ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI KAP EBATLARI VE YETİŞTİRME ORTAMLARININ TOROS SEDİRİ FİDANLARININ KALİTESİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI: ANKARA (YENİKENT) İLYAKUT FİDANLIĞI ÖRNEĞİ

Ayşe TEZCAN YAYLA

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ

ANABİLİM DALI

CANKIRI

2019

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Ayşe TEZCAN YAYLA tarafından hazırlanan **"Farkli Kap Ebatlari Ve Yetiştirme Ortamlarinin Toros Sediri Fidanlarinin Kalitesine Etkisinin Araştirilmasi: Ankara (Yenikent) İlyakut Fidanliği Örneği"** adlı tez çalışması 14.06.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. M. Nuri ÖNER

Jüri Üyeleri

Başkan: Prof. Dr. M. Nuri ÖNER

Üye: Prof. Dr. Sezgin AYAN

Üye: Dr. Öğretim Üyesi Bora İMAL

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Tamer KEÇELİ
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI KAP EBATLARI VE YETİŞTİRME ORTAMLARININ
TOROS SEDİRİ FİDANLARININ KALİTESİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI:
ANKARA (YENİKENT) İLYAKUT FİDANLIĞI ÖRNEĞİ

Ayşe TEZCAN YAYLA

Çankırı Karatekin Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. M. Nuri ÖNER

Ağaçlandırma çalışmalarında başarıyı etkileyen önemli faktörlerden biri de kullanılan fidan materyalidir. Fidan materyali olarak kaliteli fidan kullanılması oldukça önemlidir. Bu çalışmanın amacı Ankara (İlyakut) orman fidanlığında farklı kap ebatları ve yetiştirme ortamlarının üretilen Toros sediri fidanlarında morfolojik özellikler bakımından karşılaştırmalarla fidan kalite değerlendirilmesidir. Grupların karşılaştırılmasında iki yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Bu analizde, yetiştirme ortamları(Y1: %70 Toprak + %30 Humus, Y2: %70 Toprak + %20 Humus + %10 Gübre, Y3: %70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %10 Kabuk, Y4: %70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %5 Kabuk + %5 Ponza) ile kap ebatları(K1:11x25, K2:11x30, K3:18x30), muamele (faktör) olarak alınırken, ölçülen değişkenler olan yan kök sayısı, kök taze ağırlığı, sak taze ağırlığı, kök kuru ağırlığı, sak kuru ağırlığı ise bağımlı değişken olarak değerlendirilmiştir. Yapılan varyans analizi ile istatistiki olarak anlamlı farkların belirlenmesi durumunda, homojen alt grupların elde edilmesinde de Duncan testi kullanılmıştır. Çalışmada kabul edilen güven düzeyi % 95 ve önem düzeyi de % 5'dir. Bu analizlere ilişkin önemlilik düzeyleri ve diğer istatistiklerin hesaplanmasında SPSS 15.0 adlı paket programı kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre kap tipinin ölçülen tüm morfolojik özellikler üzerinde istatistiki olarak etkili olduğu, kap boyutunun artmasının fidan boyu, kök boğazı çapı, kök taze ağırlığı,sak taze ağırlığı ve sak kuru ağırlığının ortalama değerlerini arttırdığı, yetiştirme ortamının ise morfolojik değerler üzerinde farklı etkiler meydana getirdiği görülmüştür. Türk Standartları Enstitüsü (TSE 1988) standartlarına göre yetiştirme ortamı ve kap boyutu ayrı ayrı değerlendirildiğinde en büyük kap boyutu olan (18x30) kap boyutunun %93,3 değeri ile, Y1(%70 toprak +%30 Humus) yetiştirme ortamının %91,9 değeri ile en yüksek I.kalite sınıfından fidana sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yetiştirme ortamı- kap boyutu ortak etkileşimine göre değerlendirildiğinde Y1(%70 toprak +%30 Humus)-K3(18x30) etkileşiminin I. kalite fidan oranının %96,7 oranına sahip olduğu belirlenmiştir.

2019, 56 sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Toros sediri, Fidan Kalitesi, Yetiştirme Ortamı, Tüplü Fidan, İlyakut

ABSTRACT

Master Thesis

DIFFERENT CAP SIZED AND GROWİING ENVİRONMENTS INVESTIGATION OF THE EFFECT OF TOROS CEDAR SEEDLINGS ON THE QUALITY: ANKARA(YENİKENT) ILYAKUT NURSERY EXAMPLE

Ayşe TEZCAN YAYLA

Çankırı Karatekin University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Forest Engineering Graduate Program

Supervisor: Prof. Dr. M. Nuri ÖNER

One of the important factors affecting success in afforestation studies is the sapling material used. It is very important to use quality seedling material. The aim of this study is to evaluate the seedling quality of Toros cedar seedlings produced in different pot sizes and growing environments in Ankara(Ilyakut) forest nursery in terms of morphological characteristics. Two-way analysis of variance was used to compare the groups. In this analysis, growth media (Y1:70%Soil + 30%Humus, Y2: 70%Soil + 20%Humus + 10%Fertilizer, Y3: 70%Soil + 10%Humus + 10%Fertilizer + 10%Shell, Y4: 70%Soil + 10%Humus + 10%Fertilizer + 5%Shell + 5% Pumice) and cap sizes(K1:11x25, K2:11x30, K3:18x30) were taken as treatment(factor) and the number of side roots which were measured variables, root fresh weight, bast fresh weight, root dry weight, bast dry weight were evaluated as dependent variable. In the case of statistically significant differences with the analysis of variance, Duncan test was used to obtain homogeneous subgroups. Confidence level accepted in the study was 95% and importance level was 5%. SPSS15.0 package program was used to calculate the significance levels and other statistics related to these analyzes. According to the results of the study, it was found that the cup type was statistically effective on all the measured morphological features, and that the increase of the vessel size increased the mean height of the seedling, root diameter, root fresh weight, fresh weight of fresh fruit and dry weight, and the growing environment caused different effects on morphological values. It was observed. According to the Turkish Standards Institute (TSE 1988), when the growth medium and vessel size are evaluated separately, the largest container size (18x30) with a value of 93.3% of the vessel size, Y1 (70% soil + 30% Hummus) 91% of the growth medium , With a value of 9, the highest grade of quality was found to have a sapling. In addition, when we evaluate the growth medium-pot size joint interaction, it is seen that the interaction rate of Y1 (70% soil + 30% Humus) -K3 (18x 30) has a ratio of 96.7%.

2019, 56 pages

KEY WORDS: Taurus cedar, Seedling quality, Habitat Tubed seedling, İlyakut

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

"Ankara (Yenikent) İlyakut Orman Fidanlığında Farklı Kap Ebatları ve Farklı Yetiştirme Ortamlarında Yetiştirilen Toros Sediri Fidanlarında Fidan Kalite Değerlendirmeleri" adlı bu yüksek lisans tezinin gerçekleştirilmesinde, d anışmanlığımı üstlenerek bana yüksek lisans yapma şansı tanıyan, çalışmanın yönlendirilmesinde ve yürütülmesinde yol gösteren değerli hocam Sayın Prof. Dr. M. Nuri ÖNER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın istatistik analizi ve yorumlanmasında yardımını esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. İlker ERCANLI' ya, çalışmanın değişik aşamalarında yardımlarını gördüğüm Doç. Dr. Alkan GÜNLÜ ve Doç Dr. Deniz GÜNEY'e, laboratuvar çalışmamda önerilerini paylaşan ve doküman konusunda yardımcı olan Arş Gör. Özlem MEŞE'ye teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında değerli yardımlarını esirgemeyen Silvikültür Dairesi Başkan Yardımcısı Dr. Mehmet Rıdvan ÇÖRTÜ'ye, yardımlarından ve pratik çözümlerinden yararlandığım Fidanlık Dairesi Başkanlığından Orman Mühendisi Ümmiye AYDIN'a, arazi çalışmalarım sırasında İlyakut Fidanlık Şefliğinin olanaklarını sağlayan Ankara Fidanlık Müdürlüğüne ve İlyakut Fidanlık Şefliği personeline çok teşekkür ederim.

Hayatım boyunca her daim yanımda olan ve desteğini esirgemeyen ablam Dr. Fatma TEZCAN'a, eşim Serkan YAYLA, kızlarım Defne YAYLA ve Doğa YAYLA'ya adını burada sayamadığım ve katkısı olan herkese ayrıca şükranlarımı sunarım.

Ayşe TEZCAN YAYLA
Çankırı, Haziran 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **ii**
ABSTRACT ..... **iii**
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR ..... **iv**
SİMGELER DİZİNİ ..... **vi**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **vi**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **vii**
1. GİRİŞ **1**
2. KAYNAK ÖZETLERİ **7**
3. MATERYAL VE YÖNTEM **21**
3.1 Araştırma Alanının Tanıtımı Ankara(İlyakut) fidanlığına ait bilgiler **21**
3.1.2 Ankara (İlyakut) fidanlığının genel ve özel mevki tanıtımı **21**
3.1.2.1 Ankara (İlyakut) fidanlığının iklim özellikleri **21**
3.1.2.2 Ankara (İlyakut) fidanlığına ait toprak ve su özellikleri **24**
Toprak özellikleri **24**
Su durumu **24**
3.2 Materyal **25**
3.2.1 Araştırmada kullanılan fidan materyali **25**
3.3.1 Yöntem **27**
3.3.2 Fidan materyalinin elde edilmesi **27**
3.3.3 Fidanlar üzerinde yapılan ölçümler **29**
4. BULGULAR **36**
4.1 Fidan morfolojik Özelliklerine Ait Tespit ve İrdelemeler **36**
4.1.1 Yan Kök Sayısına İlişkinTespit ve İrdelemeler **36**
4.1.2 Kök Taze Ağırlığına İlişkinTespit ve İrdelemeler **37**
4.1.3 Sak Taze Ağırlığına İlişkinTespit ve İrdelemeler **38**
4.1.4 Kök Kuru Ağırlığına İlişkinTespit ve İrdelemeler **40**
4.1.5 Sak Kuru Ağırlığına İlişkinTespit ve İrdelemeler **41**
4.1.6 Kök Boğazı Çapına İlişkinTespit ve İrdelemeler **42**
4.1.7 Fidan Boyuna İlişkinTespit ve İrdelemeler **43**
4.2. Morfolojik Karakterler Arasındaki Korelasyon Analizi **45**
4.3. Fidan Kalite Sınıflarına Ait Tespit ve İrdelemeler **46**
5. TARTIŞMA VE SONUÇ **48**
ÖZGEÇMİŞ **55**

SİMGELER DİZİNİ

% K Kök	Kuru Kök Yüzdesi
Eş	Eşitlik
FB	Fidan Boyu
FB/KBÇ	Fidan Boyu/Kök Boğazı Çapı
FKA	Fidan Kuru Ağırlığı
FTA	Fidan Taze Ağırlığı
Gİ	Gürbüzlük İndisi
GKA (SKA)	Gövde (Sak) Kuru Ağırlığı GTA (STA)Gövde (Sak) Taze Ağırlığı
KBÇ	Kök Boğazı Çapı
Kİ	Kalite İndeksi
KKA	Kök Kuru Ağırlığı
KKA/SKA	Kök Kuru/ Sak (Gövde) Kuru Ağırlığı
KTA	Kök Taze Ağırlığı
YKS	Yan Kök Sayısı
YDS (Yandal)	Yan Dal Sayısı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Araştırmada kullanılan yetiştirme ortamı oranları……...26
Şekil 3.2 Yetiştirme ortamlarının hazırlanması ve tüplere doldurulması……....26
Şekil 3.3 Tohumların tüplere ekilmesi……...……27
Şekil 3.4 Çimlenmeler……...…..28
Şekil 3.5 Ot alma çalışmaları……..29
Şekil 3.6 Bir fidanın şematik görünümü……...…….31
Şekil 3.7 Fidanlıkta yapılan fidan boyu ve kök boğazı çapı ölçümleri……...……32
Şekil 3.8 Laboratuvarda aşamasında yapılan ölçümler……..…….34
Şekil 4.1. Yetiştirme ortamı (Y) ve kap boyutlarına (K) göre TSE 1988 kalite sınıfları yüzdeleri……..47

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Ankara (İlyakut) orman fidanlığının 10 yıllık aylık ve yıllık sıcaklık değerleri……..….22
Çizelge 3.2 Ankara (İlyakut) orman fidanlığı 10 yıllık ortalama aylık ve yıllık yağış değerleri……22
Çizelge 3.3 Ankara(İlyakut) orman fidanlığı 10 yıllık ortalama aylık ve yıllık nem değerleri……..……..……...23
Çizelge 3.4 Ankara (İlyakut) orman fidanlığı 10 yıllık ortalama aylık ve yıllık rüzgâr değerleri……....23
Çizelge 3.5 Ankara (İlyakut) orman fidanlığı 10 yıllık ortalama aylık ve yıllık don değerleri……....23
Çizelge 3.6 Ankara (İlyakut) orman fidanlığı10 yıllık ortalama aylık ve yıllık açık ve kapalı gün değerleri……..……24
Çizelge 3.7 Araştırmada kullanılan fidan materyaline ait bilgiler……..…..25
Çizelge 3.8 Araştırmada kullanılan yetiştirme materyalleri……..…..25
Çizelge 3.9 Araştırmada kullanılan yetiştirme ortamı ve kap tipleri……..…….26
Çizelge 4.1. Yan kök sayısına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları……..…36
Çizelge 4.2. Kap tiplerine göre yan kök sayısına ilişkin Duncan testi sonuçları.....37
Çizelge 4.3. Kök taze ağırlığına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları 37
Çizelge 4.4. Kap tiplerine göre kök taze ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları.....38
Çizelge 4.5. Yetiştirme ortamına göre kök taze ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları.....38
Çizelge 4.6 Sak taze ağırlığına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları.....38
Çizelge 4.7. Kap tiplerine göre sak taze ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları.....39
Çizelge 4.8. Yetiştirme ortamına göre sak taze ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları.....39
Çizelge 4.9. Kök kuru ağırlığına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları.....40
Çizelge 4.10. Kap tiplerine göre kök kuru ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları.....40
Çizelge 4.11. Yetiştirme ortamına göre kök kuru ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları.....41
Çizelge 4.12. Sak kuru ağırlığına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları.....41
Çizelge 4.13. Kap tiplerine göre sak kuru ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları.....42
Çizelge 4.14. Kök boğazı çapına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları.....42
Çizelge 4.15. Kap tiplerine göre kök boğazı çapına ilişkin Duncan testi sonuçları.....43
Çizelge 4.16. Yetiştirme ortamına göre kök boğazı çapına ilişkin Duncan testi sonuçları.....43
Çizelge 4.17. Fidan boyuna ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları……..44
Çizelge 4.18. Kap tiplerine göre fidan boyuna ilişkin Duncan testi sonuçları.....44
Çizelge 4.19. Yetiştirme ortamına göre fidan boyuna ilişkin Duncan testi sonuçları.....44
Çizelge 4.20. Morfolojik Karakterler Arasındaki Korelasyon Analizi.....51
Çizelge 4.21. 1+0 yaşındaki Toros Sediri fidanlarında Türk Standartları Enstitüsünün (TSE) kalite sınıfları…….....……52

1. GİRİŞ

Türkiye orman varlığı 22.621.935ha olup, yüz ölçümün % 29'unu oluşturmaktadır. Bu alanın % 57,4'ü verimli, % 42,6'sı bozuk yapıdadır (Anonim 2018). Dünyada bir ülkenin orman bakımından kendine yeterli olabilmesi için topraklarının en az %30'unun verimli ormanlarla kaplı olması gereklidir. Türkiye %29 oranıyla bu değere oldukça yakındır. Ancak nüfusun artması ve endüstrinin gelişmesiyle birlikte odun ham maddesine gereksinim de artmaktadır. Bu nedenle odun hâsılatını en yüksek düzeyde sağlamak amacıyla bozuk orman alanları, orman içi açıklıklar ve orman rejimi dışındaki bazı alanlarda ağaçlandırma çalışmalarının yapılması zorunludur (Anonim 2010).

Bir ülkede yeralan ormanlar kendilerinden beklenen çeşitli faydaları karşılayamadığı takdirde orman varlığının arttırılması ve hâlihazırda bulunan ormanların da iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla birçok ülke, eski tarihlerden beri ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmaları yapmaktadır (Ürgenç ve Çepel 2001, Öner ve İmal 2007).

Ülkemiz iklim ve yetiştirme ortamı bakımından birçok bitki türünün gelişmesine ve yetiştirmesine olanak sağlamaktadır. Bu sebeple Türkiye ormanları türce büyük bir zenginlik göstermektedir (Tilki 2008). Fakat ülkemizde yaşanmış olan savaşlar ve istilalar, yangın, tarım arazisi amaçlı açmacılık faaliyetleri, hayvan otlatmaları, kaçak kesimler, yerleşim yeri seçiminde yapılan hatalar ormanlarda büyük hasarlara yol açmıştır. Bunun neticesinde ülke ormanlarının nitelikleri bozulmuş ve kendisinden beklenileni karşılayamaz duruma gelmiştir (Öner ve İmal 2007, Tilki 2008).

Çeşitli sebeplerle kaybedilmiş olan ormanlık alanları yeniden kazanmak, var olan ormanları genişletmek ve böylelikle ekosistemin sunduğu çok yönlü faydaları sürekli hale getirmek gerekmektedir. Kullanılabilir su kaynaklarının çoğaltılması, erozyonu engelleyerek kırsal alanda kalkınmanın hızlandırılması ve alternatif geçim kaynaklarının oluşturulması gerekmektedir. Orman ekosistemlerinin sağladığı çok yönlü faydaların sürekliliğini sağlama açısından ormanlık alanların nitelik ve nicelik yönünden de geliştirilmesi gerekmektedir. Bu ise ancak uygun yetiştirme ortamlarını barındıran

alanlardaki ağaçlandırma çalışmalarıyla mümkün olabilmektedir (Deligöz 2007, Keleş 2007, Öner ve İmal 2007).

Ormanlaştırma çalışmaları uzun vadeli ve maliyeti yüksek yatırımlar olduğundan, maliyetlerin olduğunca asgari düzeyde tutulması gerekmektedir. Bu nedenle genellikle ekolojik açıdan sıkıntılı alanlar dışında, ekonomik olması sebebiyle iğne yapraklı türlerden kızılçam, karaçam, sedir, sarıçam, göknar ve bazı yapraklı türlerin fidanlıklarda üretimi yapılarak 1+0 veya 2+0 yaşlarında ağaçlandırma alanlarına dikilmektedir. Orman Genel Müdürlüğü 2018 yılı faaliyet raporlarına göre orman fidanlıklarında üretilen toplam fidan sayısı 320.350.000 adet olarak gerçekleşmiş olup 48.037.500 adedi sedir fidanıdır (Anonim 2018).

Ülkemiz ormanlarının yaklaşık % 62'si (13.948.147ha) iğne yapraklı ağaç türlerinden oluşmaktadır. 1926 yılı kayıtlarına göre 159.600ha alana sahip olan Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich) 2015 yılı sonu envanterine göre 247.162ha verimli koru ve 235.229ha bozuk koru olmak üzere toplam 482.391ha alanda yayılış göstermekte ve ağaç türlerine göre dağılımda %2.16'lık bir alan kaplamaktadır.(Anonim 2016).

Dünya üzerinde 4 tür ile temsil edilen sedir cinsinin Türkiye'de bulunan türü *Cedruslibani* A. Rich. (Toros sediri)'dir. Doğal olarak yayılışını Anadolu, Lübnan ve Suriye'de yapmaktadır. Ancak Toros sediri ormanları 5000 yıldan beri süregelen yoğun tahribat sonucu, Lübnan ve Suriye'de bazı küçük kısımlar haricinde hemen hemen varlığını yitirmiştir (Sevim, 1952; Mayer ve Sevim, 1959).

Toros sediri tarihsel, kültürel, biyolojik, ekonomik ve estetik açılardan önemli bir türdür. Odununun hafif, yumuşak, çürümeye dayanıklı olması, rengi, kokusu ve kolay işlenebilirliği gibi ayrıcalıklı nitelikleri bulunmaktadır. Sedir ormanlarının Lübnan'daki tükenişi ve Toroslar'daki azalışının sebebi de budur (Boydak ve Çalıkoğlu, 2008). Günümüzde Toros sedirinin en görkemli ormanları ve en geniş yayılışı ülkemizde Toros dağları'nda bulunmaktadır. Ancak Toros sediri Anadolu'da da binlerce yıldan beridir tahrip edilmiştir (Mayer ve Sevim, 1959; Aytuğ, 1970; Yeşilkaya, 1994). Buna rağmen Toroslar'ın sarp ve ulaşımı zor jeomorfolojik yapısı nedeniyle, günümüzde Anadolu'da

Toros sedirinin hala geniş ormanlarla temsil edildiği birçok yöre bulunmaktadır (Mayer ve Sevim, 1959).

Toros sediri dünyadaki en geniş yayılışını, adınıda aldığı Toros dağlarında yapmaktadır. Bugüne dek ormancılık botaniğinde yaygın olarak bilinen yayılışında; en batıda Muğla-Fethiye-Babadağı ile Dalaman ve Köyceğiz arasında uzanan Çaldağı ve (Denizli-Acıpayam(29º02'), Gölgeli Dağlarının Bozdağ silsilesi üzerindeki 2200 ha'ı aşan yayılışı oluşturmaktadır. Köyceğiz-Çiçekbaba-Künardağı(28º54') yayılışı Toros sedirinin hem Türkiyede hemde dünyadaki en batı yayılışıdır. Doğuya doğru yer yer parçalı bir yayılış gösteren Toros sediri, ülkemizdeki en doğudaki yayılışını(37º19') Kahramanmaraş-Ahırdağı- Engizek Dağları üzerinde ve Göksun civarında yaptıktan sonra güneye doğru Amanoslar üzerinden Suriye ve Lübnan Antitoroslarında da sınırlı bir yayılış göstermektedir. Kelkit çayı vadisinde Niksar- Akıncı köyü ve Kelkit çayı ile Yeşilırmak'ın kavuşum noktasına Kale köyüne yakın bir mesafede yer alan Erbaa-Çatalalan kalıntı yayılışları ise, sadece Türkiye'deki değil dünyadaki en kuzey enlemlerde yer alan yayılışlarını oluşturmaktadır. Ayrıca Afyon Emirdağ dağları- Dandindere mevkiinde de ana yayılışından kopuk bir diğer kalıntı meşceresi bulunmaktadır. (Dağdaş ve İşci 2012)

Sedir kuraklığa dayanıklı bir tür olduğundan periyodik kuraklık önemli derecede bir tehlike teşkil etmemektedir. Ekstrem kuru topraklarda (kalker) yetişebilen sedirin iyi gelişebilmesi için rutubetçe zengin derin topraklara ihtiyacı vardır (Saatçioğlu 1969). "FAO tarafından da, sedir zor koşullara adaptasyonu kolay, dona, yangına, aşırı sıcaklığa dayanıklı, hem kendi yayılış alanında hemde doğal yayılış alanı dışında bozuk ve verimsiz orman alanlarının yeniden ağaçlandırılmasında yaygın olarak kullanılan bir tür olarak belirtilmiştir" (Yahyaoğlu ve Genç 1990). Kanaatkâr bir tür olan Toros sedirinin, Toroslarda kalker ana kayanın olduğu yerlerde bile çatlaklara köklerini salarak yetişebildiği gözlenmektedir ve kalsiyum bakımından zengin diğer ana kayalardan oluşmuş topraklarda yetiştiğinde de başarı sağlanabilmektedir (Kantarcı 1990). "Bu nedenle Sedir, ülkemizde doğal yayılış alanı dışında da çok iyi gelişmeler gösteren, adaptasyon yeteneği yüksek olan bir ağaç türüdür. Tüm bu özellikleri nedeniyle sedir, ağaçlandırma çalışmalarında en çok kullanılan türlerden biridir" (Uyar vd. 1990, Erkan ve Aydın 2010).

Kurak ve yarıkurak alanların ağaçlandırılmasında sığ kök yapmayan derine hızla giden kök geliştirebilen türler tercih edilmelidir (Öner ve İmal 2007; Boydak ve Çalışkan 2014). Toros Sediri kazık kök sitemine sahip olmasının yanında, kuraklığa da dayanıklı olmasından dolayı kurak ve yarıkurak alanların ağaçlandırılmasında en çok tercih edilen türlerdendir (Öner ve İmal 2007; Boydak ve Çalışkan 2014; Perk 2011).

Ağaçlandırma, ormancılığın en başta gelen ana yatırım konusudur. Fidan dikiminin başarısı ve gelişmesinde kullanılan fidan materyali önemlidir (Ürgenç 1986). Ağaçlandırma çalışmalarında başarıda büyük rol oynayan kaliteli fidan; çeşitli yazarlar tarafından, "yüksek tutma başarısıyla ağaçlandırma çalışmalarında ekonomik noktada avantaj sağlayan, dikimi takip eden ilk yıllarda aktif bir şekilde yaşamını devam ettiren, büyüme bakımından çok iyi olan fidandır" şeklinde tanımlanmaktadır (Tosun ve ark. 1991, Mattsson 1996, Genç ve Yahyaoğlu 2007). Fidanda kalite sınıflaması yapılırken genel olarak genetik, fizyolojik ve morfolojik özellikler kullanılmaktadır. Uygulamada genellikle kolay olması gerekçesiyle morfolojik açıdan fidan kalite değerlendirmeleri yapılmaktadır. Morfolojik özellikler içinde de fidan boyu ve kök boğazı çapı veya her iki özellik beraber kullanılmaktadır. Dış etkenlere karşı dayanıklı, kısa zamanda boylanarak rakiplerine üstünlük sağlayacak genç bireylerin elde edilebilmesi için boylu ve kök boğazı çapı kalın fidanların kullanılması gerekmektedir. Ancak morfolojik kalite değerlendirmeleri tek başına yeterli değildir. Fidanların söküm ve dikim sürecinde morfolojik özellikler kadar fizyolojik durumunun da (su potansiyeli, uyku hali, beslenme durumu, kök gelişme potansiyeli ve stres etmenlerine dayanıklılık) mutlaka değerlendirilmesi gerekmektedir (Demircioğlu ve ark. 2004, Deligöz ve Genç 2010, Perk 2011, Boydak ve Çalışkan 2014).

Geçmiş yıllarda ağaçlandırma çalışmalarında dikim materyali olarak kullanılan fidanlar için birçok ülkede kalite standartları tespit edilmiştir. Ülkemizde fidan kalite sınıflandırmaları Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından belirlenmiş olan ve halen yürürlükte bulunan TS 2265/1988 standartlarına göre değerlendirilmektedir. Ağaçlandırma çalışmalarında TSE standartlarına uygun olmayan kalitesiz fidanları

kullanmak ağaçlandırma çalışmalarının başarısını düşüreceği gibi, aynı zamanda da yatırım maliyetini arttırmaktadır (Alkan 2002).Ağaçlandırma çalışmaları kurak-yarıkurak bir alanda yapılacaksa, bu alanlarda öncelikli olarak kök boğazı çapı iyi olan fidanlar tercih edilebilir, diri örtü sorunu olan alanlarda ise fidan boyu esas alınarak çalışmalar yapılabilir. Ayrıca diri örtü sorunu olan alanlarda kök boğazı çapı kalın olan fidanların tercih edilmesi ağaçlandırmalardaki başarıyı arttırmaktadır (Alkan 2002, Deligöz ve ark. 2009). Fidanda kök boğazı çapının kalın olması, fidanın kök sisteminin iyi geliştiğinin ve de güçlü bir gövdesi olduğunun işaretidir (Boydak ve Çalışkan 2014).

Başarılı plantasyon kurabilmek için iğne yapraklı fidanların fizyolojisi ve arazi performansını etkileyen fidanlık uygulamalarının anlaşılması istenir (Grossnickle ve Blake 1985). Fidanların yaşamaya devam edebilecek kadar iyi gelişmesinin yanında, belirli alanlar için kullanılacak özel fidanların performans tahminlerinde fidan kalitesi değerlendirme çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır (Duryea 1985).

Fidan kalitesini belirlemede kullanılan özellikler genetik, morfolojik ve fizyolojik olarak üç grup altında toplanmaktadır. Fakat fidan kalite sınıflaması çalışmalarında, genetik ve fizyolojik fidan özellikleri belirleninceye kadar morfolojik özeliklere zorunlu kalınmıştır. Ormancılıkta 1970'li yılların başlarında elektroforez yöntemleri kullanılmış daha sonra DNA marker analizleriyle geliştirilmiştir. İlk fidan kalite sınıflaması çalışmalarında morfolojik özellikler dikkate alınmış ve kalite kriteri olarak sadece fidan yaşı baz alınmıştır. Daha sonra fidan yaşının tek başına yeterli olmadığı görülmüştür, yalnızca fidan boyu dikkate alınarak sınıflandırmalar yapılmıştır. Fidan kalite sınıflamasında yaş ve boy özelliklerinin birlikte kullanılması 1895 yılında Flurry tarafından belirtilmiş ve *Larix* sp., *Pinus* sp. gibi konifer türlerinde 1-5 yaşındaki fidanlar için büyük, orta ve küçük olmak üzere üç kalite sınıfı oluşturulmuştur. Flury'nin bu çalışması fidan kalite sınıflaması çalışmalarında ilk adım olmuştur ancak bu yöntem yetersiz görüldüğünden başka arayışlara girişilmiştir. (Yahyaoğlu ve Genç 2007 atfen Yahyaoğlu 1986).

Bu çalışma kapsamında yarıkurak iklim özelliği taşıyan İç Anadolu'da yetiştirilen Toros sediri fidanları üzerinde inceleme yapılmıştır. Ankara (İlyakut) Orman Fidanlığında ağaçlandırma sahalarında kullanılmak üzere her yıl yaklaşık olarak 950.000 adet Toros

sediri (*Cedrus libani A. Rich*) fidanı üretilmektedir. Araştırma için İlyakut Orman fidanlığında yetiştirilen Toros sediri fidanlarında 3 farklı kap ebatında 4 farklı yetiştirme ortamı belirlenmiştir. Bunlar; üç farklı boyutta (11-25 cm,11-30 cm, 18-30 cm) hazırlanan polietilen tüplerde, dört farklı yetiştirme ortamı, orman toprağı + humus, orman toprağı+humus+ahır gübresi, orman toprağı + ahır gübresi + humus+kabuk, orman toprağı + ahır gübresi + humus+kabuk +ponza kullanılmıştır. Toros sediri fidanı yetiştirerek yöre ağaçlandırmalarında başarı ile kullanılabilecek kaliteli fidan tipini tespit emek amacıyla yürütülen bu çalışmada aynı zamanda İçanadolu yöresine uygun kaliteli ve iyi gelişim gösteren kaplı Toros sediri fidanlarının açık alandaki üretiminde uygun yetiştirme ortamı ve kap tipini saptamak, ayrıca bu iki faktörün etkileşiminin fidan kalitesine olan etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ayıntaplı (1995)'ya göre istenilen düzeyde ve sağlıkta orman varlığına sahip olmanın ilk koşulu başarılı ağaçlandırma çalışmalarıdır. Ağaçlandırma çalışmalarında başarının en önde gelen koşulu çevreye en iyi uyum sağlayabilecek nitelikteki fidanın kullanılmasıdır. Bu uyum sağlamada fidanın morfolojik özelliklerinden olan fidan boyu, çapı, kuru ağırlığı ve gövde-kök oranının önemli etkileri olmaktadır.

Gezer (1975)'e göre ağaçlandırmaların başarısı; nitelikli tohumla beraber nitelikli ve bol tohum elde etme yöntemleri ve kaynaklarının sağlanması, yöre ve türe özgü özelliklere uygun fidanlık tekniğinin geliştirilmesi ve ekonomik dikim ve bakım yöntemlerinin geliştirilmesi gibi henüz tümü ile çözümlenmemiş birçok önemli sorunumuzun çözümlenmiş olmasına bağlıdır. Ağaçlandırmanın başarısı, uygun orijinli, sağlıklı, kaliteli ve hastalıklara dayanıklı fidan yetiştirmeye, kurallara uygun olarak sökümü, nakli ve dikimine bağlıdır. (Kızmaz 1993). Yer ve Ayan (2011)'a göre; ağaçlandırma çalışmaları, pahalı ve uzun vadeli yatırımlar olduğundan ve fidan üretimi maliyetinin önemli bir kısmını oluşturduğundan fidan yetiştirme sürecindeki işlemler en iyi kalitedeki fidanı üretecek şekilde olmasını gerektirdiğini bildirmektedir.

Semerci (2002)'ye atfen Munson (1985)'a göre, fidan yetiştiricileri uygulamış oldukları yetiştirme tekniklerinin etkisini anlayabilmeleri ve yetiştirdikleri fidanlardan ağaçlandırma sahasında başarılı olamayacak olanları ayırabilmeleri için fidan kalitesi bilmelidirler. Diğer taraftan fidanın kalite düzeyinin bilinmesi, kurak veya tuzlu gibi özel nitelikler taşıyan alanlar için uygun fidanların seçilmesine yardımcı olur. Iskartaya ayrılan fidanların araziye dikilmelerine engel olunması ve ağaçlandırmalarda görülebilecek başarısızlık nedenlerinin fidan kalitesinden mi yoksa diğer faktörlerden mi kaynaklandığının bilinmesi için de fidan kalitesi belirlenmelidir.

Gezer (1975), yeni kurulan bir kuşağın başarısının, iyi bir ağaçlandırma tekniği ile dikimlerde kullanılan fidanların nitelikli olmasına bağlı olduğunu, özellikle fidan niteliğinin dikim tekniğinden daha önemli olduğunu vurgulamıştır. Dikim tekniğinde

oluşabilecek hataların yaz ortasında kendini belli ettiğinden, giderilmesinin mümkün olduğunu ancak fidan niteliğinden doğan hataların uzun süre sonra anlaşıldığından giderilmesinin zor ve pahalı olduğunu ifade etmektedir.

Özdemir (1971), ağaçlandırmada yapılan dikimlerin başarısının iyi bir ağaçlandırma tekniği ile fidan kalitesine bağlı olduğunu, özellikle fidan kalitesinin ağaçlandırma tekniğinden daha önemli olduğunu belirtmektedir. Yapılan teknik hatanın kısa zamanda ortaya çıktığında düzeltilebilme imkânı olduğu ancak fidan kalitesinden kaynaklanan hatanın uzun zaman sonra anlaşılacağından telafisinin zor ve pahalı olduğunu vurgulamaktadır. Morfolojik, fizyolojik ve genetik özellikler olmak üzere kaliteli fidanın sahip olması gereken özellikleri genel olarak üç kısımda toplanmakta olup bu özellikler arasından genetik özellikler diğerlerinden daha önce gelmektedir. Fidanın morfolojik yönden kaliteli sayılması için; her ağaç türü ve yaşa göre kök boğazı çapı belirli bir miktarın üzerinde olmalı, fidanın yaş ve cinsine göre boy uzunluğuna sahip olmalı, gövde hacmi ile kök hacmi arasındaki oran yetiştirme ortamı şartlarına göre belli bir seviyenin üstünde olmamalı, fidan uzun ve çıplak kazık kök yerine bol sayıda yan köklere sahip olmalı, iyi bir form ve sağlıklı bir görünüşe sahip olmalıdır.

Fidan dikiminde kullanılan fidan materyalinin kaliteli ve amaca uygun olarak yetiştirilmesi ve her şeyden önce tohum ve fidan materyalinin orijinin bilinmesi ve irsel kalitesi hakkında bilgi sahibi olmak başarılı ağaçlandırma çalışmaları için ana temelleri oluşturmaktadır. Tohumun esas orijininin ağaçlandırma sahası ile yetiştirme ortamı koşulları arasındaki benzerliklerinin incelemek gerekmektedir. “Bunların dışında iyi nitelikli fidan temininde fidanın çeşidi, boyu ve yaşının koşullara uygun olması; kök, sürgün ve tepe durumunun dengeli olması; kalite sınıflaması yapılmış ise 1. (çok iyi) veya 2. (iyi) kalite sınıfı fidanlardan seçilmiş bulunması aranmaktadır. Ağaçlandırma alanlarında fidanlar, çıplak köklü (topraksız) veya kökleri topraklı olarak kullanılmakta olup kurak bölgelerde ve diğer ekstrem koşulların bulunduğu alanlarda topraklı fidan seçimi büyük önem taşımaktadır” (Ürgenç 1998).

Şimşek (1987) ağaçlandırma çalışmalarında kaliteli fidan kullanma sorunlarını ele aldığı

çalışmasında, ağaçlandırma değerlerinin fidan kalitesi ile ölçüldüğünü ve fidanlarda kalite sorununun biyolojik bir konu olduğunu ve ağaçlandırma masraflarını asgariye indiren en önemli faktör olduğundan üretilen fidanların kullanılmadan önce kontrolünün yapılıp kalitesinin belirlenmesi gerektiğini vurgulamaktadır.Gençleştirme çalışmalarının istenilen başarıya ulaşmasında önemli bir konu olan kaliteli fidan kullanımı ile bir takım ilave masrafların ve tamamlama çalışmalarının en aza indirileceği, hatta ortadan kaldırılacağı düşünülmektedir (Tosun vd. 1993).

Plantasyon çalışmalarının amacına ve yetiştirme ortamı şartlarına göre kullanılacak fidan tiplerinde kalite sınıflarının belirlenmesi gerekmektedir. Kaliteli fidan kullanımı özellikle soğuk-kurak ve sıcak-kurak alanlar olarak vasıflandırılan İç, Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgelerindeki ağaçlandırma çalışmaları için daha önemlidir (Genç ve Yahyaoğlu 2007).

Kurak mıntıkalarda yapılacak ağaçlandırmalarda gövde/kök oranlarının düşük olması yaşama yüzdesini olumlu yönde etkilemektedir. “Fidan kalite sınıflamasında kök boğazı çapı çok duyarlı bir özelliktir ve plântasyon başarısını doğrudan etkilemektedir. Oysa, halen yürürlükte olan TS2265/Şubat 1988 İğne Yapraklı Orman Ağacı Fidanları Standardında, kök boğazı çapının asgari 2 mm olması yeterli kabul edilmektedir ki, bu son derece hatalıdır” (Genç ve Yahyaoğlu 2007). Schmidt-Vogt (1975), fidanda boy, kök boğazındaki çap ve gövde/kök oranının kalite tespitinde kullanılabileceğini bildirmektedir. (Tolay 1983).

Semerci (2002)’ye atfen Grosnickle (1993), fidan kalitesinin belirlenmesinin ağaçlandırma sahasında etkili olan streslerin şiddetini azaltmadığını ancak çevresel streslerin şiddetli olduğu alanlarda tutma şansları yüksek olan fidan tipini belirleyebileceğinden önemli olduğunu belirtmiştir.

Davis ve Jacobs (2005), fidanların kök sistemi kalitesi ve dikim performansı ilişkisini değerlendirmiştir. Yazarlar, fidan kalite değerlendirilmesinin ağaçlandırmanın başarısında önemli olduğunu ifade ederek boy ve kök boğazı çapının en yaygın

kullanılan özellikler olduğunu ve dikim sonrası performansında toprak üstü morfolojisinin her zaman kesin bir öngörü olmadığını belirtmişlerdir.

Kaliteli fidan, fidan üretiminde hedeflenen amaçtır ve çalışmanın amacına göre çıplak köklü, kaplı (çok gözlü kaplarda), tüplü-torbalı, saksılı ve topraklı söküm tipinde fidanlar üretilmektedir. Tüplü-torbalı, kaplı ve saksılı fidan üretimi kurak ve yarı-kurak alanlarda daha çok ön plana çıkmaktadır (Anonim 2013)

Ağaçlandırma alanlarında aynı yaşta fidanlarda boy ile dikim şoku doğru orantılıdır. Yani boy arttıkça dikim şoku da yükselmektedir. Fidanlıklarda sık yetiştirmeden veya azot gübrelemesinden dolayı boyda artış görülmekte ve sak/kök oranı sak lehine dengesiz bulunmaktadır. Ürgenç (1986)'e atfen Schmidt Vogt (1967), tutma başarısı yüksek fidan materyalini seçerken fidanın kök boğazı çapının kalınlığına önem verilmesi gerektiğini, yaptığı araştırmada yedi yıllık deneme sonuçlarına göre boylu ancak, kök boğazı çapı küçük olan fidanların, aynı veya daha kısa boyda fakat kök boğazı çapı daha büyük olan fidanlara göre dikim şokuna daha fazla maruz kaldığını saptamıştır. Boylu fidanlar alçak yörelerde ve çok otlu, hayvan ve don zararı fazla olan yetiştirme ortamlarında yapılan dikimlerde avantajlıdır. Aşırıya kaçmamak koşuluyla kurak mıntıkalarda küçük fidan kullanımı ne kadar başarılı olursa, boylu fidan dikimi de ıslak yetiştirme ortamlarında o kadar iyi sonuç vermektedir. Kalın çaplı fidanlarda dış etkilere karşı koruyucu oldukça kalın bir dış doku geliştiğinden, toprak yüzeyinde meydana gelen yüksek sıcaklıklara ince çaplı fidanlar kalın çaplı fidanlara kıyasla daha fazla hassastır (Ürgenç,1998).

Semerci (2002)'nin yaptığı çalışmasında, 2+0 yaşlı çıplak köklü sedir fidanlarına ait morfolojik ve fizyolojik karakteristikleri ile İç Anadolu'daki dikim başarısı arasındaki ilişkilerini incelemiştir. Buna göre yazar, fidanlarda fidan boyu ve kök boğazı çapının fidanın diğer morfolojik özelliklerini de iyi şekilde yansıttığını ve bu iki özelliğin tüm fidanı temsil etme yeteneğinde olduğunu belirtmektedir.

Genç ve Yahyaoğlu (2007)'na atfen Yahyaoğlu (1986)'na göre, kalite sınıflamasına ait

ilk çalışmalarda kullanılan ölçütlerden biri fidan boyudur. Önceleri sınıflamalarda sadece fidan yaşı kriter olarak kullanılırken ilk defa Flury, fidanların yaş ve boylarına göre sınıflandırılmasını önermiş ve *Picea, Abies, Larix* ve *Pinus*'ta 1-5 yaşındaki fidanlar için; a- Büyük, b- Orta ve c- Küçük olmak üzere 3 boy sınıfı oluşturmuştur. Yapılan araştırmalara göre yüksek boylu fidanların, kısa boylu fidanlara göre ağaçlandırma sahalarında daha başarılı oldukları gözlenmiştir.

Semerci (2002)'ye atfen Venator (1983), büyük olan köklerin dikim çukuruna sığmaması gerekçesiyle kalın kök boğazı çapına sahip fidanların ince kök boğazı çapına sahip fidanlara nazaran daha düşük yaşama başarısı gösterdiğini belirtmiştir. Araştırmacılar, yaz kuraklığında ince çaplı fidanların gövde/kök oranının daha iyi olması nedeni ile büyük fidanlardan daha iyi başarı gösterdiğinden yaşama başarısının kök boğazı çapı ile pozitif yönde bir ilişki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Yer (2011)'e atfen Şimşek (1987), ağaçlandırmalarda kaliteli fidan kullanma sorunları üzerine yapılan çalışmada, çeşitli ağaç türlerinin değişik yetiştirme ortamlarında fidanların kök boğazı çapı ile ağaçlandırma başarısı arasında çok yakın bir ilişki olduğunu, buna göre; kalın çaplı fidanların ağaçlandırma değerlerinin daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Tosun ve ark. (1993)'na atfen Şimşek (1987)'e göre, kalite kriterlerine göre değerlendirmede kök boğazı çapı, fidan boyundan daha önemli görülmektedir. Çünkü, boylu ve kalın çaplı fidanlarda daha fazla rezerv maddeler depolandığını, yaprak veya ibre oranlarının daha fazla olduğunu, kuvvetli kutikula teşekkül ettiğini ve daha kalın kesitlere sahip olduklarından daha fazla su tutma kapasitelerine sahip olduklarını bu yüzden ilk dikimler de susuzluğa karşı daha dayanıklı olduklarını belirtmektedir.

Hedef fidan kavramları, dikim performansını etkileyen morfolojik ve fizyolojik davranışlarını içermektedir. Hem morfolojik hem de fizyolojik davranışları doğrudan kültürel uygulamalardan etkilenmektedir. Hedef fidan davranışlarını etkileyen kültürel

uygulamalar arasında nakledilmesi, gübrelenmesi, gövde ve kök budaması vardır. Morfolojik özellikler özellikle boy ve gövde çapı dikimden sonra fidan performansını en iyi tahmin etmeyi sağlamaktadır. Boy, boy gelişimini (büyümede) tahmin etmede, çapın ise yaşamada en iyi gösterge olduğu belirtilmektedir. Kök kütlesi veya yan kökler gibi parametreler de potansiyel performansı belirlemede yararlıdır ancak gövde çapı 5 mm. üstünde yükseldikçe yararlılıkları azalmaktadır. Fidan morfolojisi her zaman performansı tahmin edemez. Çünkü morfoloji fidan yaşama yüzdesi veya canlılığı belirtmez. Gelecekte fidanlık kültürel uygulamaları, belli morfolojik özelliklerin yanı sıra kabul edilebilir diğer önemli değişkenleri hedef alacaktır (Mexal ve Landis 1990).

Semerci (2005) yapmış olduğu çalışmasında, Ankara, Eskişehir, Konya alanlarında dikilen 2+0 yaşlı Toros sediri fidanlarında boy ve kök boğazı çağı değerlerine göre sınıflandırma yapmıştır. Ankara, Eskişehir ve Konya alanlarına dikilen fidanların 5 vejetasyon mevsimi sonra boy ve kök boğazı çapı büyüklükleri fidanların yaşama yüzdesine etkileri olmadığı, boy büyümeleri üzerinde sadece kök boğazı çapının etkisi olduğu tespit edilmiştir. Sedir türünde arazideki tutma başarısını önceden tahmin etmek için dikimde kullanılan fidanların morfolojisinin bir gösterge olmadığı, fakat dikim sonrası büyüme potansiyelinin belirlenmesinde kök boğazı çapının iyi bir gösterge olduğu belirtilmektedir. Ayrıca kalın çaplı fidanlar yeni kurulan plantasyonlarda maliyeti azaltmakta ve küçük çaplı fidanlara göre daha kısa sürede daha fazla biokütle hacmi kazanabildiği ve diğer bitki örtüsü ile de rekabetinin daha iyi olduğunu belirtmiştir.

Davis ve Jacobs (2005), fidanlıkta yetiştirilen fidanların kök sistemi kalitesi ve dikim performans ilişkisi üzerine yaptıkları çalışmada, ağaçlandırma çalışmalarında önemli olan fidan kalitesini ölçmek için en yaygın özelliklerin boy ve kök boğazı çapı olduğunu ancak toprak üstü morfolojisinin dikim sonrası performansının tam bir gösterge olmadığını belirtmişlerdir.

Daha büyük, daha iyi, daha hızlı büyüyen fidan talebi hızla arttığından ağaçlandırmalarda kaliteli fidan üretimi için teknoloji devamlı gelişmektedir. Fidan

kalite değerlendirmesi arazi gelişimi ve yaşamasının yanı sıra fidan gelişiminin anlaşılması için de önemlidir. Fidan kalite değeri dikimden sonra yanlış dikim teknikleri veya çevresel koşullar gibi etmenlerden dolayı fidan arazi sorunları olup olmadığını belirlemeye yardımcı olmaktadır. Fidan kalite değerlendirilmesinde morfolojik özellikler fizyolojik özelliklere göre daha sık kullanılmaktadır. En çok kullanılan iki özellikde boy ve kök boğazı çapıdır. Bu iki parametrenin kabul edilebilir min ve max aralığı bulunmaktadır. Genellikle boy "inches (in)", kök boğazı çapı "mm" olarak ifade edilmektedir (Haase 2008) .

Gökdemir ve Kızmaz (1998), 4+0 yaşındaki Toros Göknarında (*Abies cilicica* Carr.) çap, boy, kök boyu, kuru ve taze gövde ağırlıkları, kuru ve taze kök ağırlıkların ortalamalarını esas alarak Dickson kalite indeksine göre ortalamaları hesaplanmış ve değer olarak 1.01-1.98 bulunmuştur. Dickson kalite indeksi 1' yakın ve daha yüksek değere sahip fidanlar kaliteli kabul edildiğinden bulunan değere göre de bu fidanlar yüksek kaliteli sayılmıştır. Gövde/ kök ağırlığı oranının 2.0 olmasının ideal olacağını belirterek bu oranın taze ağırlığı 1.3-1.81, kuru ağırlığı 1.35-1.75 olarak ortaya çıkmıştır. FB/KBÇ oranı 27.27-43.15 olarak hesaplanmıştır ve bu oranın da ağaçlandırmalarda başarılı olması açısından 23-24 civarında olması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca çalışma kapsamında fidanlık tekniği uygulamaları yönünden incelendiğinden mevsim ve gölgelemenin fidan boyuna; gölgelemenin kök boğazı çapına; mevsim, gölgeleme ve sıklığın fidanını gövde kök ağırlığına etkili bulunduğu ortaya çıkmıştır.

Yahyaoğlu ve Genç (2007) fidan kalite sınıflamalarında kullanılan kriterlerden biri olan katlılık; Gövde Ağırlığı/Kök Ağırlığı Oranı, Kök Ağırlığı (veya hacmi)/Gövde Ağırlığı (veya hacmi) Oranı Gövde Ağırlığı/Fidan Boyu Oranı, Fidan Boyu/Kök Boğazı Çapı Oranı, Kök Boğazı Çapı/Fidan Boyu Oranı, Fidan Boyu/Yan Dal Sayısı, İbre Miktarı/Kök Miktarı Oranı, Gövde dallanmasının gövde uzunluğu ile uygun bir orantıda olması gibi farklı şekillerde yorumlandığını belirtmiştir. Genç ve Yahyaoğlu (2007)'na atfen Bacon (1979)'na göre, gövde ağırlığı: kök ağırlığı ile fidan boyu: kök boğaz çapı oranları ve gövde ağırlığı kök ağırlığı ve fidan boyu:kök boğazı çapı oranları, en çok kullanılan katlılık kriterleridir. Fakat, kazık köklü türler saçak kök yapan türlerle

kıyaslandığında, kazık köklü tür lehine durum söz konusu olacağından ağırlık oranının her zaman doğru sonuç verdiği söylenemez. Ayrıca, kökleri ağır olup da kılcal köklerce zayıf olan türler, sığ köklü olup da kılcal köklerce zengin olan fidana göre kaliteli sayılmamaktadır.

Genç ve Yahyaoğlu (2007)'na atfen Morgan (1999)'a göre, dikimlerde üzerinde durulması gereken durum, topraktaki suyu alabilecek nitelikte, çapı 2 mm'den biraz daha kalın, kılcal köklerce zengin, aktif kök yüzeyi miktarıdır.

"Kök ağırlığı/sak ağırlığı fidanın kalitesini gösteren bir gösterge olarak kullanılmaktadır. Ancak kök/fidan ağırlığı oranı daha yüksek olan bir fidanın kökü çok kalın ve uzun birkaç kökten oluşmuş ise durum değişebilir. Kök ağırlığı daha az olmasına rağmen, yan ve kılcal köklerce zengin bir kök sistemi taşıyan ve toprak üstü kısımları bir evvelkine denk olan bir fidanın kök/fidan ağırlığı oranı bilinmelidir. Kök ve sakı dengeli olan bir fidanda bu oran yetiştirme ortamı koşulları, fidanın büyüklüğü ve kök sistemine göre değişir. Bu oranın normal yetiştirme ortamlarında 1/3 civarında görülürken kurak yörelerde 1/2 hatta duruma göre 1'den büyük olması gerekebilir. Bu oran arttıkça fidanın transpirasyon yapan toprak üstü organları azalacağından ve köklerin topraktan sağladığı suyla dengeli olacağından, fidanın hayatiyeti daha güvenli şekilde devam edebilmektedir" (Ürgenç 1998).

Deligöz (2007)'e atfen Eyüboğlu (1979)'e göre, gövde/kök oranı, 2.0 ve 3.0 olan fidanların kurak alanlarda tutma başarısı daha yüksektir. Bu oran 3'ten büyük olduğunda terlemeyle su kaybı artacak ve özellikle kurak yerlerde bitki su gerilimi hızla yükseleceğinden fidan zarar görecektir. Özpay ve Tosun (1993)'a atfen Eyüboğlu (1979)' Sarıçam fidanlarının kalite sınıflarının belirlenmesi üzerine yaptıkları araştırmaya göre, gövde-kök oranı, gövde ve kök arasındaki uyumu gösterir ve bu uyuma bakılarak fidanın arazideki başarı durumunun ne olacağı yönünde karar verilebilir. Gövde-kök oranı 2.0 ve 3.0 olan fidanların kurak yerlerde tutma şansları daha çoktur. Tepe tomurcuğu uzunluğu fidanların bir sonraki yılın sürgün uzunluğunu ve arazideki büyümesini önceden tahmin etmek için kullanılan morfolojik özelliklerden

birisidir

Eler ve ark. (1990) tarafından, Sedir fidanlarında kalite sınıflarının belirlenmesi amacıyla 1987'de başlanılan çalışmada Elmalı, Seydişehir ve Eğirdir fidanlıklarında yetiştirilen Toros sediri fidanlarını kullanılmıştır. Fidan boyu, kök uzunluğu, kök boğazı çapı, yaş ve kuru ağırlığı, kök yapısı, yan kök sayısı, sak-kök oranı gibi kriterler fidanlarda kalite sınıflarının ayrılmasında etkili olarak düşünülmüştür. Uygulamada güçlük yaratmaması, kolay ve pratik olması için doğrudan gözle ayırım yapılabilecek özellikler baz alınarak fidan boyu ve kök boğazı çapına göre sınıflama yapılmıştır. Kök boğazı çapı 3 düzeyde (<4 mm, 4 mm-5.9 mm ve 6 mm<) fidan boyu 3 düzeyde (<16 cm, 16 cm-23.9 cm ve 24 cm<) alınmıştır. Bunların kombinasyonu için 9 kalite sınıfı oluşturulmuştur. Ancak kök boğazı çapı 4 milimetreden ince, boyu 24 santimetreden uzun ve kök boğazı çapı 6 milimetreden kalın, boyu 16 santimetreden kısa kalite sınıfları için yeterli fidan bulunamadığından bu sınıflar araştırmadan çıkarılmıştır. Kalite sınıfları arasında yaşama yüzdesi bakımından anlamlı fark görülmezken gelişme üzerinde etkili bulunmuştur. Kalın çaplı ve boylu fidanlar diğerlerine göre daha fazla gelişme göstermiştir ve bunlar KBÇ 4-5.9, FB 24<; KBÇ 6<, FB <16; KBÇ 6<, FB 16-23.9 kombinasyonlarıdır. En az gelişme kök boğazı çapı ince ve boyu kısa olan KBÇ <4, FB <16; KBÇ <4, FB 16-23.9 kombinasyonlarında görülmüştür.

Ayıntaplı (1995), yüksek lisans tezinde Serinyol ve Tekir fidanlıklarında üretilen 1+0 kızılçam, 2+0 Anadolu karaçamı ve 1+0 Toros sediri fidanlarını kullanmıştır. Aynı orijinli fakat farklı fidanlıkta yetişen kızılçam fidanlar arasında fark olup olmadığını, ekim sıklığının morfolojik fidan özellikleriyle olan ilişkilerinin tespitini, üretilen fidanların Türk Standartları Enstitüsü (TSE) standardına uygunluğunu araştırmıştır. Ayrıca ölçülen fidan boyu ve kök boğazı çapı değerleri yardımıyla kalite sınıfları Fidan boyu, Kök boğazı çapı ve Fidan boyu- Kök boğazı çapı oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda Serinyol Fidanlığının Kızılçam fidanı üretimine, Tekir Fidanlığından daha uygun olduğu, kalın çaplı fidan üretimini olanak sağlayacak şekilde ekim sıklığının düzenlenmesi gerektiği ortaya konulmuştur. Yazar, TSE standardına göre asgari 3 mm olan kök boğazı çapının uygun olduğunu ancak fidan boyu ölçütlerinin tekrar gözden geçirilmesini önermiştir.

Özdemir (1997), Isparta- Atabey yöresinde Anadolu karaçamı ve Toros sediri ile yapılan ağaçlandırmaların biyolojik başarısını etkileyen bazı faktörlerin tespiti üzerine yaptığı çalışmasında; 2+0 çıplak köklü karaçam ve sedir fidanları kullanmıştır. Fidanlarda 3 dikim zamanı (15 Mart, 30 Mart, 15 Nisan) ve 2 işlem (soğuk hava deposunda saklama, yastıkta bırakma) olarak inceleme yapılmış ve dikimlerin biyolojik başarısında türlerin dikim zamanlarının önemli düzeyde etkili olduğu bulunurken, uygulanan işlemler ise etkili bulunmamıştır. Bunun yanında, fidan toprak altı toplam rutubeti-fidan boyu, fidan toprak altı toplam ağırlığı-fidan boyu ve kök boğazı çapı- fidan boyu arasında önemli ilişkiler bulunmuştur. Yetiştirme ortamı faktörleri gibi Isparta-Atabey yöresi gibi kurak ve yarıkurak yörelerde, Anadolu karaçamının çıplak köklü kullanılmasının yanında tüplü (kaplı) fidan kullanılmasının başarısızlık riskini azaltacağını, çıplak köklü fidan kullanılması durumunda Anadolu karaçamı yerine Toros sediri fidanlarının tercih edilmesi önerilmiştir. Bunun yanında, Toros sedirinde dikimlerin yaklaşık olarak Mart ayı içerisinde bitirilmesinin önemli olduğu belirtilmiştir.

Semerci (2001) tarafından hazırlanan doktora tezinde, çıplak köklü, 2+0, Belceğiz (Isparta) orijinli Toros Sediri fidanları üzerinde fidan boyunun, kök boğazı çapının ve bazı fizyolojik fidan karakteristiklerinin (uyku hali, fidan su potansiyeli, yapraklardaki glikoz yoğunlaşması (konsantrasyonu) gibi Toros sedirinin dikim başarısı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Sonuç olarak; kök boğazı çapı ile tutma başarısı arasındaki ilişki anlamlı çıkmamış fakat fidan boyu ile tutma başarısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca, yarıkurak bölgelerde kısa boylu fidanların tutma oranı daha yüksek olduğu ve yarı nemli bölgelerde ise, uzun boylu fidanların tutma oranının daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Demirci ve Bilir (2001) Türkiye'deki 22 Toros sediri tohum mesceresinden elde edilen tohumların Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Fidanlığına ekilmesiyle elde edilen 3-0 yaşlı fidanlar üzerinde morfolojik özellikleri (boy, kök boğazı çapı, fidan taze ve kuru ağırlıkları, yan dal sayısı ve en uzun yan dal boyu) ölçümlerinde ortalama boyu 20.8 cm, kök boğazı çapını ise 4.1 mm olarak belirlemişlerdir. Kök, gövde ve

fidanlara ait ortalama taze ve kuru ağırlık değerleri sırasıyla 3.6, 8.4, 12.0, 1.8, 3.7 ve 5.5 g şeklinde bulunmuştur. Korelâsyon analizleri sonucunda araştırılan özellikler arasında % 95 güven düzeyinde pozitif ilişkiler ortaya çıkmıştır

Alkan (2002), orman ağacı fidan üretiminde kalite-maliyet ilişkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında, Eğirdir Orman Fidanlığında yetiştirilen 1+0 yaşlı Toros sediri ve 1+0 ve 2+0 yaşlı Anadolu karaçamı fidanları üzerinde kalite-maliyet analizleri yapmıştır. Çalışmasında, 1976 fidan standartlarına (asgari kök boğazı çapı 3 mm) göre, 1+0 Sedir fidanlarının KBÇ' na göre %86.7'si, FB' na göre %100'ü ve G /K'ya göre de %58.3'ü I. sınıfta; 1+0 Karaçamda KBÇ bakımından tamamı ıskarta, FB' na göre %99.4'ü ve G/K'ya göre de %94.97'si I. Sınıfta; 2+0 Anadolu karaçamı fidanlarının KBÇ' na göre %43.3'ü, FB' na göre %93.3'ü ve G /K'ya göre de %24.87'si I. Sınıfta yer almıştır. 1988 fidan standartlarına (asgari kök boğazı çapı 2 mm) göre ise, 1+0 Sedir fidanlarının KBÇ' na göre %86,67'si, FB' na göre %100'ü ve G /K'ya göre de %58.3'ü I. sınıfta; 1+0 Karaçamda KBÇ %93.9'u ıskarta, FB' na göre %99.67'si ve G/K'ya göre de %94.87'si I. sınıfta; 2+0 Anadolu karaçamı fidanlarının KBÇ' na göre %82.7'si, FB' na göre %93.3'ü ve G /K'ya göre de %31.7'si I. sınıfta yer almıştır.

Albayrak Çatal Y . (2002), yetiştirme sıklığının Toros sediri (*Cedrus libani* A.Rich) fidanlarının bazı morfolojik özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada açık alan fidanlık işletmelerinde 15 cm aralıklarla oluşturulan 7 ekim sırasında, fidanların arasında 2.5-5-7.5-10 cm mesafe olacak şekilde değişik sıklık derecelerinde yetiştirilmiş fidanların morfolojik özellikleri rutin tekniklerle yetiştirilen fidanlar ile karşılaştırılarak araştırılmıştır. En kaliteli fidanlar 15x10 cm aralık-mesafe ile yetiştirilen fidanlar olmuştur. TSE 2265 Mart/1976 standardına göre, önerilen işlem 15x10 cm aralık-mesafe ile yetiştirilen fidanların %99'u I. sınıf, olup, II. ve III. sınıf fidan bulunamamıştır. TSE 2265 Şubat/1988 standardına göre %100'ü I. sınıftır. Eler ve ark. (1990)'nın bu tür üzerine yapmış oldukları çalışmasında önerdiği kalite sınıflarına göre ise, %22'si iyi, %31'u orta ve %47'si fena değerleri şeklinde bulunmuştur.

Yıldız (2005) yüksek lisans tezinde, Eğirdir Orman Fidanlığından temin edilen Kapıdağ orijinli Toros sediri fidanları üzerinde seyreltme, eğik kök kesimi ve şaşırtma işlemlerinin bazı fidan morfolojik özelliklerine etkileri araştırmıştır. TSE standartlarına göre Kasım ve Mart şaşırtmasındaki fidanlarının tamamı I. sınıf, Eler ve arkadaşlarının oluşturduğu kalite sınıflarına göre seyreltme işlemindeki fidanlarının %62'si de ıskarta fidan olarak ortaya çıkmıştır. TSE standartlarında fidan boyu 25.6, kök boğazı çapı 4.7, gövde/ kök oranı 3.1 değerlerini sağladıklarından kullanılabilir durumda olduğunu söylemiştir. Ayrıca 5 cm seyreltme ile yetiştirilen fidanların TS2265/Mart 1976 standardına göre fidanların %91'i, TS2265/Şubat 1988 standardına göre %88'i I. sınıf bulunmuştur ve kök ve gövdelerini geliştirebilmelerinin 5 cm mesafeyle seyreltme yapılarak sağlanabileceği sonucuna varılmıştır.

Avşar (2005) tarafından Kızılcahamam orman fidanlığında yetiştirilen 1+0 yaşlı karaçam ve sedir fidanlarının enso tipi kaplarda kalış sürelerini belirlemek amacıyla yapılan yüksek lisans tezinde, incelenen karaçam fidanlarında FB 8.10 cm ile 18.50 cm ve KBÇ 2.57 mm ile 4.59 mm arasında; sedir fidanlarında ise, FB 11.2 cm ile 24.2 cm ve KBÇ 2.61 mm ile 5.01 mm arasında değişen değerlere göre fidanların 1. kalite sınıfında yer aldığı belirlenmiştir. Bununla birlikte kompaktlaşma durumları incelendiğinde karaçam ve sedirde Eylül ayından itibaren kompaktlaştığı, karaçamın sedire göre daha çabuk kök gelişimi gerçekleştirdiği görülmüştür. Ayrıca vejetasyon sonuna doğru her iki türde kök kıvrılmalarının arttığı, bir vejetasyon mevsimi daha enso tipi kaplarda bekletilmesinin dikim başarını tehdit edecek şekilde etkilediği kanısı ortaya konulmuştur.

Ertekin ve Özel (2010), Çorum yöresinde erozyonla mücadele kapsamında yapılan karaçam ve sedir ağaçlandırmalarında bölgelere ve bakılara göre belirlenen deneme alanlarında fidanların fidan boyu, kök boğaz çapı ve yaşama yüzdesi değerleri belirlenmiş, ortalama değerlerine varyans analizi uygulanmıştır. Analiz sonucuna göre; karaçam ağaçlandırmalarında yaşama yüzdesi ve fidan boyu ve çap gelişimi yönünden farklılıklar bulunmuştur, batı bakıda daha iyi gelişim gösterdikleri güney bakılara gidildikçe bu değerlerin azaldığı tespit edilmiştir. Toros sediri ağaçlandırmalarında

yaşama yüzdesi, fidan boyu ve çap gelişimi bakımından farklılık bulunmamıştır.

Üç farklı boyuttaki tüplerde, dört farklı yetiştirme ortamı koşularında kapari fidanlarının kalitesi üzerine yapılan bir çalışmada, orman toprağı + ahır gübresi + kum (3:1:1) karışımından oluşan 15-23 cm boyutlardaki tüplerde en iyi gelişim yaptığı gözlemlenmiştir (Akın 2009).

Eskişehir orman fidanlığında yetiştirilen 1+0, 2+0 yaşlı tüplü ve çıplak köklü Anadolu Karaçamı ve Toros Sediri fidanların kaliteli üretimi için seyreltme ve kök kesimleri gibi kültürel işlemlerin step ve yarıkurak alanlarda dikim performansını yükselttiği kaydedilmiştir (Yer 2011, Yer ve Ayan 2011).

Perk (2011), karaçam ve sedir türlerinde kaplı fidan üretiminde kap boyutlanın morfolojik ve fizyolojik özelliklerine etkilerini araştırdığı çalışmasında karaçam ve sedirde ölçülen morfolojik özellikler bakımından kap derinliği önemli bulunmuştur. Fidan morfolojik özelliklerinin arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla yapılan korelasyon analizine göre, en çok kullanılan morfolojik özelliklerden olan fidan boyu (FB) ile kök boğazı çapı (KBÇ) arasında önemli pozitif bir ilişki ortaya çıkması sonucunda fidan kalitesinin belirlenmesinde öncelikle FB ve KBÇ özelliklerinin kullanılabileceği görüşünü desteklemektedir. Ayrıca, fidan kalitesini belirlemede kullanılan gürbüzlük indisi olarak bilinen FB/KBÇ oranının düşük olması istenmektedir.

Ülkemizde kaplı ve çıplak köklü orman ağacı türleri fidanları için ilk TSE standardı 1976 yılında (TS 2265/Mart 1976) hazırlanmıştır. İğne yapraklı orman ağacı fidanlarına ait standartta, fidanların tür bazında sahip olmaları gereken yaşlar verilmiş ve asgari fidan boyuna göre üç kalite sınıfı oluşturulmuştur. Kök boğazı çapı değerinin ise, türe, yaşa ve fidan tipine bakılmaksızın asgari 3 mm. olması kararlaştırılmıştır. Bu standartta, keza, çıplak köklü fidanların sahip olmaları gereken gövde/kök oranlarına göre yapılmış bir sınıflandırma da mevcuttur. Şöyle ki; Gövde-kök oranı; I. sınıf fidanlarda 3/1'den az, II. sınıf fidanlarda 3/1'den 4/1'e kadar, III. sınıf fidanlarda 4/1'den 5/1'e kadar

olmalıdır (Anonim 1976).

Daha sonra iğne yapraklı orman ağacı fidanları için ikinci bir standart (TS 2265/Şubat 1988) yayımlanarak ilk standart yürürlükten kaldırılmıştır. Yeni standartta, üçüncü kalite sınıfı iptal edilerek, fidanlar, asgari boy değerlerine göre iki kalite sınıfına ayrılmış ve sahip olmaları gereken asgari kök boğazı çapı değeri de, 3 mm'den 2 mm'ye düşürülmüştür. Ayrıca, gövde/kök oranı sınıflarından üçüncüsü de, iptal edilmiş bulunmaktadır. TS 2265/Mart 1976 standartlarında sedir ve karaçam için minimum (min) kök boğazı çapı (KBÇ) 3 mm iken yürürlükteki 1988 standartlarında 2 mm'ye düşürülmüştür.

Tosun ve ark. (1993) Sarıçam'da (*P. sylvestris* L.), Özpay ve Tosun (1993) Kayın'da (*Fagus orientalis* Lipky), Eler ve ark. (1993) Lübnan sedirinde (*Cedrus libani* A. Rich.), Kızmaz (1993) ise karaçam fidanlarında (*P. nigra* Arn. *pallasiana* Lamb. Holmboe) kalite sınıflarının belirlenmesi üzerine araştırmalar yapılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Araştırma Alanının Tanıtımı Ankara(İlyakut) fidanlığına ait bilgiler

3.1.2 Ankara (İlyakut) fidanlığının genel ve özel mevki tanıtımı

Ankara (İlyakut) Orman Fidanlığı 1988 yılında kurulmuştur. Fidanlık 40˚ 04' Kuzey enlemi ve 32˚ 27' Doğu boylamı arasındadır. Denizden yüksekliği 970 metre olup fidanlığın genel alanı 53.400 m²'dir. İlyakut fidanlığı genel olarak düz olmakla birlikte dağ eteğinde olup Doğu-Batı istikametindedir. Arazi % 2 civarında meyillidir. Ankara ili Sincan ilçesine bağlıdır. Ankara merkezine 40 Km, Yenikent kasabasına 5 km ve İlyakut köyüne 1 km mesafededir. (Anonim 2018).

3.1.2.1 Ankara (İlyakut) fidanlığının iklim özellikleri

Fidanlığın 891 m rakımlı Ankara meteoroloji istasyonuna uzaklığı 40 km'dir. Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü Ekosistem Araştırmaları Başmühendisliğinden alınan Ankara (İlyakut) fidanlığına ait meteorolojik verilere göre; Ankara (İlyakut) fidanlığının son 10 yılın (2006-2016 yılları) aylık ve yıllık sıcaklık değerleri Çizelge 3.1'de, yağış değerleri Çizelge 3.2'de, nem değerleri Çizelge 3.3'de, rüzgar değerleri Çizelge 3.4'de, don değerleri 3.5, açık ve kapalı gün sayısına ait değerler Çizelge 3.6'da verilmiştir (Anonim 2018).

Çizelge 3.1 ve 3.2 incelendiğinde; İlyakut fidanlığının 10 yıllık (2004-2014 yılları) ölçümlerine göre yıllık ortalama sıcaklık 13.2 ºC'dir. En düşük sıcaklık -15.9 ºC ile Ocak ayında, en yüksek sıcaklık ise 40.4 ºC ile Ağustos ayında görülmektedir. Yıllık toplam yağış 421,5 mm, yıllık ortalama yağış 35,1 mm olup en fazla yağış 52 mm ile Mayıs ayında, en az yağış ise 9 mm ile Ağustos ayında düşmektedir. Çizelge 3.3'de yıllık ortalama nem % 59,5 , Çizelge 3.4'te yıllık ortalama rüzgar hızının 2.3 m/sn ve hakim rüzgar yönü SW'dir. Çizelge 3.5'de yıllık ortalama donlu gün sayısı 8 ve en fazla donlu gün sayısı 17 ile Ocak ayında görülmektedir.

Çizelge 3.1 Ankara (İlyakut) orman fidanlığının 10 yıllık aylık ve yıllık sıcaklık değerleri (Anonim 2018)

Son 10 Yılın Ortalama Aylık ve Yıllık Sıcaklık Değerleri													
AYLAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık	1,6	4,3	7,2	12,3	16,7	20,9	24,9	24,8	20,5	13,8	7,9	5,4	13,2
Yüksek Sıcaklık Ort.	13,2	16,4	21,5	25,8	29,5	34	37,3	36,7	33,7	26,6	20,8	14,9	25,9
En Yüksek Sıcaklık	16,4	21,3	24,9	28,4	32,1	36,9	40	40,4	37,7	31,7	23,6	19,8	29,4
Düşük Sıcaklık Ort.	-9,6	-7,1	-4,1	0,1	6,3	9,8	13,4	13,3	8,0	2,1	-2,3	-6,8	1,9
En Düşük Sıcaklık	-15,5	-15,9	-6,7	-2,6	3,2	7,6	11,8	11,6	4,8	-1,9	-7,1	-10,2	-1,7

Çizelge 3.2 Ankara (İlyakut) orman fidanlığı 10 yıllık ortalama aylık ve yıllık yağış değerleri (Anonim 2018)

Son 10 Yılın Ortalama Aylık ve Yıllık Yağış Değerleri(mm)													
AYLAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Toplam Yağış	45,2	37,4	52,0	43,6	48,3	33,0	9,9	9,0	26,0	42,6	34,7	39,8	421,5
Aylık Max Yağış Mik.	23,9	24,2	33,3	21,7	41,6	21,0	16,0	21,3	28,8	46,2	16,4	25,7	320,1
Karla Ört. Günler Sayısı	7,7	8,0	2,4	0,1	-	-	-	-	-	-	0.3	2,1	20,3
Dolulu Günler Sayısı	-	0,4	0,4	0,6	0,3	0,1	-	-	0,1	0,1	-	-	2,0
Kırağılı Günler Sayısı	2,1	0,1	0,2	1	-	-	-	-	-	-	1,4	3,6	8,4

Çizelge 3.3 Ankara(İlyakut) orman fidanlığı 10 yıllık ortalama aylık ve yıllık nem değerleri (Anonim 2018)

Son 10 Yılın Ortalama Aylık ve Yıllık Nem Değerleri													
AYLAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Nispi Nem	79,5	71,4	63.8	55	56,7	53.1	42,8	41,6	44,2	60,1	67,1	78.7	59,5
En Düşük Nispi Nem	33,3	25,4	15,1	13,1	12,3	12,1	8	8,1	8,1	15	20,7	34,6	17,15

Çizelge 3.4 Ankara (İlyakut) orman fidanlığı 10 yıllık ortalama aylık ve yıllık rüzgâr değerleri (Anonim 2018)

Son 10 Yılın Ortalama Aylık ve Yıllık Rüzgâr Değerleri													
AYLAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ort. Rüzgâr Hızı(m/sn)	2,1	2,2	2,2	2,4	2,4	2,7	3,1	3,0	2,4	2,1	2,0	2,0	2.3
En Hızlı Rüzgâr Hızı	15,4	19,3	23,5	23,2	18,1	20,8	18,3	19,3	19,1	15,6	20,1	17,5	19,1
Hâkim Rüzgâr Yönü	SW	W	SW	SW	WSV	NE	NNE	NE	WSV	S	S	SW	WNW
Fırtınalı Günler Sayısı	-	0,3	0,5	0,6	0,1	0,4	0,1	0,1	0,2	-	0,2	0,1	0,2

Çizelge 3.5 Ankara (İlyakut) orman fidanlığı 10 yıllık ortalama aylık ve yıllık don değerleri (Anonim 2018)

Son 10 Yılın Ortalama Aylık ve Yıllık Don Değerleri													
AYLAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Donlu Günler	17,3	10,5	7,2	1,1	-	-	-	-	-	0.2	7,0	15,2	8,36

Çizelge 3.6 Ankara (İlyakut) orman fidanlığı10 yıllık ortalama aylık ve yıllık açık ve kapalı gün değerleri (Anonim 2018)

Son 10 Yılın Aylık ve Yıllık Açık-Kapalı Gün Değerleri													
AYLAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Açık Günler Sayısı	2	5	6,5	8	6	10	20	21	18	11	12	5	104
Kapalı Günler Sayısı	9	9	6	3,5	2,0	0,5	-	-	1,0	2,5	5,0	3,5	42

3.1.2.2 Ankara (İlyakut) fidanlığına ait toprak ve su özellikleri

Toprak özellikleri

İlyakut orman fidanlığında bulunan topraklar "tozlu-balçık" bünyeden oluşmaktadır. (%74,51). Toprağın reaksiyonu (pH durumu) 7.38, yani orta alkalidir. Kireç ($CaCO_3$), %12,21 'dir yani hafif kireçlidir. Topraklarda toplam tuz % 0.03 olduğundan tuzsuz bulunmuştur. Organik madde oranları % 3.09, yani iyi değerde bulunmuştur.

Su durumu

Fidanlığın su ihtiyacı bir taraftan sarıdere mevkiinde halihazırda bulunan suyun plastik borularla dereden alınarak fidanlık kenarında bulunan 4mx6mx2m ebadında $48m^{3'}$ lük havuzda biriktirilmesi suretiyle sağlanırken, diğer taraftan fidanlık sahası içinde açılan sondaj kuyusundan pompa yardımı ile 18m*9m*1,5m ebadındaki havuzda toplanarak buradan parsel başlarına getirilmektedir. Suyun verimi yeterlidir. Su analizlerine göre sulama suyu sınıfı tuzlu su sınıfındadır. Sulama fidanlığın genelinde yağmurlama sulama şebekesi ile sulanmaktadır (Anonim 2014).

3.2 Materyal

3.2.1 Araştırmada kullanılan fidan materyali

Araştırmada materyal olarak, 1+0 yaşındaki Tüplü Toros sediri *(Cedus libani* A.rich.) fidanları kullanılmıştır. Fidanların elde edilmesi için kullanılan tohumlar İlyakut Orman Fidanlığından temin edilmiştir. Orijine ait genel bilgiler Çizelge 3.7'de yer almaktadır.

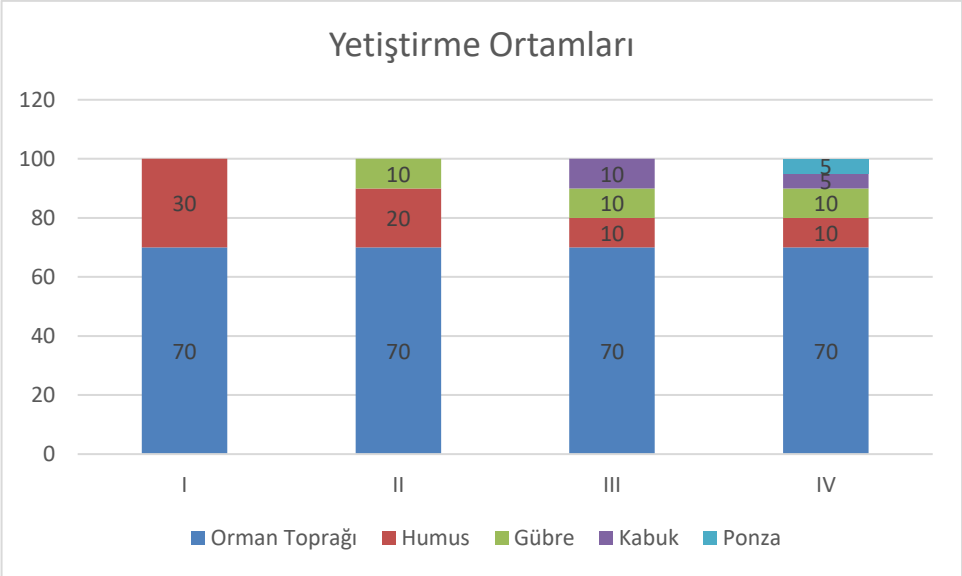
Çizelge 3.7 Araştırmada kullanılan fidan materyaline ait bilgiler

Fidan Türü/ Yaşı	TM Numarası ve Hasat tarihi	Orijin	Enlem/Boylam
Toros sediri-1+0	TM 233-2014	Mersin (Arslanköy)	37°00'20"K/ 34°14'00"D

Çizelge 3.8 Araştırmada kullanılan yetiştirme materyalleri

Yetiştirme Materyalleri	Açıklama
Humus	Ankara-Kızılcahamam ormanlarından temin edilmektedir. (Humus: ağaçlardan dökülen dal, yaprak, kozalak v.s'nin zamanla toprakta ayrışmasıyla oluşan yarayışlı ortam).
Orman Toprağı	Karaçam ormanından temin etmektedir.
Hayvan Gübresi	Yöre halkından temin edilmektedir.
Kabuk	Parçalanmış ve öğütülmüş ağaç kabukları.
Ponza	Boşluklu, süngerimsi, volkanik olaylar neticesinde oluşmuş, fiziksel ve kimyasal etkenlere karşı dayanıklı, gözenekli, camsı volkanik bir kayaçtır.

Bu araştırmada 1+0 yaşlı Toros sediri fidanlarının gelişimini belirlemek amacıyla 3 farklı kap ebatında (11x25 cm,11x30 cm, 18x30 cm), dört farklı yetiştirme ortamı (orman toprağı + humus, orman toprağı+humus+ahır gübresi, orman toprağı +ahır gübresi + humus+kabuk, orman toprağı + ahır gübresi + humus+kabuk +ponza) kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan yetiştirme ortamları ve oranları Şekil 3.1 ve Çizelge 3.9'da verilmiştir.



Şekil 3.1. Araştırmada kullanılan yetiştirme ortamı oranları

Çizelge 3.9 Araştırmada kullanılan yetiştirme ortamı ve kap tipleri

Yetiştirme ortamı	Y1	%70 Toprak + %30 Humus
	Y2	%70 Toprak + %20 Humus + %10 Gübre
	Y3	%70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %10 Kabuk
	Y4	%70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %5 Kabuk + %5 Ponza
Kap tipi	K1	11x25
	K2	11x30
	K3	18x30



Şekil 3.2 Yetiştirme ortamlarının hazırlanması (solda) ve tüplere doldurulması (sağda) .(Kasım 2014)

3.3.1 Yöntem

3.3.2 Fidan materyalinin elde edilmesi

Çalışmada Toros sedirinde farklı kap ebatları ve farklı yetiştirme ortamlarının morfolojik özellikler bakımından karşılaştırmalarla fidan kalitesi üzerine olan etkilerini araştırmak adına, kullanılacak olan tohumlar temin edildikten sonra ekim işlemleri 24 Aralık 2014 tarihinde Ankara (İlyakut) Orman Fidanlığında, 3 tekrarlı ve her tekrarda 30 adet fidan olacak şekilde 4 ayrı yetiştirme ortamına 3 farklı boyutta polietilen tüp (11x25; 11x30; 18x30) kullanılarak yapılmıştır.

Ekimler her bir tüpe 4-5'er tane tohum konacak şekilde, 1-1,5 cm derinliğinde yapılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Tohumların tüplere ekilmesi.

Açık havada tüplere ekilen tohumların üzeri humus + orman toprağı karışımı ile kapatılmıştır. Bunun için tam tesadüfi deneme deseni kurulmuştur. Kurulan deneme desenine göre toplamda 1080 adet tüp elde edilmiştir.(3x30x3x4=1080) İlk çimlenmelere 3. ayın sonunda rastlanmış olup çimlenmenin gerçekleşmediği tüplerde, çimlenme gerçekleşene kadar gün ortasında, çimlenmeler başladıktan sonra ise sabah ve akşam saatlerinde sulama işlemi yapılmıştır.



Şekil 3.4 Çimlenmeler

Çimlenmeler başladıktan sonra fidanlar rutin kontrollerle gözetim altında tutularak, gerekli bakım işlemleri gerçekleştirilmiştir. Tüplerde ortaya çıkan yabancı otlar fidan gelişimini engellememesi için zaman zaman temizlenmiştir.



Şekil 3.5 Ot alma çalışmaları

3.3.3 Fidanlar üzerinde yapılan ölçümler

1+0 yaşındaki Toros sediri *(*Cedrus libani A. Rich.) fidanlarında morfolojik özelliklerini ve bu morfolojik özellikler arasındaki ilişkileri belirlemek üzere alınmış fidan örneklerinde,

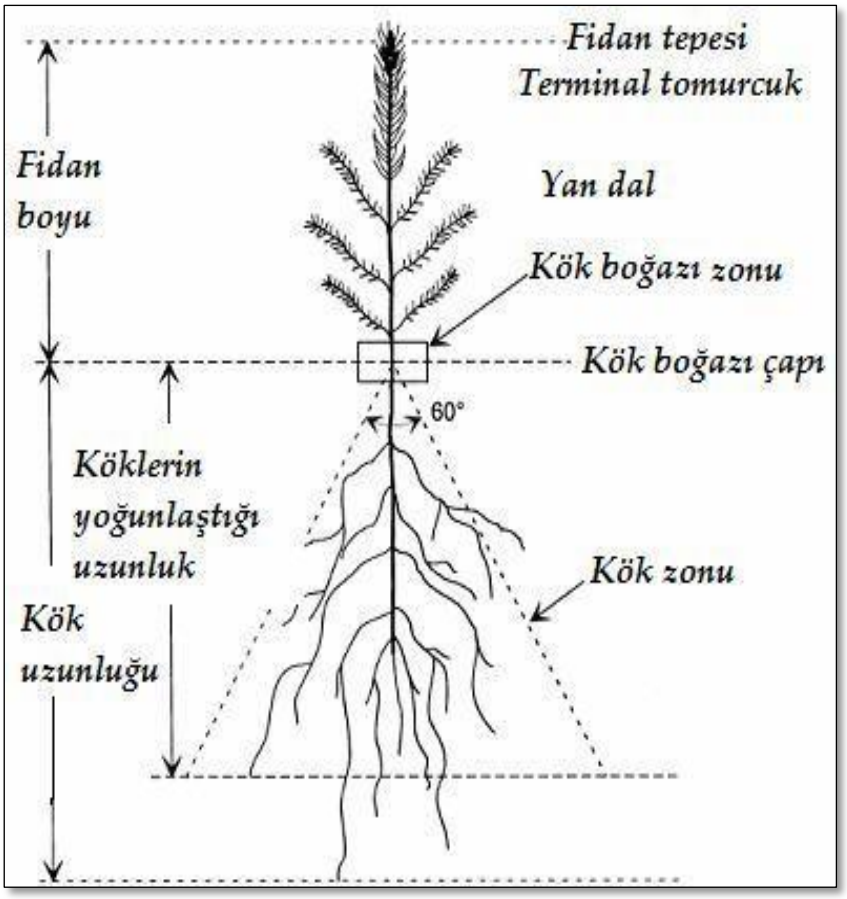
- Fidan boyu (cm)
- Kök boğazı çapı (mm)
- Kök kuru ağırlığı (g)
- Sak kuru ağırlığı (g)
- Yan kök sayısı ölçülmüştür.

Bulunan değerlerden fidan boyu/kök boğazı çapı oranı ve kök kuru ağırlığı/sak kuru ağırlığı oranı hesaplanmıştır. Morfolojik özellikleri tanımlamak amacıyla ölçümü yapılan fidan karakteristikleri aşağıda tanımlanmıştır (Semerci 2002; Avşar 2005).

- **Fidan Boyu (cm) (FB):** Kök boğazı çapı hizasından tepe tomurcuğunu kadar olan uzunluk
- **Kök Boğazı Çapı (mm) (KBÇ):** Fidanın kök ve sak kısımlarının birbirinden

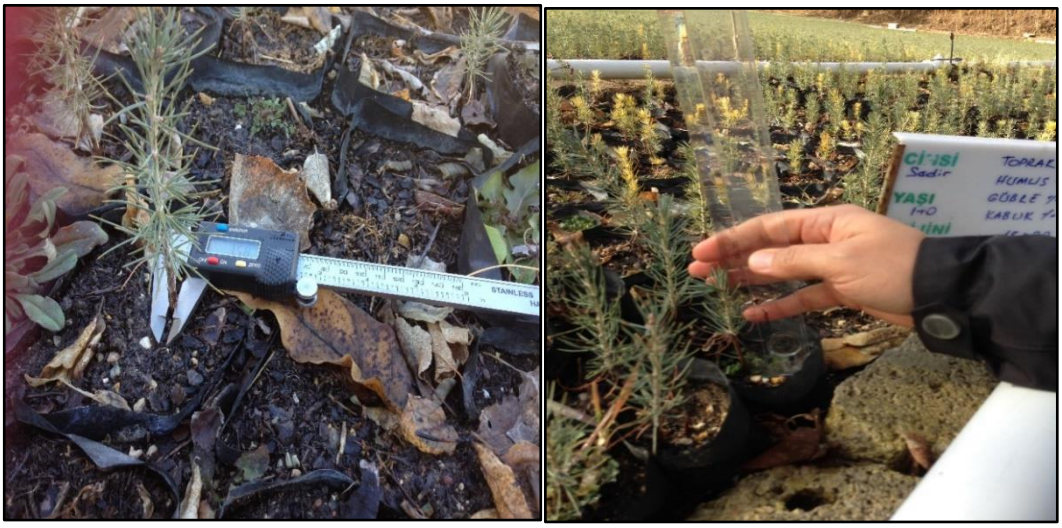
ayrıldıkları noktada ölçülen çap değeri

- **Fidan Boyu/Kök Boğazı Çapı Oranı (FB/KBÇ):** Fidan boyu değerinin kök boğazı çapı değerine bölünmesi ile bulunan oran
- **Yan Kök Sayısı (YKS):** Kök boğazı çapı hizasından kök kesimlerinin uygulandığı 25 cm'lik mesafeye kadar ana kökten ayrılan yan köklerin sayısı
- **Yan Dal Sayısı (adet) (YDS):** Gövde üzerinde bulunan 1 cm'den uzun yan dal sayısı.
- **Sak Taze Ağırlığı (g) (STA):** Fidanın toprak üstü organlarının sökümden sonraki ağırlığı.
- **Fidan Taze Ağırlığı (FTA):** Gövde ve kök taze ağırlıklarının toplanmasıyla elde edilen değer.
- **Kök Taze Ağırlığı (g) (KTA):** KBÇ'nın ölçüldüğü yerden kesilerek gövdeden ayrılan kök kısımlarının sökümden sonraki ağırlığı.
- **Kök Kuru Ağırlığı (g) (KKA):** Kök boğazı çapı hizasından kesilen fidanların kurutma fırınında kurutulan kök kısımlarına ait ağırlık değerleri
- **Sak Kuru Ağırlığı (g) (SKA):** Kök boğazı çapı hizasından kesilen fidanların kurutma fırınında kurutulan sak kısımlarına ait ağırlık değerleri
- **Kök Kuru Ağırlığı/Sak Kuru Ağırlığı Oranı (KKA/SKA):** Fidanların kök ve sak kısımlarına ait ağırlık değerleri arasındaki oran
- **Fidan kuru ağırlığı (FKA):** Gövde ve kök kuru ağırlıklarının toplanmasıyla elde edilen değer.
- **Kuru Kök Yüzdesi (%K Kök) = [KKA (g) / FKA (g). 100]:** KKA değerinin FKA değerine bölünmesiyle elde edilen oransal değerin yüzdesi.
- **Kalite İndeksi (Kİ) = [FKA (g) / [FB (cm) / KBÇ (mm)) + (SKA (g) / KKA(g)]]:** FKA değerinin, FB (cm) / KBÇ (mm) ile katlılık değerlerinin toplamına bölünmesiyle elde edilen değer.



Şekil 3.6 Bir fidanın şematik görünümü (Rigney ve Kranzler, 1996'dan değiştirilmiş olarak Deligöz 2007)

Fidanların boy ölçümlerinde 0,1 cm duyarlıktaki cetvel, kök boğazı çapı ölçümlerinde 0,1 mm duyarlılıktaki kumpas kullanılmıştır.



Şekil 3.7 Fidanlıkta yapılan fidan boyu ve kök boğazı çapı ölçümleri

Çalışmada kullanılan grupları temsil edecek şekilde her gruptan 8'er örnek alındıktan sonra laboratuvar analizlerine geçilmiştir. Ölçümleri gerçekleştirebilmek için tüplü fidanlar önce su içerisinde çözündürülerek kökler zarar görmeyecek şekilde kaplardan çıkartılmış ve fidanlar, köklere zarar vermeden su dolu bir kap içerisinde toprakları arındırılmıştır. Daha sonra kalan toprak kalıntıları su ile yıkanıp temiz hale getirilmiştir. Fidanların kaplarda ve toprak kalıntılarından ayırma işleminde daha sonraki ölçümlerde kök kaybı oluşmaması için özen gösterilmiştir. Her fidanı söküm sonrası kalan toprak kalıntılarından arındırıldıktan sonra fidanlar emici kağıtların yardımıyla fazla sularından arındırılarak hava kurusu halinde iken ölçümlere başlanılmıştır. Kökleri ayırdıktan sonra ana gövdeden 25 cm uzunluğuna kadar olan yan kökleri sayılmıştır. Daha sonra tek tek kök boğazı çapı hizasından kesilen fidanların kök ve sak kısımları birbirinden ayrılarak ölçüm hassasiyeti 0.001g olan dijital terazide kök ve sak kısmının taze ağırlıkları ölçülmüştür. Tartım işleminden sonra fidanların kök ve sak kısımlarının kurutmak için etüvde 105 ^{0}C (± 2)' de 24 saat bekletilmiştir (Özpay ve Tosun 1993;Sezgin 2004; Akgül 2010; Yer 2011) Etüvden çıkartılan sak ve kök kısımları tekrar tartılmıştır ve kuru ağırlık değerleri ölçülmüştür. Laboratuvar analizlerinde

yapılan aşamalar Şekil 3.8'de gösterilmiştir. Ayrıca fidanlar TS 2265/Şubat 1988 İğne Yapraklı Ağaç Fidanları Standardına göre boy ve kök boğazı çapı bakımından sınıflara (I: sınıf. II. sınıf) ayrılmıştır.



Şekil 3.8 Laboratuvar aşamasında yapılan ölçümler

Bu çalışmada, farklı kap ebatları ve yetiştirme ortamlarının Toros Sediri fidanlarının kalitesine etkisinin araştırılmasında, iki yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Bu analizde, yetiştirme ortamları ile kap ebatları, muamele (faktör) olarak alınırken, ölçülen değişkenler olan yan kök sayısı, kök taze ağırlığı, sak taze ağırlığı, kök kuru ağırlığı, sak kuru ağırlığı ise bağımlı değişken olarak değerlendirilmiştir. Yapılan varyans analizi ile istatistiki olarak anlamlı farkların belirlenmesi durumunda, homojen alt grupların elde edilmesinde de Duncan testi kullanılmıştır Bu çalışmada kabul edilen güven düzeyi % 95 ve önem düzeyi de % 5'dir. Bu analizlere ilişkin önemlilik düzeyleri ve diğer istatistiklerin hesaplanmasında SPSS 15.0 adlı paket programı kullanılmıştır (SPSS 12.0 Inc., 2005).

4. BULGULAR

4.1 Fidan morfolojik Özelliklerine Ait Tespit ve İrdelemeler

Ankara (İlyakut) Orman Fidanlığı'nda yetiştirilen, 1+0 yaşlı Mersin (Arslanköy) orijinli, 3 farklı kap ebatında (11x25;11x30;18x30) 4 farklı yetiştirme ortamından 1080 adet fidan morfolojik özellikleri (fidan boyu (FB), kök boğazı çapı (KBÇ), yan kök sayısı (YKS), yan dal sayısı (YDS), kök kuru ağırlığı (KKA) ve gövde kuru ağırlığı (GKA)) bakımından karşılaştırılmıştır ve TS 2265/Şubat 1988 İğne Yapraklı Ağaç Fidanları Standardına göre değerlendirilmiştir.

4.1.1 Yan Kök Sayısına İlişkinTespit ve İrdelemeler

Çizelge 4.1. Yan kök sayısına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları

Değişkenlik Kaynağı	Hata Kareler	Serbestlik	Hata Kareler Ortalaması	F hesap	P
Yetistirme ortamı	109.615	3	36.538	0.265	0.850
Kaptipi	961.000	2	480.500	3.486	0.035**
Yetistirme ortamı * Kaptip	1787.667	6	297.944	2.162	0.055

**Önem düzeyi (P) < 0.01 (0.01 olasılık düzeyinde) istatistiksel olarak fark var

Yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre yetiştirme ortamının yan kök sayısı üzerine bir etkisinin olmadığı (Fhesap=0.265, p (0.85) > 0.05), kap tipinin ise yan kök sayısı üzerine % 95 güvenle anlamlı bir etki yaptığı belirlenmiştir (Fhesap=3.486, p (0.035) < 0.05). Yetiştirme ortamı ile kap tipi etkileşiminin ise yine yan kök sayısı üzerine % 95 güvenle anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Yan kök sayısında anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenen kap tipine ilişkin homojen alt grupların belirlenmesinde yapılan duncan testi sonuçları aşağıda verilmiştir (Çizelge4.2).

Çizelge 4.2. Kap tiplerine göre yan kök sayısına ilişkin Duncan testi sonuçları

	Gruplar	Ortalama (adet)	S.Sapma	Minimum	Maksimum
K1	ab	49.2813	13.72832	32.00	91.00
K2	b	55.0313	11.55208	38.00	82.00
K3	a	47.6563	10.61833	31.00	71.00

K1: 11x25, K2: 11x30, K3:18x30

Bu teste göre; en yüksek yan kök ortalamasına 11x30'luk kap sahip iken (55.03 adet), en düşük ortalama da 18x30'luk kap ile elde edilmiştir (47.65 adet). 11x25'lik kap boyutları ise iki grup arasında yer almaktadır (49.28 adet).

4.1.2 Kök Taze Ağırlığına İlişkinTespit ve İrdelemeler

Çizelge 4.3. Kök taze ağırlığına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları

Değişkenlik Kaynağı	Hata Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Ortalaması	F hesap	P
Yetistirme ortamı	17.959	3	5.986	10.536	0.000**
Kaptipi	8.147	2	4.073	7.169	0.001**
Yetistirme ortamı * Kaptip	3.742	6	0.624	1.098	0.371

İki yönlü varyans ile analizi istatistiki olarak % 95 güvenle yetiştirme ortamının (Fhesap=10.536, p (0.000) < 0.05) ve kap tipinin (Fhesap=7.169, p (0.001) < 0.05) kök taze ağırlığı üzerinde bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Yetiştirme ortamı ile kap tipi arasında anlamlı bir etkileşim belirlenememiştir (Fhesap=1.098, p (0.371) > 0.05). Taze kök ağırlığı üzerinde anlamlı etkilerinin olduğu belirlenen kap ve yetiştirme tipine ilişkin homojen alt grupların belirlenmesinde yapılan duncan testi sonuçları aşağıda verilmiştir. Bu teste göre; en yüksek taze kök ortalamasına 11x30'luk ve 18x30'luk kaplar aynı grupta yer alarak sahip iken (2.8985 ve 2.9445), 11x25'lik kap ise diğer iki kap tipinden daha düşük bir ortalamaya sahiptir (2.3048).

Çizelge 4.4. Kap tiplerine göre kök taze ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları

	Gruplar	Ortalama (gr)	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
K1	a	2.3048	0.76109	1.06	4.20
K2	b	2.8985	0.82660	1.65	4.82
K3	b	2.9445	0.98848	1.39	5.59

K1: 11x25, K2: 11x30, K3:18x30

Duncn testine göre; en yüksek taze kök ortalamasına Y4: %70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %5 Kabuk + %5 Ponza yetiştirme ortamı sahip iken (3.23 gr), en düşük taze kök ortalaması Y1: %70 Toprak + %30 Humus yetiştirme ortamında elde edilmiştir (2.07 gr).

Çizelge 4.5. Yetiştirme ortamına göre kök taze ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları

	Gruplar	Ortalama (gr)	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Y1	a	2.07	0.47315	1.08	2.76
Y2	b	2.60	0.81581	1.39	4.99
Y3	bc	2.96	1.02240	1.06	5.59
Y4	c	3.23	0.81073	1.47	4.82

Y4: %70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %5 Kabuk + %5 Ponza
Y3: %70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %10 Kabuk
Y2: %70 Toprak + %20 Humus + %10 Gübre
Y1: %70 Toprak + %30 Humus

4.1.3 Sak Taze Ağırlığına İlişkinTespit ve İrdelemeler

Çizelge 4.6 Sak taze ağırlığına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları

Değişkenlik Kaynağı	Hata Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Ortalaması	F hesap	P
Yetistirme ortamı	2.809	3	0.936	3.090	0.031**
Kaptipi	4.767	2	2.384	7.865	0.001**
Yetistirme ortamı * Kaptip	3.711	6	0.619	2.041	0.069

İki yönlü varyans ile analizi istatistiki olarak % 95 güvenle yetiştirme ortamının (Fhesap=3.090, p (0.031) < 0.05) ve kap tipinin (Fhesap=7.865, p (0.001) < 0.05) sak taze ağırlığı üzerinde bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Yetiştirme tipi ile kap tipi arasında anlamlı bir etkileşim belirlenememiştir (Fhesap=2.041, p (0.069) > 0.05). Sak taze ağırlığı üzerinde anlamlı etkilerinin olduğu belirlenen kap ve yetiştirme tipine ilişkin homojen alt grupların belirlenmesinde yapılan duncan testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.7. Kap tiplerine göre sak taze ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları

	Gruplar	Ortalama (gr)	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
K1	a	1.3591	0.51397	0.70	2.65
K2	b	1.7722	0.48592	0.88	3.20
K3	b	1.8746	0.72894	0.88	4.15

Bu teste göre; en yüksek sak taze ortalamasına 11x30'luk ve 18x30'luk kaplar aynı grupta yer alarak sahip iken (1.77 gr ve 1.87 gr), 11x25'lik kap ise diğer iki kap tipinden daha düşük bir ortalamaya sahiptir (1.36 gr).

Çizelge 4.8. Yetiştirme ortamına göre sak taze ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları

	Gruplar	Ortalama (gr)	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Y1	ab	1.58	0.380	0.92	2.48
Y2	b	1.90	0.760	0.90	4.15
Y3	ab	1.75	0.556	0.70	3.20
Y4	a	1.44	0.621	0.73	2.61

Çizelge 4.8'den de görülebileceği gibi Duncan testine göre; en yüksek sak taze ortalamasına (1.90 gr) Y2: %70 Toprak + %20 Humus + %10 Gübre yetiştirme ortamı sahip olup tek başına bir grubu meydana getiriken, en düşük sak taze ortalamasına Y4: %70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %5 Kabuk + %5 Ponza yetiştirme ortamı sahip olup başka br grupta yer almıştır. Y1 ve Y3 yetiştirme ortamları ise diğer 2 grubu meydana getirmişlerdir.

4.1.4 Kök Kuru Ağırlığına İlişkinTespit ve İrdelemeler

Çizelge 4.9. Kök kuru ağırlığına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları

Değişkenlik Kaynağı	Hata Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Ortalaması	F hesap	P
Yetistirme ortamı	0.406	3	0.135	2.751	0.048**
Kaptipi	0.629	2	0.314	6.391	0.003**
Yetistirme ortamı * Kaptip	0.369	6	0.061	1.250	0.290

İki yönlü varyans ile analizi istatistiki olarak % 95 güvenle yetiştirme tipinin (Fhesap=2.751, p (0.048) < 0.05) ve kap tipinin (Fhesap=6.391, p (0.003) < 0.05) kök kuru ağırlığı üzerinde bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Yetiştirme tipi ile kap tipi arasında anlamlı bir etkileşim belirlenememiştir (Fhesap=1.250, p (0.290) > 0.05). Kök kuru ağırlığı üzerinde anlamlı etkilerinin olduğu belirlenen kap ve yetiştirme tipine ilişkin homojen alt grupların belirlenmesinde yapılan duncan testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.10. Kap tiplerine göre kök kuru ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları

	Gruplar	Ortalama (gr)	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
K1	a	0.71	0.20984	0.34	1.15
K2	b	0.89	0.22752	0.57	1.42
K3	b	0.88	0.24992	0.44	1.50

Bu teste göre; en yüksek kök kuru ağırlığı ortalamasına 11x30'luk ve 18x30'luk kaplar aynı grupta yer alarak sahip iken (0.89 gr ve 0.88 gr), 11x25'lik kap ise diğer iki kap tipinden daha düşük bir ortalamaya sahiptir (0.71 gr).

Çizelge 4.11. Yetiştirme ortamına göre kök kuru ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları

	Gruplar	Ortalam	Standart	Minimu	Maksimum

		a (gr)	Sapma	m	
Y1	a	0.73	0.153	0.39	0.94
Y2	ab	0.84	0.234	0.44	1.45
Y3	ab	0.85	0.277	0.34	1.50
Y4	b	0.91	0.241	0.44	1.42

Çizelge 4.11.'den de görülebileceği gibi; en yüksek kök kuru ağırlığı ortalamasına Y4: %70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %5 Kabuk + %5 Ponza yetiştirme ortamı sahip iken (0.91 gr), en düşük kök kuru ortalamasına Y1: %70 Toprak + %30 Humus ortamı sahip olmuştur (0.73 gr). Y2: %70 Toprak + %20 Humus + %10 Gübre ve Y3: %70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %10 Kabuk yetiştirme ortamları ise ortalama kök kuru ağırlıpı bakımındna birbirlerine yakın değerler almış olup aynı grup içerisinde yer almışlardır.

4.1.5 Sak Kuru Ağırlığına İlişkinTespit ve İrdelemeler

Çizelge 4.12. Sak kuru ağırlığına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları

Değişkenlik Kaynağı	Hata Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Ortalaması	F hesap	P
Yetistirme ortamı	0.293	3	0.098	1.738	0.165
Kaptipi	0.508	2	0.254	4.521	0.014**
Yetistirme ortamı * Kaptip	0.631	6	0.105	1.870	0.096

Yapılan iki yönlü varyans analizi ile yetiştirme tipinin sak kuru ağırlığı üzerine bir etkisinin olmadığı (Fhesap=1.738, p (0.165) > 0.05), kap tipinin ise sak kuru ağırlığı üzerine % 95 güvenle anlamlı bir etki yaptığı belirlenmiştir (Fhesap=4.521, p (0.014) < 0.05). Yetiştirme tipi ile kap tipi arasında anlamlı bir etkileşim belirlenememiştir (Fhesap=1.870, p (0.096) > 0.05). Sak kuru ağırlığı üzerine anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenen kap tipine ilişkin homojen alt grupların belirlenmesinde yapılan duncan testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.13. Kap tiplerine göre sak kuru ağırlığına ilişkin Duncan testi sonuçları

	Gruplar	Ortalama (gr)	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
K1	a	0.61	0.23756	0.31	1.24
K2	ab	0.75	0.20315	0.39	1.33
K3	ab	0.78	0.29057	0.31	1.67

Bu teste göre; en yüksek sak kuru ağırlığı ortalamasına 11x30'luk ve 18x30'luk kaplar aynı grupta yer alırken (0.75 gr ve 0.78 gr), 11x25'lik kap ise diğer iki kap tipinden daha düşük bir ortalamaya sahip olup (0.61 gr) tek başına bir grupta yer almıştır.

4.1.6 Kök Boğazı Çapına İlişkinTespit ve İrdelemeler

Çizelge 4.14. Kök boğazı çapına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları

Değişkenlik Kaynağı	Hata Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Ortalaması	F hesap	P
Yetistirme ortamı	7.434	3	2.478	17.412	0.000**
Kaptipi	14.909	2	7.455	52.384	0.000**
Yetistirme ortamı * Kaptip	10.366	6	1.728	12.140	0.000**

Yapılan iki yönlü varyans analizi ile yetiştirme ortamının (Fhesap=17.412, p (0.000) < 0.05) ve kap tipinin (Fhesap=52.384, p (0.000) < 0.05) ve yetiştirme ortamıxkap tipi etkileşiminin kök boğaz çapı üzerine % 95 güvenle anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Kök boğaz çapında anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenen yetiştirme ortamı ile kap tipine ilişkin homojen alt grupların belirlenmesinde yapılan duncan testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.15. Kap tiplerine göre kök boğazı çapına ilişkin Duncan testi sonuçları

Gruplar	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum

		(mm)			
K1	a	2.43	0.385415	1.24	3.53
K2	b	2.57	0.363485	1.43	3.62
K3	c	2.72	0.438488	1.73	3.92

Çizelge 4.15'e bakıldığında Duncan testi sonuçlarına göre kök boğazı çapı bakımından 3 farklı grubun meydana geldiği görülmektedir. Buna göre kap boyutları büyüdükçe kök boğazı çapı değerlerinin arttığı anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.16. Yetiştirme ortamına göre kök boğazı çapına ilişkin Duncan testi sonuçları

	Gruplar	Ortalama (gr)	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Y1	a	2.59	0.32	1.71	3.29
Y2	b	2.70	0.40	1.73	3.92
Y3	c	2.21	0.43	1.43	3.76
Y4	c	2.48	0.45	1.24	3.84

Duncan testi sonuçlarına göre yetiştirme ortamı bakımından ise kök boğazı çapına ilişkin 3 farklı grubun meydana geldiği anlaşılmaktadır. Buna göre Y2: %70 Toprak + %20 Humus + %10 Gübre yetiştirme ortamı 2.70 mm kök çapı değerine sahip olup en yüksek ortalama ile birinci grubu, Y1: %70 Toprak + %30 Humus 2.59 mm kök bağozı çapı değeri ile ikinci grubu meydana getirmişlerdir. Y4: %70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %5 Kabuk + %5 Ponza yetiştirme ortamı ve Y3: %70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %10 Kabuk yetiştirme ortamı ise sırasıya 2.48 mm ve 2.21 mm kök bağazı çapı ortalamalarına sahip olup daha düşük değerlerle 3. grubu meydana getirmişlerdir.

4.1.7 Fidan Boyuna İlişkinTespit ve İrdelemeler

Çizelge 4.17. Fidan boyuna ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları

Değişkenlik Kaynağı	Hata Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Ortalaması	F hesap	P
Yetistirme ortamı	226.057	3	75.352	14.883	0.000**
Kaptipi	428.642	2	214.321	42.332	0.000**
Yetistirme ortamı * Kaptip	203.261	6	33.877	6.691	0.000**

Yapılan iki yönlü varyans analizi ile yetiştirme ortamının (F hesap=14.883, p (0.000) < 0.05) ve kap tipinin (Fhesap=42.332, p (0.000) < 0.05) ve yetiştirme ortamıxkap tipi etkileşiminin fidan boyu üzerine % 95 güvenle anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Fidan boyunda anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenen yetiştirme ortamı ile kap tipine ilişkin homojen alt grupların belirlenmesinde yapılan duncan testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.18. Kap tiplerine göre fidan boyuna ilişkin Duncan testi sonuçları

	Gruplar	Ortalama (cm)f	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
K1	a	10.30	2.14772	4.30	18.50
K2	b	11.24	2.33888	5.50	18.50
K3	c	11.83	2.48482	5.80	19.40

Duncan testi sonuçlarına göre fidan boyu bakımından da 3 farklı grubun meydana geldiği anlaşılmaktadır (Çizelge 4.18). Buna göre kap boyutları büyüdükçe kök boğazı çapında olduğu gibi fidan boyu değerlerinin de arttığı anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.19. Yetiştirme ortamına göre fidan boyuna ilişkin Duncan testi sonuçları

	Gru plar	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Y1	a	11.65	2.43	6.10	18.50
Y2	a	11.51	2.45	5.90	19.40
Y3	b	10.58	2.35	5.30	18.30
Y4	b	10.77	2.24	4.30	18.30

Duncan testi sonuçlarına göre yetiştirme ortamı bakımından fidan boyuan ilişkin 2 farklı grubun meydana geldiği anlaşılmaktadır. Buna göre Y1: %70 Toprak + %30 Humus ve Y2: %70 Toprak + %20 Humus + %10 Gübre yetiştirme ortamı sırasıyla 11.65 cm ve

11.51 cm ile aynı grupta yer almışladır. Y3: %70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %10 Kabuk ve Y4: %70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %5 Kabuk + %5 Ponza yetiştirme ortamı ise sırasıyla 10.58 cm ve 10.77 cm ile ikinci grubu meydana getirmişlerdir.

4.2. Morfolojik Karakterler Arasındaki Korelasyon Analizi

Çizelge 4.20. Morfolojik karakterlere ilişkin korelasyon analizi sonuçları

	FB	KBÇ	YKS	KTA	STA	KKA	SKA	FTA	FKA
FB	1	0.831**	0.034	0.144	0.650*	0.436	0.588*	0.401	0.592*
KBÇ		1	-0.137	0.216	0.660*	0.468	0.542	0.457	0.584*
YKS			1	-0.015	-0.078	0.045	-0.118	-0.045	0-.045
KTA				1	0.379	0.926**	0.304	0.908**	0.707*
STA					1	0.579*	0.950**	0.732**	0.885**
KKA						1	0.500	0.944**	0.864**
SKA							1	0.655*	0.867**
FTA								1	0.922**
FKA									1

(*Sig < 0.05, % 95 güven düzeyi ile korelasyon anlamlı)
(**Sig < 0.01, % 99 güven düzeyi ile korelasyon anlamlı)

Toros sediri fidanlarında belirlenen morfolojik karakterler arasındaki doğrusal ilişkiyi ortaya koymak için korelasyon analizi gerçekleştirilmiş ve elde edilen değerler Çizelge 4.20.'de verilmiştir. Bilindiği gibi korelasyon analizi; ilgili değişkenlerin birbirleriyle olan doğrusal ilişkilerinin derecesini ortaya koyan istatistiksel bir analizdir.

Çizelge değerlerine göre; fidan boyu ile kök boğazı çapı, sak taze ağırlığı, sak kuru sağırlığı ve fidan kuru ağırlığının pozitif yönde korelasyon gösterdiği anlaşılmaktadır. Yine kök boğazı çapı ile sak taze ağırlığı ve fidan kuru ağırlığı arasında da pozitif yönde korelasyon belirlenmiştir. Aynı şekilde fidanda ölçülen kök, gövde, fidan kuru ve taze ağırlıkları birbirleriyle pozitif yönde korelasyon gösterdiği görülmektedir. Ölçülen karakterler arasındaki korelasyonun dereceleri Çizelge 4.20.'deki Pearson katsayısının büyüklüğüne bağlı olarak anlaşılabilir.

4.3. Fidan Kalite Sınıflarına Ait Tespit ve İrdelemeler

Farklı yetiştirme ortamı ve kap tiplerinin etkilerinin araştırıldığı Toros Sediri fidanlarında Türk Standartları Enstitüsü'nün yapraklı ağaç fidanları için hazırladığı standarda (Anonim, 1988) göre dağılımı Çizelge 4.20'de verilmiştir.

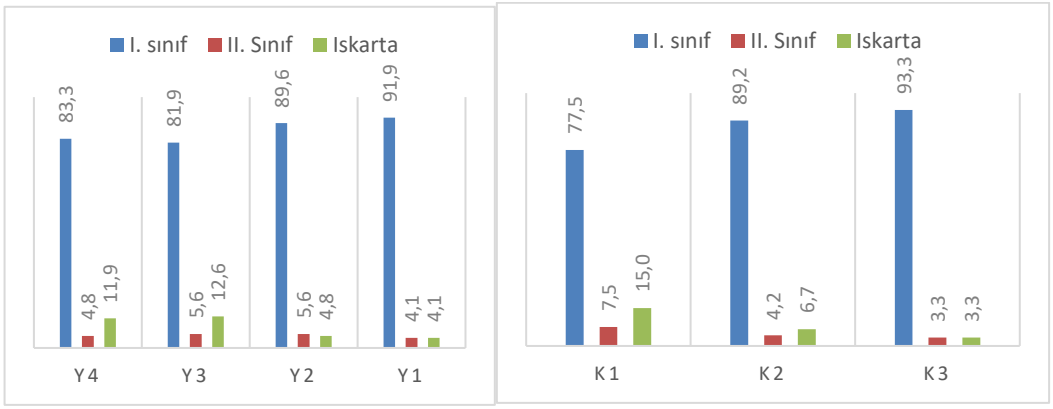
Çizelge 4.21. 1+0 yaşındaki Toros Sediri fidanlarında Türk Standartları Enstitüsünün (TSE) kalite sınıfları

Yetiştirme ortamı-Kap tipi	Kalite sınıfları (TSE 1988)					
	I. sınıf		II. sınıf		Standart dışı	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Y1 - K1	76	84.4	6	6.7	8	8.9
Y1 - K2	85	94.4	3	3.3	2	2.2
Y1 - K3	87	96.7	2	2.2	1	1.1
Y2 - K1	74	82.2	9	10.0	7	7.8
Y2 - K2	85	94.4	3	3.3	2	2.2
Y2 - K3	83	92.2	3	3.3	4	4.4
Y3 - K1	70	77.8	6	6.7	14	15.6
Y3 - K2	65	72.2	7	7.8	18	20.0
Y3 - K3	86	95.6	2	2.2	2	2.2
Y4 - K1	59	65.6	6	6.7	25	27.8
Y4 - K2	86	95.6	2	2.2	2	2.2
Y4 - K3	80	88.9	5	5.6	5	5.6

Y4: %70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %5 Kabuk + %5 Ponza
Y3: %70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %10 Kabuk
Y2: %70 Toprak + %20 Humus + %10 Gübre
Y1: %70 Toprak + %30 Humus
K1: 11*25, K2: 11*30, K3:18*30

TSE tarafından Mart 1976'da iğne yapraklı orman ağacı fidanları için hazırlanan standart yürürlükten kaldırılarak, TS 2265/Şubat 1988 tarihli standart yürürlüğe konulmuştur. TS 2265/Şubat 1988 standardının TS2265/Mart 1976 standardından farkı, kök boğazı çapının 3 milimetreden 2 milimetreye düşürülmesidir. Ayrıca TS2265/Mart 1976 standartta olan 3 fidan kalite sınıfı, TS 2265/Şubat 1988 standardında 2 fidan kalite sınıfı olarak belirlenmiştir (Anonim, 1988). Halen yürürlülükte olan bu kalite standardına göre yapılan değerlendirmelerde I. sınıfta yer alan fidanlar %96,7'lik oranla en fazla Y1: %70 Toprak

+ %30 Humus yetiştirme ortamı ve K3:18*30 boyutundaki kap materyalinde elde edilmişir. Bu yetişirme ortamı ve kap materyalinde % 1.1'lik oran ile standart dışı (ıskarta) fidan oran da ez az çıkmıştır. 1. sınf fidanların en düşük (%65.6), standart sışı fidanların ise en yüksek (%27.8) olduğu deneme ise yetiştirme ortamının Y4: %70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %5 Kabuk + %5 Ponza, kab boyutunun ise K1: 11*25 olarak kullanıldığı fidanlar olmuştur. Ancak yine Y4 yetiştirme ortamında kab boyutu K2: 11*30 olduğunda 1. Sınıf fidan oranı % 95.6, K3: 18*30 olduğunda ise 1. Sınıf fidan oranı % 88.9 olarak belirlenmiştir. Yani aynı yetiştirme ortamında farklı kab boyutu olan materyal kullanmak, fidan gelişimi açısından etkili olduğu anlaşılmaktadır. Şekil 1'de yetiştirme ortamı ve kap boyutlarına göre Türk Standartları Enstitüsünün (TSE) kalite sınıflarına ait yüzdesel değerler ortalama olarak verilmiştir.



Şekil 4.1. Yetiştirme ortamı (Y) ve kap boyutlarına (K) göre TSE 1988 kalite sınıfları yüzdeleri

Şekil 4.1'den de görülebileceği gibi yetiştirme ortamına ait fidan kalite ortalamaları birbirine yakın olup en yüksek 1. sınıf fidan ortalamasını % 91.9 ile Y1: %70 Toprak + %30 Humus, en düşük 1. sınıf ortalamasını ise %83.3'lük oran ile Y4: %70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %5 Kabuk + %5 Ponza ortamı vermiştir. Kap materyali bakıından ortalamalara baktığımızda ise en yüksek 1. sınıf fidan ortalamasını % 93.3 ile en büyük kap boyutuna sahip olan K3:18*30 verirken en düşük 1. sınıf ortalamasını ise %77.5'lik oran ile en düşük kap boyutuna sahip olan K1: 11*25 vermiştir. Yine ıskarta fidanların oranı en fazla %15 ile K1: 11*25 kap boyutunda ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Dünyada fidan kalite sınıflarının belirlenmesi fidanların morfolojik ve fizyolojik yapılarına göre yapılmakta olup; fidan boyu, kök boyu, kök sayısı, kök boğazı çapı, fidanının gövde ve kök yaş ağırlıkları ile kuru ağırlıkları, kökteki mikorizalı kök sayısı, kök ağırlığı/gövde ağırlığı gibi özelliklerin bir kısmı kullanılmaktadır. Pratikte en çok kullanılan özellikler olan fidan boyu ve kök boğazı çapı, kolay ölçülür ve fidan canlılığı hakkında sağlıklı bilgiler vermektedir. "Kök boğazı çapı, kök ağırlığı ve gövde ağırlığı ile çok sıkı bir ilişkiye sahiptir. Kök boğazı çapı ve fidan boyu, fidan sıklığı, kültürel işlemler ve şaşırtma ile çok yakın ilişkisi vardır. Fidan iyi bir kök boğazı ve iyi bir kök yapısına sahip olursa, ağaçlandırma sahasındaki başarı hakkında iyi bir göstergenin işaretine sahip olup, uzun sürede fidanın büyümesi üzerinde etkilidir. Boy, fidanın ağaçlandırma sahasında yaşaması için iyi bir gösterge değildir ama ağaçlandırma sahasındaki boy gelişimi için iyi bir göstergedir. Kurak mıntıkalarda aşırıya kaçmamak şartı ile nispeten küçük fidan kullanımı ne kadar başarılı olursa, ıslak yetiştirme ortamlarında da bir ölçüde boylu fidan dikimi o kadar iyi sonuç verir" (Kızmaz 1993).

Fidan kalite sınıflamasında kolay ölçülebilir değerler olması nedeniyle en çok kullanılan kriterler morfolojik özelliklerdir. Bunlar; fidan boyu, fidan yaşı, kök boğaz çapı, kök ağırlığı, gövde ağırlığı ve katlılık olarak sıralanabilir. Fidan kalite sınıflamasında ilk kullanılan kriter fidan yaşı olmuştur fakat yetiştirme yeri koşulları, yetiştirme tekniği ve yıllara göre aynı yaştaki fidanların özelliklerin tek başına kullanılmasından zamanla vazgeçilmiştir (Genç ve Yahyaoğlu 2007).

Bu araştırmada, Ankara (İlyakut) Orman Fidanlığında üretilen Toros sediri fidan materyalinin kalite değerlendirmesi üzerine çalışılmıştır. Kap ebatları ve yetiştirme ortamları bakımından farklı olan 1+0 yaşlı Toros sediri fidanları; fidan boyu (FB), kök boğazı çapı (KBÇ), yan kök sayısı (YKS), kök taze ağırlığı (KTA), sak taze ağırlığı (STA), kök kuru ağırlığı (KKA) ve sak kuru ağırlığı (SKA) gibi morfolojik özellikler bakımından karşılaştırılmıştır. Ayrıca Toros Sediri fidanlarında Türk Standartları Enstitüsü'nün yapraklı ağaç fidanları için hazırladığı TS 2265/Şubat 1988 tarihli

standarda göre sınıflandırılarak yetiştirme ortamı ve kap tiplerine göre bu sınıflar değerlendirilmiştir.

Çalışma sonuçları irdelendiğinde ölçülen tüm karakterlerde kap tipinin istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir. Kap boyutlarının artmasına bağlı olarak FB, KBÇ, KTA, STA ve SKA'nın ortlama değerlerinin arttığı anlaşılmaktadır.

Farklı kaplarda yetiştirilen *Pinus pinea* fidanları ile yapılan bir çalışmada; kap hacminin bitki morfolojisini en yüksek oranda etkilediği, yüksek kök hacmine sahip kaplarda yetişen fidanlar daha iyi boy, çap ve arazi performansı sağladığı belirtilmekte olup yaptığımız çalışma ile benzerlik göstermektedir (Lerena ve ark., 2006).

Pinus banksiana Lamb.'ın erken dönem morfolojik sisteme etkilerini ortaya koyulduğu bir çalışmada kap tiplerinin ağacın kök sistemini etkilediği belirtilmiştir (Chapman ve Colombo, 2006). *Pinus banksiana* Lamb.'da yapılan diğer bir çalışmada; farklı kap tiplerinin kök gelişimi üzerine etkilerinin çok önemli olduğu, fidanların gelecekte sağlıklı yapılarını sürdürebilmek için seçilecek kap tiplerinin köklerin gelişimine yardımcı olacak şekilde belirlenmesi gerektiği ifade edilmiştir (Kimberly ve ark., 2006).

Yetiştirme ortamının ise YKS ve SKA dışındaki tüm morfolojik değerler üzerinde istatistiki olarak anlamlı etkiler taşıdığı tespit edilmiştir. Yetiştirme ortamının morfolojik karakterler üzerinde farklı etkiler meydana getirdiği görülmektedir. Örneğin FB bakımından en yüksek ortalamayı Y1: %70 Toprak + %30 Humus yetiştirme ortamı sağlarken KBÇ bakımından en yüksek ortalama değeri Y2: %70 Toprak + %20 Humus + %10 Gübre yetiştirme ortamı vermiştir. Sonuçların böyle çıkması, yetiştirme ortamı-kap tipi etkileşiminin FB ve KBÇ bakımından istatistiki olarak anlamlı etkilerinin olması ile açıklanabilir.

Sarıçamda yetiştirme ortamının ve kullanılan kap materyalinin fidanların morfolojik özelliklerine olan etkilerini belirlemek amacıyla iki ayrı fidanlıkta deneme kurulmuştur. Elde edilen fidanlarda bazı morfolojik özellikler ölçülmüş ve aynı orijine ait tohumlardan

farklı yetiştirme ortamlarında ve üretim kaplarında yetiştirilen fidanlar karşılaştırılmış ve yetiştirme ortamı ve kabın fidanların morfolojik özellikleri üzerinde etkili olduğu belrtilmiştir (Kulaç ve ark., 2008).

TS 2265/Şubat 1988 tarihli iğne yapraklı orman ağacı fidanları için hazırlanan standarta göre yetiştirme ortamı ve kab tiplerine göre sınıflandırma yapılmıştır. Kap boyutlarına göre 1. sınıf fidan oranları K1'de (11*25) %77.8, K2'de (11*30) %89.2 ve K3'de (18*30) %93,3 olarak belirlenmiştir. Buna göre kap boyutları büyüdükçe kaliteli fidan oranı arttığı görülmektedir.

Yetiştirme ortamı bakımından 1. sınıf fidan oranları bakımından ise değerlerler Y1 (%70 Toprak + %30 Humus) %91.9, Y2 (%70 Toprak + %20 Humus + %10 Gübre) % 89.6, Y3 (%70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %10 Kabuk) % 81.9 ve Y4 (%70 Toprak + %10 Humus + %10 Gübre + %5 Kabuk + %5 Ponza) % 83.3 olarak belirlenmiştir. Ancak ölçülen verileri üzerinde yetiştirme ortamı–kap materyali etkileşimi etkili olduğu için bu iki özelliği birden ele aldığımızda kaliteli fidan yüzdeleri değişmektedir. Örneğin en yüksek 1. sınıf kaliteli fidan yüzdesine %96.7'lik değer ile Y1-K3 etkileşimi sahipken bunu %95.6'lık değer ile Y3-K3 ve Y4-K2 izlemektedir. Yani Y1 yetiştirme ortamı, sadece ortam değerlendirildiğinde en yüksek 1. sınıf kaliteli fidan yüzdesine sahip olurken etkileşim devreye girdiğinde farklı bir sonuç çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

Akın, E. 2009. Farklı yetiştirme ortamlarının Kapari (*Capparis ovata* Desf.) fidanlarının kalitesi üzerine etkisinin araştırılması. Yüksek lisans tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı. 56s., Artvin.

Alkan, H. 2002. Kalitesizliğin önemli bir boyutu: Maliyet artışı (Orman ağacı fidan üretimine ilişkin bir değerlendirme). Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Sayı: 2, yıl: 2002, ISSN:1302-7085, 97-118 s., Isparta.

Albayrak Çatal, 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.

Anonim, 1988. TS 2265/Şubat 1988 İğne Yapraklı Ağaç Fidanları Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, 14 s, Ankara.

Anonim, 2010. Ağaçlandırma teknikleri. Ağaçlandırma Yönetmeliği ve Özel Ağaçlandırma mevzuatı. 34 s.

Anonim. 2013. Kurak ve yarıkurak alanlarda ağaçlandırma ve rehabilitasyon rehberi.

Orman ve Su İşleri Başkanlığı, Ç.E.M, 190 s.

Anonim, 2014 İlyakut Fidanlığı (2014-2018 yılları) fidan üretim planı. Ankara Orman Fidanlık Müdürlüğü, 18 s., Ankara.

Anonim. 2015. Türkiye orman varlığı T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Yayını, 36 s.

Anonim. 2016. Orman Genel Müdürlüğü faaliyet raporu, T. C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 100 s., Ankara.

Anonim. 2018. Orman Genel Müdürlüğü faaliyet raporu, T. C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 85 s., Ankara.

Anonim. 2018. Ankara Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü iklim verileri. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü MEVBİS veri sistemi, Ankara.

Avşar, E. 2005. Kızılcahaman orman fidanlığında yetiştirilen bazı ibreli türlerin kaplı fidan karakterleri, Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 108 s., Ankara

Ayıntaplı, P. 1995. Serinyol ve Tekir Fidanlıklarında üretilen Kızılçam, Anadolu karaçamı ve Toros sediri fidanlarında kalite sınıflaması araştırmaları. Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 115 s., Trabzon.

Boydak, M., ve Çalıkoğlu, M. 2008 a. Toros Sediri'nin (Cedrus libani A. Rich.) biyolojisi ve silvikültürü. OGEM-VAK Yayını, 284 sayfa, Ankara

Boydak, M., Çalışkan, S. 2014. Ağaçlandırma. Ormancılığı Geliştirme ve Orman Yangınları ile Mücadele Hizmetlerini Destekleme Vakfı (OGEM-VAK), s. 413-444, İstanbul.

Chapman K. A., Colombo S. J., 2006, Early Root Morphology of Jack Pine Seedlings Grown in Different Types of Container, Scandinavian Journal of Forest Research, 21: 372-379, Canada.

Dağdaş ve İşci 2012 Toros Sedirinin (Cedrus libani A. Rich.) Ülkemizin En Batısında, Muğla-Köyceğiz'de Yeni Tesbit Edilen Yayılış Alanı

Davıs, A. S., and Jacobs, D. F. 2005. Quantifying root system quality of nursery seedlings and relationship to outplanting performance. New Forests, 30, 295-311 p., DOİ: 10.1007/s11056-005-7480-y

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. Süleyman Demirel Üniversitesi, 279 s., Isparta.

Deligöz, A., Genç, M. ve Özçelik, H. 2009. Kalite sınıflamasının Anadolu karaçamı [*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe] fidanlarının arazi performansına etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı: 2, ISSN: 1302-7085, 37-50 s., Isparta.

Demirci, A., Bilir, N. 2001. Yaşı 3+0 olan Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) fidanlarında orijinler arası farklılıklar. Turk J Agric For. 25, s. 217-223.

Eler, Ü., Keskin, S., Örtel, E. 1990. Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) fidanlarında fidan kalite sınıflarının belirlenmesi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten no: 240, 81-105 s., Antalya.

Erkan, N. ve Aydın, C.A. 2010. Sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) ile yapılan ağaçlandırmalarda kullanılan değişik fidan tiplerinin arazi performansları. Çölleşme İle Mücadele Sempozyumu, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü Yayını, s. 394-401, Ankara.

Ertekin, M., Özel, H. B. 2010. Çorum yöresi erozyonla mücadele kapsamında yapılan Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) ve Sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) ağaçlandırmaları. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Cilt: 12, Sayı: 18, 77-85 s.

Genç, M. ve Yahyaoğlu, Z. 2007. Kalite Sınıflamasında Kullanılan Özellikler ve Tespiti. Fidan Standardizasyonu (Ed: Yahyaoğlu, Z., Genç, M.), SDÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 75, s.355-465, Isparta.

Gezer, A. 1975. Ağaçlandırmalarda kullanılmaya elverişli Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Carr.) fidanlarının bazı morfolojik yapılarına göre tespiti ve bunun sonucunda bulunacak elverişli tipteki fidanların fidanlıklarda üretim oranına artırma üzerine araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik bülten seri no:91, 68 s., Ankara.

Grossnickle, S.C. and T.J. Blake. 1985. Acclimation of cold-stored jack pine and white spruce seedlings: effect of soil temperature on water relation patterns. Can. J. For. Res. 15, 544-550 s.

Haase, D.L. 2008. Understanding forest seedling quality: measurements and interpretation. Tree Planters' Notes 52(2), s. 24-30

Keleş, H. 2007. Sarıçam *(Pinus sylvestris* L.)'da farklı tohum kaynaklarının kozalak ve tohum özelliklerine etkisi. Yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, 95 s., Ankara.

Kızmaz, M. 1993. Karaçam fidanlarının kalite sınıflarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 238, 27 s., Ankara.

Kimberly, A. C., Colombo, S., 2006, Early Root Morphology of Jack Pine Seedlings Grown in Different Types of Container, Scandinavian Journal of Forest Research, 21, p: 372, 379.

Kulaç, Ş. Turna, İ. ve Güney, D. 2008. Sarıçam (Pinus sylvestris L.)'da yetiştirme ortamının ve kullanılan kap materyalinin fidanların morfolojik özellikleri üzerine etkisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, Trabzon.

Lerena, D.S.,Sierra, N.H., Manzano, I.C., Bueno, L.O., 2006, Container Characteristics Influence Pinus pinea Seedling Development in the Nursery and Field, Forest Ecology and Managment, 221, p: 63-71.

Öner, N. ve İmal, B. 2007. Ağaçlandırma tekniği ders notları. Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi Silvikültür Anabilim Dalı, 202 s., Çankırı

Özdemir, Ö. L. 1971. Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) 'ın fidanlıklarda yetiştirilme tekniği üzerine bazı denemeler. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik bülten seri no: 49, 4-51 s., Ankara.

Özdemir, İ. 1997. Isparta- Atabey yöresinde Anadolu karaçamı ve Toros sediri ile yapılan ağaçlandırmaların biyolojik başarısını etkileyen bazı faktörlerin tespiti. Yüksek Lisan s Tezi, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 49 s.

Perk, B. 2011. Bazı orman ağaçlarının kaplı fidan üretiminde kap boyutlarının fidanın morfolojik ve fizyolojik özelliklerine etkileri. Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, 172 s., Eskişehir.

Saatçioğlu, F. 1969. Silvikültürün biyolojik esasları ve prensipleri. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayını, Üniversite yayın no 1429, Fakülte yayın no 138, s. 223-225, İstanbul.

Semerci, A. 2001. Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) fidanlarına ait bazı morfolojik ve fizyolojik Karakteristikler ile İç Anadolu'daki dikim başarısı arasındaki ilişkiler. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s. 125

Semerci, A. 2002. Sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) fidanlarına ait bazı morfolojik ve fizyolojik karakteristikler ile İç Anadolu'daki dikim başarısı arasındaki ilişkiler. İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 279, 142 s.

Semerci, A. 2005. Fifth year performance of morphologically graded *Cedrus libani* seedlings in the Central Anatolia Region of Turkey. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 29, 483-491 pp.

Şimşek, Y. 1987. Ağaçlandırmalarda kaliteli fidan kullanma sorunları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Dergi Serisi, Cilt: 33, Sayı: 1, No: 65, 7-29 s.

Mexal, J. G, Landis TD. 1990. Target seedling concepts: height and diameter. In: Rose R, Campbell SJ, Landis TD, editors. Target seedling symposium: proceedings, combined meeting of the western forest nursery associations; 13-17 Aug 1990; Roseburg, OR. Fort Collins (CO): USDA Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. General Technical Report RM-200. p 37- 51.

Tilki, F. 2008. Conservation of Biodiversity and Noble Hardwoods in Turkish Forests. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 4(2): 112-116, © 2008, INSInet Publication.

Tosun, S., Özpay, Z. ve Tetik, M. 1993. Sarıçam (*Pinus slyvestris* L.) fidanlarının kalite sınıflarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 239, 142 s., Ankara.

Ürgenç, S. 1986. Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü Orman Fakültesi Yayını, Üniversite Yayın No: 3314, Fakülte Yayın No: 375, 525s. İstanbul.

Ürgenç, S. 1998. Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 441/3994. İstanbul.

Ürgenç, S. ve Çepel, N. 2001. Ağaçlandırmalar için tür seçimi, tohum ekimi ve fidan dikiminin pratik esasları. Tema Vakfı Yayınları, No: 33, 250 s., İstanbul.

Yahyaoğlu, Z. ve Genç, M. 1990. Sedir (*Cedrus libani* A. Rich.)'de ıslah çalışmaları. Bildiri, Uluslararası Sedir Sempozyumu, 22-27 Ekim 1990, O.A.E. Muhtelif Yayınlar Serisi, No. 59, s. 325-333, Antalya.

Yahyaoğlu Z., Genç M., 2007. Kalite sınıflaması çalışmaları ve Türkiye için öneriler. (Editörler: Yahyaoğlu, Z. Ve M. Genç, Fidan Standardizasyonu, Standart Fidan Yetiştirmenin Biyolojik ve Teknik Esasları) Süleyman Demirel Üniversitesi

Yayınları, Yayın No. 75, 467-491, Isparta.
Yer, E. N. ve Ayan, S. 2011. Eskişehir Orman Fidanlığı koşullarında yetiştirilen çıplak köklü Toros sediri ve Anadolu karaçamı fidanlarının gelişim dönemleri. Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi,11 (2), 219-227 s., Kastamonu.
Yıldız, D. 2005. Bazı yetiştirme tekniklerinin Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.)`nde fidan morfolojisine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 117 s. Isparta.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ayşe TEZCAN YAYLA

Doğum Yeri/ Yılı : Silifke/MERSİN - 1978

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Adres : Özevler Mah. 955 Sok. Elit Sitesi 6/23 Yenimahalle/ANKARA

Tel : 0505 388 5343

E-posta : tezcan033@hotmail.com

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Silifke Lisesi(1995)

Lisans : Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi (2001)

Yüksek Lisans: Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı (2013-)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

(2002- 2010): Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü-Karabük Orman İşletme Müdürlüğü İşletme Şefi

(2010- 2012): Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü-Karabük Orman İşletme Müdürlüğü Mühendis

(2012-): Orman Genel Müdürlüğü-Silvikültür Dairesi Başkanlığı- Mühendis