüksek belirlenmiştir. 30 g/m² işleminde ise Gürbüzlük belirteci 49.75 oranla en düşük çıkmıştır. İngiltere’de yapılan bir gürbüzlük sınıflamasında ise fidanlar;

- GB <50 ise iyi fidan
- 50 <GB <60 ise orta fidan
- GB > 60 ise kötü fidan olarak kabul edilmiştir (Yahyaoglu ve Genç, 2007).

Bu oranlara göre; metrekareye 30 g tohum ekilen işlemde (49.75) iyi fidanlar, metrekareye 50 g tohum ekilen işlemde (58.63) orta fidanlar, metrekareye 70 g tohum ekilen işlem (61.88) ile fidanlığının rutin uygulaması olan kontrol işlemde (64.48) ise kötü fidanlar elde edilmiştir. Araştırma verilerine göre; Dickson kalite indeksi değerleri 0.37 ile 1.06 arasındadır. Metrekareye 50 g ve 30 g tohum ekilen işlemlerde Dickson kalite indeksi değerleri birbirlerine benzer ve en yüksek oranlarda çıkmıştır. Dickson kalite indeksi değeri en düşük fidanlığının rutin uygulaması olan kontrol işlemde tespit edilmiştir. Dickson kalite indeksi değeri arazi performansı (gelişim ve yaşama yüzdesi) için fidanın potansiyel gücünü açıklar. Bu değer ne kadar büyükse o kadar iyidir (Mañas vd., 2009).

Karbonhidrat rezervi fidan kalitesinin veya fizyolojik durumun göstergesi olarak kullanılan bir özelliklerden birisidir. Bununla birlikte tek başına fidan kalitesi değerlendirmek için yeterli değildir. Hem ilkbahardaki kök gelişiminin hem de sürgün uzamasının karbonhidrat rezervine bağlı olduğu birçok çalışmada belirtilmiştir. Karbonhidratlar monosakkarit (glukoz ve fruktoz), disakkarit (sükroz ve maltoz) ve polisakkaritler (selüloz ve nişasta) olmak üzere üç büyük grupta sınıflandırılır (Duryea ve McClain, 1984). İstatistiksel analiz sonuçlarına göre toplam karbonhidrat içeriği açısından işlemler arasında (Kontrol, 70 g/m², 50 g/m², 30 g/m²) farklılıklar çıkmamıştır. Benzer şekilde terminal tomurcukların patlaması için gerekli gün sayısı içinde istatistiksel anlamda işlemler arasında bir farklılık belirlenmemiştir.

Fidan kalitesinin tespitinde kullanılan fizyolojik kalite ölçütlerinden biriside kök yenileme kabiliyetidir. Dikim sonrası yaşama yüzdesi ve büyümeleri ile ilişkili olan kök yenileme kabiliyeti, fidanların kök büyümesi için uygun ortam koşullarına yerleştirildiklerinde, yeni kök oluşturmaya başlama ve bu kökleri uzatabilme yeteneğidir (Semerci, 1997). Genel olarak seyrek yetiştirilen fidanların daha yüksek

kök gelişme kabiliyetine sahip olduğu bildirilmiştir (Duryea, 1984). Çalışmamızda kök gelişme potansiyeline ait veriler incelendiğinde; kök gelişme potansiyeli bakımından fidanlığın rutin uygulaması olan kontrol işlemi (20.6) ile metrekareye 30 g (23.4) ve 50 g (25.09) tohum ekilen işlemler birbirinden farksızdır. Kök gelişme potansiyeline ait en düşük değerler 14.10 adet ile 70 g/m² işlemde elde edilmiştir.

Semerci vd. (2008) yaptığı bir araştırmada yalancı akasya fidanlarının kök gelişme kapasitelerinin sıklık derecesinden etkilenme durumlarına bakıldığı zaman; yetiştirme sıklığı kademelerinin ekim yastığında, hem yeni oluşan köklerin uzunluğuna hem de sayısına istatistiksel anlamda etkili olduğu görülmektedir. Sıklığın azalması yastıkta yetiştirilen fidanların toplam kök uzunluğu ve 1 cm'den uzun kök adedini pozitif yönde etkilemiştir. Toplam kök adedinin ise yetiştirme sıklığından etkilenmediği saptanmıştır. Anadolu karaçamı fidanlarında yapılan bir çalışmada yetiştirme sıklığının toplam kök uzunluğu, 1 cm'den uzun ve 1 cm'den kısa kök adeti üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Düşük sıklıkta yetiştirilen fidanların toplam kök uzunluğu daha fazla bulunmuştur (Güner vd., 2008).

Bu çalışmada; Eğirdir Orman Fidanlığında dağ akçağacı tohumlarından üretilen yapraklı fidanlar, TS 5624 / Mart 1988 “Yapraklı Orman Ağacı Fidanları” TSE normlarına göre değerlendirilerek kalite sınıflaması yapılmıştır. Çalışmamızda TS5624/Mart 1988 tarihli fidan kalite sınıflandırmasına göre fidanlığın rutin uygulaması olan kontrol işleminde I. kalite sınıfında fidan elde edilememiştir. Bununla birlikte en fazla II. kalite sınıfında fidan bu işlemde elde edilmiştir. En fazla I. kalite sınıfındaki fidan sayısı metrekareye 50 g tohum ekilen işlemde elde edilmiştir. Bu işlem en az iskarta fidan sayısına (% 8.9) sahiptir.

Genç vd. (1999) Eskişehir, Eğirdir ve Seydişehir Orman Fidanlıklarında yetiştirilen 9 farklı orijinden 2+0 yaşındaki Anadolu karaçamı fidanlarının, fidan boyu, kök boğazı çapı, fidan boyu-kök boğazı çapı oranı gibi kalite özelliklerini incelemiştirlerdir. Bu fidanlıklarda üretilen fidanları, TSE ve Avrupa Birliği için hazırlanan standartlara göre kalite sınıflamasına tabi tutmuşlar ve karaçam fidanlarının kök boğazı çapına göre 3 kalite sınıfına ayrılmasının daha uygun olacağını, ayrıca Türk standartlarının Avrupa Birliği Standartları dikkate alınarak yeniden revize edilmesi gerektiğini

belirtmişlerdir. Demircioğlu vd. (2004), Kastamonu-Taşköprü Orman Fidanlığında yetiştirilen 2+0 yaşlı çıplak köklü sarıçam fidanlarının morfolojik karakterlerini belirleyerek, hem TSE standartlarına hem de yeni oluşturdukları kalite sınıflarına uygunluğunu belirlemişlerdir. Sonuçta deneme materyali olarak kullanılan fidanların; TSE kalite sınıflamasına göre, fidan boyu olarak %92.7'si, kök boğazı çapı bakımından %98.7'si, fidan boyu-kök boğazı çapı bakımından %91.4'ü, katlılık kriteri bakımından %92.7'sinin I. kalite sınıfında yer aldığı tespit edilmiştir.

Dağ akçaağacı türünde uyguladığımız ekim sıklığına ilişkin çalışmamızda özetle şu sonuçlara ulaşılmış ve önerilerimiz aşağıda sıralanmıştır:

- Yapraklı fidanlar ekilirken fazla sayıda fidan elde etmek için çok sık ekimler yapılmamalıdır. Eğirdir orman fidanlığı koşullarında 1+0 yaşında kalın çaplı ve aynı zamanda boylu dağ akçaağacı fidanı yetiştirilmek isteniyorsa, metrekareye 50 g dağ akçaağacı tohumu ekilmelidir. alışmamamızda metrekareye 50 g dağ akçaağacı tohumu ekilmesi durumunda daha ağır fidanlar elde edilmiştir.
- Ekim sıklığı fidan kalite göstergeleri olarak kullanılan gürbüzlük belirteci ve Dickson kalite indeksi üzerinde etkilidir. Gürbüzlük belirteci ve Dickson kalite indeksi bakımından en kaliteli fidanlar 30 g/m² işleminde elde edilmiştir. Bunu metrekareye 50 g tohum ekilen işlem takip etmiştir. Metrekareye ekilen tohum miktarı arttıa gürbüzlük belirteci yükselmiş, Dickson kalite indeksi değerleri düşmüştür. Her iki özellik bakımından düşük kaliteli fidanlar fidanlığın rutin uygulaması olan kontrol işleminde elde edilmiştir.
- Dört farklı ekim sıklığı işlemlerinde gövde / kök kuru ağırlık oranı 1'den daha düşük olmasına karşın ekim sıklığının gövde/kök kuru ağırlık oranı üzerinde etkili olmadığı belirlenmiştir.
- TS 5624 / Mart 1988 “Yapraklı Orman Ağacı Fidanları” TSE normlarına göre en fazla sayıda I. ve II. sınıf fidanlar metrekareye 50 g tohum ekilen işleminde

elde edilmiştir. En fazla ıskarta fidan oranı ise 70 g/m² işleminde elde edilmiştir.

- Kök gelişme potansiyeli bakımından en iyi fidanlar metrekareye 50 g tohum ekimi yapılan işlemde elde edilmiştir. Fidanlığın rutin işlemine ait kontrol ile 30 g/m² işlemi ve 50 g/m² işlemlerinin kök gelişme potansiyelleri birbirine benzer çıkmıştır.
- Ekim sıklığının toplam karbonhidrat içeriği ve tomurcuk patlama zamanı üzerinde önemli bir etkisi bulunmamaktadır.
- Yetiştirme sıklığının fidan kalitesi üzerindeki etkisini tam olarak belirleyebilmek için farklı ekim sıklığında yetiştirilen fidanların arazi performanslarının da 1-3 yıl süreyle izlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle ekim sıklığının fidan kalitesi üzerindeki etkisi konusunda karar verirken fidanlık ve arazi aşaması birlikte değerlendirilmelidir.
- Ne yazık ki ülkemizdeki orman fidanlıklarında doğal akçaağaç türlerimizin üretimleri yok denecek kadar azdır. Hâlbuki doğal akçaağaçlarımız içerisinde endüstriyel değeri yüksek türler bulunduğu gibi; kuraklığa, sıcaklığa ve soğuğa çok daha dayanıklı, çok daha güzel görümlü olanları vardır. Potansiyel ağaçlandırma sahalarının ekolojisine uygun, doğal akçaağaç türlerinin fidanlıklarımızda yığinsal üretimi ve ağaçlandırma sahalarına dikimi ile onların varlıklarının devam ettirilmesi biyolojik çeşitlilik, kırsal peyzaj, kent ağaçlandırmaları ve ürün çeşitliliği açısından oldukça önemlidir (Gültekin, 2007). Doğal akçaağaç türlerimizin varlıklarının devamı için fidanlıklarımızda bir an önce kitlesel fidan üretim çalışmalarına başlanması gerekmektedir. Bunu gerçekleştirebilmek içinde doğal akçaağaç türlerimizin fidanlık tekniğine ilişkin bilimsel çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1988. Yapraklı Orman Ağacı Fidanları Türk Standartları, TS 5624/Mart 1988, Ankara.
- Anonim, 2006. Orman Varlığımız. TC. Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, 160s, Ankara.
- Anonim, 2010. Eğirdir Orman Fidanlık Mühendisliği 2010–2014 Yılı Rotasyon Planı. Isparta.
- Aslan, S., 1986. Kazdağı Göknaarı (*Abies eguitrojani* Ascher et Sinten)' nın Fidanlık Tekniği Üzerine Çalışmalar. O.A.E. Yayını, Teknik Bülten Serisi No,157, Ankara.
- Burdett, A.N., Simpson, D.G., 1984. Lifting, Grading, Packing and Storing. In Duryea, M.L., Landis, T.D. (eds.), Forest Nursery Manual, Production of Bareroot Seedlings (227-234). Forest Research Laboratory, Oregon State University.
- Cengiz, Y., Şahin, M., 2002. Bazı Yapraklı Ağaç Fidanlarının Yetiştirilmesinde Ekim Sıklığının Büyüme Üzerine Etkileri. Batı Akdeniz Ormancılık Arattırma 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.
- Çatal Albayrak, Y., 2002. Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.)'nde Yetiştirme Sıklığının Bazı Morfolojik Fidan Özelliklerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 83 s, Isparta.
- Çiçek, E., Çiçek, N., Bilir, N., 2007. Effects of Seedbed Density on One-year Old *Fraxinus agustifolia* Seedling Characteristics and Out Planting Performance. New Forest, 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, Biyoloji Anabilim Dalı, Isparta.
- Demircioğlu, N., Ayan, S., Avanoğlu, B., Sıvacıoğlu, A., 2004. Kastamonu-Taşköprü Orman Fidanlığında Üretilen 2+0 Yaşlı Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) Fidanlarının TSE Normlarına Göre Değerlendirilmesi, Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi, 2, 243-251.
- 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., 8, 350 - 356.

- Duryea, M.L., 1984. Nursery Cultural Practices; Impacts on Seedling Quality, Forest Nursery Manual Production of Bareroot Seedlings. Duryea, M.L., Landis, T.D. (eds), Forest Research Laboratory, Oregon State University, 143-164.
- Duryea, M. L., 1985. Evaluating Seedling Quality: Importance to Reforestation, pp 14. In: Duryea, M. L. (Ed) Evaluating Seedling Quality: Principles, Procedures, and Predictive Abilities of Major Tests. Forest Research Lab., Oregon State Univ., Corvillis.
- Duryea, M.L. McClain, K.M. 1984. Altering Seedling Physiology to Improve Reforestation Success. In: Duryea, M.L., Brown, G.N., eds. Seedling Physiology and Reforestation Success. Boston, MA: Martinus Nijhoff/Dr W Junk Publishers: 77-114.
- Eyüboğlu, A. K., 1979. Fidan (Çeviri: Seedlings-Ore, State Univ. School Of Forestry 1978 By The Forest Service, U.S. Department Of Agriculture) Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 50, 31-69, Ankara.
- Eyüboğlu, A. K., Atasoy, H., Küçük, M., 1984. Sıklığın Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Fidanlarına Etkisi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Raporlar Serisi, No: 22, 7 s, Ankara.
- Eyüboğlu, A.K., 1975. Kızılağacın (*Alnus barbata*) Fidanlıkta Yetiştirilmesinde Uygun Ekim Sıklığının Saptanması. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten, 74, 7 s, Ankara.
- Genç, M., 1992. Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L) Link) Fidanlarına ait Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklerle Dikim Başarısı Arasındaki İlişkiler. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 272 s, Trabzon.
- Genç, M., Güner, ř.T., şahan, A., 1999. Eskişehir, Eğirdir ve Seydişehir Orman Fidanlıklarında 2+0 Karaçam Fidanlarında Morfolojik İncelemeler. Journal of Turkish Agriculture & Forestry, 23(ek sayı 2), 517- 525.
- Genç, M., Yahyaoğlu, Z., 2007. Üretme-yetiştirme Koşulları ve Etkileri. Yahyaoğlu, Z. ve M. Genç (editörler), Fidan Standardizasyonu, Standart Fidan Yetiştirmenin Biyolojik ve Teknik Esasları (37-215). Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları, No. 75, Isparta.
- Gezer, A., 1984. Doğu Karadeniz Göknarı'nda Fidan Üretim Esasları. Orman Mühendisliği Dergisi, 21 (2), 29-33.
- Gezer, A., Yücedağ, C., 2006. Orman Ağaçları Tohumları ve Tohumdan Fidan Yetiştirme Tekniği Ders Kitabı. Süleyman Demirel Üniversitesi, SDÜ Basımevi, Yayın No, 57, 149 s, Isparta.
- Gültekin, H.C., 2007. Ardıç Türlerimiz ve Fidan Üretim Teknikleri. Çevre ve Orman Bakanlığı Yayınları, 44 s, İstanbul.

- Güner, Ş.T., Çömez, A., Karataş, R., Genç, M., 2008. Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe)'nda 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, 55 s, Eskişehir.
- Kalıpsız, A., 1981. İstatistik Yöntemler. İ.Ü. Yayın No:2837, Orman Fakültesi Yayın No:294, 558 s, İstanbul.
- Kennedy, Jr. H. E., 1988. Effects of Seedbed Density and Row Spacing on Growth and Nutrient Concentrations of Nuttall Oak and Green Ash Seedlings. Research Note, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, SO-349, 5 p.
- Keskin, S., 1992. Kızılcamda (*Pinus brutia* Ten.) Fidan Sıklığının Önemli Morfolojik Özelliklerine Üzerine Etkileri. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten, No 227, Ankara.
- Kızmaz, M., 1993. Karaçam Fidanlarının Kalite Sınıflarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No. 238, 5-36, Ankara.
- Larsen, H.S., South, D.B., Boyer, J.M., Root, J.M., 1986. Root Growth Potential Seedling Morphology and Bud Dormancy Correlate with Survival of Loblolly Pine Seedlings Planted in December in Alabama. Tree Physiology, 1, 253-263.
- 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.
- May, J.T., 1984. Seedling Quality, Grading, Culling and Counting. In: Lantz, C. W., Southern Pine Nursery Handbook (9-1 – 9-9), United States Department of Agriculture, Forest Service Southern Region, Georgia.
- O'Reilly, C., Keane, M. 2002. Plant Quality: What You See is Not Always What You Get. Coford Connects Reproducti ve Material No. 6, 4 p.
- 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.
- Puttonen, P., 1997. Looking For The “Silver Bullet”- Can One Test Do It All, New Forests, 13, 9 – 27.
- Ritchie, G. A., 1984. Assessing Seedling Quality, Forest Nursery Manuel: Production of Bareroot Seedlings. Duryea, M. L. and Landis, T. D. (ed.), Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers, The Hague/Boston/Lancaster For Research Laboratory, Oregon State University, Corvallis.

- Saatçioğlu, F., 1976. Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri. İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 222, İstanbul.
- Schultz, R.C., Thompson, J. R., 1996. 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, 297–310.
- Semerci, A., 1997. Orman Ağacı Fidanlarında Kök Büyüme Potansiyelinin (KBP) Belirlenmesi. *İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 81, 15-40.
- Semerci, A., Güner, T., Çömez, A., Çelik, N., Karataş, R., Koray, E.,Ş., Genç, M., Tuncer, E., Güner, T., 2008. Yetiştirme Sıklığının Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) Fidanlarının Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özellikleri ile Dikim Başarısına Etkileri: Eskişehir Örneği. *İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No:285*, 33 s, Ankara.
- South, D. B., Boyer, J. N., Bosch, L., 1985. Survival and Growth of Lobloly Pine as Influenced by Seedling Grade; 13 Year Results. *Southern Journal of Applied Forestry*, 9 (2), 76-81.
- 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, Ankara.
- 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*, 28 s, Ankara.
- Tolay, U., 1983. Hendek Orman Fidanlığında Uludağ Göknarı (*Abies bornmülleriana* Mill.) Yetiştirilme Tekniği İle Fidan Kalitesi ve Dikim Başarısı Arasındaki İlişkiler Üzerine Araştırmalar. *Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi, Yıllık Bülten No 19*, 349-448, İzmit.
- Tolay, U., 1987. Yapraklı Tür Orman Ağaçları Fidanlık Tekniği. *Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:140*, 76s, İzmit.
- Tomlinson, P.T., Buchschacher, G.L., 1996. Sowing Methods and Mulch Affect 1+0 Northern Red Oak Seedling Quality. *New Forests*, 13, 191–206.
- Ürgenç, S., 1986. Ağaçlandırma Tekniği. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını, Üniversite Yayın No 3314, Fakülte Yayın No 375, 525 s., İstanbul.

- Ürgeç, S., Alptekin, C.Ü., Dirik, H., 1991. Orman Fidanlıklarımızda Üretim ve Kalite Sorunları. Türkiye 1. Fidancılık Sempozyumu, Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı Matbaası, 325-331, Ankara.
- 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.
- Yaltırık, F., 1971. Yerli Akçaağaç Türleri (*Acer L.*) Üzerinde Morfolojik ve Anatomik Araştırmalar. İ.Ü.O.F Yayın No:179, 190 s, İstanbul.
- Yıldız, N., Bircan, H., 1994. Araştırma ve Deneme Metotları (II. Baskı). Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 697, Ziraat Fakültesi No: 305, Ders Kitapları Serisi No: 57, 259 s, Erzurum.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Niyazi ZOBU

Doğum Yeri ve Yılı : Korkuteli/ANTALYA- 1988

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

E-Posta : niyazizobu07@hotmail.com



Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl):

Lise : Korkuteli Lisesi 2002- 2005

Lisans : SDÜ, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği 2005- 2009

Yüksek Lisans : SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü 2009 - ...