

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**DEFNE (*Laurus nobilis* L.)'NİN TOHUMLA VE ÇELİKLE ÜRETİMİ
ESASLARININ BELİRLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

DOKTORA TEZİ

Orman Yüksek Mühendisi Salih PARLAK

**HAZİRAN 2007
TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**DEFNE (*Laurus nobilis* L.)'NİN TOHUMLA VE ÇELİKLE ÜRETİMİ
ESASLARININ BELİRLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Orman Yüksek Mühendisi Salih PARLAK

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“Doktor”**

Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 22.03.2007

Tezin Savunma Tarihi : 20.06.2007

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ali DEMİRCİ

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Zeki YAHYAOĞLU

Jüri Üyesi : Prof. Dr. H. Zeki KALAY

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Hüseyin DİRİK

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Mustafa VAR

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Emin Zeki BAŞKENT

Trabzon 2007

ÖNSÖZ

K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalında doktora tezi olarak hazırlanan bu çalışmada; defnenin tohumdan ve çelikten fidan üretim yöntemlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Sekiz farklı yöreden toplanan defne tohumlarından, üç kap tipi ve üç harç tipi kullanılarak fidan yetiştirilmesi ve morfolojik karakterlerin ortaya konması hedeflenmiştir. Çelikle fidan üretim yönteminin belirlenmesi için de dört farklı ortam ve dört farklı hormon kullanarak vejetatif üretim çalışması gerçekleştirilmiştir.

Tezin danışmanlığını üstlenen ve çalışmalarında destek ve yardımlarını esirgemeyen Hocam Sayın Prof. Dr. Ali DEMİRCİ'ye teşekkür etmeyi onurlu bir görev kabul ediyorum.

Çalışmalarım sırasında tecrübe ve yönlendirmeleriyle yardımcı olan, başta Araştırma Müdürümüz Sayın Ergün AVCIOĞLU olmak üzere, Müdür Yardımcımız Sayın F. Can ACAR'a, Bölüm Başmühendisim Sayın Emin KAYMAKCI'ya, istatistiki değerlendirmelerde yardımını esirgemeyen M. Emin AKKAŞ'a, her zaman destek ve yardımlarını gördüğüm bütün çalışma arkadaşlarıma, fidanlık aşamasında yardımları için İzmir Ağaçlandırma Şube Müdürü Ömer BAHAR'a, Gaziemir Ağaçlandırma Şefi Namık HALAVURT'a sonsuz şükran ve minnettarlığımı ifade etmek isterim.

Fidanlık, laboratuvar, sera ve arazi çalışmaları sırasında yardımcı olan başta Şükrü ŞENYILDIZ, Metin ÖZARSLAN, Mehmet CAZİP, bilgisayar operatörümüz Bülent TOKSOY, laboratuvar teknisyenlerimiz Gül MEMİŞ ve Derya YILMAZKAYA'nın şahsında, isimlerini burada anmaktan onur duyacağım tüm çalışma arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi arz ederim.

Bu çalışmayı, manevi desteğini eksik etmeyen sevgili eşim ve biricik kızıma ithaf ediyorum.

Hazırladığım tezin tüm okuyanlara faydalı olmasını temenni ederim.

Salih PARLAK

Trabzon 2007

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	IX
SEMBOLLER DİZİNİ.....	XII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Defne (<i>Laurus nobilis</i> L.) Hakkında Genel Bilgiler.....	5
1.3. Kaplı Fidan Yetiştirilmesi ve Fidan Harcı ile İlgili Literatür Özeti.....	6
1.4. Çelikle Üretim Çalışmaları ile İlgili Literatür Özeti.....	8
1.4.1. Kök Oluşumu ve Hormonlarla İlgili Literatür Özeti.....	10
1.4.2. Köklendirme Ortamları Özellikleri ile İlgili Literatür Özeti.....	12
1.4.3. Zor Köklenen Türlerin Çelikle Üretimlerine Ait Literatür Özeti.....	13
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	16
2.1. Materyal.....	16
2.1.1. Tohumdan Fidan Üretim Materyalleri.....	16
2.1.1.1. Tohum Özellikleri.....	17
2.1.1.2. Doğal Yayılış Alanlarındaki Toprak Özellikleri.....	22
2.1.2. Çelikle Üretim Materyalleri.....	24
2.2. Yöntem.....	25
2.2.1. Tohumla Üretim Yöntemleri.....	25
2.2.1.1. Tohumların Toplanması, Muhafazası ve Çimlenme Engelinin Giderilmesi.....	25
2.2.1.2. Harç Karışımlarının ve Fidan Yetiştirme Parselinin Hazırlanması.....	27
2.2.1.3. Ekimlerin Yapılması, Fidecik ve Fidanların Bakımları.....	27
2.2.1.4. Fidanların Morfolojik Karakterleri.....	28
2.2.2. Çelikle Üretim Yöntemleri.....	28
2.2.2.1. Deneme Deseninin Kurulması.....	28

2.2.2.2.	Çeliklerin Alınması ve Hazırlanması	30
2.2.2.3.	Hormon Hazırlama ve Muamele	31
2.2.2.4.	Çeliklerin Bakımı	32
2.2.2.5.	Ölçümler ve Değerlendirme Yöntemi	33
3.	BULGULAR VE TARTIŞMA.....	34
3.1.	Tohumdan Fidan Üretim Aşamasına Ait Bulgular ve Tartışma.....	34
3.1.1.	Fidan Karakteristiklerine Ait Bulgular ve Tartışma	34
3.1.1.1.	Fidan Kaplarının Kök Formu Oluşumuna Etkileri	34
3.1.1.2.	Gürebüzlük İndisine Göre Fidanların Kalite Sınıflarına Dağılımları.....	35
3.1.1.2.1.	Kap Tipine Göre Fidanların Kalite Sınıflarına Dağılımları.....	35
3.1.1.2.2.	Harç Tipine Göre Fidanların Kalite Sınıflarına Dağılımları	36
3.1.1.2.3.	Orijinlere Göre Fidanların Kalite Sınıflarına Dağılımları	37
3.1.2.	Kalite Etmenlerinin Fidanların Morfolojik Karakteristikleri Üzerindeki Etkileri	38
3.1.2.1.	Kalite Etmenlerinin Fidanların Sak Uzunlukları Üzerindeki Etkileri	39
3.1.2.2.	Kalite Etmenlerinin Fidanların Kök Boyları Üzerindeki Etkileri	42
3.1.2.3.	Kalite Etmenlerinin Fidanların Kök Boğaz Çapları Üzerindeki Etkileri	45
3.1.2.4.	Kalite Etmenlerinin Fidanların Sak Yaş Ağırlıkları Üzerindeki Etkileri	47
3.1.2.5.	Kalite Etmenlerinin Fidanların Kök Yaş Ağırlıkları Üzerindeki Etkileri	49
3.2.	Çelikle Üretim Yöntemine Ait Bulgular ve Tartışma.....	52
3.2.1.	Köklendirme Etmenlerinin Defne Çeliklerinin Köklenmelerine Etkileri.....	52
3.2.1.1.	Birinci Yılda Yapılan Çalışmalar	52
3.2.1.1.1.	Çelik Alım Zamanlarının Köklenme Üzerindeki Etkileri	55
3.2.1.1.2.	Köklendirme Hormonları ve Dozlarının Köklenme Üzerindeki Etkileri	60
3.2.1.1.3.	Köklendirme Ortamlarının Köklenme Üzerindeki Etkileri	64
3.2.1.2.	İkinci Yılda Yapılan Çalışmalar	68
3.2.1.2.1.	Uygulanan Etmenlerin Çeliklerin Köklenme Oranları Üzerindeki Etkileri	71
3.2.1.2.1.1.	Farklı Hormonların Ortamlardaki Köklenme Oranları Üzerindeki Etkileri	71
3.2.1.2.1.2.	Farklı Ortamlarda Hormonların Köklenme Oranlarına Etkileri	72
3.2.1.2.1.3.	Dozlara Göre Köklenme Oranları Duncan Testi Sonuçları.....	74
3.2.1.2.1.4.	Farklı Ortamlara Göre Hormon Dozlarının Köklenme Oranlarına Etkisi.....	75
3.2.1.2.2.	Uygulanan Etmenlerin Çeliklerin Kök Sayıları Üzerindeki Etkileri.....	76

3.2.1.2.2.1. Farklı Ortamlarda Dozlara Göre Ortalama Kök Sayıları Duncan Testi Sonuçları	76
3.2.1.2.2.2. Hormon Dozlarının Farklı Ortamlarda Kök Sayılarına Etkileri Duncan Testi Sonuçları	78
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	79
4.1. Tohumdan Defne Fidanı Yetiştirme Yöntemine Ait Sonuçlar ve Öneriler	79
4.2. Defnenin Çelikle Üretilmesine Ait Sonuçlar ve Öneriler.....	81
4.2.1. Birinci Yılda Elde Edilen Sonuçlar ve Öneriler	81
4.2.2. İkinci Yılda Elde Edilen Sonuçlar ve Öneriler	82
5. KAYNAKLAR.....	84
ÖZGEÇMİŞ	

ÖZET

Şu anda; dünyadaki kuru defne yaprağı üretiminin % 90'lık kısmını ülkemizin karşıladığı ve odun dışı orman ürünleri arasında önemli bir yere sahip olan defne, aşırı tahribattan dolayı üretim alanlarının daralması tehlikesiyle yüz yüzedir.

Gelecekte de bu potansiyelin korunması için yeni defne üretim alanlarının oluşturulması zorunlu görülmektedir. Son yıllarda Çevre ve Orman Bakanlığı yaptığı çalışmalarda odun dışı orman ürünlerine daha fazla yer vermesinin yanında, özel sektörün de ilgisinin artması defneyi popüler bir ürün haline getirmiştir. Artan ilginin, bilgiyle doğru yönlendirilebilmesi için fidan üretim tekniklerinde varolan eksikliğin giderilmesi hedeflenmiş, bu maksatla defnenin tohumdan kaplı fidan üretimi ile vejetatif olarak çelikle üretim yöntemini ortaya koymak için çalışmalar yapılmıştır

Seçilen sekiz yöreden toplanan tohumlarla üç kap tipi ve üç harç tipi kullanılarak yetiştirilen fidanların fidan karakteristikleri ve uygulanan etmenlerin bu karakteristikler üzerindeki etkileri değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Tez çalışmasının ikinci bölümünü oluşturan defnenin çelikle üretilmesi konusunda 11 zamanda alınan çelikler dört farklı ortamda ve IBA'nın farklı beş dozu kullanılarak köklendirme çalışmaları yapılmış ve en uygun köklenme zamanı tespit edilmiştir. Yine bu zamana bağlı kalınarak, çalışmanın devamı niteliğinde olmak üzere; IBA, IAA, NAA ve 2,4-D köklendirme hormonlarının farklı dozları kullanılarak çelikle üretim çalışması tekrarlanmıştır. Sonuç olarak, defnenin çelikle çoğaltımında en uygun zaman, ortam, hormonlar ve dozlar belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Defne, *Laurus nobilis* L., Fidan Üretimi, Morfolojik Fidan Karakteristikleri, Çelikle Üretim

SUMMARY

Research on Propagation Methods of Bay Laurel (*Laurus nobilis* L.) From Seed and Cuttings

Bay laurel, which has an important place among non-wood forest products and its 90 % of current production made by Turkey, is under threat of area decrement due to over exploitation

In the future, establishment of new plantation areas is also necessary to keep current production level. In recent years, bay laurel has become a popular product thanks to the growing interest of Ministry of Forestry and Environment and private sector as well. It is targeted to remove lack of information about the propagation techniques in order to direct this interest toward correct goals, therefore studies for seedlings both from seeds sowed in pots and vegetative propagation with cuttings have been carried out.

It has been tried to determine seedling characteristics of the seeds taken from 8 localities and used three pot types and three media and effects of treatments on these characteristics.

In the study which is second part of the thesis, the works have been carried out for rooting of cuttings taken in 11 periods, on four different media and using five doses of IBA and most suitable rooting period determined. And using this period, as an extension of the study, different doses of IBA, IAA, NAA and 2,4 D rooting hormones, vegetative propagation phase with cuttings has been repeated. As a result, it has been tried to determine most suitable period, medium, hormones and doses in vegetative propagation of bay laurel.

Key Words: Bay Laurel, *Laurus nobilis* L., Seedling Growth, Morphological Seedling Characteristics, Vegetative Propagation

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1.	Mevcut ve gelecekteki tahmini üretim miktarları.....2
Şekil 1.2.	a) Hatalı kesilip tahrip edilmiş bir defne ocağı b) Hatalı şekilde açıkta kurutma3
Şekil 2.1.	a) Kabuklu (perikarp) tohumlar, b) Tohum kabuğu çıkarılmış tohumlar, c) Olgunlaşmaya başlayan tohumlar (eylül başı), d) Defnede aylara göre fenolojik dönemler.....18
Şekil 2.2.	a) Ortamların hazırlanması, b) Yastıkların hazırlanması ve kapların yerleştirilmesi c) Fidanların genel görünüşü d) Defne fidanı yetiştirmede kullanılan kap tipleri21
Şekil 2.3.	a) Çelik alımı yapılan defne sürgünleri, b) Çeliklerin taşınması24
Şekil 2.4.	a) Perlit+turba (2/1) ortamında katlamaya alınan tohumlar, b) Çimlenmiş ve ekime hazır tohumlar.....26
Şekil 3.1.	“B” kap tipinde kök yapısı (sağ), ve “S” kap tipinde kök yapısı (sol)35
Şekil 3.2	“S” kap tipinde kök yapısı35
Şekil 3.3.	Tüm fidanların kap tipine göre kalite sınıflarına dağılımı36
Şekil 3.4.	Kap tipine göre fidanların kalite sınıflarına dağılımı36
Şekil 3.5.	Tüm fidanların harç tipine göre kalite sınıflarına dağılımı.....37
Şekil 3.6.	Harç tipine göre fidanların kalite sınıflarına dağılımı37
Şekil 3.7.	Orijinlere göre tüm fidanların kalite sınıflarına dağılımı.....38
Şekil 3.8.	Orijinler bazında fidanların kalite sınıflarına dağılımı38
Şekil 3.9.	Harç ve tüp tiplerine göre sak uzunlukları.....40
Şekil 3.10.	Tüp tipi ve harca göre sak uzunlukları40
Şekil 3.11.	Orijinlere göre fidanların sak ve kök boyları grafiği44
Şekil 3.12.	Orijinlere göre fidanların sak ve kök ağırlıkları52
Şekil 3.13.	a,b) Köklendirme yastıklarının genel görünümü, c) köklenmiş çelik grubu ve d) dikime hazır çelikler.....55
Şekil 3.14.	Çelik alım zamanlarına göre köklenme oranları56
Şekil 3.15.	Çelik alım zamanlarına göre kök sayıları56
Şekil 3.16.	Farklı tarihlerde alınan çeliklerin köklenme durumları59
Şekil 3.17.	Hormon dozları ve köklenme oranları grafiği62
Şekil 3.18.	Hormon dozları ve kök sayıları grafiği.....62

Şekil 3.19.	30.09.2004'te Perlit ortamına konulan çeliklerin farklı hormon dozlarında köklenme durumu, a) 3000 ppm, b) 5000 ppm, c) 10.000 ppm, d) 20.000 ppm, e) kontrol	62
Şekil 3.20.	Farklı ortamlardaki kök gelişimleri	64
Şekil 3.21.	Kullanılan ortamlara göre köklenme oranları grafikleri	65
Şekil 3.22.	Aynı zaman ve hormon dozunda, farklı ortamlardaki kök gelişimleri	66
Şekil 3.23.	a-İkinci yıl yapılan çalışmalardan görünüm, b- çeliklerin ortamlara konulduktan bir ay sonraki durumları	70
Şekil 3.24.	Kum ortamında ve 3000 ppm hormon dozunda farklı hormonların köklenmeye etkileri	74

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1.1. Köklendirmede kullanılan ortamların bazı fiziksel özellikleri	13
Tablo 2.1. Tohum toplanan yöreler ve özellikleri.....	16
Tablo 2.2. Toplanan tohumların 1000 dane ağırlıkları varyans analiz tablosu.....	19
Tablo 2.3. 1000 dane ağırlıklarına göre yapılmış Duncan testi sonuçları.....	19
Tablo 2.4. Tohum toplanan yörelerin bazı iklim elemanları ve özellikleri.....	20
Tablo 2.5. Kullanılan kap tipleri ve özellikleri	20
Tablo 2.6. Harç karışımlarında kullanılan malzemeler ve oranları.....	21
Tablo 2.7. Kullanılan harç karışımlarının bazı analiz sonuçları	21
Tablo 2.8. Tohum toplanan yörelerin toprak analiz sonuçları	23
Tablo 2.9. Çelikle fidan üretiminde uygulanan etmenler tablosu	29
Tablo 2.10. Çelikle fidan üretiminde uygulanan etmenler tablosu	30
Tablo 2.11. Çelik dikim ve söküm zamanlarına ait bilgiler.....	29
Tablo 3.1. Fidan karakteristikleri korelasyon tablosu.....	38
Tablo 3.2. Fidanların sak uzunluklarına ait varyans analiz tablosu	39
Tablo 3.3. Orijinlere göre fidanların sak uzunlukları Duncan testi sonuçları.....	40
Tablo 3.4. Bir numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların sak uzunlukları Duncan testi sonuçları.....	40
Tablo 3.5. İki numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların sak uzunlukları Duncan testi sonuçları.....	41
Tablo 3.6. Üç numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların sak uzunlukları Duncan testi sonuçları.....	41
Tablo 3.7. Polietilen tüplerde harç tiplerine göre fidanların sak uzunlukları Duncan testi sonuçları.....	41
Tablo 3.8. Beyaz kaplarda harç tiplerine göre fidanların sak uzunlukları Duncan testi sonuçları.....	41
Tablo 3.9. Siyah kaplarda harç tiplerine göre fidanların sak uzunlukları Duncan Testi sonuçları.....	42
Tablo 3.10. Fidanların kök boylarına ait varyans analiz tablosu	42
Tablo 3.11. Orijinlere göre fidanların kök boyları Duncan testi sonuçları	42
Tablo 3.12. Bir numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların kök boyları Duncan Testi sonuçları.....	43

Tablo 3.13. İki numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların kök boyları Duncan Testi sonuçları.....	43
Tablo 3.14. Üç numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların kök boyları Duncan Testi sonuçları.....	43
Tablo 3.15. Polietilen tüplerde harç tiplerine göre fidanların kök boyları Duncan Testi sonuçları.....	44
Tablo 3.16. Beyaz kaplarda harç tiplerine göre fidanların kök boyları Duncan Testi sonuçları.....	44
Tablo 3.17. Siyah kaplarda harç tiplerine göre fidanların kök boyları Duncan Testi sonuçları.....	44
Tablo 3.18. Fidan kök boğaz çapına ait varyans analiz tablosu.....	45
Tablo 3.19. Orijinlere göre fidanların kök boğaz çapları Duncan testi sonuçları	45
Tablo 3.20. Bir numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların kök boğaz çapları Duncan testi sonuçları.....	46
Tablo 3.21. İki numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların kök boğaz çapları Duncan testi sonuçları.....	46
Tablo 3.22. Üç numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların kök boğaz çapları Duncan testi sonuçları.....	46
Tablo 3.23. Polietilen tüplerde harç tiplerine göre fidanların kök boğaz çapları Duncan testi sonuçları.....	46
Tablo 3.24. Beyaz kaplarda harç tiplerine göre fidanların kök boğaz çapları Duncan testi sonuçları.....	46
Tablo 3.25. Siyah kaplarda harç tiplerine göre fidanların kök boğaz çapları Duncan testi sonuçları.....	47
Tablo 3.26. Fidan sak yaş ağırlığına ait varyans analiz tablosu.....	47
Tablo 3.27. Orijinlere göre fidanların sak yaş ağırlıkları Duncan testi tablosu	47
Tablo 3.28. Bir numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların sak yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları.....	48
Tablo 3.29. İki numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların sak yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları.....	48
Tablo 3.30. Üç numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların sak yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları.....	48
Tablo 3.31. Polietilen tüplerde harç tiplerine göre fidanların sak yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları.....	48
Tablo 3.32. Beyaz kaplarda harç tiplerine göre fidanların sak yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları.....	49
Tablo 3.33. Siyah kaplarda harç tiplerine göre fidanların sak yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları.....	49
Tablo 3.34. Fidan kök yaş ağırlığına ait varyans analiz tablosu	49

Tablo 3.35. Orijinlere göre fidanların kök yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları	50
Tablo 3.36. Bir numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların kök yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları.....	50
Tablo 3.37. İki numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların kök yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları.....	51
Tablo 3.38. Üç numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların kök yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları.....	51
Tablo 3.39. Polietilen tüplerde harç tiplerine göre fidanların kök yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları.....	51
Tablo 3.40. Beyaz kaplarda harç tiplerine göre fidanların kök yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları.....	51
Tablo 3.41. Siyah kaplarda harç tiplerine göre fidanların kök yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları.....	52
Tablo 3.42. Uygulanan etmenlere göre çeliklerin köklenme oranları.....	53
Tablo 3.43. Köklenme oranları varyans analiz tablosu.....	54
Tablo 3.44. Kök sayıları varyans analiz tablosu	54
Tablo 3.45. Çelik alım zamanlarına göre köklenme oranları Duncan testi sonuçları	58
Tablo 3.46. Çelik alım zamanlarına göre kök sayıları Duncan testi sonuçları	58
Tablo 3.47. Hormon dozlarına göre köklenme oranları Duncan testi sonuçları	61
Tablo 3.48. Hormon dozlarına göre kök sayılarının Duncan testi sonuçları	61
Tablo 3.49. Ortamlara göre köklenme oranlarının Duncan testi sonuçları	64
Tablo 3.50. Uygulanan etmenlere göre çeliklerin köklenme oranları.....	69
Tablo 3.51. Köklenme oranları varyans analiz tablosu.....	70
Tablo 3.52. Kök sayıları varyans analiz tablosu	71
Tablo 3.53. IBA hormonunun farklı ortamlardaki köklenme oranları Duncan Testi sonuçları.....	71
Tablo 3.54. IAA hormonunun farklı ortamlardaki köklenme oranları Duncan Testi sonuçları.....	71
Tablo 3.55. NAA hormonunun farklı ortamlardaki köklenme oranları Duncan Testi sonuçları.....	72
Tablo 3.56. 2,4-D hormonunun farklı ortamlardaki köklenme oranları Duncan testi sonuçları.....	72
Tablo 3.57. Perlit ortamında farklı hormonların köklenme oranları Duncan Testi sonuçları.....	73
Tablo 3.58. Perlit+turba ortamında farklı hormonların köklenme oranları Duncan Testi sonuçları.....	73

Tablo 3.59. Kum ortamında farklı hormonların köklenme oranları Duncan Testi sonuçları.....	73
Tablo 3.60. 1000 ppm hormon dozlarının farklı ortamlardaki köklenme oranları Duncan testi sonuçları.....	75
Tablo 3.61. 3000 ppm hormon dozlarının farklı ortamlardaki köklenme oranları Duncan testi sonuçları.....	75
Tablo 3.62. 5000 ppm hormon dozlarının farklı ortamlardaki köklenme oranları Duncan testi sonuçları.....	75
Tablo 3.63. Kontrol uygulamasının farklı ortamlardaki köklenme oranları Duncan testi sonuçları.....	75
Tablo 3.64. Perlit ortamında farklı dozların köklenme oranları Duncan testi sonuçları.....	76
Tablo 3.65. Perlit+turba ortamında farklı dozların köklenme oranları Duncan Testi sonuçları.....	76
Tablo 3.66. Kum ortamında farklı dozların köklenme oranları Duncan testi sonuçları.....	76
Tablo 3.67. 1000 ppm dozun farklı ortamlardaki kök sayıları Duncan testi sonuçları.....	77
Tablo 3.68. 3000 ppm dozun farklı ortamlardaki kök sayıları Duncan testi sonuçları	77
Tablo 3.69. 5000 ppm dozun farklı ortamlardaki kök sayıları Duncan testi sonuçları	77
Tablo 3.70. Kontrol uygulamasının farklı ortamlardaki kök sayıları Duncan Testi sonuçları	77
Tablo 3.71. Perlit ortamında farklı dozların kök sayıları üzerindeki etkileri Duncan testi sonuçları.....	78
Tablo 3.72. Perlit+turba ortamında farklı dozların kök sayıları üzerindeki etkileri Duncan testi sonuçları.....	78
Tablo 3.73. Kum ortamında farklı dozların kök sayıları üzerindeki etkileri Duncan testi sonuçları.....	78

SEMBOLLER DİZİNİ

ABA	: Absisik Asit
ARP	: Avakado Rooting Promoter
B	: Beyaz, Altı Gözlü Özel İmalat Kaplar
D	: Kuşadası-Dilek Yarımadası
FB	: Fidan Boyu
GA ₃	: Cibberallik Asit
H	: Yükseklik
Ha	: Hektar
IAA	: İndolasetikasit
IBA	: İndolbütrikasit
K	: Kontrol
KB	: Karaburun
KBY	: Kök Boyu
KBÇ	: Kök Boğaz Çapı
KP	: Mustafa Kemalpaşa
KTA	: Kök Taze Ağırlığı
MAR	: Marmaris
MN	: Manavgat
NAA	: Naftalinasetik asit
R	: Çap
S	: Siyah 28'lik Enso Kaplar
SL	: Silifke
SNG	: Sinop-Gerze
SNO	: Sinop-Osmaniye
STA	: Sak Taze Ağırlığı
T	: Klasik Polietilen Tüp
2,4-D	: 2,4-Diklorophenoksi Asetik Asit

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Dünya nüfusunun sürekli artması, paralelinde insan ihtiyaçlarının da artmasına ve çeşitlenmesine yol açmıştır. İnsanların besin alımı konusunda bilinçlenmeleri, sentetik maddelerden mümkün olduğunca korunma istekleri, ekolojik veya doğadan toplanan ürünlere olan talebi artırmış ve bu talep artışı odun dışı orman ürünlerine de yansımıştır.

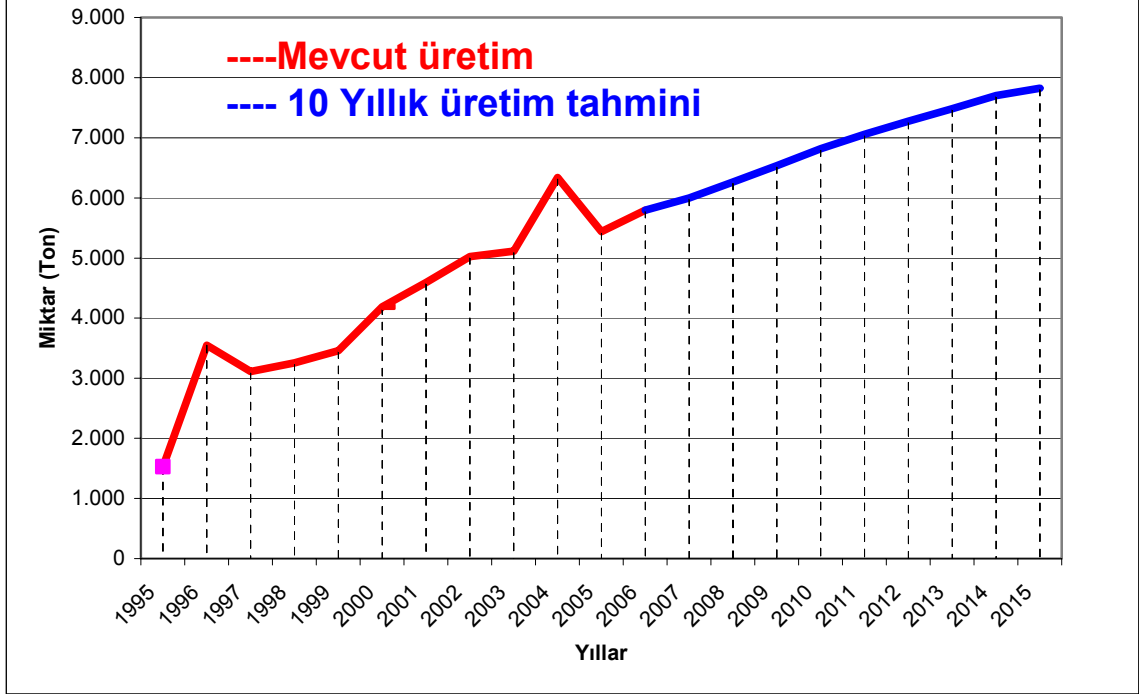
Uygulanan politikalar neticesinde, klasik anlamda yetiştirilen tarım ürünlerinin getirisi azalmış, Türk çiftçisinin milli gelirden aldığı payın düşmesine yol açmış ve bu olgu da zorunlu olarak farklı ve getirisi daha yüksek ürün grupları arayışına itmiştir. Geleneksel tarım ürünlerine göre odun dışı orman ürünlerinin kar marjlarının yüksekliği, pazarlama sorununun olmayışı ve büyüyen bir pazar konumunda olması gibi etmenler de üreticiler nezdinde bu ürünlerin cazibesini artırmıştır.

Ormanın odun dışında sağladığı her şeyi (Anonim, 1997-a) içine alan odun dışı orman ürünleri, son yıllarda Çevre ve Orman Bakanlığı'nın gerekli ilgiyi göstermesi, bazılarını da özel ağaçlandırma kapsamına alması bu süreci hızlandırıcı rol oynamıştır. Ülkemizin sahip olduğu zengin tür çeşitliliği ve potansiyeli, bu ürünlere olan ilgiyi daha da artırmış, sadece doğadan toplamak suretiyle faydalanmayı değil, kültüre alınıp girdi kullanılarak yetiştirilmeyi de kapsayacak şekilde tarımsal faaliyetlerin konusu haline getirmiştir.

Artan bu ilgi ihracat rakamlarına da yansımaktadır. Odun dışı orman ürünleri, odun kökenli ürünlere göre döviz getirisinde sürekli bir artış göstermiş, 1991 yılından 2000 yılına kadar % 107 oranında artmıştır. İhraç edilen odun dışı orman ürünleri içerisinde % 10 paya sahip olan defne özelinde ele alınırsa bu artış % 91 oranında gerçekleşmiş, yaklaşık 60 ülkeye ihraç edilerek yıllık ortalama 10 milyon dolar getiri sağlanmıştır (Özer, 1993; Yazıcı, 2003; Özhatay vd., 1997; Anonim, 2005-c). Çevre ve Orman Bakanlığı verilerine göre defnenin; yaklaşık 132.000 ha'lık yayılış alanında yıllık tahmini potansiyeli de 12.000 ton olarak verilmektedir (Anonim, 2004).

Dünya pazarlarından bu ürüne olan talep yıldan yıla artış göstermektedir. Aji (2006) kuru defne yaprağı üretiminin tamamına yakını elimizde bulduğumuzdan söz

ederek, gelecek 10 yıllık dönem sonunda mevcut üretimin iki katına çıkacağını öngörmektedir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Mevcut ve gelecekteki tahmini üretim miktarları (Aji, 2006).

Ülkemizde bu bitki türünün henüz tam manada bir kültür üretimi yapılmadığından, tamamına yakını doğadan toplanmakta, aşırı ve bilinçsiz faydalanma nedeniyle üretim potansiyeli yıldan yıla düşmektedir (Şekil 1.2. a). Pazarlardan gelen talep artışı da doğal alanlardaki defne popülasyonlarının tahribini hızlandırıcı rol oynamaktadır.

Aşırı faydalanma ve tahribat nedeniyle kök ve kütük sürgünü verme kabiliyeti zamanla kaybolmakta ve çalılışma eğilimi göstermektedir. Kesim usul ve zamanına riayet edilmediğinden (Acar, 1988), tahribat hızla artmaktadır. Bunun yanında üretim aşamasında yapılan hata ve dikkatsizlikler de ürün ve kalite kaybına neden olabilmektedir. Defne hasadı dalların kesilmesi şeklinde yapılmaktadır. Daha sonra bunlar dikine birbirine çatılarak ocak şeklinde yığılmakta ve kurutulmaktadır. Bu esnada yapılan hatalardan biri de defne dallarının güneş altında yığılarak ilkel usulde kurutulmasıdır. Bu şekilde yaprak şekli kıvrılıp bozulmakta ve rengi kızararak kalitesi düşmektedir (Şekil 1.2.b).



Şekil 1.2. a) Hatalı kesilip tahrip edilmiş bir defne ocağı b) Hatalı şekilde açıkta kurutma

Odun dışı orman ürünlerinden sürdürülebilir faydalanma için yeterli araştırma yapılması ve strateji belirlenmesi gereklidir (Anonim, 1997-b). Son yıllarda orman kaynaklarından sürdürülebilir faydalanma ilkesinin benimsenmesi neticesinde oduna dayalı üretimin yanında, odun dışı orman ürünlerinin üretiminde de bu prensip göz önünde tutularak hasılat planları hazırlanmaya ve imar-ihya çalışmalarına önem verilmeye başlanmıştır. Üreticilerin önemini fark ederek kendi arazisinde yetiştirdiği odun dışı orman ürünlerinin de her geçen gün arttığı gibi (Örs, 2002), geçimini tamamen defne yetiştiriciliğinden temin eden köyler de mevcuttur (Anonim, 2005-b).

Yeni pazarların ortaya çıkmasıyla artan talebin bir sonucu olarak doğal ortamındaki hızlı tahribatı, bu türümüzün kültüre alınıp yetiştirilmesini kaçınılmaz kılmaktadır. Son yıllarda alternatif ürün olarak tarım arazilerinde de defne plantasyonları kurulmaya başlanmıştır. Yeni kurulan bu plantasyonlarda kullanılacak fidan materyalinin niteliğinden çok nicel özellikleri ön plana çıkmakta, orijini belirsiz yada çok farklı orijinli fidanlarla büyük alanlarda dikimler yapılmaktadır.

Doğal olarak, farklı orijinli bireylerden oluşan bu plantasyonlardan ürün standardı sağlamak çok zor olmakta, yapılan uzun vadeli yatırımı belirsizliğe itmektedir. İhracatçılar açısından bakıldığında yaprağın fiziki boyutları ön plana çıkmakta, niteliğini büyük oranda etkileyen uçucu yağ içerikleri arka planda kalmaktadır. Boyut ve şekil olarak arzu edilen niteliklere sahip ürünlere verilen yüksek fiyat, fidan yetiştirme ve plantasyon kurma aşamalarının daha dikkatli planlanmasını gerekli kılmaktadır. Katma değeri daha yüksek mal üretimi, tesisin kurulma aşamasında yapılacak titiz fidan seçimi sayesinde büyük ölçüde sağlanabilecek ve yatırımın geleceği garanti altına alınabilecektir.

Defne yaprağı üretiminde doğal yayılış alanlarından aşırı ve tahripkar faydalanmanın bu şekilde devam etmesi halinde yayılış alanlarının daralacağı aşikardır. Koruma tedbirlerinin alınması yanı sıra, ekolojisine uygun ağaçlandırma alanlarında defneye de yer verilerek popülasyonlarının genişletilmesi bir zorunluluk arz etmektedir.

Ağaçlandırma alanlarında kullanılmasının yanında, yurtdışı pazarlardan gelecek talepler doğrultusunda, kapama bahçelerin kurulması ve bir örnek ürün yetiştirilmesi, girdi kullanımı ile entansif yetiştirme tekniklerinin uygulanması, ürün standardizasyonu sağlanması gibi kriterlerin şimdiden karşılanması için klonal üretim tekniklerinin de ayrıca ortaya konması büyük önem arz etmektedir. Defne yaprağının pazar özellikleri ve tüketici tercihleri dikkate alındığında gerek evsel tüketimde, gerek se gıda sanayinde makinalı üretimde standardizasyon önemli bir etmen olarak karşımıza çıkmakta ve klonal üretimi zorunlu kılmaktadır.

Tüm bu çalışmaların gerçekleştirilebilmesi ve belirlenen amaca ulaşılabilmesi için öncelikle fidan elde etme ve özelliklerinin ortaya konması, çalışmaların ilk basamağını oluşturması açısından önemlidir. Defnenin fidanlık tekniği konusunda yapılan çalışmalar yok denecek kadar az olmakla birlikte; önceki yıllarda ağaçlandırma alanlarında yapılan çalışmalarda fidan yaşam yüzdelerinin çok düşük kaldığı görülmüştür. Yapılan incelemeler neticesinde bu başarısızlığın kaynağında; fidan orijininin, yetiştirildiği kap ve harç tipinin olabileceği ve bilgi eksikliği olan bu alana yönelik projelerin hazırlanması düşünülmüştür. Cengiz (1979)'de yaptığı çalışmada benzer sorunlardan söz ederek detaylı araştırmaların yapılmasını tavsiye etmektedir.

Ağaçlandırma alanlarına dikilen defne fidanlarının yaşama yüzdelerinin artırılmasında fidan karakteristiklerinin etkisi bilinmemektedir. Çalışmada, bu karakteristikleri etkileyen etmenler olarak; kap tipi, harç karışımı ve orijin seçilmiştir. Kap tiplerinin hacim ve şekilleri bir etmen olarak kabul edilmeden üç farklı kap tipi belirlenmiş, fidan yetiştirme ortamı olarak da karışıma giren malzemelerin oranları değiştirilerek üç farklı harç materyali hazırlanmıştır. Ülkemizin neredeyse tüm sahil şeridi boyunca defne yayılışı olduğundan, orijin seçiminde kriter olarak en fazla defne yaprağı üretilen ve kalitesi bakımından tercih edilen yörelerden tohumlar toplanmıştır.

Defnenin çelikle üretiminde; köklenmenin yavaş ve köklenme oranının yüksek olmaması, köklenme kabiliyetinin ortetin köklenme potansiyeline ve yılın farklı zamanlarına bağlı olması gibi güçlükler sıralanmaktadır (Raviv vd., 1983; Putievsky ve Ravid, 1983). Bu engellerin aşılabilmesi ve vejetatif üretim yöntemlerinden biri olan

çelikle üretimin defne fidanı üretiminde kullanılabilirliğinin belirlenmesi için de çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Çelikle klonal defne fidanı üretimi konusunda yapılan bu çalışmalarda; yaz döneminde 15 günlük aralıklarla dokuz zamanda, kış döneminde ise 15 aralık ve 15 ocak tarihlerinde olmak üzere iki zamanda çelikler alınarak köklendirme denemeleri yapılmıştır. Bu çalışmanın akabinde, farklı hormonlar ve dozlarını kullanarak, seçilen üç farklı ortamda ikinci bir deneme kurulmuş ve 30 Eylül tarihinde tekrar çelik alınarak üretim yöntemi ortaya konmaya çalışılmış ve gelecekte ortaya çıkabilecek bu zorunlulukların sorun teşkil etmeden aşılabilmesi ve kültüre alma zemininin hazırlanması amaçlanmıştır.

1.2. Defne (*Laurus nobilis* L.) Hakkında Genel Bilgiler

Taksonomik olarak Lauraceae familyasının, *Laurus* cinsinin *Laurus nobilis* L. ve *L. canariensis* Willd. olmak üzere iki türü bulunmakta, *Laurus nobilis*'in ise (Walters vd., 1998; Gökmen, 1973), dar yapraklı “*angustifolia*” ve kenarları dalgalı “*crispa*”, “*aurea*” ve “*undula*” alt türlerinin olduğu bilinmektedir.

Defne (*Laurus nobilis* L.) herdem yeşil bir bitkidir. Kaynaklarda 15-20 metreye kadar boylanabildiği belirtilmektedir (Kayacık, 1963; Lewis, 1984; Baktır, 1991). Mayer ve Aksoy (1998) defnenin ileri yaşlarda ağaç görünümü aldığını, sıcak ve nemli yetişme ortamlarını karakterize ettiğini, böylece öksin alçak basamakta (0-100 m /1000 m) küçük meşcereler oluşturabileceğini kaydetmektedir. Kasaplıgil (1952)'de münferit halde 1100 metreye kadar çıkabildiğini ve maki elamanı sayıldığını bildirmektedir.

Yaprak dizilişleri almaçlıdır. Çiçekler yaprak koltuklarında demet halinde toplanmış, bileşik şemsiye kuruluşunda, çiçek yaprakları dört parçalı, tabanları birleşmiş durumda, erkek çiçekler 10-12 ercikli, bazen de dokuz ercik bulunabilmekte, dişilerde ise dört adet körelmiş ercik bulunmaktadır. Anterler kapakla açılır. Flamentlerin dip kısmında iki sarımsı nektaryum vardır. Dişi çiçekler dört tepalli, dört tane körelmiş ercik bulunur. Yumurtalık bir gözlü ve bir tohum tomurcukludur. Meyve tek tohumlu bakka şeklinde, 1-2 cm uzunlukta yumurta biçiminde, önceleri koyu yeşil, olgunlukta mavimsi kara renktedir (Gökmen, 1973; Seçmen vd., 1992).

Akman (1995), defnenin topluluk oluşturduğu alanlarda anakayanın marn, şist ve kalker olduğunu bildirmektedir.

Defnenin de dahil olduğu Lauraceae familyasının karakteristik özelliği dokularında yağ ve müsilaj hücrelerinin varlığı ve bu özelliğin baharat niteliği kazandırmasıdır (Metcalf ve Chalk, 1957).

Peyzaj düzenlemelerinde de defneden; alle ağacı, kuvvetli budamaya dayanıklı ve form vermeye uygun olduğundan çit bitkisi şeklinde faydanılabilmektedir (Pamay, 1971).

Kozmetik ve parfümeri sanayinde ise içerdiği eterik yağlar ve yüksek laurik asit nedeniyle de sabun yapımında ve odunsu parfüm bitkileri grubunda değerlendirilebileceğine dikkat çekilmektedir (Güney, 1989; Tanrıverdi, 1989; Tanrıverdi vd., 1993). Defne yağının da tıbbi amaçlarla kullanımına ilişkin yapılmış çalışmalar da mevcuttur (Fruhne, 1997; Sayyah vd., 2003).

1.3. Kaplı Fidan Yetiştirilmesi ve Fidan Harcı ile İlgili Literatür Özeti

Kapta yetiştirilen fidanların çıplak köklülere göre birçok üstün yanları bulunmaktadır. Ürgenç (1998 a), kapta yetiştirilen fidanların; güneş, rüzgar gibi etkilere maruz kalmadığını, söküm esnasında kök zedelenmesinin olmaması, dikim şoku yaşamamaları, kısa zamanda gelişme göstermeleri ve çeşitli güç koşulların hakim bulunduğu sahalarda daha başarılı olmaları gibi üstün yanlarını sıralamaktadır.

Ürgenç (1998 a)'e göre ortamın fiziki ve kimyevi kompozisyonu köklenmede büyük etki yapmaktadır. Kapta kullanılacak ortamın; fidanın dik kalmasını temin edecek yoğunlukta, suyu tutabilecek nitelikte olması, lüzumlu besin elementlerini içermesi, pH değerinin türe uygun olması, gaz değişimi ve havalanma kapasitesinin yeterli bulunması gerekmektedir.

Yetişme ortamı özelliklerinin en önemli iki tanesini Çaycı (1989), ortamın hava kapasitesi ve kolay alınabilir su kapsamı olduğunu vurgulamaktadır. De Boodt ve Verdonck (1972), yetişme ortamındaki optimal gelişme için ortamın aynı anda % 25-30 hava hacmi ve % 20-30 kolaylıkla alınabilir su hacmine sahip olması gerektiğini bildirmektedir.

Kök sisteminin gelişmesi için oksijene ihtiyaç vardır. Yetişme ortamındaki büyük boşluklar kök veya ortamın havalanması için önemlidir. Suyun önemli bir kısmı ise küçük boşluklar tarafından tutulmaktadır. Bu da 3 mm'den küçük tane boyutlu yetişme ortamlarının kullanılmasını ortaya koymaktadır. Toprağa ve harca dikilen bitkilerin sağlıklı

gelişimlerinin temini için % 12 oranında dişli dere kumu karıştırılması önerilmektedir. (Andriese, 1988; Akalan vd., 1981).

İdeal bir büyüme ortamının şu özellikleri de taşıması gerekmektedir; kolay bulunması ve ucuz olması, standart ve homojen olması, hastalık, zararlı ve yabancı otlardan arı olması, sterilizasyon sonrası biyolojik ve kimyasal özelliklerini kaybetmemesi, çözünebilir tuz miktarı ve kation değişim kapasitesinin yeterli olması, su tutma kapasitesi ve yarayışlı su miktarının yeterli olması, hava kapasitesinin ve drenajının iyi olması (Kulabaş ve Sayman, 1998).

Defne fidanı yetiştirilmesinde ortama giren ana materyallerden olan turbanın en önemli özelliklerinden biri, fazla su absorbe edebilmesi ve bu suyu bünyesinde tutabilmesidir. Stabil bir organik maddeye sahip olması nedeniyle, hızla ve kısa sürede ayrışmaz ve yetiştirme ortamının fiziksel yapısını uzun süre koruyabilir. Turba yetiştirme ortamı üretimlerde fidanın kök bölgesinde devamlı su bulunduğundan fidan su ihtiyacını fazla enerji harcamadan karşılar ve bu da fidanın çap ve boy gelişmesini hızlandırır (Çaycı, 1989; Anonim, 1997-c).

Fidan kök gelişiminin iyi olması yanında, tüpten çıkarılırken harcin dağılmaması da istenilen bir niteliklerdir. Tüp harcının dağılmama özelliği olarak tanımlanabilecek olan kompaktlaşmayı; Ayan (1999), Supriadi ve Vali (1988)'e atfen dört sınıfta toplamıştır. Ayan (2002), temel dolgu maddesi çay kompostu olan yetiştirme ortamlarında agregatlaşmanın çok zayıf olduğunu ifade etmektedir.

Tüplü defne fidanının ağaçlandırma alanlarına dikilmesi konusunda araştırma yapan Cengiz (1979), sadece yüksekliği etmen olarak kurduğu deneme alanlarında başarı elde edilemediğinden söz ederek, daha geniş kapsamlı olarak bir çalışma yapılması tavsiyesinde bulunmaktadır. Bu çalışmada, tohumdan yetiştirilen tüplü defne fidanlarının Antalya'da 0-400 m ve 400-800 m rakımlar arasında deneme alanlarına dikildiğini, fakat fidanların tamamının kurduğunu bildirmektedir.

Şahin vd. (2004)'nin "Keçiboynuzunun (*Ceratonia siliqua* L.) Yetiştirilmesi" isimli çalışmalarında farklı harç malzemeleri kullanılarak yetiştirilen fidanların özellikleri ölçülerek değerlendirmeleri yapılmış, fidan karakterleri bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur.

1.4. Çelikle Üretim Çalışmaları ile İlgili Literatür Özeti

Meydana gelen her tohumun genlerinin yarısı anadan yarısı babadan gelmektedir. Bu nedenle tohumdan yetiştirilen yeni fidan ne ana ne de baba bitkiye benzer. Işık (1981) bu şekilde meydana gelen bitkinin “genetik bakımdan başka bir eşinin olmadığını” belirtmektedir. Vejetatif üretim yöntemlerinden biri olan çelikle üretim yöntemi birçok ağaç ve ağaççığın çoğaltılmasında başarılı bir şekilde kullanılmakta, ana bitkiden alınan canlı parçalarının köklendirilmesi suretiyle genetik olarak aynı özelliklere sahip bireyler topluluğu oluşturulabilmektedir.

Çelikle üretimin temel felsefesini Işık (1981), “üstün genetik özellik gösteren bireyleri, bu genetik özelliklerini hiç bozmadan (genleri, gen kombinasyonlarını ve genetik düzenleme sırasını değiştirmeden) pek çok sayıda üretmek ve pek çok sayıda üstün genetik özellikte birey elde etmek” olarak açıklamaktadır.

Vejetatif üretim metodunda Işık (1981), çeliklerin köklendirilmesinde aşağıda sıralanan etmenlerin olumlu ya da olumsuz yönde etki yaptığını kaydetmektedir. Bunlar; çeliğin alınış mevsimi, çelik alınan ağacın yaşı, çeliğin tipi (baş veya ayak çeliği, ağacın üzerindeki konumu vb.), köklendirme hormonlarının çeşidi ve dozu, köklendirme ortamı ve karışımları, çeliğin su oranı, köklendirme ortamının toprak ve hava nemi ve sıcaklığı, mantarlara karşı kullanılan patojenlerin çeşidi ve dozudur.

Birçok bitki farklı çelik tipleri ile başarılı şekilde çoğaltılabilmektedir. Çelik tipinin seçiminde; en kolay ve masrafsız şekilde alınabilmesi önem taşır. Çelik tipi alınış yerine göre; dal çeliği, kök çeliği, yaprak çeliği vb, alınış zamanına göre ise; yaz ve kış çeliği gibi sınıflandırmalar yapılabilir (Hartmann vd., 1997).

Çelik alınan anaç yaşıyla köklenmenin ters orantılı olduğu bilinmektedir. Fakat çelikle üretilmiş klonlardan tekrar çelikle üretim yapıldığında yaşın, köklenme üzerinde etkili olmayabileceği belirtilmektedir (Kramer ve Kozlowski, 1960).

Yahyaoğlu (1983)'nin doğu ladininde (*Picea orientalis* (L.) Link.) yaptığı çelikle üretim çalışmasında; değişik yaşlı ortetler arasında köklenme oranlarında farklılık görülmüş, en iyi köklenme 10 yaşındaki ortetlerden elde edilmiştir. Ortet yaşının artması köklenme yeteneğini azaltmıştır. Paralel sonuçlar İktüeren (1973) ve Yahyaoğlu vd. (2002) tarafından da ortaya konmuştur.

İktüeren (1973)'in çalışmasında *Pinus concorta* douglas'ın çelikle köklendirilmesinde en üstün başarının; temmuz ayında toplanan, tomurcuksuzlandırılan ve çelik terminaline

lanolin emilsiyon taşıyıcı içinde 1500 ppm IBA tatbik edilenlerden elde edildiğini bildirmekte, Hyun ve Hong (1968)'e atfen de zor köklenen ağaç çeliklerinin, kolay köklenenlere oranla daha az büyümeyi teşvik ediciler ihtiva ettiğini ve bunların konsantrasyonlarının gençlik safhasındaki ağaçların çeliklerinde, olgun ağaç çeliklerinden daha yüksek olduğunu, C/N oranının kolay köklenen çelik veren ağaçlarda daha yüksek çıktığını ifade etmektedir.

Çeliklerde başarılı bir köklenme elde etmek için dokulardaki su miktarının yeterli düzeyde olması büyük önem taşımaktadır. Su kıtlığının olması bitkide farklı stres koşullarının oluşmasına, içsel dengenin ve fizyolojik faaliyetlerin bozulmasına, ileri safhada ise hayatiyetini kaybetmesine neden olmaktadır (Hartmann vd., 1997).

Hartmann vd. (1997), çeliklerde yaprak bulunmasının ve fotosentezin köklenme üzerinde çok etkili olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca yapraklar, köklenmenin başlangıç aşamasında çeliklere şeker ve azot sağlamaktadır (Kramer ve Kozlowski, 1960).

Weaver (1972), köklenmede oksinle etkileşim yapan kofaktörlerden bahsederek, bunların kaynağının yapraklar olduğunu ve yaprakların uzaklaştırılmasının köklenmeyi azalttığını vurgulamaktadır. Zor köklenen çeliklerin bu kofaktörler bakımından eksik olduğu ya da köklenmeyi sınırlayıcı hormonların fazlalığı tezi ileri sürülmektedir. İçsel sınırlayıcı maddelerin fazlalığında kök oluşumunun baskılandığına dair görüşler de mevcuttur.

Hartmann vd. (1997), gibberallinlerin yapraklarda bağımsız olarak sentezlendiğini ve daha sonra köke taşındığını, yaprakların uzaklaştırılmasının köklenmede sınırlayıcı rol oynadığını vurgulamaktadırlar.

Defnenin çelikle üretilmesi konusunda yapılmış çalışmalar da mevcuttur. Raviv vd. (1983), köklenmenin dört ay sonra başladığını, çiçekli ağaçlardan alınan defne çeliklerinin % 49, çiçeksiz ağaçlardan alınan çeliklerin ise % 86 oranında köklendiğini bildirmektedir. Ayrıca, köklenmede etkili olan bir diğer etmenin yaprak/sürgün oranı ikiden küçük olanlarda köklenmenin daha az (% 43), bu oranın ikiden büyük olanlarda ise (% 67) oranında gerçekleştiğini belirtmektedir.

1.4.1. Kök Oluşumu ve Hormonlarla İlgili Literatür Özeti

Vejetatif üretim yöntemleri içinde büyük önem taşıyan çelikle üretimde hormonla muamele; köklenmenin artırılması, daha kısa sürede ve bol kök elde edilmesi için tercih edilmektedir.

Hormonların tamamı kök oluşumunu doğrudan ya da dolaylı olarak etkilemektedir. Hormon muamelesi; çeliklerde kök oluşumunun başlamasında ve köklenme oranlarında etkili olmakta ve zor köklenen birçok türün kolayca köklendirilebilmesini sağlamaktadır. (Hartmann vd., 1997).

Bitkilerin fizyolojik faaliyetlerinde yer almakla birlikte genel olarak fizyolojistler hormonları büyümeyi teşvik edici olanlar (Oksinler, Gibberallin ve Sitokinin) ve büyümeyi sınırlandırıcı (Etilen ve Absisik asit (ABA)) olarak gruplandırır. Bunlar birbirleriyle etkileşim içindedirler ve büyümeyi kontrol eden mekanizmalarda hayati rol oynarlar. Doğal olarak meydana gelen içsel büyüme hormonları, “bitki hormonları” olarak bilinmesine rağmen, sentetik olanları “büyüme düzenleyici” olarak bilinmektedir. Organik olarak bitkinin bir parçasında çok düşük miktarlarda sentezlenip diğer kısımlarına taşınır ve bitkide fizyolojik etkiye sebep olurlar (Naqvi, 2002).

Bazı bitkilerin çelikleri çok kolay köklenmesine rağmen bazılarının köklenmesi çok güç olmaktadır. Kök oluşumu kutupsal özellik göstermekte ve çeliklerin ters yerleştirilmesi halinde bile köklenme alt uçta meydana gelmektedir. Bunun nedeninin oksinin aşağı doğru hareket etmesi olduğu söylenebilir. Oksince zengin olan genç yaprakların ve tomurcukların koparılması yan kök oluşumunu azaltıcı rol oynar. Köklenmeyi artırmak için özellikle zor köklenenlerde İndolbütrik asit (IBA) ve sentetik bir oksin olan Naftalinasetik asit (NAA) ile çelikler muamele edilirler (Naqvi, 2002).

Oksinler bitki büyümesinde birçok fizyolojik olayda rol almaktadır. Bunlardan bazıları; hücre çoğalması, fototropizm, geotropizm, köklenme, etilen üretimi ve meyve olgunlaşmasıdır. Yüksek konsantrasyonlardaki oksinlerin olgun doku hücrelerinde bölünmeye sebep olduğunu ve işlevsel oranlardan farklı yoğunlukta kullanıldıklarında perisikil hücrelerinde çoğalmaya yol açtığı bildirilmektedir (Naqvi, 2002).

Oksin bitkilerde iki farklı sistemde hareket eder. En uçtan köklere doğru ve genç yapraklardan meristematik dokulara doğru kutupsal olarak taşınır. Hücreden hücreye taşınması ise bir dizi biyokimyasal olay sonucu gerçekleşir. İkinci taşınma şekli yapraklardan asimilasyon ile olmaktadır. Bu taşınma kutupsal şekilde olmayıp 100-240

mm/saat hızında olup metabolizmaya ve bitkideki su durumuna göre değişir. Oksinler normalde bitkilerde çok düşük konsantrasyonlarda bulunurlar. Serbest indolasetikasit (IAA) taze yapraklarda 10^{-8} g/kg oranında bulunur. Konsantrasyonunun değişmesi kök ya da sürgün meristemlerini etkiler. Yüksek konsantrasyonları sınırlayıcı etki yaparken, düşük konsantrasyonlarda teşvik edici etki meydana getirir. Genellikle en yüksek konsantrasyondaki oksin meristematik bölgelerde bulunmaktadır. ABA, IAA'ten sonra en baskın hormondur ve konsantrasyonundaki en küçük değişiklikler oksin taşınmasını etkiler (Whittington, 1968; Naqvi, 2002).

Hartmann vd. (1997), IBA'nın geniş bir konsantrasyon aralığında bile bitkiler için toksik etki yapmadığını, genellikle IBA'dan köklenmede sonuç alınmadıysa diğer hormonlara karşı bitkinin tepki vermeyeceğini bildirmektedir. Weaver (1972), NAA'nın IBA'dan daha yüksek toksik etki taşıdığını ve IAA'nın IBA ve NAA'e göre daha az kararlı olup, daha hızlı ayrıştığını bildirmektedir. IBA'nın çok yavaş taşındığını ve neredeyse uygulandığı yerde kaldığını, hızlı taşınan hormonların istenmeyen sonuçlara yol açtığını belirtmektedir. Leopold ve Lam (1961)'a göre IBA, IAA'e göre % 25 daha yavaş taşınmaktadır. Vardar (1968)'a göre; IBA, IAA ve NAA ile aynı yönde fakat onlardan daha yavaş taşınmaktadır.

Sitokininlerin çok düşük konsantrasyonları bile hücre bölünmesini teşvik etmesinin yanında protein sentezi ile de ilgisi bulunmaktadır. Yüksek oranlarda sürgünlerde gerilemeye sebep olurken, kök oluşumunu teşvik eder. Sitokinin ve oksin dengesi organ farklılaşmasının oluşmasında önem taşır. Konsantrasyona bağlı olarak kök oluşum ve gelişimini teşvik etmekte ya da kısıtlamaktadır (Naqvi, 2002; Basra, 2000).

Etilen bitkilerde meyvenin olgunlaşmasını, çimlenmeyi, fide büyümesini etkiler ve bitkinin strese girmesiyle artar. Miktarının bitkinin cinsine göre değişmesine rağmen, yaralama, anormal sıcaklıklar, kimyasal, mekanik ya da zararlılar tarafından oluşturulan yaralanmalar sonucunda artar. Etilenin kök oluşum ve gelişimindeki rolü henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Etilen ve oksin arasındaki denge, bitkinin yaprak ve meyvelerinin dökülmesini ya da dökülmemesini sağlayan bir unsurdur (Basra, 2000).

Absisik asit (ABA) bitkilerde sürgün ve köklerin dengeli bir şekilde büyümesini sağlar. Diğer hormonlarda olduğu gibi bitkiler üzerinde birçok fizyolojik tesiri vardır. Genellikle ABA'nın sürgün büyümesini kısıtladığı, fakat kök büyümesinde aksi bir tesir meydana getirdiği bilinmektedir. Su stresi olan koşullarda içsel ABA seviyesi daha hızlı artmaktadır (Naqvi 2002).

Hormonların kök oluşumundaki işlevini ise Vardar (1968); hücrelerde düzenli bölünme olayının başlamasında hücre kutuplaşmasının (polarite) rol oynadığını, oksinle muamele edilmiş bir hücrenin normal faaliyetlerini aniden durdurarak bölünmeye, floem parankimasına komşu olan endodermis hücrelerinin farklılaşmaya başladığını ve bir dizi düzensiz bölünmeden sonra düzenli meristem dokuları oluştuğunu, bu dokuların ilk köklerin floem ve ksilem elemanlarını meydana getirdiğini, kutuplaşma sebebi olarak da hücre duvarına selüloz misellerinin ya da stoplazmaya protein moleküllerinin bağlanmasının etkili olduğunu belirtmektedir. Weaver (1972)'de hormonla muamele edilen yere fotosentez ürünlerinin taşındığından söz etmektedir.

1.4.2. Köklendirme Ortamları Özellikleriyle İlgili Literatür Özeti

İdeal köklenmede her bitki için genel bir ortam yoktur. İyi bir köklendirme ortamının şu fonksiyonları yerine getirmesi gerekir;

- köklenme süresi boyunca çelikleri tutmak,
- nem temin etmek,
- çelik tabanından hava değişimine izin vermek,
- ışığı azaltarak çelik tabanında karanlık bir ortam oluşturmak.

İdeal bir köklendirme ortamı; iyi bir hava alışverişi için yeterli gözeneğe sahip, su tutma kapasitesi yüksek, iyi drene olabilen, hastalık yapıcı etmenlerden arı olmalıdır. Köklenme için çelik tabanında oksijen geçişinin olması çok önemlidir (Hartmann vd., 1997).

İyi bir köklendirme ortamının sıcaklığı 18-25 °C arasında, hava boşluğu oranı % 15-45 ve su tutma kapasitesi de drene edildikten sonra % 20-60 arasında olmalıdır. (Hartmann vd., 1997). Hava sıcaklığının gündüz 21-27 °C, ve gece 17 °C civarı olması birçok ılıman iklim türünün köklendirilmesi için uygundur (Hartmann vd., 1997).

Çeliklerin bulunduğu ortam sıcaklığı hakkında; Işık (1983)'a atfen, Tulukçu vd. (1991) çeliklerin tepe bölgesini çevreleyen hava sıcaklığının, tabanı çevreleyen ortam sıcaklığından 5 °C daha serin olması gerektiği, bundan amacın yaprak yüzeyinden olan terlemenin en aza indirilmesi ve kesit yüzeyi çevresindeki hücre bölünmesinin ve köklenmenin hızlandırılması olduğu vurgulanmaktadır.

Karakır (1985) bazı zeytin çeliklerinin 26 °C alt ısıtmalı ortamda köklenme oranının arttığını bildirmektedir.

Köklendirme ortamı olarak kullanılan perlit, perlit+turba ve kumun bazı fiziksel özellikleri şu şekilde verilmiştir (Munsuz vd., 1982; Çeltek, 1992; Heiskanen 1993; Ayan, 1998; Nelson, 1997):

Tablo 1.1. Köklendirmede kullanılan ortamların bazı fiziksel özellikleri

Madde	Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	Toplam Porozite (%)	Hava Hacmi (%)	Kolaylıkla İstifade Edilen Su (%)
Perlit	0,130	94,2	62,4	9,3
Turba+Perlit(1/1)		93,8	41,2	52,6
Kum	0,590	38,17	36,3	31
Ponza	0,620	74		28

1.4.3. Zor Köklenen Türlerin Çelikle Üretimlerine Ait Literatür Özeti

Sadhu ve Basu (1974) yaptıkları çalışmada, zor köklenen tropikal meyve çeliklerinde p-Hydroxybenzole ve IBA karışımının birlikte çok iyi etki yaptığını ve fenolik sinerjistlerin zor köklenen bitkilerde kullanılabileceklerini göstermişlerdir.

Cengiz (1979), çelikten defne fidanı elde etmek için yaptığı çalışmada, şubat ayında alınan çelikleri kumda katlamaya almış ve nisan ortasında yastıklara dikmiştir. Aynı uygulama alçak yastıklarda da yapılmış, neticede bütün fidanlar köklenmeden kurumuşlardır.

Özpay (1998)'ın ıhlamur çeliklerinin farklı ortamlarda ve farklı çelik tipleriyle köklendirme çalışmasında yeterli köklenmenin elde edilemediğinden söz ederek, ortam şartlarının iyileştirilmesi halinde daha başarılı sonuçların alınacağını vurgulamaktadır.

Coşgun (1998)'un adi porsuk (*Taxus baccata* L.)'ta yaptığı köklendirme denemelerinde; sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde aldığı çelikleri farklı köklendirme ortamlarında farklı hormon dozları ile yaptığı çalışmasında; en iyi köklenme oranının perlit ve ponza ortamında olduğunu (% 99), kullanılan 1500 ve 3000 ppm IBA hormon dozlarının köklenme süresini kısalttığını, kök sayısı ile kök uzunluklarında artış sağladığını kaydetmektedir.

Atasoy ve Küçük (1989)'ün kızılgaç çeliklerini köklendirmek için yaptıkları çalışmada 3000 ppm IBA + % 10 benomyl + talk pudrası karışımını önermişlerdir. Köklenme oranları; gövde sürgünü yumuşak ve uç çeliklerinde % 40, kütük sürgünü

yumuşak uç çeliklerinde % 48-56 ve gövde sürgünü sert çeliklerinde % 36 olarak gerçekleşmiştir.

Kızılağaç (*Alnus glutinosa* subsp *barbata*)'ın çeliklerinde yapılan köklendirme denemelerinde ortet yaşının köklenmede önemli düzeyde etki yaptığı belirlenmiştir (Yahyaoglu vd., 2002; Ayan vd., 2006).

Islak çadır sistemi ile yapılan çelik köklendirme çalışmalarında, zor köklenen türlerden olan *Ilex vomifolia*'da % 100, *Rhododendron*'da kaba sislemeye % 40, ıslak çadırda % 96, *Cedrus atlantica*'da kaba sislemeye hiç köklenme olmamasına rağmen ıslak çadır yöntemi ile % 66 köklenme başarısı elde edilmiştir (Gülbaba, 1990). Yine bu yöntemle köklendirmede *Laurus nobilis*'in çelikleri de kullanılmış fakat sonuç hakkında sayısal bilgi yer almamıştır (Gülbaba, 1997).

Canözer ve Özahçı (1991) çalışmalarında; zeytin çeşitlerinin köklenme oranlarını araştırmışlar, perlit ortamında, 4000 ppm IBA dozu kullanarak sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde ikişer kez çelik almışlardır. 90 günlük köklenme süresinin sonunda çeşitler itibarıyla köklenme oranlarının çok farklı ve % 0,25 ile % 95 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Dönemler itibarıyla karşılaştırıldığında; sonbahar döneminde alınan çelikler ilkbahar döneminde alınanlara göre kök sayısı ve köklenme oranı olarak daha yüksek bulunmuştur.

Toplu vd. (1991), titrek kavak (*Populus tremula* L.)'ta kök çelikleriyle yaptıkları köklendirme çalışmasında perlit ortamında % 36,6 köklenme oranı elde etmişlerdir. 3-6 mm ile 7-10 mm olarak sınıflandırılan çelik kalınlıklarından da en iyi köklenmeyi kalın olan grup vermiş ve klonlar arasındaki köklenme oranlarının farklı olduğu bulunmuştur. Yeşil çeliklerin köklendirilmesinde ise bir yıllık sürgünlerden alınanlarda köklenme oranı % 60 olurken, iki yıllık sürgünlerden alınanlarda bu oran % 10'da kalmıştır.

Gülbaba (1991)'nin Fırat kavağında (*Populus euphratica* Oliv.) ıslak çadır yöntemiyle yaptığı çelikle köklendirme çalışmasında; farklı çelik tiplerinden en iyi köklenmeyi (% 62) gövdede uyuyan gözlerden oluşan su sürgünlerinin yumuşak çeliklerinden elde etmiştir. Hormon dozu olarak 3000 ppm IBA'nın uygun olduğunu belirtmektedir.

Keskin (1992)'in IBA ve NAA'in farklı dozlarını kullanarak kokulu ardıç (*Juniperus foetidissima* Willd.) ve boylu ardıcın (*Juniperus exelsa* Bieb.) köklendirilmesi üzerine yaptığı çalışmasında; IBA hormonunun % 0,6'lık dozu, % 52 ile en yüksek köklenmeyi kokulu ardıçta vermiştir. Köklenmeyi artırmada IBA hormonu NAA'e göre daha etkili bulunmuştur.

Keçiboynuzunun çelikle çoğaltımı üzerinde çalışan Yıldız (1995), zor köklenen bir tür olmasına rağmen, mayıs ve haziranda alınan ve 8000 ppm IBA ile muamele edilen bazı uygulamalardan % 70'e varan köklenme elde edildiğini bildirmektedir.

Acar (1999)'ın sığla (*Liquidambar orientalis* Mill.) ve sakızın (*Pistacia lentiscus* var. *chia* Duham.) çelikle üretimi konusunda yaptığı çalışmada, sert çeliklerin 1500 ppm IBA ile muamelesiyle kum ve çakıl ortamında bir yıl sonunda % 100, yeşil çeliklerin ise 5000 ppm'lik İBA ile % 90 oranında köklendiği belirtilmiştir.

Pırlak (2000), kızılciğın (*Cornus mas* L.) köklendirilmesi çalışmasında seçilen tiplerin, köklenme oranları ve diğer kök parametreleri üzerinde etkili olduğunu, 6000 ppm IBA dozunun en etkili sonucu verdiğini (Tip 1' de % 46 oranında), kızılciğ tipleri arasında da köklenme farklılıklarının olduğunu bildirmiştir. Ortam olarak perlit kullanılmış, çelikler ocak ve şubat sonlarında alınmıştır.

Yabani kirazın köklendirilmesinde başarılı olunamamış, üvezin köklendirme denemelerinde ise; besin solüsyonu katkısız uygulamada 10.000 ppm IBA kullanılarak % 30 (kök çeliği % 60), besin solüsyonu kullanılanlarda 7500 ppm IBA ile % 46,6 (kök çeliği % 45) köklenme yüzdesi elde edilmiştir (Coşgun, 2002).

Turna vd. (2002), karayemiş (*Laurucerasus officinalis* Roemer)'de perlit ortamında yaptıkları çalışmada en iyi köklenmeyi % 0,5 IBA dozu ile muamele edilen çeliklerde elde etmişlerdir.

Üçler vd. (2004), kivide (*Actinidia deliciosa* A. Chev.) yeşil çelikle köklendirme çalışmalarında çelikleri 5 ve 15 saniye IBA hormon eriyiğinde tutmanın etkisinin olmadığını, çelik tabanının her iki yandan iki cm'lik bir çizik şeklinde yaralamanın başlangıçta daha çabuk kallus oluşumu sağladığını fakat sonuçta kök miktarlarında farklılık yaratmadığını kaydetmektedirler.

Ayan vd. (2004)'nin doğal bazı ardıç türlerinin köklendirilmesinde farklı IBA hormon dozu ve ortamların köklenmeye olan etkisini araştırdıkları çalışmalarında; en yüksek köklenmeyi % 53 ile *Juniperus communis* subsp. *nana* alt türünde, en düşük köklenmeyi ise *Juniperus foetidissima* türünde tespit etmişlerdir. Ayrıca, hormonların Benomyl gibi çürüklük ve mantarlaşmayı önleyici fungusitlerle kullanılmasının köklenme başarısını olumlu etkilediği bildirilmektedir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

2.1.1. Tohumdan Fidan Üretim Materyalleri

Defne konusunda bugüne kadar kimyasal içeriğini incelemeye yönelik birçok farklı çalışma yapılmış olmasına rağmen, fidanlık tekniği konusunda yapılan çalışmalar son derece sınırlıdır. Ağaçlandırma alanlarında yapılan plantasyonlarda ise tatmin edici bir başarı elde edilememiştir. Bu engel çalışmanın çıkış noktası olmuş, öncelikle fidan yetiştirilmesi ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Fidanların morfolojik karakterleri üzerinde orjin farklılıklarının da etkisi olabileceğinden çalışmaya bu noktadan başlanmış ve tablo 2.1'deki yörelerden 2002 yılında tohumlar toplanmıştır. Bunun için Ege İhracatçı Birlikleri ile görüşmeler yapılarak en fazla defne yaprağı alımı yaptıkları yerler belirlenerek tohum toplama bu bölgelerle sınırlı tutulmuştur.

Tablo 2.1. Tohum toplanan yöreler ve özellikleri

Yöre	Koordinat	Rakım (m)	Bakı	Toplama Zamanı
Silifke- Demirciler	N- 36 ⁰ 26' 394 ¹¹ E- 33 ⁰ 57' 191 ¹¹	470	Güney	24.09.2002
Silifke-Demirciler	N- 36 ⁰ 26' 394 ¹¹ E- 33 ⁰ 57' 191 ¹¹	470	Güney	24.09.2002
Silifke-Demirciler	N- 36 ⁰ 26' 583 ¹¹ E- 33 ⁰ 57' 238 ¹¹	600	Güney	24.09.2002
Silifke-İmamlı	N- 36 ⁰ 28' 251 ¹¹ E- 33 ⁰ 59' 099 ¹¹	630	Güney	24.09.2002
Silifke-İmamlı	N- 36 ⁰ 28' 219 ¹¹ E- 33 ⁰ 59' 476 ¹¹	510	Güney	24.09.2002
Silifke-Hüseyinler	N- 36 ⁰ 33' 025 ¹¹ E- 34 ⁰ 02' 337 ¹¹	740	Güney	24.09.2002
Manavgat-Sırtköy	N- 36 ⁰ 59' 484 ¹¹ E- 31 ⁰ 26' 378 ¹¹	710	Batı	29.09.2002
Manavgat-Sırtköy	N- 36 ⁰ 59' 200 ¹¹ E- 31 ⁰ 26' 311 ¹¹	670	Güney	29.09.2002
Manavgat-Sırtköy	N- 36 ⁰ 58' 584 ¹¹ E- 31 ⁰ 26' 301 ¹¹	650	Güney	29.09.2002
Manavgat-Sırtköy	N- 36 ⁰ 59' 242 ¹¹ E- 31 ⁰ 26' 262 ¹¹	680	Güney	29.09.2002

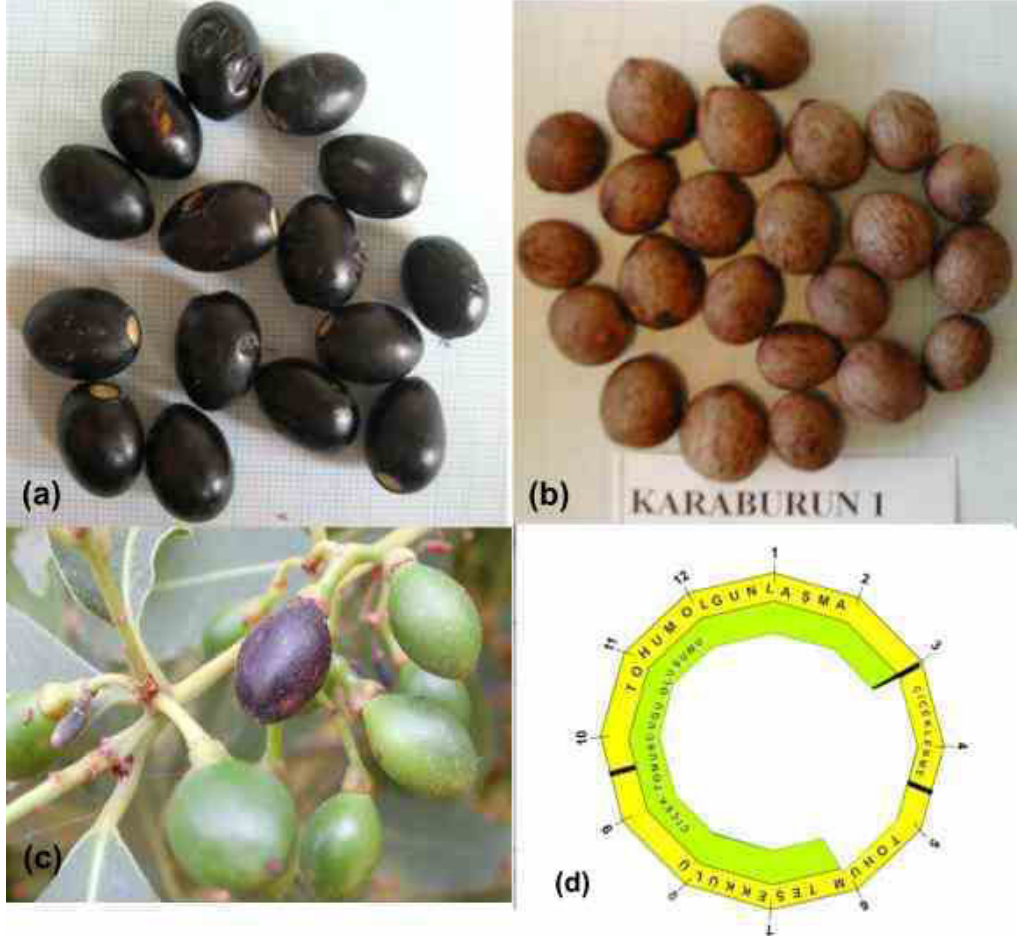
Tablo 2.1. (devam)

Yöre	Koordinat	Rakım (m)	Bakı	Toplama Zamanı
Manavgat-Tilkiler	N- 36 ⁰ 56 ¹ 018 ¹¹ E- 31 ⁰ 28 ¹ 410 ¹¹	220	Güney	29.09.2002
Manavgat-Tilkiler	N- 36 ⁰ 56 ¹ 018 ¹¹ E- 31 ⁰ 28 ¹ 410 ¹¹	220	Güney	29.09.2002
M.Kemalpaşa	N- 40 ⁰ 23 ¹ 451 ¹¹ E- 28 ⁰ 22 ¹ 270 ¹¹	50	Kuzey	30.09.2002
M. Kemalpaşa	N- 40 ⁰ 23 ¹ 451 ¹¹ E- 28 ⁰ 22 ¹ 270 ¹¹	50	Kuzey	31.09.2002
Sinop-Merkez	N- 41 ⁰ 59 ¹ 501 ¹¹ E- 35 ⁰ 04 ¹ 067 ¹¹	100	Doğu	02.10.2002
Sinop-Merkez	N- 41 ⁰ 59 ¹ 352 ¹¹ E- 35 ⁰ 04 ¹ 113 ¹¹	90	Doğu	02.10.2002
Sinop-Merkez	N- 41 ⁰ 59 ¹ 247 ¹¹ E- 35 ⁰ 04 ¹ 208 ¹¹	80	Doğu	02.10.2002
Sinop-Gerze	N- 41 ⁰ 45 ¹ 284 ¹¹ E- 35 ⁰ 12 ¹ 590 ¹¹	70	Kuzey	03.10.2002
Sinop-Gerze	N- 41 ⁰ 45 ¹ 284 ¹¹ E- 35 ⁰ 12 ¹ 590 ¹¹	70	Kuzey	03.10.2002
Marmaris-Bayır	N- 35 ⁰ 60 ¹ 559 ¹¹ E- 40 ⁰ 63 ¹ 710 ¹¹	250	Batı	11.10.2002
Marmaris-Bayır	N- 35 ⁰ 60 ¹ 559 ¹¹ E- 40 ⁰ 63 ¹ 710 ¹¹	250	Batı	11.10.2002
Marmaris-Bayır	N- 35 ⁰ 60 ¹ 559 ¹¹ E- 40 ⁰ 63 ¹ 700 ¹¹	276	Güney	11.10.2002
Marmaris-Bayır	N- 35 ⁰ 60 ¹ 559 ¹¹ E- 40 ⁰ 63 ¹ 710 ¹¹	270	Güney	11.10.2002
Karaburun	N- 38 ⁰ 38 ¹ 154 ¹¹ E- 26 ⁰ 30 ¹ 319 ¹¹	80	Doğu	14.10.2002
Karaburun	N- 38 ⁰ 36 ¹ 036 ¹¹ E- 26 ⁰ 31 ¹ 109 ¹¹	110	Kuzey	14.10.2002
Kuşadası-Dilek	N- 37 ⁰ 41 ¹ 347 ¹¹ E- 27 ⁰ 08 ¹ 354 ¹¹	2	Kuzey	17.10.2002
Kuşadası-Dilek	N- 37 ⁰ 41 ¹ 309 ¹¹ E- 27 ⁰ 07 ¹ 325 ¹¹	2	Kuzey	17.10.2002
Kuşadası-Dilek	N- 37 ⁰ 41 ¹ 347 ¹¹ E- 27 ⁰ 08 ¹ 354 ¹¹	2	Kuzey	17.10.2002

2.1.1.1. Tohum Özellikleri

Defne tohumları güney bölgelerimizde eylül ayı ortasından itibaren olgunlaşmaya başlamakta ve kasım ortalarına kadar ağaç üzerinde kalabilmektedir. Çalışmalar sırasında yapılan gözlemlerde, nadiren de olsa bir sonraki yılın çiçeklenme dönemi sonuna kadar bazı ağaçların üzerinde tohum bulunduğuna şahit olunmuştur. Kuzey ve güney bölgeler arasında tohum olgunlaşması itibarıyla yaklaşık 15 günlük bir zaman farkı bulunmaktadır. Faydalanılan alanlarda 3-4 sene kesilmeyen ocaklarda tohum teşekkülü olmaktadır. Doğal alanlarda yapılan sayımlarda populasyonun yaklaşık 1/3'ünün dişi bireylerden oluştuğu

görülmüştür. Tohum boyut ve şekilleri çok farklı; oval, her iki ucu sivri, küre şeklinde olabilmektedir (Şekil 2.1.a,b). Yıl boyu yapılan gözlemler sonucunda elde edilen bazı fenolojik bilgiler şekil 2.1-d’de şema halinde gösterilmiştir.



Şekil 2.1. a) Kabuklu (perikarp) tohumlar, b) Tohum kabuğu çıkarılmış tohumlar, c) Olgunlaşmaya başlayan tohumlar (eylül başı), d) Defnede aylara göre fenolojik dönemler.

Tohum kabuğu (perikarp) çıkarıldıktan sonra 1000 dane ağırlıkları belirlenmiş ve tüm orijinlerin ortalaması 655 gr olarak bulunmuştur. Tohumların 1000 dane ağırlıkları varyans analizlerine bakıldığında; orijinlere göre 0.01 olasılık düzeyinde önemli fark oluşturduğu görülmektedir (Tablo 2.2).

Tablo 2.2. Toplanan tohumların 1000 dane ağırlıkları varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl.F	Alfa Tipi Hata İht.
Yineleme	7	146552,417	20936,060	1,937 öd	0,1338
Orijin	7	580292,950	82898,993	7,668 ***	0,0008
Hata	15	162160,500	10810,700	(öd-önemli değil) (*-% 5) (**-% 1) (***-%0,1)	
Genel	29	889005,867	30655,375		

Orijinler arasındaki gruplaşmaları ortaya koymak için Duncan testi yapılmış ve Tablo 2.3'te görüleceği gibi 1000 dane ağırlığı bakımından üç grup oluşmuştur. Tohum ağırlıklarındaki bu farklılık coğrafi konumdan, yükseltiden, iklim şartlarından ve yıl farklılığından ileri gelebilmektedir (Kramer ve Kozlowski 1960).

Tablo 2.3. 1000 dane ağırlıklarına göre yapılmış Duncan testi sonuçları

Orijin	Homojen Gruplar (gr)	
Karaburun	1057,000	a
Marmaris	757,750	b
Sinop-Osm.	695,667	b
Kuşadası	687,333	b
Silifke	625,167	bc
Kemalpaşa	544,000	c
Sinop-Gerze	527,500	c
Manavgat	519,250	c

Tohum kabuğunu çıkarmak için uzun süre polietilen torbalarda bekletme tohumların embriyo kısımlarında küflenmelere ve çimlenme özelliklerinin kaybolmasına sebep olmaktadır. Bu şekilde 10 günden daha fazla bekletilmemelidir. Tohum kabukları çıkarıldıktan ve havadar bir yerde bir-iki gün kurutulduktan sonra bez torbalara konmalı ve buzdolabında saklanmalıdır.

Aynı zamanda soğuk ıslak ön işlem uygulanan farklı orijinli tohumların çimlenme zamanları birbirinden farklı olmuş fakat bu sadece bir gözlem olarak kaydedilmiş ve istatistiki değerlendirme yapılmamıştır. Çimlenen tohumlar önce kökçük oluşturmakta ve daha sonra da sürgün kısmı belirlemektedir.

Tohum toplanan yerlerin iklim sınıfları ve genel iklim özellikleri de incelenmiştir (Tablo 2.4).

Tablo 2.4. Tohum toplanan yörelerin bazı iklim elemanları ve özellikleri (Akgündüz, 2000).

Yöre/Mevki	Sınıfı	Ort. Yağış (mm)	Kurak Dönemler (ay)	Yıllık Pot. Evapotranspirasyon	Yıllık Su Açığı	Ortalama Sıcaklık
Silifke	Yarı Nemli	570	5-10	1050	713	18,9
Manavgat	Nemli	1079	6-9	999	581	18,3
Kemalpaşa	Yarı Nemli	676	6-9	801	354	14,3
Sinop	Yarı Nemli	650	6-9	763	247	13,8
Marmaris	Nemli	1200	6-9	1014	600	18,4
Karaburun	Yarı Nemli	660	6-10	978	639	17,5
Kuşadası	Yarı Nemli	592	6-10	887	543	16,6

Fidan morfolojik karakterleri üzerinde kap tipi etkili olduğundan çalışmaya işlem olarak dahil edilmiş ve farklı 3 kap tipi belirlenmiştir. Bunlar; “T” harfiyle simgelenen halihazırda orman fidanlıklarında tüplü fidan elde etmede kullanılan polietilen tüp, “S” harfiyle simgelenen enso tipi 28 gözlü tepsi kap tipi ve “B” harfiyle simgelenen özel olarak tasarlanıp imal ettirilen kap tipidir (Şekil 2.2 d). Her üç kap tipinin seçiminde; boyut ve hacim olarak orman fidanlıklarında yapraklı tür üretiminde kullanılan kap tiplerinden olmasına özen gösterilmiş, derinlik ve hacim bir etmen olarak alınmamıştır (Tablo 2.5).

Tablo 2.5. Kullanılan kap tipleri ve özellikleri

Tüp Tipi	Hacim (cc)	Boyutlar (cm) (Üst-Alt-Derinlik)	Yiv
S- Siyah 28’lik Tepsi Kap	300	6,5x6,5-4x4-12	var
T- Klasik Polietilen Tüp	600	R-6, h-22	yok
B- Beyaz Özel İmalat Kap	1200	10x10-5x5-23	var

Harç karışımının hazırlanmasında ana malzeme; su tutucu özelliği nedeniyle turba olarak belirlenmiş, orman toprağı, dere kumu ve yanmış koyun gübresi de karışıma ilave edilmiştir. Harç karışımına giren malzemelerin oranları değil, tek başına karışımın kendisi etmen kabul edilmiştir. Tablo 2.6’da harçların hazırlanmasında karışıma giren malzemeler ve oranları verilmiştir. Karışımlar hazırlandıktan sonra tüplere doldurulmuş ve yastıklara yerleştirilmiştir (Şekil 2.1).



Şekil 2.2. a) Ortamların hazırlanması, b) Yastıkların hazırlanması ve kapların yerleştirilmesi c) Fidanların genel görünüşü d) Defne fidanı yetiştirmede kullanılan kap tipleri (solda; “T” polietilen tüp, ortada; “B” kap tipi, sağda; “S” enso tipi kap)

Tablo 2.6. Harç karışımlarında kullanılan malzemeler ve oranları

Harçlar	Harç Malzemesi Oranları (Hacmen)			
	Turba	Kum	Orman Toprağı	Koyun Gübresi
1 No’lu Harç	3	3	3	1
2 No’lu Harç	5	2	2	1
3 No’lu Harç	7	1	1	1

Harç karışımları hazırlandıktan sonra örnekler alınarak organik madde ve besin analizleri yapılmıştır (Tablo 2.7).

Tablo 2.7. Kullanılan harç karışımlarının bazı analiz sonuçları

Harç Karışımı	Organik Madde (%)	MAKRO ELEMENTLER				pH	ECx10 ⁻³ (mmhos/cm)
		N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)		
1 No’lu Harç	13,159	0,657	70.br	194	3500	6,86	0,312
2 No’lu Harç	10,304	0,515	43.dg	573	4100	7,02	0,266
3 No’lu Harç	9,827	0,491	52.dg	130	3900	7,79	0,503

2003 yılı vejetasyon dönemi boyunca Torbalı Orman Fidanlığı'nda gerçekleştirilen çalışmalardan örnekler görülmektedir (Şekil 2.1).

2.1.1.2. Doğal Yayılış Alanlarındaki Toprak Özellikleri

Defne tohumu toplanan ağaçlara en yakın yerden toprak profili açılarak alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır.

Bu analizler sonucunda; defnenin doğal olarak yetiştiği alanlarda toprak pH'sı 6,70 ile 7,96 arasında bulunmuştur. Toprak bünyesi ise balçık, kumlu balçık, balçıklı kum, kumlu killi balçık, kil, killi balçık çıkmıştır.

Kutbay (2000)'ın çalışmasında da toprak tipi kumlu-killi balçık, pH'sı 7,34 olarak bulunmuş olup elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Tablo 2.8'de doğal sahalardaki toplam kireç içerikleri ortalama % 14,45 olup "yüksek kireçli" sınıfa girmektedir. Doğal yayılış alanlarında genellikle kalker anakayadan gelişen topraklar üzerinde yayılış yaptıkları gözlenmiştir. Akman, (1995)'in da tespitleri bu doğrultudadır.

Tablo 2.8. Tohum toplanan yörelerin toprak analiz sonuçları

Saha Adı :	Profil No.	Derinlik (cm)	FİZİKSEL ANALİZLER				TOPRAK TÜRÜ	CaCO ₃ %	ECx10 ⁻³ mmhos/cm	pH	Organik Madde %	MAKRO ELEMENTLER					
			Kum %	Kil %	Toz %	N %						P ppm	K ppm	Ca ppm	Mg ppm	Na ppm	
Sinop-Osmaniye	P1	0-60	24,28	52,72	23	Kil	3,06	0,239	7,75	2,255	0,209	0	99	6100	780	780	
Sinop-Osmaniye	P1	60-110	27,28	28	44,72	Killi Balçık	52,08	0,188	7,88	1,031	0,024	2,14	46	3900	644	25	
Sinop-Gerze	P1	0-40	27,28	40	32,72	Killi Balçık	25,54	0,32	7,63	2,899	0,34	65,4	613	8400	195	25	
Manavgat-Sırtköy	P1	0-30	47,28	23	29,72	Balçık	0,66	0,282	7,11	3,479	0,465	27,3	178	7900	216	28	
Manavgat-Sırtköy	P1	30>	39,28	24	36,72	Balçık	0,41	0,151	6,95	0,966	0,069	1,9	111	3700	808	44	
Manavgat-Sırtköy	P2	0-60	51,28	20	28,72	Balçık	20,08	0,191	7,73	1,288	0,187	26,74	130	5900	78	18	
Manavgat-Tilkili	P4	0-100	30,28	30	39,72	Killi Balçık	43,32	0,244	7,85	2,062	0,207	4,74	298	5400	142	28	
Marmaris-Bayır	P1	0-80	55,28	23	21,72	Kumlu Killi Balçık	0,99	0,186	7,62	1,224	0,048	0,46	78	3800	355	56	
Marmaris-Bayır	P2	0-70	69,28	8	22,72	Kumlu Balçık	47,45	0,193	7,7	1,739	0,163	42,94	105	3600	182	18	
Silifke-Demircili	P1	0-40	47,28	29	23,72	Killi Balçık	16,28	0,229	7,88	2,384	0,247	3,21	713	5500	196	20	
Silifke-Demircili	P1	40>	48,28	30	21,72	Kumlu Killi Balçık	39,5	0,182	7,91	1,611	0,067	0	270	4900	108	20	
Silifke-Hüseyinler	P3	0-50	39,28	35	25,72	Killi Balçık	2,56	0,229	7,87	2,19	0,143	3,06	171	5900	148	23	
Silifke-İmamlı	P2	0-50	29,28	43	27,72	Kil	1,24	0,203	7,94	2,126	0,05	0,92	186	6700	126	28	
Kuşadası-Dilek	P2	0-80	58,28	14	27,72	Kumlu Balçık	0,16	0,111	7,18	1,804	0,055	0,83	46	870	106	44	
Kuşadası-Dilek	P3	0-70	71,28	0	28,72	Balçıklı Kum	14,55	0,186	7,96	1,739	0,168	1,22	25	3800	284	14	
Kuşadası-Dilek	P1	0-100	33,28	38	28,72	Killi Balçık	0,25	0,164	7,12	1,675	0,236	6,4	171	1900	308	41	
M.Kemalpaşa	P1	0-70	54,28	13	32,72	Kumlu Balçık	0,66	0,188	7,51	2,062	0,146	8,86	471	5000	240	20	
M. Kemalpaşa	P2	0-70	51,28	25	23,72	Kumlu Killi Balçık	0	0,205	6,7	1,997	0,049	0,77	73	2100	455	65	
Karaburun	P1	0-10	54,92	8,08	37	Kumlu Balçık	28,86	0,212	7,89	3,416	0,386	29,4	546	5800	144	28	
Karaburun	P1	10-60	56,92	12,08	31	Kumlu Balçık	45,78	0,192	8,03	2,89	0,233	27,49	338	5400	59	25	
Karaburun	P3	0-15	43,92	21,08	35	Balçık	0,25	0,231	6,7	2,759	0,208	21,27	820	4700	408	101	
Karaburun	P3	30-50	36,92	29,08	34	Killi Balçık	1,72	0,196	7,89	3,284	0,372	4,41	436	5400	158	31	
Karaburun	P2	0-5	57,92	9,08	33	Kumlu Balçık	0,33	0,269	7,25	6,634	0,849	16,05	743	7600	444	44	
Karaburun	P2	5-55	40,92	28,08	31	Killi Balçık	0,25	0,202	7,28	3,022	0,414	4,31	270	4700	204	37	

2.1.2. Çelikle Üretim Materyalleri

Defnenin vejetatif olarak üretilme imkanını araştırmak ve tekniğini ortaya koymak için yapılan çalışmalar, Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğüne ait cam serada, 2004, 2005 ve 2006 yıllarında gerçekteşirilmiştir. Yastıklar yerden bir metre yükseklik ve 120 cm genişlikte, alttan ısıtmalı ve sisleme sistemi bulunmaktadır.

Çelik alımları Gülbahçe mevkiinden, bir yıl önce derin budanan defne ocaklarından temin edilerek aynı gün ortamlara yerleştirilmiştir (Şekil 2.3). Ortet yaşının artması ile köklenme oranının düştüğü (Kramer ve Kozłowski, 1960; Toplu vd., 1991; Yahyaođlu vd., 2002.) bilindiğinden, derin budama işlemi ile yeni ve sağlıklı sürgünler elde edilebilmiş ve bu mahzur ortadan kaldırılmıştır.

Köklenme hormonlarından ise yaygın olarak kullanılan IAA, IBA, NAA ve 2,4-D sečilerek bu hormonların toz formülasyonları hazırlanmıştır.

Köklendirme ortamı olarak da kolay ve ucuza temin edilebilen kum, ponza, perlit ve perlit+turba (1/1) karışımı olmak üzere dört farklı ortam kullanılmıştır.



Şekil 2.3. a) Çelik alımı yapılan defne sürgünleri, b) Çeliklerin taşınması

2.2. Yöntem

2.2.1. Tohumla Üretim Yöntemleri

2.2.1.1. Tohumların Toplanması, Muhafazası ve Çimlenme Engelinin Giderilmesi

Güney bölgelerde vejetasyon döneminin erken başlamasından ve tohumların daha erken olgunlaşacağı fikrinden hareketle, tohum toplanmasına buralardan başlanmış ve kuzeye doğru devam edilmiştir.

Olgunlaşan tohumlar zeytin siyahı bir renk almaktadır. Tohumların toplanmasında; öncelikle ağaç üzerindeki tohum miktarına bakılarak en az iki kg tohum verebilecek bireylerin seçimine özen gösterilmiştir. Tohumlar toplandıktan sonra her birinin ayrıntılı olarak alındığı ağaç, mevki, yükseklik, bakı ve koordinatları kaydedilmiştir. Hemen polietilen torbalara doldurularak ağızları bağlanmış ve taşıma şirketine verilmiştir.

Tohumların ağzı bağlı halde yaklaşık 10 gün süre ile polietilen torbalarda bekletilerek etli dış kabuklarının (perikarp) yumuşaması ve çürümesi sağlanmıştır. Takos (2001)'un defne tohumlarında dormansi ile ilgili çalışmasında belirttiği gibi perikarp çimlenme engeli oluşturmaktadır. Meyve kabuğu çürüdüktan sonra geniş gözenekli bir kalbur üzerinde temiz su ile yıkanan tohumlar kağıt üzerine serilerek gölge bir yerde bir-iki gün kurutulmuştur. Daha sonra farklı orijinli tohumların herbiri bez torbalara doldurularak katlama zamanına kadar buzdolabında + 4 °C'de muhafaza edilmiştir.

Bazı tohumların meyve eti kuraklıktan ve özellikle bol tohum yılında, ağacın yeterli derecede besleyememesinden dolayı ince kalmakta ve çok çabuk kuruyarak çıkarılmaları güçleşmektedir. Böyle durumda olan tohumların üzerine bir miktar su serpilerek nemlendirilmiş ve dış kabuklarının kolay çürümesi sağlanmıştır.

Uygun koşullar sağlansa bile bazı tohumlar çimlenememektedir. Buna "Çimlenme engeli" (dormansi) (Kramer ve Kozłowski, 1960) adı verilmektedir. Defne tohumlarında da çift dormansi; hem tohum kabuğu hem de embriyodan kaynaklanan dormansi (Takos, 2001) olduğundan, çimlenme engelinin giderilmesi için Tilki (2004) ve Takos (2001)'un belirttiği yöntemle 2 aylık bir soğuk işlem uygulanması yeterli olmuştur (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. a) Perlit+turba (2/1) ortamında katlamaya alınan tohumlar, b) Çimlenmiş ve ekime hazır tohumlar

Defne tohumunun çimlenme engelinin giderilmesinde; çimlenmede erkencilik sağlaması (Hepaksoy ve Kara, 1992), kök kırılma ve zedelenmelerini azaltması, dezenfeksiyon gerektirmemesi (Tüzel ve Eltez, 1992) gibi özelliklerinden dolayı perlit+turba ortamı kullanılmıştır.

Soğuk-ıslak ön işlem uygulanıncaya kadar +4 °C'de buzdolabında muhafaza edilen tohumlara şubat ayı başında nemli perlit+turba (hacmen, 2/1) karışımında katlamaya alınmıştır. Turba katılmasındaki amaç soğuk ve ıslak olan perlit ortamının olumsuz etkisini dengelemek olarak düşünülmüştür. Yaklaşık iki aylık soğuk ıslak ön işlem süresi boyunca birkaç günde bir karıştırılarak nem dengede tutulmuş ve çürüyen tohumlar, enfeksiyona yol açmamaları için ortamdan alınmışlardır. Düşük sıcaklıklardan zarar görme ihtimaline karşı (Takoş vd. 2002), çimleninceye kadar sera ortamında bekletilmişlerdir. Ekim zamanında; çimlenen tohumları elemek suretiyle zarar vermeden ortamdan ayırmak mümkün olmuştur.

2.2.1.2. Harç Karışımlarının ve Fidan Yetiştirme Parselinin Hazırlanması

İyi bir kök gelişimi için uygun su ve havalanma şartlarının oluşturulması, karışıma giren harç malzemelerinin özelliklerine ve karışım oranlarına bağlıdır. Heiskanen (1993), büyümeyi etkileyen en önemli fiziksel etmenlerin yetiştirme ortamının su ve havalanma koşulları olduğunu vurgulayarak, en iyi kök gelişiminin, sıcaklığın 20-30 °C dereceleri arasında meydana geldiğini bildirmektedir. Uygun bir yetiştirme ortamı sağlanması amacıyla malzemeler farklı oranlarda karıştırılarak fidan harçları oluşturulmuştur. Karışım oranları hacmen yapılmış, birbiri üstüne yığılan materyallerin iyice karışması için 3 kez aktarılmış ve fidan kaplarına doldurulmuştur.

Fidan kapları yerleştirilmeden önce yastıklara polietilen örtüler serilerek fidan köklerinin toprağa ulaşması ve beslenmeleri engellenmiştir. Yastıkların üzeri, ekimden yaklaşık 10 gün sonra toprak üzerine çıkan sürgünlerin güneşten zarar görmemesi için, ekim yapıldıktan hemen sonra % 50 gölgeleme etkisi olan telislerle gölgelenmiştir.

2.2.1.3. Ekimlerin Yapılması, Fidecik ve Fidanların Bakımları

Sera içinde iki ay süreyle perlit+turba ortamında soğuk ıslak ön işleme tabi tutulan tohumlar 2 aylık bir sürenin sonunda kökçük çıkararak çimlenmeye başlamışlardır. Ekimler yapılmadan önce tüplere yağmurlama şeklinde su verilerek nemlenmeleri sağlanmış, oluşan kökçüğün zarar görmemesine çalışılarak 1,5-2 cm derinliğinde, nisan ayı ortalarında ekimler yapılmıştır.

Fidanlar ekim yapıldığı andan itibaren her gün akşam üzeri düzenli olarak yağmurlama sistemi ile sulanmışlardır. Fidanların düzenli olarak kültür bakımları yapılmış, yabancı otlarla mücadele edilmiştir. Yaz ortasında zaman zaman yaprak kenarlarında bükülmeye ve zamanla kalınlaşarak renkleri soluk yeşil-sarı bir görünüme sebep olan defne biti *Trioza alacris* (Öge, 1990) ile kimyasal böcek öldürücüler kullanılarak mücadele edilmiştir. Fidanlara herhangi bir kimyasal gübre takviyesi yapılmamıştır.

2.2.1.4. Fidanların Morfolojik Karakterleri

Fidan karakteristiklerinin belirlenmesi için, vejetasyon dönemi sonunda (kasım ayı sonunda) fidanlar zedelenmeden kasalarla laboratuara getirildikten sonra aynı gün kaplarından çıkarılıp toprakları silkelenmiş, su altında yıkanıp kökler üzerinde su kalıntısı olmadan ölçüm ve tartımlar yapılmıştır.

Fidan özelliklerinin belirlenmesi için her bir işleme ait gruptan, yani her orijinin her harç karışımı ve her tüp tipinden beşer fidanla temsil olmak üzere toplam 360 adet fidan analizler için kullanılmıştır. Bu analizlerde ölçülen fidan karakteristikleri şunlardır:

- Fidan Boyu (cm) (FB): Kök boğazından uç tomurcuğa kadar olan uzunluk.
- Kök Boyu (cm) (KBY): Kök boğazından kök ucuna kadar olan uzunluk.
- Kök Boğaz Çapı (mm) (KBÇ): Gövdenin toprak hizasında kalan kısmından ölçülen değer.
- Sak Taze Ağırlığı (gr) (STA): Fidanın kök boğazı üstü aksamının ağırlığı.
- Kök Taze Ağırlığı (gr) (KTA): Fidanın kök boğazı altı aksamının ağırlığı.
- Fidan Gürbüzlük İndisi: Fidan boyu (mm) / Kök boğaz çapı (mm).

2.2.2. Çelikle Üretim Yöntemleri

2.2.2.1. Deneme Deseninin Kurulması

Dezenfeksiyon için köklendirme yastıkları yıkanarak temizlendikten sonra fungusitlerle ilaçlanmıştır. Materyaller köklendirme yastıklarına çelik alımından iki gün evvel konulmuş ve nemlendirilmesi için bol su ile sulanarak fazla suların süzülmesi sağlanmıştır.

Çelikle üretim çalışmaları iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Ön deneme çalışmaları şeklinde gerçekleştirilen birinci aşamada; (Tablo 2.9) 2004 ve 2005 yıllarında 11 farklı zamanda alınan çelikler sadece IBA hormonunun; kontrol, 3000, 5000, 10000 ve 20000 ppm'lik dozları kullanılarak, kum, perlit, ponza ve perlit+turba ortamlarında köklendirme denemeleri yapılmış, uygulanan bu etmenlerin köklenme üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Çeliklerde kök oluşumu uzun bir zaman diliminde meydana geldiğinden, 2004 yılında ortamlara konulanların sökümü 2005 yılında, 2006 yılında ortamlara konulanların sökümü ise 2007 yılında yapılmıştır.

Tablo 2.9. Çelikle fidan üretiminde uygulanan etmenler tablosu (birinci yıl denemesi)

Hormon (IBA)/Doz (ppm)	Ortam	Çelik Alım Zamanları (Gün-ay)-Çelik Sayısı										
		15/6	30/6	15/7	30/7	15/8	30/8	15/9	30/9	15/10	15/12	15/01
Perlit	K	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	3000	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	5000	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	10000	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	20000	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Kum	K	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	3000	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	5000	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	10000	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	20000	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Ponza	K	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	3000	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	5000	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	10000	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	20000	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Perlit+ Turba	K	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	3000	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	5000	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	10000	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	20000	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Yapılan ön çalışma ile en uygun çelik alım zamanları belirlendikten sonra; üç farklı köklendirme ortamında hormonlar ve dozları farklılaştırılarak 2006 yılında ikinci bir çalışma daha yapılmıştır (Tablo 2.10). Bu çalışmada çeliklerin muamelesinde IBA, NAA; IAA ve 2,4-D'nin 1000, 3000 ve 5000 ppm'lik dozları ve "kontrol" olmak üzere, dört farklı hormon ve doz etmen olarak alınmıştır. Birinci yıl yapılan ön çalışmada istatistiki olarak köklenme oranları bakımından kullanılan IBA dozları arasında fark bulunmaması nedeniyle, ikinci yıl yapılan çalışmada dozların daha düşük derişimlerinin kullanılması düşünülmüştür. Ayrıca, 2,4-D'nin çok dar bir derişim aralığında köklenmeyi uyarıcı etkisi bulunduğu ve yüksek dozda toksik etki oluşturduğundan (Weaver, 1972), derişiminin düşük tutulması ve bu sayede doz bakımından diğer hormonlarla kıyaslanabilmesi mümkün olmuştur.

Tablo 2.10. Çelikle fidan üretiminde uygulanan etmenler tablosu (ikinci yıl denemesi)

Hormon	Doz (ppm)	Ortam/Çelik Sayısı		
		Kum	Perlit	Perlit+Turba
IAA	Kontrol	45	45	45
	1000	45	45	45
	3000	45	45	45
	5000	45	45	45
IBA	Kontrol	45	45	45
	1000	45	45	45
	3000	45	45	45
	5000	45	45	45
NAA	Kontrol	45	45	45
	1000	45	45	45
	3000	45	45	45
	5000	45	45	45
2,4-D	Kontrol	45	45	45
	1000	45	45	45
	3000	45	45	45
	5000	45	45	45

Çalışma; faktöriyel tesadüf parsellerine göre, birinci denemede iki, ikinci denemede üç yinelemeli olarak düzenlenmiş, her yinelemede 15 çelik kullanılmıştır.

2.2.2.2. Çeliklerin Alınması ve Hazırlanması

Çelikle üretim çalışmalarında en önemli noktalardan biri de alınan çelik materyalinin turgorunu kaybetmeden en kısa zamanda köklendirme ortamına konulmasıdır. Nitekim bu

konuda yapılan araştırmalarda, hücre bölünmesinde turgorun önemli bir etmen olduğu anlaşıldığından (Vardar, 1968) elik kaynağı olarak belirlenen yerler en yakın mesafeden seçilmiş, en kısa zamanda ortama konması amaçlanmıştır. Birçok odunsu türün köklenmesinde fizyolojik ve ontogenetik yaşın (bir organın hayat döngüsü) önemli bir etmen olduğu (Hartmann, 1997) ve elik alınan ağaç yaşı ve köklenme arasında ters bir ilişki olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konulduğundan (Kramer ve Kozlowski, 1960; Toplu vd., 1991; Yahyaoğlu vd., 2002) elikler alınmadan bir sene önce, belirlenen anaçlar kök boğazlarından kesilerek kütük sürgünü oluşturmaları sağlanmış ve çelikler bu bir yıllık sürgünlerden hazırlanmıştır (şekil 2.3.a).

elik alımında dikkat edilen bir diğer nokta; iyi pişkinleşmiş, azman karakterinde olmayan, yan dallanma meydana gelmemiş yıllık sürgünlerin seçilmiş olmasıdır. Sabah saatlerinde alınan sürgünler alınır alınmaz hemen su serpilerek ıslatılmış ve üzerleri nemli telisle kapatılıp su kaybetmeleri önlenerek seraya taşınmıştır (şekil 2.3.b).

Serada içi su dolu kaplara konulan sürgünlerin alt uçları kesilip tazelenerek elik alımı yapılmıştır. Çelikler; adi elik tipinde, bir sürgünden sadece bir elik olmak üzere, 15-20 cm arasında, dip kısmı gözün hemen altından düz kesilerek hazırlanmıştır. U kısmında bir yaprak (küçükse iki yaprak) bırakılarak diğerleri elimine edilmiştir.

2.2.2.3. Hormon Hazırlama ve Muamele

Çalışmaya başlanılmadan önce yapılan ön denemelerde; hormonun toz ya da konsantre sıvı şeklinde kullanılmasının, köklenme üzerinde farklı bir etki yaratmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, sıvı hormon kullanıldığında, elik üzerinde bulunan su, konsantrasyon değişikliğine sebep olabileceğinden, kullanımı ve saklanması daha kolay olan toz hormon formülasyonu tercih edilmiştir.

Hormonlar şu şekilde hazırlanmıştır: 5000 ppm'lik IBA toz formülasyonu hazırlamak için 0,25 gr IBA 50 ml alkolde özündürölüp, 50 gr talk pudrası içine karıştırılarak hamur haline getirilmiştir. Bu hamur ışık görmeyecek şekilde gölge ve havadar bir odada kurutulmuş ve daha sonra öğütölerek toz haline getirilip koyu renkli şişelerde buzdolabında muhafaza edilmiştir.

Kesilip hazırlanan çeliklerin su kaybını önlemek ve tozlarını gidermek için su dolu kaba konulmuştur. Dikim esnasında ıslak olan çelikler hafifçe silkelenerek fazla suları giderilmiş ve dip kısımları 1,5-2 cm toz hormona batırılarak yapışması sağlanmıştır.

Hormonların çelik tabanlarına bulaşmamasına özen gösterilmiştir. Ortama konulmadan önce kılavuz deliği açılarak çelik üzerindeki hormonun dökülmesi önlenmiştir. Deneme deseni bozulmadan kök oluşumlarını gözlemlemek için ayrıca gözlem parseli oluşturulmuştur.

2.2.2.4. Çeliklerin Bakımı

Çelikler ortama konuldukları andan itibaren, dijital zaman sayacı ile kontrol edilen sisleme sistemi düzenli olarak çalışmaya başlamıştır. Hava sıcaklığının 1 °C lik artışının; nisbi nem oranını % 6 düşürmesi ve yaprak sıcaklığının da 2 °C yükselmesi, su kaybını 3,5 kat artırması (Davis vd., 1988) nedeniyle sisleme sisteminde, hava sıcaklığının yüksek olduğu zamanlarda daha sık, düşük olduğu zamanlarda ise daha uzun periyotlarla devreye girecek şekilde düzenleme yapılmıştır.

Seranın havalandırılması ise, belli sıcaklık düzeyinde çalışacak şekilde otomatik olarak ayarlanmıştır. Sera içi sıcaklık ve nem değerleri günlük olarak kaydedilmiştir. Aynı şekilde günün aynı saatlerinde olmak üzere köklendirme ortamlarının sıcaklıkları da günlük olarak kayıt altına alınmıştır. Kışın sera içi ısıtma, otomatik olarak ve sıvı yakıtla çalışan sistem ile gerçekleştirilmiş, yastıklar ise alttan elektrikli resistanslar ile ısıtılmıştır. Suyun kireçli olması nedeniyle kapalı devre sistem kurularak sisleme işlemleri kireçsiz su ile yapılmıştır.

Defne çeliklerinin köklenmesi uzun bir zaman aldığından (Tablo 2.11) çeliğin bünyesinde var olan besin maddelerinin köklenme aşaması ve sonrasında yetmeyeceği ve ilave besin takviyesi gerekeceği düşüncesi ile 8. haftadan sonra sulandırılmış konsantre besin çözeltisinden yapraklara sprey halinde püskürtülerek beslenmeleri temin edilmiştir. Nitekim yedi-sekiz haftadan daha uzun süre yastıkta kalacak çeliklere ilave besin verilmesi gerektiği Hartmann vd. (1997) tarafından önerilmektedir. Zaman zaman çeliklerin kallus ve kök gelişimleri gözlenmiştir. Köklenme aşamasında çürüyen çelikler ortamdan alınarak enfeksiyona sebep olmaları önlenmiştir.

Tablo 2.11. Çelik dikim ve söküm zamanlarına ait bilgiler

Zaman		Yastıkta Kalış Süresi (Ay)	
Dikim	Söküm		
Birinci Yıl Denemesi	16.06.2004	16.08.2004	2
	30.06.2004	29.09.2004	3
	15.07.2004	14.10.2004	3
	30.07.2004	02.02.2005	6,5
	15.08.2004	02.02.2005	5,5
	30.08.2004	14.12.2004	3,5
	15.09.2004	15.05.2005	8
	30.09.2004	15.12.2005	14,5
	15.10.2004	15.09.2005	11
	15.12.2004	15.12.2005	12
15.01.2005	15.05.2005	4	
İkinci Yıl Denemesi	30.09.2006	31.05.2007	8

2.2.2.5. Ölçümler ve Değerlendirme Yöntemi

Çeliklerin yastıklara ve ortamlara yerleştirilmelerinde “Tesadüf Blokları Deneme Deseni” uygulanmıştır. Denemede kullanılan etmenlerin çeliklerin köklenmeleri üzerindeki etkilerini ölçmek amacıyla aşağıda belirtilen özellikler değerlendirilmiştir;

Çeliklerin köklenme oranı (%),

Çeliklerde oluşan ana kök sayısı: Çelik gövdesinden doğrudan çıkan köklerin sayılması sonucu elde edilen değer.

Farklı köklendirme hormonları ve dozları, köklendirme ortamları etmenler olarak alınmıştır. Değerlendirmelerde Tarist ve Exel istatistik programları kullanılmıştır. Sayımla elde edilen ve yüzdeye dönüştürülen değerlere, arcsinus transformasyonu uygulanarak açı değerlerine dönüştürüldükten sonra istatistik analizleri yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Tohumdan Fidan Üretim Aşamasına Ait Bulgular ve Tartışma

3.1.1. Fidan Karakteristiklerine Ait Bulgular ve Tartışma

3.1.1.1. Fidan Kaplarının Kök Formu Oluşumuna Etkileri

Defne fidan aşamasında, ana kök eksenini etrafında gelişen saçak kök sistemine sahiptir ve bu özelliği ile kazık kök sistemi yapan bitkiler grubuna girmektedir. Kap tiplerine göre köklerin gelişimi farklılık göstermektedir. S harfiyle simgelenen 28'lik enso kaplarda köklerin geriye doğru kıvrılmış olduğu ve kök uçlarının yukarıya doğru yöneldikleri görülmüştür (Şekil 3.1 ve 3.2.). Bu gözlemlere göre 28'lik enso kapların derinliğinin yetersiz olduğu ve 1+0 yaşlı defne fidanı yetiştiriciliği için uygun olmadığı sonucuna varılabilir. Klasik polietilen tüpteki kökler, dibe doğru sarmal şekilde büyüme göstermektedirler. B simgeli tüpte ise kökler aşağıya doğru yönlenmiştir. Kıvrık kök oluşumu 28'lik enso tipi tepsi tüplerde orijin ve harç farklılığı gözetmeksizin hemen hemen tamamında görülürken, polietilen tüplerde ve "B" tüplerde çok az meydana gelmiştir. Bu gözlemlere göre de tüp hacim ve derinliğinin artırılmasıyla fidan köklerindeki kıvrılma ve spiralleşmenin azaldığını söylemek mümkündür. Ayrıca fidanların kök formu oluşumunda harçlardan ziyade, kap tipinin daha etkili olduğu belirtilebilir.



Şekil 3.1. “B” kap tipinde kök yapısı (sağ),
“S” kap tipinde kök yapısı(sol)



Şekil 3.2. “S” kap tipinde kök yapısı

3.1.1.2. Gürbüzlük İndisine Göre Fidanların Kalite Sınıflarına Dağılımları

Ağaçlandırma alanlarında kaliteli fidan kullanılması, yüksek yaşama oranı ve sonrasında da boy büyümelerinde üstünlük sağlandığından, yapılacak tamamlama ve bakım giderlerini düşürmesi bakımından çok önemlidir.

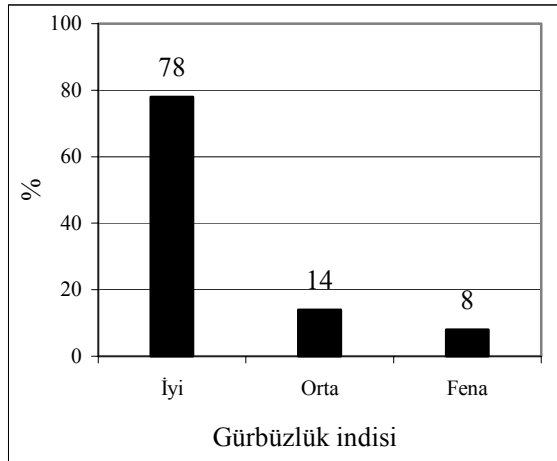
Tolay (1980) fidan kalitesinin bir göstergesi olan ve fidan boyunun (kök boğazından uç tomurcuğa olan uzunluk-mm olarak) kök boğazındaki çapa (mm) oranı olan “gürbüzlük indisi”nin 50-60 arasında olması gerektiğini vurgulamaktadır. Buna göre; gürbüzlük indisi 50’den küçük olanlar “iyi fidan”, 50-60 arasında olanlar “orta fidan” ve 60’dan büyük olanlar da “fena fidan” olarak vasıflandırılmıştır.

Bu indise göre; analizi yapılan fidanların kap tipi, harç ve orijinlere göre kalite sınıflarına dağılımları yapılmıştır.

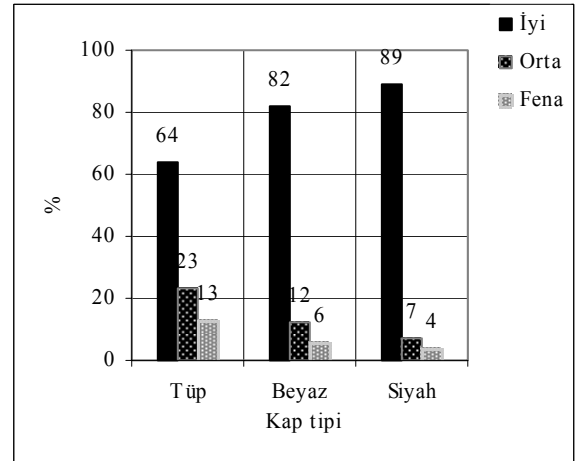
3.1.1.2.1. Kap Tipine Göre Fidanların Kalite Sınıflarına Dağılımları

Şekil 3.3’te morfolojik karakterleri ölçülen tüm fidanların kap tipi, harç ve orijin farklılığı gözetilmeden kalite sınıflarına dağılımları incelendiğinde yaklaşık 4/5’i “iyi” kalite sınıfında yer aldığı görülmektedir.

Kap tipine göre değerlendirildiğinde ise polietilen tüplerdeki fidanların % 64'ü, beyaz kaplardakilerin % 82'si, siyah kap tipi olan enso kaplardaki fidanların % 89'u "iyi" kalite sınıfına giren fidanlardır (Şekil 3.4). Küçük hacme sahip olan enso kaplardaki boyun (sak) diğer kaplarda yetiştirilenlere göre daha az olması, boy/KBÇ oranının yüksek çıkmasına sebep olmakta, bu da gürbüzlük indisi özelliği bakımından "siyah" enso kapların defne fidanı yetiştirilmesinde diğer kap tiplerinden daha iyi olduğu gibi bir sonuca götürmektedir. Fakat gürbüzlük indisi bakımından siyah (enso) kaplardaki fidanlar, diğer iki kap tipindekilerden daha iyi durumda olsalar bile, derinliklerinin yetersiz olmasından dolayı kök formunun bozulmasına ve kök uçlarının yukarı doğru yönelmesine sebep olduklarından, özellikle kurak alan ağaçlandırmalarında sıkıntı yaratan ve arzu edilmeyen bir özellik göstermektedirler.



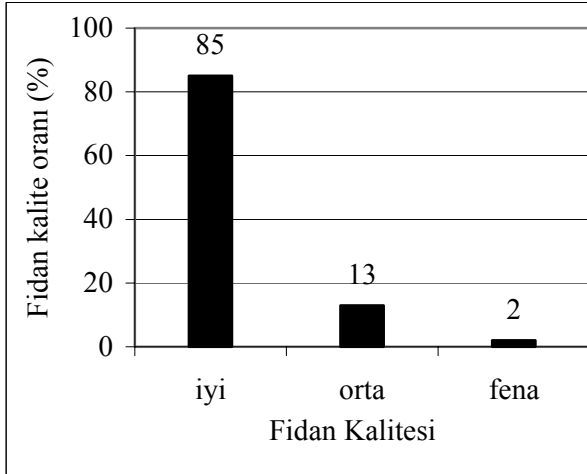
Şekil 3.3. Tüm fidanların kap tipine göre kalite sınıflarına dağılımı



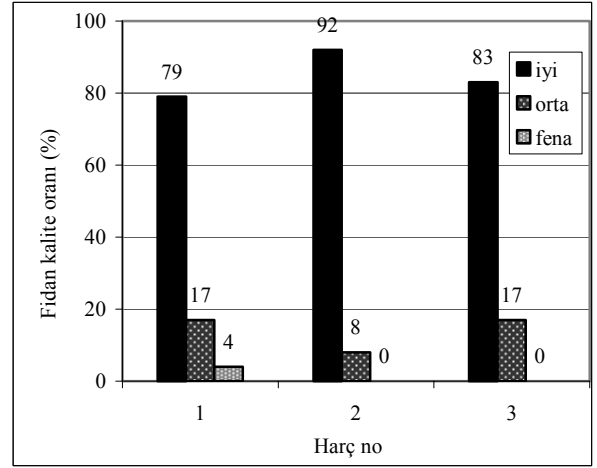
Şekil 3.4. Kap tipine göre fidanların kalite sınıflarına dağılımı

3.1.1.2.2. Harç Tipine Göre Fidanların Kalite Sınıflarına Dağılımları

Morfolojik karakterleri için analizi yapılan tüm fidanların kap tipi, harç ve orijin farklılığı gözetmeksizin kalite sınıfları bakımından değerlendirmeye alındığında % 85'inin iyi kalite sınıfında yer aldığı görülmektedir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Tüm fidanların harç tipine göre kalite sınıflarına dağılımı

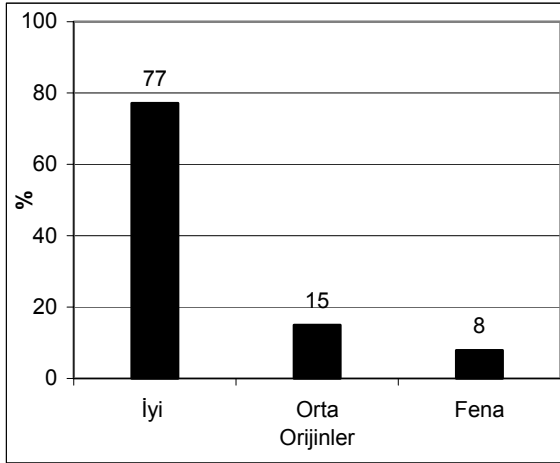


Şekil 3.6. Harç tipine göre fidanların kalite sınıflarına dağılımı

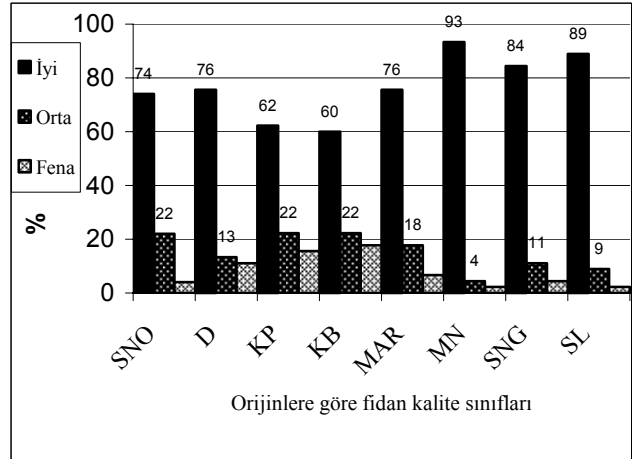
Harç tiplerine göre kalite sınıflaması açısından incelendiğinde; iki numaralı harç karışımının (hacmen; beş kısım turba, iki kısım kum, iki kısım orman toprağı ve bir kısım koyun gübresi) defne fidanı yetiştirilmesinde ve kaliteli fidan elde edilmesinde kullanılabileceği görülmektedir (Şekil 3.6).

3.1.1.2.3. Orijinlere Göre Fidanların Kalite Sınıflarına Dağılımları

Kap ve harç tipi ayırt etmeksizin tüm orijinlere göre fidanların kalite sınıflarına dağılımları incelendiğinde % 77'sinin iyi sınıfa dahil oldukları görülmektedir (Şekil 3.7). Orijinler bazında bakıldığında ise; Manavgat orijinli fidanların ilk sırada yer aldığı ve bunu Silifke orijinli fidanların izlediği görülmektedir (Şekil 3.8).



Şekil 3.7. Orjinlere göre tüm fidanların kalite sınıflarına dağılımı



Şekil 3.8. Orjinler bazında fidanların kalite sınıflarına dağılımı

3.1.2. Kalite Etmenlerinin Fidanların Morfolojik Karakteristikleri Üzerindeki Etkileri

Fidanların incelenen tüm morfolojik karakterleri arasında farklı oranlarda ilişki bulunmaktadır. Kök boğaz çapı ile kök uzunluğu arasında zayıf bir ilişki (0,243) olduğu görülmektedir. Halbuki kök boğaz çapı ile kök yaş ağırlığı arasındaki ilişki (0,759) daha kuvvetlidir. Buradan şu sonuca varılabilir; kök uzunluğu fidan kalitesi için bir kriter olmayabilir. Toplam kök miktarının dikkate alınması daha doğru sonuç verecektir. Kök boğaz çapı ile sak uzunluğu arasındaki ilişki ise daha kuvvetlidir (0,755) (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Fidan karakteristikleri korelasyon tablosu

	Sak Uz.	Kök Boyu.	Kök Boğ. Çapı	Sak Yaş Ağır.	Kök Yaş Ağır.
Sak Uzunluğu	1,000	0,247 **	0,755 **	0,854 **	0,611 **
Kök Boyu	0,247 **	1,000	0,269 **	0,243 **	0,172 **
Kök Boğaz Çapı	0,755 **	0,269 **	1,000	0,815 **	0,759 **
Sak Yaş Ağırlığı	0,854 **	0,243 **	0,815 **	1,000	0,732 **
Kök Yaş Ağırlığı	0,611 **	0,172 **	0,759 **	0,732 **	1,000

Dirik (1991), kök boğaz çapının 1+0 yaşlı kızılçam fidanlarının morfolojisinde etkili bir karakteristik olmadığını belirterek, fidan boyunun temel kriter, kök boğaz çapının ise ikincil kriter olduğunu ifade etmektedir.

Ayan (1999), doğu ladininde (*Picea orientalis* (L) Link) yaptığı çalışmasında, ortamlarda kullanılan harç malzemelerinin fidan karakteristikleri üzerinde önemli derecede etkili olduğunu bildirmektedir. Tolay (1991), kaliteli bir fidanda kök ve gövdenin dengeli, kalın fakat uzun olmayan, iyi dallanmış bir gövde yapısına sahip olması gerektiğini belirterek, bunun sağlanması için de dengeli şekilde beslenmesinin çok önemli olduğunu vurgulamaktadır. İyi bir kök sistemi ve kalın gövdeye sahip fidanların, bol besin depo ettiklerinden dolayı, ilk dikildikleri anda gövdelerini kaybetmeler bile daha sonra tekrar sürebileceklerini belirtmektedir.

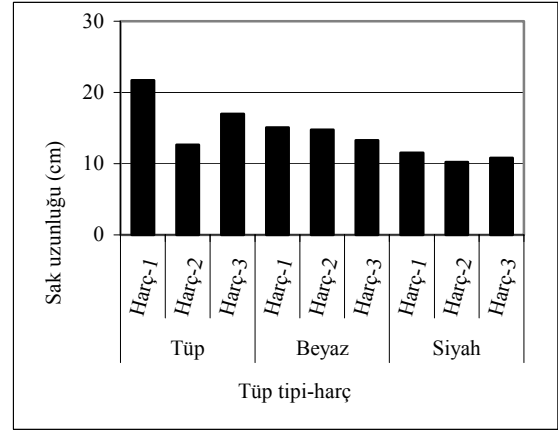
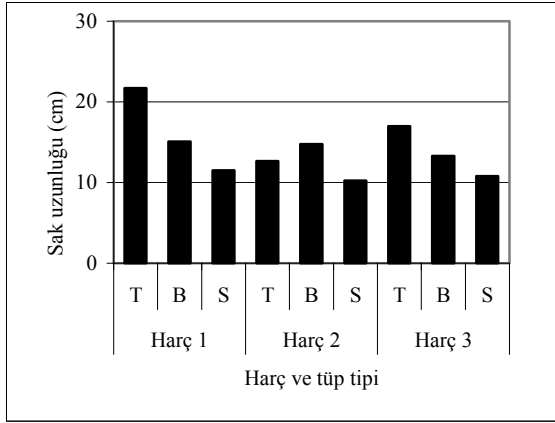
3.1.2.1. Kalite Etmenlerinin Fidanların Sak Uzunlukları Üzerindeki Etkileri

Uygulanan etmenlerden; kap tipi, harç ve orijinin sak uzunluğu üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır. Etmenler arasındaki etkileşimlere bakıldığında ise sadece kap x harç interaksiyonunun istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Fidanların sak uzunluklarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl.F	Alfa Tipi Hata İht.
Yineleme	4	80,209	20,052	0,721 öd	0,5810
Kap Tipi	2	2311,178	1155,589	41,532 ***	0,0000
Harç	2	770,158	385,079	13,840 ***	0,0000
Orijin	7	3812,647	544,664	19,575 ***	0,0000
Kap*Harç	4	967,978	241,994	8,697 ***	0,0000
Kap*Orijin	14	176,852	12,632	0,454 öd	0,9548
Harç*Orijin	14	389,216	27,801	0,999 öd	0,4545
Kap*Harç*Orijin	28	599,665	21,417	0,770 öd	0,7948
Hata	287	7985,457	27,824	(öd-önemli değil)	
Genel	362	17093,361	47,219	(*-% 5) (**-% 1) (***-%0,1)	

Şekil 3.9'da tüp ve harç tiplerine göre fidanların sak uzunluk grafiklerinde enso tipi siyah tüplerin gruplarında son sırada yer aldıkları görülmektedir. Şekil 3.10'da ise; bir numaralı harç karışımı bütün kap tiplerinde daima ilk sırada yer almaktadır.



Şekil 3.9. Harç ve tüp tiplerine göre sak uzunlukları

Şekil 3.10. Tüp tipi ve harca göre sak uzunlukları

Orijinlere göre sak uzunluklarında Karaburun ilk sırada, Silifke, Sinop ve Manavgat son grupta yer almaktadır (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. Orijinlere göre fidanların sak uzunlukları Duncan testi sonuçları

Orijin	Homojen Grup	
Karaburun	20,311	a
Kemalpaşa	16,000	b
Marmaris	15,756	b
Kuşadası	14,756	b
Sinop-Osm.	13,822	bc
Sinop-Gerze	11,889	cd
Silifke	10,679	d
Manavgat	9,822	d

Kap tipine göre sak uzunlukları incelendiğinde, bir numaralı harç karışımına sahip polietilen tüp, beyaz ve siyah kap tiplerinin ayrı gruplar oluşturduğu görülmektedir (Tablo 3.4).

Tablo 3.4. Bir numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların sak uzunlukları Duncan testi sonuçları

Harç Tipi	Etmen (Kap Tipi)	Homojen Grup	
Harç 1	T	21,700	a
	B	15,089	a
	S	11,525	c

İkinci harç karışımına sahip kaplardaki fidanlar ise “B” ve “T” kap tipleri aynı grupta, “S” kap tipindekilerin ise başka grupta, üç numaralı harca sahip kaplarda ise “T” kap tipindeki fidanlar ilk sırada yer alırken, “B” ve “S” kap tipleri ise ikinci grupta yer almaktadırlar. Harç karışımlarının her üçünde de “S” kap tipinde yetiştirilen tüm fidanlar sak uzunluğu itibarıyla daima en son grupta yer almıştır (Tablo 3.5, 3.6).

Tablo 3.5. İki numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların sak uzunlukları Duncan testi sonuçları

Harç Tipi	Etmen (Kap Tipi)	Homojen Grup	
Harç 2	B	14,750	a
	T	12,650	ab
	S	10,222	b

Tablo 3.6. Üç numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların sak uzunlukları Duncan testi sonuçları

Harç Tipi	Etmen (Kap Tipi)	Homojen Grup	
Harç 3	T	16,974	a
	B	13,275	b
	S	10,800	b

Harç tipine göre sak uzunlukları incelendiğinde, polietilen tüplerdeki 2 ve 3 no’lu harçlar hariç, “B” ve “S” kap tipinde üç harç karışımının da sak uzunlukları bakımından aynı grupta yer aldıkları görülmektedir (Tablo 3.7, 3.8, 3.9).

Tablo 3.7. Polietilen tüplerde harç tiplerine göre fidanların sak uzunlukları Duncan testi sonuçları

Kap Tipi	Etmen (Harç Tipi)	Homojen Grup	
(T)Tüp	Harç-1	21,700	a
	Harç-3	16,974	b
	Harç-2	12,650	c

Tablo 3.8. Beyaz kaplarda harç tiplerine göre fidanların sak uzunlukları Duncan testi sonuçları

Kap Tipi	Etmen (Harç Tipi)	Homojen Grup	
(B)Beyaz	Harç-1	15,089	a
	Harç-2	14,750	a
	Harç-3	13,275	a

Tablo 3.9. Siyah kaplarda harç tiplerine göre fidanların sak uzunlukları Duncan testi sonuçları

Kap Tipi	Etmen (Harç Tipi)	Homojen Grup	
(S)Siyah	Harç-1	11,525	a
	Harç-3	10,800	a
	Harç-2	10,222	a

3.1.2.2. Kalite Etmenlerinin Fidanların Kök Boyları Üzerindeki Etkileri

Etmenlerden, kök boyu üzerinde, kap tipinin 0,01 önem düzeyinde, harç, orijin ve harç x orijinin ise 0,1 önem düzeyinde farklılık oluşturduğu belirlenmiştir (Tablo 3.10).

Tablo 3.10. Fidanların kök boylarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl.F	Alfa Tipi Hata İht.
Yineleme	4	70,470	17,617	0,496 öd	0,7415
Kap Tipi	2	8838,752	4419,376	124,504 ***	0,0000
Harç	2	267,747	133,874	3,772 *	0,0235
Orijin	7	557,339	79,620	2,243 *	0,0307
Kap*Harç	4	412,422	103,105	2,905 *	0,0219
Kap*Orijin	14	760,066	54,290	1,529 öd	0,0994
Harç*Orijin	14	527,761	37,697	1,062 öd	0,3922
Kap*Harç*Orijin	28	1003,457	35,838	1,010 öd	0,4561
Hata	287	10187,280	35,496	(öd-önemli değil)	
Genel	362	22625,295	62,501	(*-% 5) (**-% 1) (***-%0,1)	

Tablo 3.11 incelendiğinde kök boyları arasında istatistiki olarak orijinler arasında fark olmasına rağmen bu fark en yüksek ile en düşük arasında yaklaşık 5 cm'dir.

Tablo 3.11. Orijinlere göre fidanların kök boyları Duncan testi sonuçları

Orijin	Homojen Grup	
Sinop-Osmaniye	31,822	a
Silifke	30,943	ab
Marmaris	30,578	ab
Manavgat	30,222	abc
Sinop-Gerze	30,022	abc
Kuşadası	28,911	bc
Kemalpaşa	28,311	bc
Karaburun	27,622	c

Kap tipinin kök boyu üzerindeki önem düzeyinin daha yüksek çıkmasında, kap şekli ve derinliğinin kök gelişimini etkilediği sonucuna varılabilir. Derinliği daha fazla olan beyaz kap tipi ve polietilen tüplerdeki fidanlar ilk grupta yer alırlarken, siyah enso tipi kaplardaki fidanlar ikinci grupta yer almakta, harç tipinin etkisi görülmemektedir (Tablo 3.12, 3.13, 3.14).

Tablo 3.12. Bir numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların kök boyları Duncan testi sonuçları

Harç	Etmen (Kap Tipi)	Homojen Grup	
Harç 1	B	32,311	a
	T	31,875	a
	S	23,200	b

Tablo 3.13. İki numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların kök boyları Duncan testi sonuçları

Harç	Etmen (Kap Tipi)	Homojen Grup	
Harç 2	B	32,950	a
	T	32,225	a
	S	23,689	b

Tablo 3.14. Üç numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların kök boyları Duncan testi sonuçları

Harç	Etmen (Kap Tipi)	Homojen Grup	
Harç 3	B	35,875	a
	T	35,289	a
	S	21,775	b

Harç tipi ile, fidan kök boyu ilişkisine bakıldığında; beyaz kap ve polietilen tüplerde olan fidanlarda üç no'lu harç öne çıkarken, diğer iki harcın ayrı grupta yer aldıkları görülmektedir. Siyah enso tipi kaplardaki harçların ise fidanların kök boyu üzerinde bir etkilerinin olmadığı anlaşılmaktadır (Tablo 3.15, 3.16, 3.17).

Tablo 3.15. Polietilen tüplerde harç tiplerine göre fidanların kök boyları Duncan testi sonuçları

Kap Tipi	Etmen (Harç Tipi)	Homojen Grup	
(T)Tüp	Harç-3	35,289	a
	Harç-2	32,225	b
	Harç-1	31,875	b

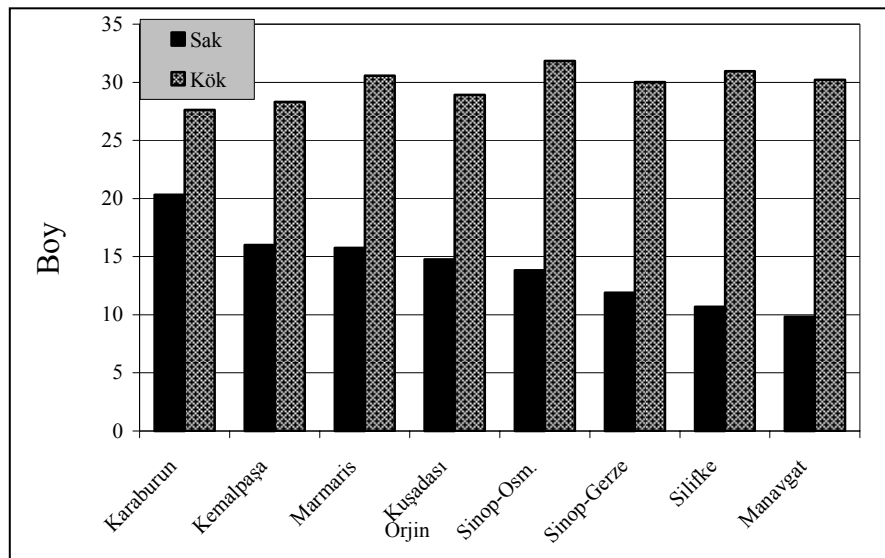
Tablo 3.16. Beyaz kaplarda harç tiplerine göre fidanların kök boyları Duncan testi sonuçları

Kap Tipi	Etmen (Harç Tipi)	Homojen Grup	
(B)Beyaz	Harç-3	35,875	a
	Harç-2	32,950	b
	Harç-1	32,311	b

Tablo 3.17. Siyah kaplarda harç tiplerine göre fidanların kök boyları Duncan testi sonuçları

Kap Tipi	Etmen (Harç Tipi)	Homojen Grup	
(S)Siyah	Harç-2	23,689	a
	Harç-1	23,200	a
	Harç-3	21,775	a

Şekil 3.11. incelendiğinde boy değerine dayalı olarak kök/sak oranı en yüksek orijin Manavgat, en düşük orijin ise Karaburun görülmektedir.



Şekil 3.11. Orijinlere göre fidanların sak ve kök boyları grafiği

3.1.2.3. Kalite Etmenlerinin Fidanların Kök Boğaz Çapları Üzerindeki Etkileri

Vasyasyonlar ile kök boğaz çapı arasında ise; kap tipi, harç, orijin ve harç x kap interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 3.18).

Tablo 3.18. Fidan kök boğaz çapına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl.F	Alfa Tipi Hata İht.
Yineleme	4	1,765	0,441	0,991 öd	0,4140
Kap Tipi	2	28,353	14,176	31,834 ***	0,0000
Harç	2	11,249	5,624	12,630 ***	0,0000
Orijin	7	46,172	6,596	14,812 ***	0,0000
Kap*Harç	4	15,044	3,761	8,446 ***	0,0000
Kap*Orijin	14	7,370	0,526	1,182 öd	0,2877
Harç*Orijin	14	5,552	0,397	0,891 öd	0,5700
Kap*Harç*Orijin	28	11,696	0,418	0,938 öd	0,5592
Hata	287	127,806	0,445	(öd-önemli değil)	
Genel	362	255,006	0,704	(*-% 5) (**-% 1) (**-%0,1)	

Kök boğaz çapı itibarıyla Karaburun ilk sırada yer almakta, en ince kök boğaz çapına sahip grubu ise Manavgat orijinli fidanlar oluşturmaktadır (Tablo 3.19).

Tablo 3.19. Orijinlere göre fidanların kök boğaz çapları Duncan testi sonuçları

Orijin	Homojen Grup	
Karaburun	4,282	a
Marmaris	3,660	b
Sinop-Osmaniye	3,451	bc
Kuşadası	3,413	bc
Kemalpaşa	3,367	bcd
Silifke	3,257	cd
Sinop-Gerze	3,213	cd
Manavgat	3,062	d

Kap tipine göre fidanların kök boğaz çaplarına bakıldığında; ilk grubu, beyaz kap tipi ve polietilen tüplerde yetişen fidanların oluşturduğu görülmektedir. Muhtemelen bu kapların derinlik ve hacim itibarıyla daha büyük olması etkiyi ortaya çıkarmaktadır. Siyah enso kap tipinde yetişen fidanlar daima ikinci grupta yer almaktadırlar (Tablo 3.20, 3.21, 3.22).

Tablo 3.20. Bir numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların kök boğaz çapları Duncan testi sonuçları

Harç Tipi	Etmen (Kap Tipi)	Homojen Grup	
Harç 1	T	4,285	a
	B	3,711	b
	S	3,150	c

Tablo 3.21. İki numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların kök boğaz çapları Duncan testi sonuçları

Harç Tipi	Etmen (Kap Tipi)	Homojen Grup	
Harç 2	B	3,625	a
	T	3,305	b
	S	3,244	b

Tablo 3.22. Üç numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların kök boğaz çapları Duncan testi sonuçları

Harç Tipi	Etmen (Kap Tipi)	Homojen Grup	
Harç 3	T	3,663	a
	B	3,350	b
	S	2,800	c

Harç tipi itibarıyla fidanların kök boğaz çaplarında belirgin bir gruplaşma oluşmamasına rağmen, bütün kap tiplerinde bir numaralı harç karışımının ilk sırada yer aldığı görülmektedir (Tablo 3.23, 3.24, 3.25).

Tablo 3.23. Polietilen tüplerde harç tiplerine göre fidanların kök boğaz çapları Duncan testi sonuçları

Kap Tipi	Etmen (Harç Tipi)	Homojen Grup	
Tüp	Harç 1	4,285	a
	Harç 2	3,663	b
	Harç 3	3,305	c

Tablo 3.24. Beyaz kaplarda harç tiplerine göre fidanların kök boğaz çapları Duncan testi sonuçları

Kap Tipi	Etmen (Harç Tipi)	Homojen Grup	
Beyaz	Harç 1	3,711	a
	Harç 2	3,625	ab
	Harç 3	3,350	b

Tablo 3.25. Siyah kaplarda harç tiplerine göre fidanların kök boğaz çapları Duncan testi sonuçları

Kap Tipi	Etmen (Harç Tipi)	Homojen Grup	
Siyah	Harç 2	3,244	a
	Harç 1	3,150	a
	Harç 3	2,800	b

3.1.2.4. Kalite Etmenlerinin Fidanların Sak Yaş Ağırlıkları Üzerindeki Etkileri

Fidan sak yaş ağırlığı üzerinde kap, harç ve orijinin yanında kap x harç interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 3.26). Orijinler gruplandırıldığında ise sak yaş ağırlığında yine Karaburun ilk, Manavgat son sırada yer almaktadır (Tablo 3.27).

Tablo 3.26. Fidan sak yaş ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Top.	Kareler Ort.	Hesapl.F	Alfa Tipi Hata İht.
Yineleme	4	6,284	1,571	0,482 öd	0,7519
Kap Tipi	2	268,550	134,275	41,189 ***	0,0000
Harç	2	137,937	68,969	21,156 ***	0,0000
Orijin	7	336,030	48,004	14,725 ***	0,0000
Kap*Harç	4	167,818	41,955	12,870 ***	0,0000
Kap*Orijin	14	43,630	3,116	0,956 öd	0,4994
Harç*Orijin	14	47,035	3,360	1,031 öd	0,4228
Kap*Harç*Orijin	28	96,780	3,456	1,060 öd	0,3870
Hata	287	935,611	3,260	(öd-önemli değil)	
Genel	362	2039,674	5,634	(*-% 5) (**-% 1) (**-%0,1)	

Tablo 3.27. Orijinlere göre fidanların sak yaş ağırlıkları Duncan testi tablosu

Orijin	Homojen Grup	
Karaburun	5,630	a
Marmaris	4,073	b
Kuşadası	3,344	bc
Kemalpaşa	3,291	bc
Sinop-Osmaniye	3,167	c
Sinop-Gerze	2,941	cd
Silifke	2,834	cd
Manavgat	2,164	d

Kap tipine göre fidanların sak yaş ağırlıklarına bakıldığında; ilk grupta polietilen tüp ve beyaz kap tipinde yetişenlerin yer aldığı görülmektedir. Yine burada da siyah enso kap tipindeki tüm fidanlar ikinci grupta yer almaktadır (Tablo, 3.28, 3.29, 3.30). Kap boyutu ve

harcın besleme kapasitesi fidanlık aşamasında fidan sak yaş ağırlıklarında etkili olabilmektedir.

Tablo 3.28. Bir numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların sak yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları

Harç Tipi	Etmen (Kap Tipi)	Homojen Grup	
Harç 1	T	6,330	a
	B	4,111	b
	S	2,375	c

Tablo 3.29. İki numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların sak yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları

Harç Tipi	Etmen (Kap Tipi)	Homojen Grup	
Harç 2	B	4,128	a
	T	2,845	b
	S	2,205	b

Tablo 3.30. Üç numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların sak yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları

Harç Tipi	Etmen (Kap Tipi)	Homojen Grup	
Harç 3	T	3,695	a
	B	2,850	b
	S	2,184	b

Polietilen tüplerde ve beyaz kap tipinde harçların fidanların sak yaş ağırlığı üzerindeki etkileri gruplaşma sağladığı halde, siyah enso kaplardaki üç harç tipinin de sak yaş ağırlığında farklı bir etki oluşturmadığı görülmektedir (Tablo 3.31, 3.32, 3.33).

Tablo 3.31. Polietilen tüplerde harç tiplerine göre fidanların sak yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları

Kap Tipi	Etmen (Harç Tipi)	Homojen Grup	
Tüp	Harç 1	6,330	a
	Harç 3	3,695	b
	Harç 2	2,845	b

Tablo 3.32. Beyaz kaplarda harç tiplerine göre fidanların sak yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları

Kap Tipi	Etmen (Harç Tipi)	Homojen Grup	
Beyaz	Harç 2	4,128	a
	Harç 1	4,111	a
	Harç 3	2,850	b

Tablo 3.33. Siyah kaplarda harç tiplerine göre fidanların sak yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları

Kap Tipi	Etmen (Harç Tipi)	Homojen Grup	
Siyah	Harç 1	2,375	a
	Harç 2	2,205	a
	Harç 3	2,184	a

3.1.2.5. Kalite Etmenlerinin Fidanların Kök Yaş Ağırlıkları Üzerindeki Etkileri

Varyasyon kaynağı ile önem düzeylerine bakıldığında genel olarak tüm ölçülen fidan parametreleri üzerinde kap tipinin, harç karışımlarının, orijinin ve kap x harç interaksiyonunun önemli olduğu, fakat kap x orijin, harç x orijin'in ikili, kap x harç x orijinin üçlü interaksiyonlarının önemli olmadığı görülmektedir (Tablo 3.34 ve Şekil 3.12).

Tablo 3.34. Fidan kök yaş ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl.F	Alfa Tipi Hata İht.
Yineleme	4	29,949	7,487	1,307 öd	0,2664
Kap Tipi	2	331,173	165,586	28,912 ***	0,0000
Harç	2	255,399	127,699	22,297 ***	0,0000
Orijin	7	382,893	54,699	9,551 ***	0,0000
Kap*Harç	4	420,457	105,114	18,354 ***	0,0000
Kap*Orijin	14	51,959	3,711	0,648 öd	0,8239
Harç*Orijin	14	88,595	6,328	1,105 öd	0,3524
Kap*Harç*Orijin	28	185,880	6,639	1,159 öd	0,2696
Hata	287	1643,695	5,727	(öd-önemli değil)	
Genel	362	3390,000	9,365	(*-% 5) (**-% 1) (***-%0,1)	

Orijinlere göre fidanların kök yaş ağırlıklarında Karaburun yine ilk grupta, Manavgat ise son grupta yer almaktadır (Tablo 3.35).

Tablo 3.35. Orijinlere göre fidanların kök yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları

Orijin	Homojen Grup	
Karaburun	7,653	a
Marmaris	5,909	b
Sinop-Osmaniye	4,918	bc
Silifke	4,900	bc
Sinop-Gerze	4,836	bc
Kuşadası	4,576	c
Kemalpaşa	4,424	c
Manavgat	4,216	c

Kök yaş ağırlığı itibarıyla yine polietilen tüp ve beyaz kaplarda yetişen fidanlar ilk gruplarda yer alırken, siyah kap tipindeki fidanlar ikinci grupta yer almaktadır. Kap boyutu ve hacminin, fidan kök yaş ağırlığında da farklılık oluşturduğu görülmektedir.

Fidanlarda kök kalite kriteri bakımından kök uzunluğu yerine kök ağırlığının dikkate alınması daha duyarlı ve doğru sonuç vermesi bakımından önemlidir. Kök uzunluğunun ölçümünde kök boğaz çapından kök ucuna kadar olan uzunluk dikkate alındığından, bazen bir yada birkaç kök aşırı uzayabilmekte ve bu durum da kök yoğunluğu az olmasına rağmen fidan kalite kriteri oluşturmada yanıltıcı sonuca götürebilmektedir. Kök ağırlığında ise uzunluğa bağlı kalınmadan, uzun yada kısa tüm kök kitlesi dikkate alındığından daha doğru değerlendirme imkanı sunan bir kriter olmaktadır. Kök yaş ağırlığı bakımından; “B” ve “T” kap tiplerinde, bir ve iki numaralı harçta yetiştirilen fidanların birinci sırada yer aldıkları görülmektedir. Fidan tutma başarısında önemli rol oynayan bol kök yapısının bir göstergesi sayılabilecek olan kök yaş ağırlığı kriterine göre değerlendirme yapıldığında bu kap ve harç tiplerinin defne fidanı üretiminde kullanılması uygun görülmektedir (Tablo, 3.36, 3.37, 3.38).

Tablo 3.36. Bir numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların kök yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları

Harç Tipi	Etmen (Kap Tipi)	Homojen Grup	
Harç 1	T	8,132	a
	B	4,422	b
	S	4,225	b

Tablo 3.37. İki numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların kök yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları

Harç Tipi	Etmen (Kap Tipi)	Homojen Grup	
Harç 2	B	7,025	a
	S	5,378	b
	T	5,348	b

Tablo 3.38. Üç numaralı harçta kap tiplerine göre fidanların kök yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları

Harç Tipi	Etmen (Kap Tipi)	Homojen Grup	
Harç 3	T	6,174	a
	S	3,250	b
	B	2,667	b

Kök yaş ağırlıkları bakımından harç tipine göre farklı kaplarda yetiştirilen fidanların, test sonucu oluşan gruplarında, üç no'lu harç tipinin daima ikinci grupta yer aldığı görülmektedir (Tablo 3.39, 3.40, 3.41). Sak ve kök gelişiminin ortamın beslenme kapasitesi ile yakın ilişkisi olduğu düşünüldüğünde, yapılan analizlerde (Tablo 2.7) üç nolu harcın organik madde ve azot bakımından en düşük değerlere sahip olduğu görülmekte, diğer harçlara göre besleme kapasitesinin daha düşük olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 3.39. Polietilen tüplerde harç tiplerine göre fidanların kök yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları

Kap Tipi	Etmen (Harç Tipi)	Homojen Grup	
Tüp	Harç 1	8,132	a
	Harç 3	6,174	b
	Harç 2	5,348	b

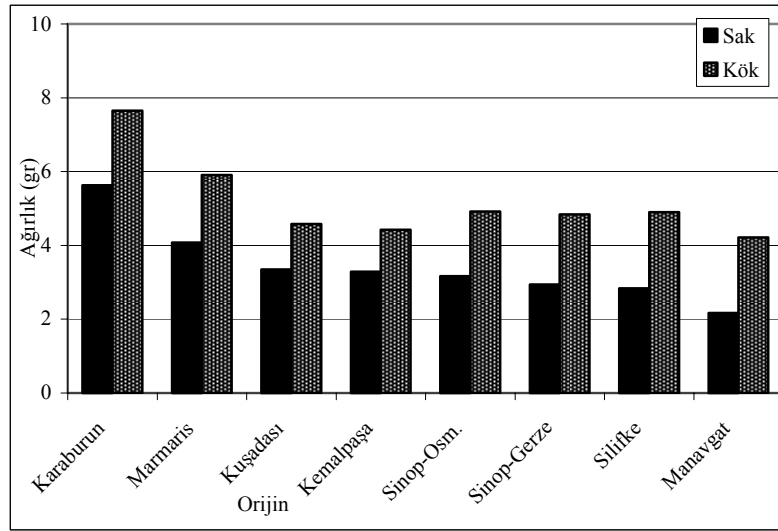
Tablo 3.40. Beyaz kaplarda harç tiplerine göre fidanların kök yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları

Kap Tipi	Etmen (Harç Tipi)	Homojen Grup	
Beyaz	Harç 2	7,025	a
	Harç 1	4,422	b
	Harç 3	2,667	c

Tablo 3.41. Siyah kaplarda harç tiplerine göre fidanların kök yaş ağırlıkları Duncan testi sonuçları

Kap Tipi	Etmen (Harç Tipi)	Homojen Grup	
Siyah	Harç 2	5,378	a
	Harç 1	4,225	b
	Harç 3	3,250	b

Fidan kök ve sak yaş ağırlıkları kıyaslandığında ilk sırada Karaburun orijinliler olmasına rağmen, en yüksek kök/sak oranına sahip fidanların ise Manavgat orijinliler olduğu görülmektedir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Orijinlere göre fidanların sak ve kök ağırlıkları

3.2. Çelikle Üretim Yöntemine Ait Bulgular ve Tartışma

3.2.1. Köklendirme Etmenlerinin Defne Çeliklerinin Köklenmelerine Etkileri

3.2.1.1. Birinci Yılda Yapılan Çalışmalar

Defnenin vejetatif yöntemle üretiminde, çelik alım zamanlarına ve uygulanan tüm etmenlere göre meydana gelen köklenme oranları görülmektedir (Tablo 3.42).

Tablo 3.42. Uygulanan etmenlere göre çeliklerin köklenme oranları

Etmenler		Çelik Alım Zamanları (Gün-ay)-Köklenme Oranları (%)										
Ortam	Hormon(IBA)	15/6	30/6	15/7	30/7	15/8	30/8	15/9	30/9	15/10	15/12	15/01
Perlit	K	0,0	0,0	0,0	3,3	3,3	0,0	0,0	30,0	16,7	0,0	0,0
	3000	0,0	0,0	0,0	20,0	6,7	0,0	0,0	36,7	26,7	0,0	0,0
	5000	3,3	0,0	0,0	33,3	13,3	0,0	16,7	23,3	26,7	0,0	3,3
	10000	3,3	3,3	0,0	23,3	23,3	0,0	13,3	46,7	40,0	0,0	3,3
	20000	13,3	0,0	0,0	33,3	23,3	0,0	13,3	36,7	40,0	0,0	3,3
Kum	K	0,0	0,0	10,0	6,7	10,0	0,0	0,0	16,7	13,3	3,3	0,0
	3000	0,0	3,3	23,3	46,7	20,0	3,3	0,0	36,7	6,7	6,7	6,7
	5000	0,0	3,3	13,3	63,3	26,7	3,3	0,0	20,0	36,7	0,0	6,7
	10000	3,3	3,3	16,7	50,0	6,7	0,0	23,3	33,3	40,0	13,3	13,3
	20000	0,0	10,0	6,7	50,0	36,7	0,0	16,7	23,3	43,3	3,3	6,7
Ponza	K	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0
	3000	0,0	0,0	0,0	3,3	20,0	0,0	0,0	36,7	3,3	10,0	0,0
	5000	0,0	0,0	0,0	6,7	26,7	0,0	6,7	33,3	13,3	10,0	3,3
	10000	0,0	3,3	0,0	3,3	26,7	0,0	13,3	56,7	30,0	20,0	3,3
	20000	0,0	0,0	3,3	3,3	20,0	3,3	16,7	50,0	20,0	23,3	6,7
Perlit+Turba	K	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	16,7	6,7	0,0
	3000	0,0	0,0	0,0	10,0	26,7	0,0	0,0	40,0	16,7	10,0	3,3
	5000	0,0	0,0	0,0	10,0	36,7	0,0	0,0	26,7	13,3	3,3	0,0
	10000	0,0	0,0	0,0	6,7	6,7	0,0	0,0	53,3	36,7	10,0	3,3
	20000	0,0	3,3	0,0	10,0	26,7	3,3	0,0	56,7	30,0	3,3	16,7

Birinci denemede çelik alım zamanları ile köklenme oranları arasındaki ilişkiye bakıldığında; yaz döneminde alınan çeliklerde köklenme oranlarının iki farklı zamanda en yüksek noktaya ulaştıkları görülmektedir. İlk tepe noktası 30 Temmuz ve 15 Ağustos tarihinde alınanlarda, ikinci tepe noktası ise 30 Eylül ve 15 Ekim tarihinde alınanlarda meydana gelmiştir. Köklenme oranları karşılaştırıldığında, en yüksek köklenme yüzdesi 30 Temmuz tarihinde alınan, 5000 ppm IBA ile muamele edilen ve kum ortamında olan çelik grubunda % 63,3, yine 30 Eylül tarihinde alınan 10000 ve 20000 ppm IBA ile muamele edilen ponza ve perlit+turba ortamında olan çeliklerin (% 56,7) ikinci sırada oldukları görülmektedir. 30 Temmuzda alınan çeliklerin kum ortamında diğerlerine göre daha yüksek köklenme oranı olmasına rağmen, 30 Eylül tarihinde alınan çeliklerde ise tüm ortamlarda köklenme oranı daha yüksek görülmektedir (Tablo 3.42).

Tablo 3.43 incelendiğinde köklenme oranı üzerinde etmenlerin her birinin (ortam, çelik alım zamanı, hormon dozu) etkisinin önemli olduğu görülmektedir.

Tablo 3.43. Köklenme oranları varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata İht.
Yineleme (ortam)	3	384,275	128,092	5,921 **	0,0011
Zaman	10	7452,677	745,268	34,452 ***	0,0000
Hormon	4	598,881	149,720	6,921 ***	0,0001
Zaman*Hormon	40	1009,759	25,244	1,167 öd	0,2494
Hata	161	3482,747	21,632	(öd-önemli değil) (*-% 5) (**-% 1) (***-%0,1)	
Genel	218	12928,339	59,304		

Çelik alım zamanının ve hormon dozunun kök sayısı üzerinde etkisi önemli çıkarken, bu iki etmenin interaksiyonu ise önemsiz görülmektedir (Tablo 3.44).

Tablo 3.44. Kök sayıları varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata İht.
Yineleme (ortam)	3	60,222	20,074	2,463 öd	0,0633
Zaman	10	1327,286	132,729	16,282 ***	0,0000
Hormon	4	407,133	101,783	12,486 ***	0,0000
Zaman*Hormon	40	321,289	8,032	0,985 öd	0,5035
Hata	161	1312,449	8,152	(öd-önemli değil) (*-% 5) (**-% 1) (***-%0,1)	
Genel	218	3428,380	15,727		

Şekil 3.13'te de köklendirme yastıklarından genel görünüm ve çeliklerden örnekler yer almaktadır.

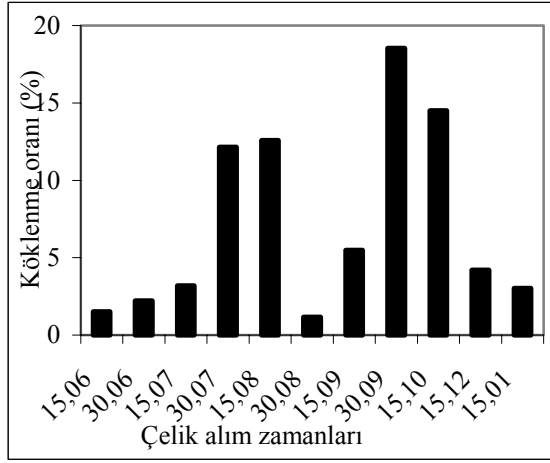


Şekil 3.13. a,b) Köklendirme yastıklarının genel görünümü, c) köklenmiş çelik grubu ve d) dikime hazır çelikler

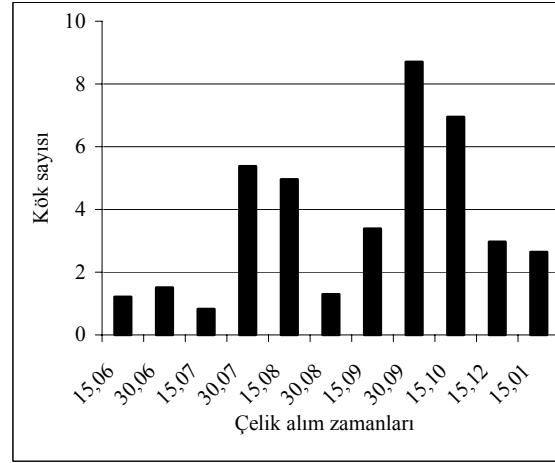
3.2.1.1.1. Çelik Alım Zamanlarının Köklenme Üzerindeki Etkileri

Şekil 3.14 ve 3.15'in incelenmesinden de görüleceği gibi zamana bağlı olarak, yaz döneminde alınan çeliklerin köklenmeleri iki kez en yüksek düzeye ulaşmıştır. Köklenme oranlarının kış döneminde alınan çeliklerde, yaz döneminde alınanlardan daha düşük kaldığı görülmektedir (Şekil 3.14). Bu köklenme farklılığı Raviv vd. (1983) tarafından da ifade edilmekte, köklenmenin kışın bir miktar düştüğü bildirilmektedir.

Vejetasyon dönemi içerisinde alınan çeliklerde köklenme oranlarının iki defa zirveye çıkmasında etkili olan etmen, defnenin içsel hormon özelliklerinin yanı sıra, çelik alınan ortette, yaz sıcaklığına ve kuraklığa bağlı olarak yükselen ABA konsantrasyonu ve buna bağlı olarak da baskılanan köklenme kapasitesi (Weaver, 1972; Naqvi, 2002) olabilir.



Şekil 3.14. Çelik alım zamanlarına göre köklenme oranları



Şekil 3.15. Çelik alım zamanlarına göre kök sayıları

Köklenme oranının, yaz kuraklığının en yoğun olduğu ağustos ayında en düşük oranda çıkması (Şekil 3.14) köklenmenin içsel bileşik ve oranlarıyla yakından ilişkili olabileceği tezine ağırlık kazandırmaktadır. Yapılan çalışmada da 30 Ağustos tarihinde yaz kuraklığının en yoğun zamanlarının yaşanması, bu tarihte alınan çeliklerde köklenme oranının düşük çıkması, çelik alım zamanında stres koşulları sonucu oluşan içsel maddelerle köklenme arasındaki ilişkinin varlığını akla getirmektedir. Vardar (1968) fenolik bileşiklerle oksinler arasındaki ilişkilerin köklenmeyi etkilediğini belirtmektedir. Acar (1987) defne yaprak eterik yağının oran ve içeriklerde ağustos ayında ani farklılıkların oluştuğunu ve özellikle hidrokarbonların yaz kuraklığı esnasında arttığını, bu durumun vejetatif faaliyetlerle ilişkili olabileceğini belirtmektedir.

Sakızda fenolik bileşiklerin zamana bağlı olarak değişimini inceleyen İsfendiyaroğlu (1999) sakız çeliklerinin en yüksek oranda köklendiği zamanlarda bazı fenolik madde miktarlarındaki artışa ve köklenme ile ilişkili olabileceklerine dikkat çekmektedir.

Hücre bölünmesi için hücrenin kutupsal hale gelmesi ve bunu turgor sayesinde gerçekleştirmesi (Naqvi, 2002) nedeniyle de su stresinin köklenmeyle doğrudan bağlantısı olduğu söylenebilir. Bitkilerde su stresine bağlı olarak köklerde üretilen ABA miktarı artmakta, bu sayede bitki su stresine daha kolay dayanabilmekte ve hayatiyetini devam ettirebilmektedir (Wilkinson, 2000). Su stresine karşı gösterilen bir diğer uyum yeteneği de solunumun yavaşlaması ve karbonhidrat üretiminde meydana gelen azalmadır (Hopkins, 1995). Kurak zamanlarda ABA seviyesi çok daha hızlı yükselmekte ve kısa sürede normalin 10 katına kadar çıkabilmektedir. Bitkideki ABA hormonunun

konsantrasyonundaki en küçük değişiklikler oksin taşınmasını da etkilemekte, (Naqvi, 2002) ABA'de kök oluşumunu sınırlamaktadır (Weaver, 1972; Güven, 1991; Naqvi, 2002). Kızılçamda yapılan çalışmalarda da su stresi çekilen zaman süresince bitkideki ABA seviyesinin yükseldiği tespit edilmiştir (Akça, 1996). Defnenin kuraklığa uyum tepkilerinin ABA ile ilişkili olduğu ve defne fidelerinin kuraklığa tolerans yeteneklerinin artırılmasında bu hormonun kullanılabileceği bildirilmektedir (Aktaş ve, 2006). Su stresi ile kallus oluşumu arasında da ters bir ilişki tespit edilmiş olup, stres koşullarının olmadığı yağışlı sezonda alınan çeliklerin kurak sezona göre daha iyi köklendiğine dair bilgiler mevcuttur (Davis vd., 1988). Yapılacak çalışmalarda, bu zamanda çelik alınacak defnelere sulama ve bakım yapılmasının köklenme oranını artırıp artırmayacağı araştırılabilir.

Bir diğer etmen; bitkinin vejetasyon dönemi içerisinde büyüme bakımından durgun bir döneme girmesi ve bu dönemlerde tomurcuk faaliyetine bağlı olarak üretilen hormonların köklenmeyi etkilemesidir. Köklenmenin olması için, hücre faaliyetinin en aktif zamanında olması gerektiği bilinen bir husustur (Hartmann vd., 1997). Lee ve Haccket (1976)'e atfen İsfendiyaroğlu (1999), terminal ve lateral gözlerin uyandığı erken ilkbahar ve sürgün uzamasının durduğu erken sonbahar devrelerinde kök rejenerasyonunun çok yüksek ve IBA uygulamalarının da bu dönemde etkili olduğunu kaydetmektedir. Yaz döneminde zeytin çeliği alımı için en uygun zaman temmuz sonu ile eylül başı olarak belirlenmiştir (Anonim, 1989)

Bu çalışmada; çelik alma zamanlarına göre köklenme oranları; hem Raviv vd.(1983)'nin hem de Şelaru (1992-a)'nun yaptığı çalışmadaki sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Yapılan istatistiki analizler sonucunda bütün ortamlarda çelik alım zamanlarına göre en yüksek köklenme oranı 30 Eylül tarihinde alınan çeliklerde olmuştur. 30 Temmuz, 15 Ağustos ve 15 Ekim tarihlerinde alınan çelik gruplarında ise istatistiki olarak köklenme oranlarında fark bulunmamaktadır. Kış döneminde alınan çelikler ise en düşük oranda köklenen grupta yer almaktadırlar (Tablo 3.45). Raviv ve Putievsky (1988)'nin bulguları da bu doğrultuda olup, yaz döneminde alınan defne çeliklerinde köklenmenin yüksek olmasına rağmen (%75), kış döneminde alınanlarda düşük (%54), olduğu bildirilmektedir. Raviv vd.(1983)'nin yaptığı çalışmada da köklenmenin ilkbaharda başladığı, yazın en yüksek noktaya ulaştığı ve kışın bir miktar düştüğu kaydedilmiştir.

Çeliklerin köklenme oranları ve kök sayılarına göre çelik alımı için en uygun zaman dilimlerine bakıldığında; en fazla köklenmenin dar bir aralıkta olduğu görülmektedir. Bu

zaman aralığının ilki 30 Temmuz-15 Ağustos, ikincisi ise 30 Eylül-15 Ekim arasındadır (Şekil 3.14, 3.15). Çelik alımının da bu zaman dilimlerinde yapılması uygun olacaktır. İsfendiyaroğlu (1999)'da sakız (*Pistacia lentiscus* var. *chia* Duham)'da en yüksek köklenme oranını çok kısa bir dönemde alınan ve yüksek dozda IBA uygulanan çeliklerde elde etmiştir.

Tablo 3.45. Çelik alım zamanlarına göre köklenme oranları Duncan testi sonuçları

Çelik Alma Zamanı	Testten Sonra	
30 Eylül	18,538	a
15 Ekim	14,494	b
15 Ağustos	12,574	b
30 Temmuz	12,139	b
15 Eylül	5,488	c
15 Aralık	4,205	cd
15 Temmuz	3,182	cd
15 Ocak	3,025	cd
30 Haziran	2,220	cd
15 Haziran	1,513	d
30 Ağustos	1,148	d

Kök sayısı itibarıyla zamanlar gruplandırıldığında 30 Eylül ve 15 Ekim tarihinde alınan çelikler ilk sırada, 15 Temmuzda alınan çelikler ise son sırada yer almaktadır (Tablo 3.46 ve Şekil 3.16).

Tablo 3.46. Çelik alım zamanlarına göre kök sayıları Duncan testi sonuçları

Sıralı	Testten Sonra	
30 Eylül	8,708	a
15 Ekim	6,944	a b
30 Temmuz	5,373	bc
15 Ağustos	4,962	bcd
15 Eylül	3,391	cde
15 Aralık	2,966	def
15 Ocak	2,640	ef
30 Haziran	1,515	ef
30 Ağustos	1,300	ef
15 Haziran	1,211	ef
15 Temmuz	0,830	f



Şekil 3.16. Farklı tarihlerde alınan çeliklerin köklenme durumları (Perlit+turba ortamında)
 a)3.000 ppm IBA ve 15.12.2004 dikim, b) 10.000 ppm IBA ve 15.12.2004 dikim c) 3.000 ppm IBA ve 30.09.2004 dikim, d) 10.000 ppm IBA ve 30.09.2004 dikim

Zamana bağlı olarak değişen çevresel etmenler bitkinin fizyolojik durumunu etkilediğinden köklenmede önemli rol oynamaktadır (Hartmann vd., 1997). Şelaru (1992-a), defne çeliklerinde en iyi köklenmenin eylül ayında elde edildiğini ve klonlar arasında da köklenme farklılıklarının olduğunu bildirmektedir. Bu köklenme farklılığı Putievsky ve Ravid (1983) tarafından da dile getirilmektedir.

Özöy (2001), farklı zamanlarda aldığı defne çeliklerinin en yüksek köklenmeyi; % 20 ile 24 Ağustos tarihinde alınanlardan elde ettiğini bildirmektedir.

Defnenin çelikle üretimi konusunda çalışan Piccioni vd. (1996), 15 Mart, 10 Haziran, 17 Ağustos ve 18 Kasım tarihlerinde aldıkları çeliklerde en yüksek köklenme ağustos ayında alınanlarda meydana gelmiş, diğer zamanlarda alınanlarda köklenme oranı % 6,7'de kalmıştır.

İtalya'da Piccioni vd. (1996)'nin yaptığı çalışmaya en yakın tarih olan 15 Ağustos'ta alınan defne çeliklerinde en yüksek köklenme oranı % 36,7 ile 20.000 ppm kum ortamında ve 5000 ppm ile perlit+turba ortamında elde edilmiştir. Aynı tarihte alınan çeliklerdeki köklenme oranlarının farklı olması, İtalya ve Türkiye arasındaki vejetasyon dönemi farkından kaynaklanıyor olabilir. Nitekim çalışmada, 15 gün önce yani temmuz sonunda

alınan çeliklerde en yüksek köklenme oranı (% 63,3) 5000 ppm IBA ile kum ortamında gerçekleşmiştir (Tablo 3.42).

30 Ağustos tarihinde alınan çeliklerin köklenme oranlarında ani bir azalma meydana gelmiştir. Bunun nedenleri arasında defnede vejetasyon içerisinde meydana gelen büyüme duraklamasının ardından, ikinci bir büyüme döneminin olması ve birikmiş karbonhidratların vejetatif büyüme için kullanılması olabilir (Şekil 3.14).

Raviv vd.(1983)'de benzer şekilde defne çeliklerinde köklenmenin temmuz ayında %70'e çıktığını, ağustos ayında % 15 gerilediğini ve eylül ayında tekrar % 70 seviyesine çıktığını belirlemiştir. İktüeren (1973)'de duglas çeliklerinde köklenmenin yaz sonunda ani olarak düştüğünü ifade etmektedir. Çeliklerdeki C/N (Karbonhidrat/Azot) oranı köklenmede etkili olmakta ve en iyi köklenme bu oran 40/1 olduğunda meydana gelmektedir (Vardar, 1968). Kramer ve Kozlowski (1960)'de çelikler hormonla muamele edildikten sonra karbohidratlar muamele yerine biriktiğini, çelikte bulunan nişasta miktarı ile köklenme arasında ilişkinin var olduğunu belirtmektedirler.

Haziran ayında alınan çeliklerde en yüksek köklenme oranı % 13,3 olmuştur (Tablo 3.42 ve Şekil 3.14 ve 3.15). Köklenme düşüklüğünün yanında, bu zamanda alınan çeliklerde yüksek hormon dozuna bağlı olarak çelik tabanında doku ölümleri meydana gelmiştir. Bunun sebepleri arasında; çeliklerin gevşek dokulu olması ve su oranının yüksekliği gibi etmenler sayılabilir. Piccioni vd, (1996)'nin çalışmalarında da haziran ayında köklenme oranları en yüksek % 5 olmasına rağmen, Turna vd. (2002)'nin haziran ayında aldıkları defne çeliklerinin perlit ortamında ve 1000 ppm IBA kullanılarak % 66,7 oranında köklendirildiği kaydedilmektedir.

3.2.1.1.2. Köklendirme Hormonları ve Dozlarının Köklenme Üzerindeki Etkileri

Çeliklerin köklenme oranlarında ve kök sayılarında hormon uygulamasının 0.01 önem düzeyinde etkili olduğu görülmektedir (Tablo 3.43).

Yüksek köklenme oranlarının meydana geldiği tarihlerde, tüm hormon uygulamalarının daha etkili olduğu görülmektedir. Örneğin 30 Temmuzda alınan çeliklerde uygulanan tüm dozlar kökleme oranlarını artırmış, fakat en fazla kökleme oranı (% 63,3) kum ortamında ve 5000 ppm IBA ile muamele gören çeliklerde olmuştur (Tablo 3.42).

Yine yaz döneminde alınan çeliklerin en fazla köklendiği diğer zaman olan 30 Eylülde de bütün hormon dozlarının köklenme oranlarını yükselttiği görülmektedir. Bu zamanda

alınan çeliklerde ise en yüksek köklenme oranlarını (% 56.7) 10000 ve 20000 ppm IBA ile muamele edilen çelikler vermiştir (Tablo 3.42).

Köklenme oranları bakımından 20.000 ppm IBA uygulaması en yüksek sonucu vermiş olmasına rağmen, istatistiki olarak 3000, 5000, 10.000 ppm IBA ile aynı grupta, muamele edilmeyen kontrol çelikleri ise ayrı bir grupta yer almaktadır (Tablo 3.47).

Tablo 3.47. Hormon dozlarına göre köklenme oranları Duncan testi sonuçları

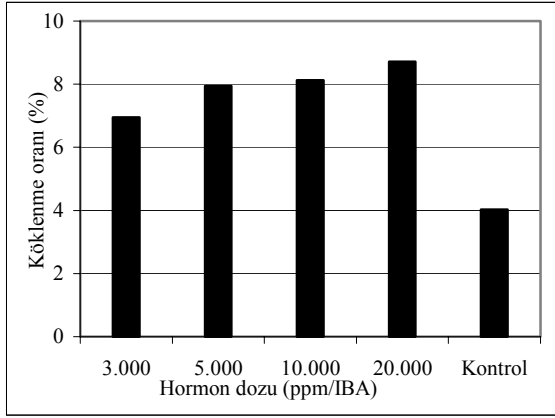
Hormon Dozu	Homojen Grup	
20.000	8,713	a
10.000	8,120	a
5.000	7,945	a
3.000	6,950	a
Kontrol	4,023	b

Kök sayıları itibarıyla hormon dozlarının etkilerine bakıldığında; 10.000 ve 20.000 ppm dozlar en fazla kök sayısı ile aynı grupta, 3000 ve 5000 ppm dozlar ikinci sırada ve kontrol de son sırada yer almaktadır (Tablo 3.48).

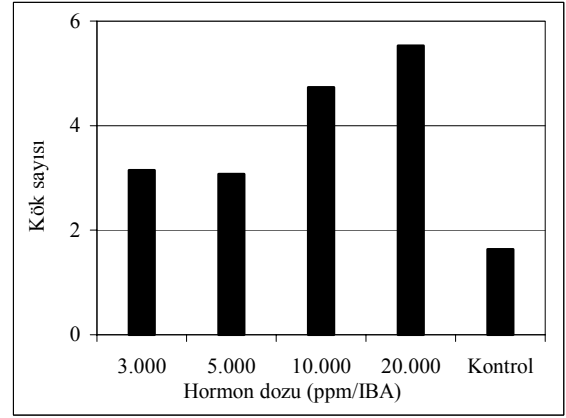
Tablo 3.48. Hormon dozlarına göre kök sayılarının Duncan testi sonuçları

Hormon Dozu	Homojen Grup	
20.000	5,529	a
10.000	4,734	a
3.000	3,144	b
5.000	3,073	b
Kontrol	1,637	c

Hormon dozu ile kök sayısı ve köklenme oranları arasında doğrusal bir ilişki görülmektedir. Weaver (1972), hormonların toksik dozlarının az altındaki dozun optimal kök oluşumunu sağladığını bildirmektedir. Ancak bunun hangi dozda zirveye ulaştığı ve dönüş noktası bu çalışma kapsamında incelenmemiştir (Şekil 3.17 ve 3.18).



Şekil 3.17. Hormon dozları ve köklenme oranları grafiği



Şekil 3.18. Hormon dozları ve kök sayıları grafiği

Şekil 3.19'da 30 Eylül tarihinde alınan ve farklı hormon dozlarında, perlit ortamında köklendirilen çeliklerdeki kök oluşumları görülmektedir.



Şekil 3.19. 30.09.2004'te perlit ortamına konulan çeliklerin farklı hormon dozlarında köklenme durumu, a) 3000 ppm, b) 5000 ppm, c) 10.000 ppm, d) 20.000 ppm, e) kontrol

Şelaru (1992 b) çalışmasında; IBA, IAA, NAA, gibi yaygın hormonlardan farklı (ANA, AIA, AIB, 2-4 D gibi) hormonların düşük yoğunluklarında 6 saat tutulan defne çeliklerinin köklenme oranlarının % 60-90 arasında değiştiğini ifade etmektedir.

Piccioni vd. (1996), defne çeliklerini; IBA 5000 ppm, NAA 5000 ppm ve IBA+NAA'in 2500+2500 ppm hormon konsantrasyonlarında köklendirmeyi denemişler ve en yüksek köklenme oranını % 60 ile 5000 ppm NAA'te ve % 63,4 ile 2500 ppm IBA + 2500 ppm NAA karışımından iki aylık bir sürenin sonunda ağustos ayında alınan çeliklerden elde etmişlerdir.

Görünüş olarak aynı özelliklere sahip iki çelikten biri köklenirken diğersinin köklenmediği görülmüştür. Bu durumda; çeliklerin bir kısmının kolay köklendiği ve kolay köklenen klonlarının var olabileceği fikri doğmuştur. Bu konuda çalışma yapan Raviv vd. (1983), kolay köklenen defne klonlarının olduğunu ve bunların görünüş olarak yüksek yaprak/sürgün oranına sahip, yaprakları büyük ve aktif çiçek açma zamanında bulunmayan ağaçlar olduğunu bildirmekte, zor köklenen klonlara hormon uygulanmasının da köklenmeyi artırmadığını ifade etmektedirler. Weaver (1972) de sitokinlerin bazı yapraklarda büyümeye sebep olduğunu belirtmektedir.

İçsel köklenme engelleyici fenolik bileşiklerin zor köklenen klonlarda daha fazla olduğu bilinmektedir (Hartmann vd., 1997). Becker vd., (1991) tarafından defnenin kolay ve zor köklenen klonları seçilmiş ve bunlardaki köklenmeyi engelleyici maddeler tespit edilmiştir. Bileşik 1 I ve 2 I- ARP (Avokado Rooting Promoter) olarak adlandırılan bu bileşiklerin, kolay köklenen klonlarda zor köklenenlere göre yaklaşık iki kat fazla olduğu bulunmuştur. Putievsky ve Ravid (1983) %1'lik IBA kullanarak bazı klonlardan % 100 e varan oranlarda köklenme elde etmişlerdir.

Köklendirme çalışmaları esnasında bir yıl ve daha uzun süre yastıkta kalan defne çeliklerinin bir kısmının çiçeklendiği ve tamamını erkek çiçeklerin oluşturduğu gözlenmiştir. Bu tespit, köklenmede eşey farklılığı olabileceğini düşündürmektedir. Chailakhyan ve Khrianin (1986), bitkilerdeki büyüme hormonlarının dişi ve erkek bireylerde farklı oranlarda bulunduğunu, erkek bitkilerin yapraklarında dişilere oranla daha yüksek oksin ve gibberallin aktivitesinin mevcut olduğunu belirtmektedir. Bu hormon farklılıklarının aynı zamanda dişi ve erkek bireyler arasında fenotipik farklılaşmaya da neden olduğu, bunun sonucu olarak da belli zamanda erkek bitkilerin fizyolojik aktivitesi, büyüme oranı ve kuru madde birikiminin farklı olduğu bildirilmektedir. Bu konuda yapılacak detaylı çalışmalar konuyu aydınlatacaktır.

Çelikler boğum aralarından kesilmiş olsa bile, köklenme çoğunlukla çeliğin alt kısmındaki gözün hemen bitiminden meydana gelmektedir. Bu durum; aktif halde bulunan (fakat uyanmamış) tomurcukların köklenmede etkili olduğu tezini (Vardar, 1968) güçlendirmektedir.

3.2.1.1.3. Köklendirme Ortamlarının Köklenme Üzerindeki Etkileri

Yapılan çalışmada ortamların köklenme oranı üzerinde % 1 hata payı ile etkili, fakat kök sayısı üzerinde önemli bir etkide bulunmadığı görülmektedir (Tablo 3.43, 3.44 ve Şekil 3.20). Tablo 3.49'da görüldüğü gibi kum, köklenme oranı bakımından en iyi ortam olmuştur.

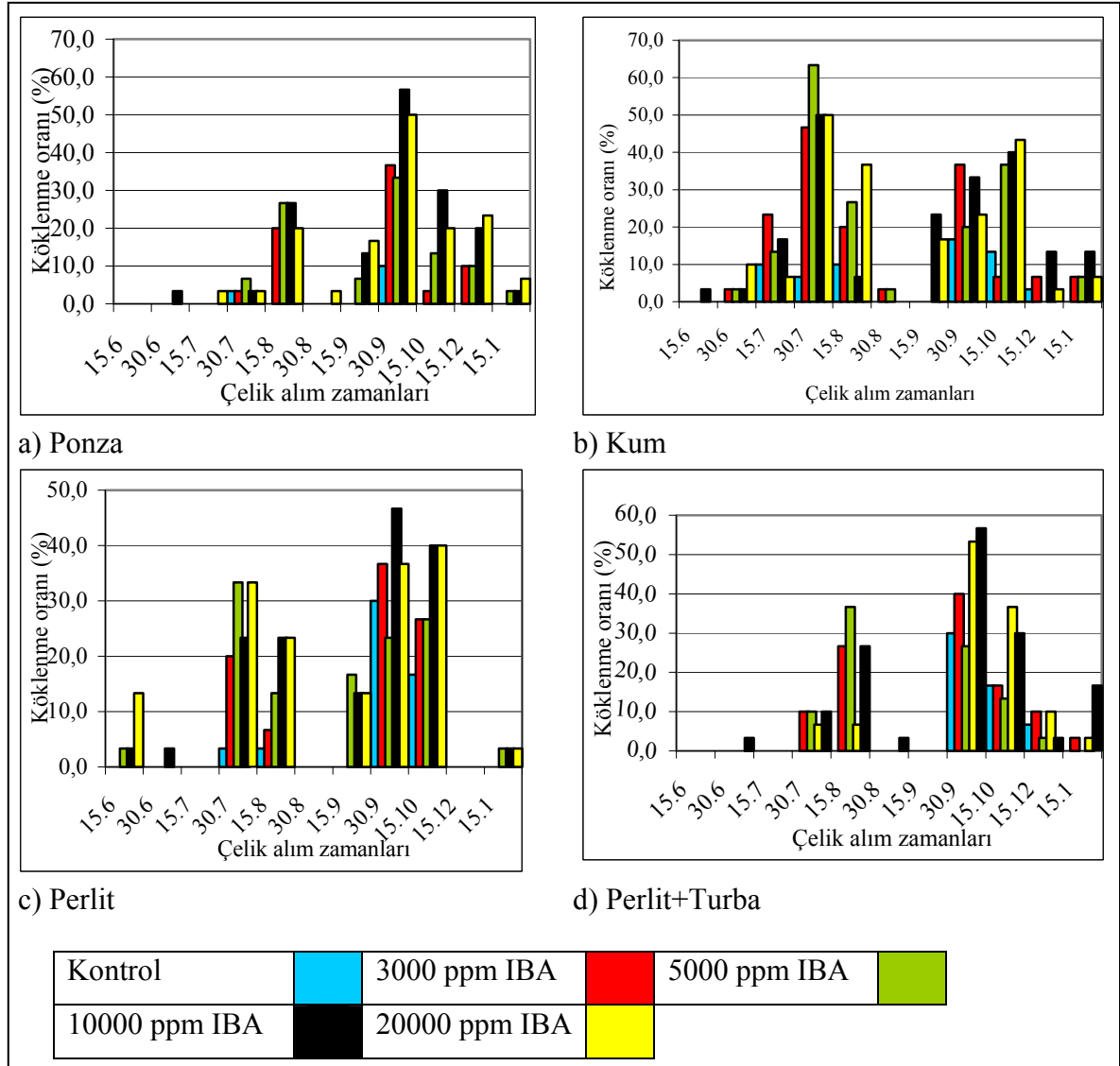
Tablo 3.49. Ortamlara göre köklenme oranlarının Duncan testi sonuçları

Köklendirme Ortamı	Homojen Grup	
Kum	9,351	a
Perlit	7,162	b
Perlit+turba	6,112	b
Ponza	6,075	b



Şekil 3.20. Farklı ortamlardaki kök gelişimleri

Kullanılan ortamlara göre köklenme oranlarına bakıldığında; 30 Temmuzda alınan çeliklerin en iyi kum ortamında (% 63.3), 30 Eylülde alınan çeliklerde ise en iyi köklenmenin perlit+turba ortamında (% 56.7) olduğu görülmektedir (Şekil 3.21, b, d).



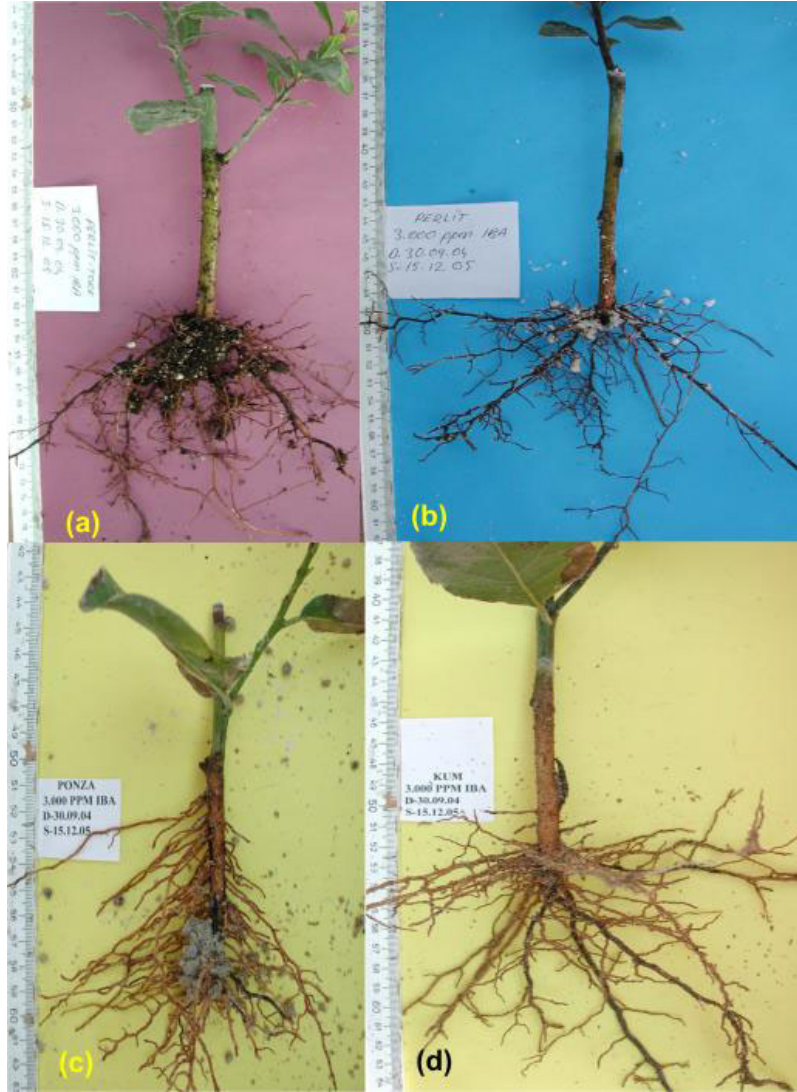
Şekil 3.21. Kullanılan ortamlara göre köklenme oranları grafikleri

Şelaru (1992 a) ile Putievsky ve Raviv, (1983)'de en iyi köklenmenin perlit+turba (1/1) ortamında meydana geldiğini bildirmektedirler.

Yapılan başka çalışmalarda denenen ortamlar arasında defne çeliklerinde en iyi köklenme 1/1 oranında perlit ve sfagnum yosunu karışımından (Putievsky ve Raviv, 1984), ve Özöy (2001)'ün çalışmalarında en iyi köklenme % 20 oranı ile perlit ve zeolit ortamlarından elde edilmiştir.

Saçak kök oluşumu ve kök sayısının fazlalığı, köklenme aşamasından sonra fidan haline getirilecek çeliklerin çevre şartlarına daha kolay uyum sağlamasını ve tutma başarısını artıracak bir özellik olup, bu yapının oluşumunda ortamın fiziki özellikleri büyük önem taşımaktadır. İstatistiki olarak ortamlar arasında kök sayıları bakımından farklılık oluşmasa da köklerin niteliğini etkilemesi bakımından önemlidir.

Bu çalışmada da perlit+turba ortamında, diğerlerine göre yan kök oluşumunun daha fazla ve köklerin daha ince yapıda olduğu gözlenmiştir. Diğer ortamlardaki kökler ise daha kaba ve kalın, yan köklenme miktarları daha az olmuştur (Şekil 3.20 ve 3.22). Bunun sebebi; perlit+turba ortamının besleme kapasitesi ve organik madde içeriği açısından diğerlerine göre daha üstün olması ve bu niteliğinin saçaklılığı artırması olabilir.



Şekil 3.22. Aynı zaman ve hormon dozunda, farklı ortamlardaki kök gelişimleri, a) perlit+turba, b) perlit, c) ponza, d) kum

Köklendirme ortamının, oluşan kök tipi üzerinde etkili olduğu; mesela saf kumda köklendirilmiş çeliklerin dallanmamış, kaba ve gevrek kökler verdiği halde, turbada köklendirilenlerin iyi dallanmış, ince uzun ve bol saçak kök verdiği ve daha elastiki olduğu Mendilcioğlu (1969) tarafından da ifade edilmektedir.

Erkuloğlu ve Eron (1985), doğu ladini (*Picea orientalis* L. Link)'nin altı ay süre ile köklendirme ortamında kalan çeliklerinin, ortamlar itibarıyla birbirine yakın köklenme oranları verdiğini bildirmekte, perlit-linyit tozu ortamındakilerin diğerlerinden daha iyi saçak kök sistemi oluşturduğunu kaydetmektedirler.

İsfendiyaroğlu (1999), köklenen sakız çeliklerinin şaşırma işlemine fazla dayanıklı olmadığını ve bu yönden kök adedinin önemli bir etmen olduğunu vurgulamaktadır. Canözer ve Özahçı (1991) da zeytin çeliklerinde iyi bir kök yapısı ile tutma oranı arasında kuvvetli bir ilişki tespit etmişlerdir.

Çeliklerin köklendirilmesi için genel bir ideal ortam yoktur. Ortam seçimi; türlere, çelik tipine, alım dönemine, üretim sistemine, fiyat ve temin kolaylığına göre değişebilmektedir (Hartmann vd., 1997). 30 Temmuz tarihinde en yüksek köklenme oranını vermesi açısından kum; temin kolaylığı ve ucuz olması gibi avantajlarının yanında, steril olmaması ve taşıma güçlüğü gibi dezavantajlara da sahiptir. Yahyaoğlu vd., (2002)'de denenen köklendirme ortamları içerisinde kum ortamının en yüksek kök yüzdesi ve ramet boyu sağladığını belirtmektedirler.

Hartmann vd. (1997), özellikle turba ve sfagnum yosununun köklendirme ortamı olarak kullanıldığında aşırı nemli hale gelmemesine dikkat edilmesini vurgulamaktadırlar. Çalışmalar sırasında, çelik alımının yapıldığı ilk iki zamanda köklenme oranının çok az olduğu ve ortamlar arasında çelikleri en çabuk kuruyan perlit+turba karışımı olduğu gözlenmiştir. Tablo 1.1.'de de görüleceği gibi, bu ortamda kolaylıkla istifade edilebilen su diğer ortamlara göre hayli yüksek bulunmaktadır. Diğer çelik alım zamanlarında bu durum görülmemiştir. Bunda, hem bu zamanlarda çelik dokularının gevşek yapılı ve pişkinleşmemiş, hem de ortamın sisleme ile fazla nemli hale gelmesi etkili olabilir. Chaperon (1983) ve Franclet (1988)'e göre köklendirme ortamı içerisindeki organik maddelerin fazlalığı çeliklerin çürümesine neden olmaktadır (Gül Baba, 1997).

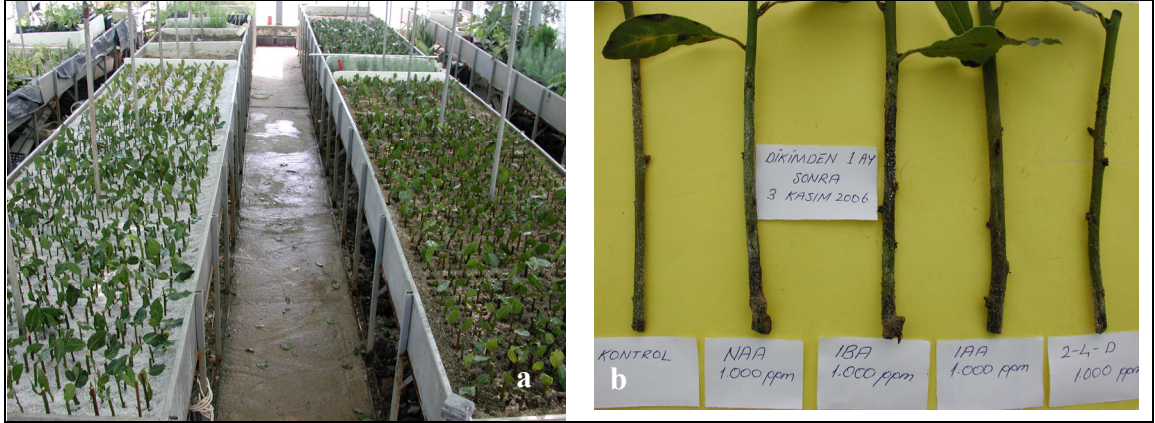
3.2.1.2. İkinci Yılda Yapılan Çalışmalar

Defnenin vejetatif yöntemle üretiminde ikinci yılda yapılan çalışmalarda uygulanan tüm etmenlere göre meydana gelen köklenme oranları tablo 3.50'de görülmektedir. Tablo incelendiğinde; kullanılan hormon dozları ve ortamlara göre en yüksek köklenme oranını % 20 ile kum ortamında ve 3000 ppm IBA ile muamele edilen çelik grubunun verdiği görülmekte, bunu yine aynı hormon ve dozda perlit+turba ortamında köklendirilen çelik grubu takip etmektedir. Farklı hormonlarla yapılan köklendirme çalışmalarında en iyi köklenmenin IBA uygulamasından elde edildiğini bildiren farklı türlerde yapılan çalışmalar mevcuttur (Gül Baba, 1991; Keskin, 1992; Acar ve Özcan, 2001). Bu çalışmada da denenen hormonlar içerisinde en yüksek köklenme oranını veren hormon IBA olup literatür bilgileriyle uyum halindedir.

Belirlenen sürenin sonunda sökülen çeliklerin bir kısmının kallus oluşturdukları fakat köklenmeyip canlılıklarını korudukları görülmüştür (Tablo 3.53). Kullanılan diğer hormonlara göre 2,4-D ile muamele edilen tüm çelik gruplarının köklenme oranlarının düşüklüğü yanında, köklenmeyen canlı çelik sayılarının da daha az olması Weaver, (1972)'in de bildirdiği gibi 2,4-D'nin köklenmeyi uyarıcı aralığının çok düşük olması ve kullanılan derişimlerin toksik etki göstermesinden kaynaklanabilir.

Tablo 3.50. Uygulanan etmenlere göre çeliklerin köklenme oranları

Hormon	Doz (ppm)	Çelik sayısı	Ortam/Çelik Sayıları (Adet)/Köklenme Oranı (%)											
			Kum				Perlit				Perlit+Turba			
			Köklenen	Köklenmeyen (Canlı)	Ölen	Köklenme (%)	Köklenen	Köklenmeyen (Canlı)	Ölen	Köklenme (%)	Köklenen	Köklenmeyen (Canlı)	Ölen	Köklenme (%)
IBA	Kontrol	45	0	10	35	0	1	11	33	2,2	0	11	34	0
	1000	45	2	5	38	4,4	0	3	42	0	5	20	20	11,1
	3000	45	9	6	30	20,0	0	9	36	0	8	16	21	17,8
	5000	45	7	6	32	15,6	0	4	41	0	0	12	33	0
IAA	Kontrol	45	1	19	25	2,2	2	12	31	4,4	0	8	37	0
	1000	45	7	13	25	15,6	0	18	27	0	3	18	24	6,7
	3000	45	2	5	38	4,4	0	4	41	0	2	18	25	4,4
	5000	45	5	13	27	11,1	1	25	19	2,2	0	12	33	0
NAA	Kontrol	45	1	14	30	2,2	0	9	36	0	0	16	29	0
	1000	45	6	8	31	13,3	5	15	25	11,1	1	18	26	2,2
	3000	45	5	6	34	11,1	2	16	27	4,4	2	22	21	4,4
	5000	45	5	3	37	11,1	3	11	31	6,7	0	14	31	0
2,4-D	Kontrol	45	1	12	32	2,2	1	9	35	2,2	1	10	34	2,2
	1000	45	1	14	30	2,2	1	17	27	2,2	1	5	39	2,2
	3000	45	1	2	42	2,2	1	6	38	2,2	4	8	33	8,9
	5000	45	1	3	41	2,2	0	0	45	0	1	6	38	2,2



Şekil 3.23. a-İkinci yıl yapılan çalışmalardan görünüm, b- çeliklerin ortamlara konulduktan bir ay sonraki durumları

Köklenme oranları varyans analizlerine bakıldığında, ortamların ve dozların etkili olduğu, uygulanan hormonların ise köklenme oranları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı anlaşılmaktadır. Ortam-hormon ve ortam-doz etkileşimlerinin ise % 5 önem düzeyinde etkili görülmektedir (Tablo 3.51).

Tablo 3.51. Köklenme oranları varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl.F	Alfa Tipi Hata İht.
Yineleme	2	182,310	91,155	1,199öd	0,3059
Ortam	2	1034,413	517,206	6,805**	0,0021
Doz	3	1112,540	370,847	4,879**	0,0037
Hormon	3	250,592	83,531	1,099öd	0,3540
Ortam*Doz	6	1281,469	213,578	2,810*	0,0147
Ortam*Hormon	6	1275,238	212,540	2,796*	0,0151
Doz*Hormon	9	1048,230	116,470	1,532öd	0,1476
Ortam*Doz*Hormon	18	1654,220	91,901	1,209öd	0,2698
Hata	94	7144,882	76,009	(öd-önemli değil)	
Genel	143	14983,894	104,782	(*-% 5) (**-% 1) (***-%0,1)	

Ortalama kök sayıları varyans analizine bakıldığında; ortamların ve dozların çeliklerde oluşan kök sayıları üzerinde, 0,1 önem düzeyinde etkili olduğu, fakat hormonların ise etkili olmadığı görülmektedir. Ortam-doz etkileşiminin ise 0,1 önem düzeyinde kök sayısı üzerinde etkili olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 3.52).

Tablo 3.52. Kök sayıları varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl.F	Alfa Tipi Hata İht.
Yineleme	2	111,059	55,529	1,152öd	0,3205
Ortam	2	578,490	289,245	6,003**	0,0039
Doz	3	650,581	216,860	4,501**	0,0057
Hormon	3	40,741	13,580	0,282öd	0,8391
Ortam*Doz	6	890,030	148,338	3,079**	0,0087
Ortam*Hormon	6	403,007	67,168	1,394öd	0,2244
Doz*Hormon	9	332,845	36,983	0,768öd	0,6478
Ortam*Doz*Hormon	18	1060,931	58,941	1,223öd	0,2589
Hata	94	4529,262	48,184	(öd-önemli değil)	
Genel	143	8596,945	60,118	(*-% 5) (**-% 1) (***-%0,1)	

3.2.1.2.1. Uygulanan Etmenlerin Çeliklerin Köklenme Oranları Üzerindeki Etkileri

3.2.1.2.1.1. Farklı Hormonların Ortamlardaki Köklenme Oranları Üzerindeki Etkileri

Ortam ana etmen alınıp, hangi hormonun daha yüksek köklenme oranı meydana getirdiğini bulmak için yapılan Duncan Testlerinden şu sonuçlara varılabilir; IBA, IAA ve NAA hormonları en yüksek köklenme oranlarını kum ortamında yaptıkları görülmektedir Tablo (3.53, 3.54, 3.55).

Tablo 3.53. IBA hormonunun farklı ortamlardaki köklenme oranları Duncan testi sonuçları

Köklendirme Ortamı	Homojen Grup	
Kum	13,652	a
Perlit+turba	10,760	a
Perlit	1,247	b

Tablo 3.54. IAA hormonunun farklı ortamlardaki köklenme oranları Duncan testi sonuçları

Köklendirme Ortamı	Homojen Grup	
Kum	13,471	a
Perlit+turba	5,526	b
Perlit	3,742	b

Tablo 3.55. NAA hormonunun farklı ortamlardaki köklenme oranları Duncan testi sonuçları

Köklendirme Ortamı	Homojen Grup	
Kum	12,400	a
Perlit	10,342	ab
Perlit+turba	3,032	b

Farklı ortamlarda, 2,4-D hormonu ile muamele gören çeliklerin köklenme oranları arasında istatistiki önemde bir farklılık bulunmamıştır (Tablo3.56).

2,4-D'nin, yapılan Duncan Testlerinde köklenme oranı bakımından, tüm ortamlarda daima ikinci grupta yer aldığı görülmektedir. Weaver (1972), 2,4-D'nin düşük konsantrasyonlarda köklenmeyi artırıcı etkide bulunduğunu fakat öldürücü dozunun optimal köklenmeyi sağladığı doza çok yakın olduğunu, bu nedenle oldukça dar bir konsantrasyon aralığında etkinlik gösterdiğini ifade etmektedir. Yüksek doz uygulandığında kısa ve kalın kök yapısı oluşturduğunu ve sürgün gelişimini sınırlayarak ölümüne neden olabileceğini kaydetmektedir. Kök formu ve özelliklerinin oluşumunda kullanılan hormonların da etkisi bulunduğunu, IBA'nın kuvvetli saçak kök sistemi oluştururken, 2,4-D'nin çoğu zaman kısa, kalın ve gevrek bir kök sistemi meydana getirdiğini bildirmektedir. Köklenme oranlarının düşüklüğünde belirtilen bu etmenler etkili olmuş olabilir. Ayrıca, yapılan çalışmada yukarıda açıklanan; hormonların kök yapısına etkileri ile ilgili gözlemsel bulgulara rastlanılmamıştır.

Tablo 3.56. 2,4-D hormonunun farklı ortamlardaki köklenme oranları Duncan testi sonuçları

Köklendirme Ortamı	Homojen Grup	
Perlit+turba	7,203	a
Kum	5,083	a
Perlit	3,742	a

3.2.1.2.1.2. Farklı Ortamlarda Hormonların Köklenme Oranlarına Etkileri

Farklı hormonların ortamlara göre değerlendirilmesi yapıldığında, perlit ortamında NAA'in en yüksek köklenme oranını sağladığı, perlit+turba ortamında ise tüm hormonların köklenme oranlarında önemli bir farklılık oluşturmadığı görülmekte, kum ortamında ise yine IBA ve IAA'in daha yüksek bir köklenme oranı meydana getirdiği yapılan Duncan Testlerinden anlaşılmaktadır (Tablo 3.57, 3.58, 3.59). En yüksek köklenme oranlarının

kum ortamında ve IBA ile muamele edilen çeliklerde olduğu görülmektedir (Tablo 3.59). Acar ve Özcan (2001)'ın çalışmalarında da kızılçam çeliklerinde en iyi köklenme kum ortamından elde edilmiştir.

Tablo 3.57. Perlit ortamında farklı hormonların köklenme oranları Duncan testi sonuçları

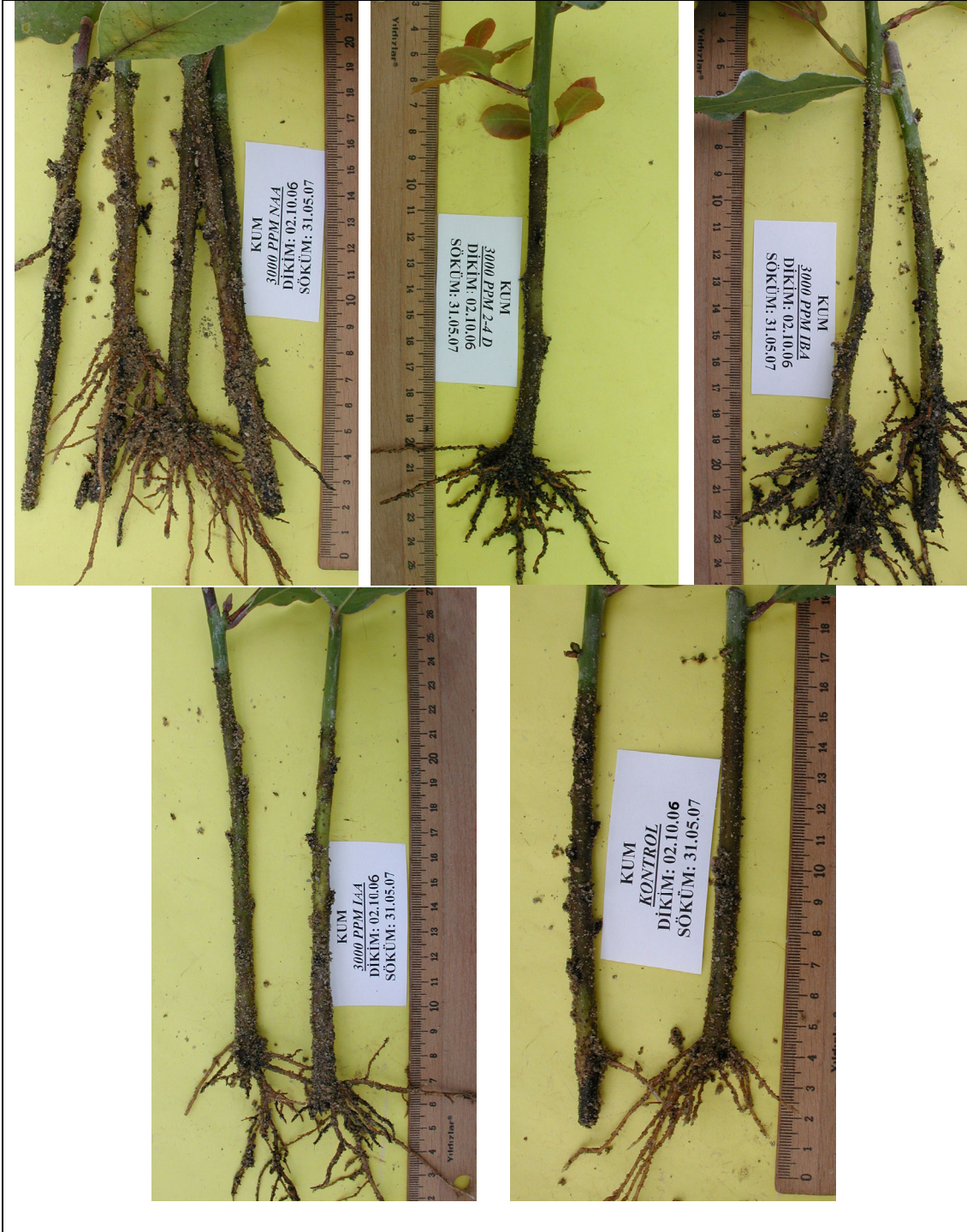
Hormon	Homojen Grup	
NAA	10,342	a
IAA	3,742	ab
2,4-D	3,742	ab
IBA	1,247	b

Tablo 3.58. Perlit+turba ortamında farklı hormonların köklenme oranları Duncan testi sonuçları

Hormon	Homojen Grup	
IBA	10,760	a
2,4-D	7,203	a
IAA	5,526	a
NAA	3,032	a

Tablo 3.59. Kum ortamında farklı hormonların köklenme oranları Duncan testi sonuçları

Hormon	Homojen Grup	
IBA	13,652	a
IAA	13,471	a
NAA	12,400	ab
2,4-D	5,083	b



Şekil 3.24. Kum ortamında ve 3000 ppm hormon dozunda farklı hormonların köklenmeye etkileri

3.2.1.2.1.3. Dozlara Göre Köklenme Oranları Duncan Testi Sonuçları

Ana etmen ortam alınıp, ortam-doz etkileşimi incelendiğinde, 1000 ve 5000 ppm'lik dozların en yüksek köklenme oranlarına kum ortamında ulaştıkları, yine 3000 ppm'lik

dozlarda çeliklerin köklenme oranlarında en iyi ortamın perlit+turba ve kum ortamı olduğu ve tüm doz uygulamalarında kum ortamının daima ilk grupta yer aldığı görülmektedir (Tablo 3.60, 3.61, 3.62).

Kontrol eliklerinin köklenme oranlarında ise ortamlar arasında fark bulunamamıştır (Tablo 3.63).

Tablo 3.60. 1000 ppm hormon dozlarının farklı ortamlardaki köklenme oranları Duncan Testi sonuçları

Köklendirme Ortamı	Homojen Grup	
Kum	13,740	a
Perlit+turba	10,235	ab
Perlit	6,063	b

Tablo 3.61. 3000 ppm hormon dozlarının farklı ortamlardaki köklenme oranları Duncan Testi sonuçları

Köklendirme Ortamı	Homojen Grup	
Perlit+turba	13,792	a
Kum	12,643	a
Perlit	3,742	b

Tablo 3.62. 5000 ppm hormon dozlarının farklı ortamlardaki köklenme oranları Duncan testi sonuçları

Köklendirme Ortamı	Homojen Grup	
Kum	14,450	a
Perlit	4,279	b
Perlit+turba	1,247	b

Tablo 3.63. Kontrol uygulamasının farklı ortamlardaki köklenme oranları Duncan testi sonuçları

Köklendirme Ortamı	Homojen Grup	
Perlit	4,989	a
Kum	3,773	a
Perlit+turba	1,247	a

3.2.1.2.1.4. Farklı Ortamlara Göre Hormon Dozlarının Köklenme Oranlarına Etkisi

Ana etmen doz alınıp farklı ortamlardaki köklenme oranları Duncan testi sonuçlarına göre; kullanılan dozların perlit ortamında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir

(Tablo 3.64). Fakat perlit+turba ortamında sırasıyla 3000 ve 1000 ppm'lik dozlar en yüksek köklenme oranı ile ilk grupta yer alırken, 5000 ppm'lik dozlar ve Kontrol uygulamaları ikinci grupta yer almaktadırlar (Tablo 3.65).

Tablo 3.64. Perlit ortamında farklı dozların köklenme oranları Duncan testi sonuçları

Hormon Dozu (ppm)	Homojen Grup	
1000	6,063	a
Kontrol	4,989	a
5000	4,279	a
3000	3,742	a

Tablo 3.65 Perlit+turba ortamında farklı dozların köklenme oranları Duncan testi sonuçları

Hormon Dozu (ppm)	Homojen Grup	
3000	13,792	a
1000	10,235	a
5000	1,247	b
Kontrol	1,247	b

Kum ortamında ise sırasıyla 5000, 1000 ve 3000 ppm'lik dozlar arasında köklenme oranlarında fark olmayıp aynı grupta yer almaktadırlar. Kontrol uygulamaları ise ikinci grupta yer almıştır (Tablo3.66).

Tablo 3.66. Kum ortamında farklı dozların köklenme oranları Duncan testi sonuçları

Hormon Dozu (ppm)	Homojen Grup	
5000	14,450	a
1000	13,740	a
3000	12,643	a
Kontrol	3,773	b

3.2.1.2.2. Uygulanan Etmenlerin Çeliklerin Kök Sayıları Üzerindeki Etkileri

3.2.1.2.2.1. Farklı Ortamlarda Dozlara Göre Ortalama Kök Sayıları Duncan Testi Sonuçları

Ana etmen ortam alınıp, farklı dozların çeliklerde oluşan kök sayıları üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde; 1000 ppm'lik dozların üç ortamda da aynı etkiyi gösterdikleri

anlaşılmaktadır (Tablo 3.67). 3000 ppm'lik dozlarda ise en fazla kök oluşumu perlit+turba ve kum ortamında, 5000 ppm'lik dozlarda ise en fazla kök oluşumu kum ortamında meydana gelmiştir. Kontrol çeliklerinin kök sayılarında ortamların bir etkisi görülmemektedir (Tablo 3.68, 3.69, 3.70).

Tablo 3.67. 1000 ppm dozun farklı ortamlardaki kök sayıları Duncan testi sonuçları

Köklendirme Ortamı	Homojen Grup	
Kum	9,826	a
Perlit+turba	9,304	a
Perlit	4,819	a

Tablo 3.68. 3000 ppm dozun farklı ortamlardaki kök sayıları Duncan testi sonuçları

Köklendirme Ortamı	Homojen Grup	
Perlit+turba	10,622	a
Kum	8,994	a
Perlit	2,432	b

Tablo 3.69. 5000 ppm dozun farklı ortamlardaki kök sayıları Duncan testi sonuçları

Köklendirme Ortamı	Homojen Grup	
Kum	11,443	a
Perlit	2,868	b
Perlit+turba	0,678	b

Tablo 3.70. Kontrol uygulamasının farklı ortamlardaki kök sayıları Duncan testi sonuçları

Köklendirme Ortamı	Homojen Grup	
Perlit	3,813	a
Kum	3,138	a
Perlit+turba	0,831	a

Köklenme oranı ve kök sayısı bakımından IBA, diğerlerine göre daha etkili bir hormon olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan çalışmalarda da IBA'nın NAA ve IAA'e göre daha yavaş taşınması ve neredeyse uygulandığı yerde kalmasından dolayı köklendirmede daha etkili olduğunu bildirilmektedir (Weaver (1972); Leopold ve Lam, 1961). Ayrıca, NAA'in IBA'dan daha toksik olduğu bildirilmektedir. Köklenmenin başlatılmasında ise IBA ve NAA'in IAA'ten daha etkili olduğu vurgulanmaktadır. (Weaver (1972)). Bu etmenler dikkate alındığında defne çeliklerinin köklendirilmesinde IBA tercih edilmelidir.

3.2.1.2.2.2. Hormon Dozlarının Farklı Ortamlarda Kök Sayılarına Etkileri Duncan Testi Sonuçları

Ana etmen doz alınarak, dozların farklı ortamlardaki kök sayılarına olan etkileri irdelendiğinde; uygulanan tüm dozların perlit ortamında farklılık oluşturmadığı, perlit+turba ortamında 3000 ve 1000 ppm'lik dozların daha fazla sayıda kök oluşumu sağladığı, kum ortamında ise 5000 ve 1000 ppm'lik dozların kontrole göre kök sayılarını artırmada daha etkili olduğu görülmektedir. Kök sayıları bakımından perlit+turba ve kum ortamlarının daha iyi olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 3.71, 3.72, 3.73).

Tablo 3.71. Perlit ortamında farklı dozların kök sayıları üzerindeki etkileri Duncan testi sonuçları

Doz (ppm)	Homojen Grup	
1000	4,819	a
Kontrol	3,813	a
5000	2,868	a
3000	2,432	a

Tablo 3.72. Perlit+turba ortamında farklı dozların kök sayıları üzerindeki etkileri Duncan testi sonuçları

Doz (ppm)	Homojen Grup	
3000	10,622	a
1000	9,304	a
Kontrol	0,831	b
5000	0,678	b

Tablo 3.73. Kum ortamında farklı dozların kök sayıları üzerindeki etkileri Duncan testi sonuçları

Doz (ppm)	Homojen Grup	
5000	11,443	a
1000	9,826	a
3000	8,994	ab
Kontrol	3,138	b

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

4.1. Tohumdan Defne Fidanı Yetiştirme Yöntemine Ait Sonuçlar ve Öneriler

Defnenin doğal olarak yayıldığı alanlarda toprak pH'sı 6,70 ile 7,96 arasında olup dikim yapılacak sahalarda da bu değerler arasında olmasına özen gösterilmelidir. Toprak bünyesi ise balçık, kumlu balçık, balçıklı kum, kumlu killi balçık, kil, killi balçık olmalıdır.

Defne fidanı yetiştirmede fidan morfolojik karakterleri etkileyen etmenlere göre değerlendirme yapıldığında şu sonuçlara varılabilir:

İstatistiki olarak değerlendirilen fidanların morfolojik karakterlerini (sak uzunluğu, kök boyu, kök boğaz çapı, sak yaş ağırlığı ve kök yaş ağırlığı) etkileyen etmenlerden; kap tipi, harç, orijin ve kapxharç interaksyonu 0,01 önem düzeyinde etkili, diğer interaksyonlar ise önemsiz görülmektedir.

Korelasyon analizi sonuçları irdelendiğinde; orijin, kap ve harç tipinin fidan morfolojik karakterleri; özellikle kök boğaz çapı ile sak ve kök yaş ağırlıkları arasında kuvvetli bir ilişki olduğu görülmektedir.

Kap tiplerine göre fidan gürbüzlük indisi baz alınarak kalite sınıflaması yapıldığında 28'lik enso kap tipi, oransal olarak en yüksek "iyi" nitelikli fidan sınıfına sahip görülmektedir. Fakat bu kap tipi derinliğinin az olmasından dolayı kök formunun bozulmasına ve kök uçlarının yukarı yönlenmesine sebep olduğundan, özellikle kurak ve yarıkurak alan ağaçlandırmalarında bu tip fidanların kullanılması başarısızlığa sebep olabilir. Bu nedenle "S" tipi enso kap 1+0 defne fidanı yetiştirilmesine uygun görülmemektedir. Fidan aşamasında kazık kök sistemi geliştiren defnenin köklerinin kıvrılmasına sebep olmayacak derinlikte ve yönlendirici yiv-set sistemine sahip kaplarda yetiştirilmesi ve derinliğinin yeterli olması, 20 cm'den daha düşük olmaması gerekir. Diğer iki kap tipi bu koşulları sağlamaktadır.

Ölçülen fidan morfolojik karakteristikleri üzerinde kap tiplerinin etkilerine bakıldığında, ilk sıralarda daima "B" ve "T" kap tiplerinin geldiği, "S" kap tipinin ise ikinci grupta yer aldığı görülmektedir. Özellikle fidan kök yaş ağırlığının "T" ve "B" kap tipinde kök boğaz çapı ile kuvvetli ilişki (0,759) göstermesi nedeniyle tercih edilmesi uygun görülmektedir. Fidanlarda kök kalite kriteri bakımından kök uzunluğu yerine kök ağırlığının dikkate alınması daha duyarlı ve doğru sonuç vermesi bakımından önemlidir.

Kök uzunluğunun ölçümünde kök boğaz çapından kök ucuna kadar olan uzunluk baz alındığından, bazen bir yada birkaç kök aşırı uzayabilmekte ve bu durum da kök yoğunluğu az olmasına rağmen fidan kalite kriteri oluşturmada yanıltıcı sonuca götürebilmektedir. İstatistiki olarak da kök uzunluğu ile kök yaş ağırlığı arasında zayıf bir ilişki (0,172) bulunmaktadır. Kök ağırlığında ise uzunluğa bağlı kalınmadan, uzun yada kısa tüm kök kitlesi dikkate alındığından daha doğru değerlendirme imkanı sunan bir kriter olmaktadır. Bu hususlar dikkate alındığında kök yaş ağırlığı bakımından “B” ve “T” kap tiplerinde, bir ve iki numaralı harçta yetiştirilen fidanların birinci sırada yer aldıkları görülmektedir. Fidan tutma başarısında önemli rol oynayan bol kök yapısının bir göstergesi sayılabilecek olan kök boğaz çapı-kök yaş ağırlığı kriterine göre değerlendirme yapıldığında bu kap ve harç tiplerinin defne fidanı üretiminde kullanılması uygun görülmektedir.

Defne fidanı yetiştiriciliğinde kullanılabilirliği bakımından harç karışımlarından; hacmen beş kısım turba, iki kısım orman toprağı, iki kısım kum ve bir kısım koyun gübresi ihtiva eden iki numaralı karışım “iyi” kalite sınıfına sahip en yüksek değeri vermiştir.

Kök boğaz çapı ile kök yaş ağırlığı arasında kuvvetli bir ilişki mevcuttur (0.759). Kullanılan harç karışımlarının kök boğaz çapı üzerindeki etkisine bakıldığında yine iki numaralı harcın öne çıktığı görülmektedir.

Dikim esnasında kaptan çıkarılan fidanların harcının dağılmaması arzu edilen bir özellik olduğundan, bu kriteri sağlayan turba oranı daha fazla olan iki numaralı harcın kullanılması uygun görülmektedir.

Ölçülen fidan morfolojik karakteristikleri üzerinde harç tiplerinin etkileri genel olarak değerlendirildiğinde; fidan kök boyu üzerinde üç numaralı harcın daha iyi sonuç verdiği görülmektedir. Fakat yapılan korelasyon analizi sonuçlarına bakıldığında kök boyu ile kök yaş ağırlığı arasında zayıf bir ilişki (0,172) bulunduğundan, kök boyu yerine kök kitlesinin dikkate alınması yorumlamada daha doğru sonuç verecektir. Bu açıdan değerlendirildiğinde üç numaralı harç uygun görülmemektedir.

Tüm bu etmenler birlikte değerlendirildiğinde, fidanın özellikle ilk yıllarda tutma başarısında kök/sak oranının kök lehine olması rol oynamaktadır. Bu açıdan bakıldığında iki numaralı harç, bir numaralı ve üç numaralı harca göre kök kitlesi oluşumunda daha iyi sonuç vermiştir.

Sak ve kök ağırlığı bakımından Karaburun orijinli fidanlar ilk sırada yer almaktadır. Fakat kök/sak oranının yüksek olması fidan tutma ve yaşama oranlarını artıracak bir

özellik olduğu göz önüne alındığında Manavgat orijinli fidanlar öne çıkmakta, kalite sınıflaması bakımından ise oran olarak en yüksek “iyi” sınıfa sahip fidanların Manavgat orijinliler olduğu görülmektedir. Defne fidanı yetiştirilmesinde bu orijine öncelik verilebilir.

4.2. Defnenin Çelikle Üretilmesine Ait Sonuçlar ve Öneriler

4.2.1. Birinci Yılda Elde Edilen Sonuçlar ve Öneriler

Çelik alımında köklenme oranlarının yüksekliği bakımından iki zaman tercih edilmelidir. Birinci çelik alım zamanı 30 Temmuz, ikinci çelik alım zamanı ise 30 Eylüldür. Köklenme oranları 30 Temmuzda alınan çeliklerde sadece kum ortamında yüksek olmasına rağmen, 30 Eylülde alınan çeliklerde tüm ortamlarda yüksektir. Bu nedenle köklenme oranları ve kök sayıları bakımından yapılan istatistiki analizlerde, 30 Eylül tarihinde alınan çelikler, diğer çelik alım zamanlarından farklı bir grup oluşturmaktadır. İstatistiki sonuçlara göre çelik alımında bu zamana öncelik verilmesi uygun olacaktır.

En düşük köklenme oranı 30 Ağustos tarihinde alınan çelik grubunda meydana geldiğinden, bu tarihte çelik alımı uygun görülmemektedir.

Ortamların köklenme oranı üzerindeki etkisi önemli olmasına rağmen, kök sayısı üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur. Saçak kök oluşumu ve kök sayısının fazlalığı, köklenme aşamasından sonra fidan haline getirilecek çeliklerin çevre şartlarına daha kolay uyum sağlamasını ve tutma başarısını artıracak bir özellik olup, saçak kök oluşumunda ortamın fiziki özellikleri büyük önem taşımaktadır. İstatistiki olarak ortamların kök sayıları üzerinde etkileri önemsiz çıksa bile, oluşan köklerin niteliğini etkilemesi bakımından tercih üstünlükleri olmaktadır. Perlit+turba ortamında, diğerlerine göre yan kök oluşumu ile saçak kökler daha fazla ve ince yapıdadır. Diğer ortamlardaki kökler ise daha kaba ve kalın, yan köklenme miktarları daha az olmuştur. Köklenme oranları ise 30 Temmuzda kum ortamında, 30 Eylülde ise perlit+turba ortamında en yüksek değerleri vermiştir. Çelik alımlarının bu tarihlerde yapılması durumunda köklendirme ortamı olarak bu maddelerin kullanılması uygun olacaktır.

Yapılan çalışmalar sırasında, çelik alımının yapıldığı ilk iki zamanda (15 ve 30 Haziran) köklenme oranının çok az olduğu, perlit+turba ortamındaki çeliklerin diğerlerine

göre daha çabuk kuruduğu gözlemlenmiştir. Bu ortam, erken dönemde alınan çeliklerin köklendirilmesinde, gerek dokularının gevşek yapılı ve pişkinleşmemiş, gerekse ortamın sisleme ile fazla nemli hale gelmesinden dolayı olumsuz sonuç vermiştir. Diğer çelik alım zamanlarında bu özellik görülmemiştir

Kontrol çelikleri hariç olmak üzere, IBA'in 3000, 5000, 10000, ve 20000 ppm'lik dozları arasında köklenme oranları bakımından istatistiki olarak fark bulunmamaktadır. Kök sayıları itibarıyla bakıldığında 3000 ve 5000 ppm ile muamele edilenler bir grupta, 10000 ve 20000 ppm ile muamele edilenler başka grupta yer almakta olup daha fazla kök sayısına sahiptirler. Kontrol ise farklı grup oluşturmuştur.

En yüksek köklenme oranları ise 30 Temmuzda alınan ve 5000 ppm IBA ile muamele edilen çeliklerde % 63,3 ve 30 Eylülde alınan ve 10000 veya 20000 ppm IBA ile muamele edilen çeliklerde % 56,7 olmuştur.

Çelik alım zamanları itibarıyla, 30 Temmuzda alım yapılacaksa 5000 ppm IBA, 30 Eylül tarihinde alım yapılacak ise 10000 ppm IBA dozları tercih edilmelidir.

Yapılacak çalışmalarda; defnenin içsel hormon düzeylerinin zamana bağlı değişimi ve bu ilişkinin köklenme üzerindeki etkisi ile fenolik maddelerle köklenme arasındaki ilişkiler araştırılmalıdır. Köklenmede, eşey farklılığının ve eşeylerin içsel hormon düzeylerinin etkisi araştırılmalı, kolay köklenen klonlar belirlenmelidir.

Köklenme oranının ağustos ayında en düşük oranda gerçekleşmesi ve yaz kuraklığının en şiddetli zamanı ile örtüşmesi, köklenme ile stres koşulları-ABA seviyesi arasındaki ilişkiyi kuvvetlendirmekte fakat ispatı için detaylı çalışma yapılması gerekmektedir.

Vejetasyon dönemi içinde; defnenin büyüme-duraklama dönemleri ile köklenme potansiyeli arasındaki ilişkiler araştırılmalıdır.

Köklendirme çalışmaları esnasında bir yıl ve daha uzun süre yastıkta kalan çeliklerin bir kısmının çiçeklendiği ve tamamının erkek çiçeklerden oluştuğu görülmüştür. Bu konuda yapılacak detaylı çalışmalar konuyu aydınlatacaktır.

4.2.2. İkinci Yılda Elde Edilen Sonuçlar ve Öneriler

Hormon uygulaması yapılan tüm çeliklerde köklenme oranları kontrol çeliklerine göre daha yüksek olmuştur.

En yüksek köklenme oranı 3000 ppm'lik IBA ile muamele edilen ve kum ortamında köklendirilen çelik grubunda % 20 olarak gerçekleşmiştir.

Fakat yapılan istatistiki analizlerde IBA, IAA ve NAA hormonlarının 3000 ppm ve 5000 ppm'lik dozları hem köklenme oranları, hem de kök sayıları bakımından birbirine çok yakın değerler verdiğiinden defne çeliği köklendirilmesinde tercih edilebilirler.

Bir önceki yılda yapılan köklendirme çalışmalarında olduğu gibi kum ortamı en yüksek köklenme yüzdesine sahip ve en fazla kök oluşumu sağlayan bir ortam olmuştur. Bol bulunması ve ucuza temin edilebilmesi gibi özelliklerinin yanında, diğer ortamlardan daha iyi sonuç vermesi nedeniyle defne çeliklerinin köklendirilmesinde tercih edilmelidir.

2,4-D ile muamele edilen çeliklerin köklenme oranları ve oluşan kök sayıları çok düşük kalmıştır. Bu hormonun daha düşük dozlarının uygulanması köklenmede farklılık oluşturabilir.

Kullanılan ortamlara göre, kökle70nen çeliklerde saçaklılık, ince ve kılcal köklerin yoğunluğu gibi köklerin fiziksel yapıları arasındaki farklar bu çalışmada da gözlenmiş olup, perlit+turba ortamında köklendirilen çeliklerin bu özelliklerinin diğer ortamlardakilerden daha iyi oldukları saptanmıştır.

Tez çalışmasının sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, fidan karakteristikleri bakımından Manavgat orijinine öncelik verilmesi, bu orijinin iki numaralı harç karışımında ve derinliği 20 cm den az olmayan ve hacmen de en az 600 cc'lik kaplarda yetiştirilmesi uygun görülmektedir. Çelikle klonal üretimde ise, yaprak özellikleri iyi olan bireyler seçilip, 30 Eylül tarihinde alınacak çeliklerin, 10000 ppm IBA ile muamele edilerek kum ortamında köklendirilmeleri tercih edilmelidir.

5. KAYNAKLAR

- Acar, F.C., 1999. Sıgla (*Liquidambar orientalis* Mill) ve Sakız (*Pistacia Lentiscus* L.) (Mastic) in Vejetatif Yolla Üretilmesi, Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 1, 15-21.
- Acar, M.İ., 1987. Defne (*Laurus nobilis* L.) Yaprağı ve Yaprak Eterik Yağının Üretilmesi ve Değerlendirilmesi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No.186, Ankara.
- Acar, M.İ., 1988. Türkiye'deki Yayılışı İçerisinde Akdeniz Defnesi (*Laurus nobilis* L.)'nin Yaprak Kalitesi Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi No. 202, Ankara.
- Aji, A. 2006. Defne Dış Satımı, Defne ve Fıstıkçamı Paneli, 17. Ocak, İzmir.
- Akalan, N, 1981. Süs Bitkileri Ders Notu, Tarım ve Orman Bakanlığı, Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü, Zirai Öğretim ve Eğitim Daire Başkanlığı, Ankara.
- Akça, H., 1996. Değişik Sulama Rejiminde Yetiştirilen Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Fidanlarında Fitohormonal İlişkiler, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 37 s.
- Akgündüz, A.S., 2000. Türkiye'de Yağış, Sıcaklık ve Nem Verilerinin Klimatolojik Analizi, DMİ, Yayınları Yayın No.2000/7, Ankara, 131 s.
- Akman, Y., 1995. Türkiye Orman Vejetasyonu, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, Ankara, 346 s.
- Aktaş, L.Y., Türkyılmaz, B., Akça, H., Parlak, S., 2006. Defnede (*Laurus nobilis* L.) Absisik Asit ve Prolin Uygulamasının Kuraklığa Tolerans Parametreleri ve Antioksidant Enzimler Üzerindeki Etkileri, 18. Ulusal Biyoloji Kongresi, 26-30 Haziran, Kuşadası-Aydın.
- Andriese, J.P., 1988. Nature and Management of Tropical Peat Soils, FAO Soils Bulletin 59, Roma.
- Anonim, 1989. Zeytin Yetiştiriciliği Kursu T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Yayın No.48, Bornova-İzmir.
- Anonim, 1997-a, XI. Dünya Ormancılık Kongresi Bildirileri, 3, 9-13, 13-22, Antalya.

- Anonim, 1997-b, XI. Dünya Ormancılık Kongresi Bildirileri, 7, 13-22, Antalya.
- Anonim, 1997-c. Damla Sulama, AGM Bülteni, 45, Ankara, 22 s.
- Anonim, 2004. Türkiye Ormanlarında Odun Dışı Ürünler, Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, 157 s.
- Anonim, 2005 b, Kozalak,8, 51, 2 s.
- Anonim, 2005 c. Ege İhracatçı Birlikleri 2005 Yılı İhracat Rakamları, İzmir.
- Atasoy, H. ve Küçük, M., 1989. Kızılağaç (*Alnus glutinosa* L. Gaertn.) Çeliklerinin Köklendirilmesi Üzerine Çalışmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Raporlar Serisi No.38, 49-62, Ankara.
- Ayan, S., 1998. Turba Karakteristikleri ve Islah Çalışmaları, Orman Bakanlığı Yayın No. 076, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Dergisi, 4, 131-150.
- Ayan, S., 1999. Tüplü Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L) Link.) Fidanlarının Yetiştirme Ortamları Özelliklerinin Tespiti ve Üretim Tekniğinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon 157 s.
- Ayan, S., 2002. Tüplü Doğu Ladini [*Picea orientalis* (L.) Link.] Fidanı Yetiştirme Ortamları Özellikleri ve Üretim Tekniğinin Belirlenmesi, Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No. 11, Orman Bakanlığı Yayın No. 179, Trabzon.
- Ayan, S., Küçük, M., Ulu, F., Gerçek, V., Şahin, A. ve Sıvacıoğlu, A., 2004. Doğal Bazı Ardıç (*Juniperus* L.) Türlerinin Çelikle Üretim Olanakları, Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 4, 1, 1-12, Kastamonu.
- Ayan, S., Yahyaoğlu, Z., Gerçek, V., Şahin, A., Sıvacıoğlu, A., 2006. The Vegetative Propagation Possibilities of Black Alder [*Alnus glutinosa* subsp. *barbata* (C.A.Mey.) Yalt.] by Softwood Cuttings, Pakistan Journal of Biological Sciences, 9, 2, 238-242.
- Baktır, İ., 1991. Ağaçlar ve Çalılar, Akdeniz Üniversitesi Yayın No.39, Akdeniz Üniversitesi Basımevi, Antalya, 247 s.
- Basra, A.S., 2000. Plant Growth Regulators in Agriculture and Horticulture, Food Products Pres, New York, London, Oxford, 468 s.
- Becker, D., Raviv, M., Cosse, A., Medina, Sh. ve Reuveni, O. 1991. Avacado Rooting Promoter (ARP) Deduction in *Laurus nobilis* L. and *Magnifera indica* L. Based on Gas Chromatography, Scientia Horticulturae, 48, 323-328.

- Canözer, Ö. ve Özahçı, E., 1991. Zeytin Çeşitlerinin Belli Hormon Konsantrasyonunda Köklenme Nispetlerinin Tespiti, Sonuç Raporu, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İzmir 47 s.
- Cengiz, Y., 1979. Akdeniz Defnesi (*Laurus nobilis*), Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Raporlar Serisi No. 5, Ankara.
- Chailakhyan, M.Kh. ve Khrianin, V.N., 1986. Sexuality in Plants and Its Hormonal Regulation, Springer-Verlag New York, USA, 159 s.
- Coşgun, S., 1998. Adi Porsuk (*Taxus baccata* L.)'un Çelikle Üretilmesi Üzerine Araştırmalar, T.C. Orman Bakanlığı Batı Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Rapor No. 1 Bolu.
- Coşgun, S., 2002. Batı Karadeniz Bölgesinde Bazı İbrelili ve Yapraklı Türlerin Çelikle Köklenmesi Üzerine Araştırmalar, T.C. Orman Bakanlığı Batı Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten No.7 Bolu.
- Çaycı, G., 1989. Ülkemizdeki Peat Materyallerinin Bitki Yetiştirme Ortamı Olarak Özelliklerinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 133 s.
- Çeltek, M., 1992. Topraksız Kültür Ortamında Kullanılabilecek Harç Materyallerinin Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 37 s.
- Davis, T.D., Haissig, B.E. ve Sankhla, N., 1988. Adventitious Root Formation in Cuttings, Dioscorides Pres, Portland, Oregon, 315 s.
- De Boodt, M., Verdonck, O., 1972. The Physical Properties of the Substrates in Horticulture, Acta Horticulture, 26: 37-44.
- Dirik, H., 1991. Kızılcıam (*Pinus brutia* Ten.)'da Bazı Önemli Fidan Karakteristikleri İle Dikim Başarısı Arasındaki İlişkiler, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 116 s.
- Erkuloğlu, Ö.S. ve Eron, Z., 1985. Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Link) Fidanlarında Alınan Çeliklerin Köklendirilmesi Üzerine Araştırmalar, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No.155, Ankara.
- Fruhne, D. 1997. Giftplanzen, Dissenschaftliche Verlagogeselllochaft, Stuttgart, 237-238.
- Gökmen, H. 1973. Kapalı Tohumlular 1, Şark Matbaası, Ankara, 576 s.

- Greenhalgh, P., 1979. The Market for Culinary Herbs, Natural Resources Institute, 43-60. 212 s.
- Gülbaba, A.G.,1991. Fırat Kavağı (*Populus euphratica* Oliv.)'nın Vejetatif Yoldan Üretilmesi, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi, 1991/2, 17, İzmit, 35-44.
- Gülbaba, G., 1990. Fransa'da Okaliptuslarda Çelikle Klonal Üretim, Çelikle Okaliptus Fidanı Üretilmesinde Islak Çadır Sistemi, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi, Türkiye'de Okaliptus Yetiştiriciliğinin 50. Yılı, 91-114.
- Gülbaba, G., 1997. Çelikle Okaliptus Fidanı Yetiştirilmesi Teknikleri, DOA Dergisi No.3, 17-38.
- Güney, A., 1989. Türkiye'de Parfüm Bitkileri ve Değerlendirme Olanakları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26, 1, 255-263.
- Güven, A. 1991. Bitki Büyüme Maddeleri, Ders Notları, İzmir, 110 s.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, Jr. ve F.T., Geneve, R.L., 1997. Plant Propagation Principles and Practices, Prentice Hall, New Jersey, USA, 770 s.
- Heiskanen, J., 1993. (Çeviri: Akgül, A.) Bitki Yetiştiriciliğinde Kullanılacak Büyüme Ortamlarında Uygun Koşulların Düzenlenmesi, İzmir Orman Toprak Laboratuvar Müdürlüğü Yayınları No. 4, Orman Bakanlığı Yayın No. 043, İzmir, 78 s.
- Hepaksoy, S. ve Kara, S., 1992. Meyvecilikte Perlit Kullanımı, Türkiye 1. Tarımda Perlit Sempozyumu, 29-30 Haziran 1992, E.Ü. Atatürk Kültür Merkezi, 152-157, İzmir.
- Hopkins, W.G., 1995. Introduction to Plant Physiology, John Wiley and Sons Inc. New York, 464 s.
- Işık, K., 1981. Endüstriyel Ağaçlandırmalarda Çelikle Üretim Yeri ve Önemi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, B, 31, 2, 164-178.
- İktüeren, Ş.,1973. *Pinus concorta douglas'*ın Gövde Çelikleriyle Üretimi Üzerinde Çalışmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Muhtelif Yayınlar Serisi No.32, Ankara.
- İsfendiyaroğlu, M., 1999. Sakız Ağacının (*Pistacia lentiscus* var. *chia* Duham.) Çelikle Çoğaltılması ve Kök Oluşumunun Anatomik-Fizyolojik İncelenmesi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 123 s.

- Karakır, M.N., 1985. Zeytin Yeşil Çeliklerinin Köklenmesine Alt Isıtmanın (bottom heat) Etkileri Üzerinde Araştırmalar, Tübitak Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, D2, 9, 3, 278-284.
- Kasaplıgil, B., 1952. Türkiye’de Akdeniz İklim Tipinin Hakim Olduğu Bölgelerde Orman Vejetasyonu, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A, 2, 2 , 47-56.
- Kayacık, H., 1963. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü.Yayın No. 986, O.F. Yayın No.83, İstanbul, 152 s.
- Keskin, S., 1992. Kokulu Ardıç (*Juniperus foetidissima* Willd.) ve Boylu Ardıç (*Juniperus exelsa* Bieb.)’ın Çelikle Üretilmesi, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No.233, Ankara.
- Kramer, P.J. ve Kozlowski, T.T., 1960. Physiology of Trees, McGraw-Hill Book Company, London, 642 s.
- Kulabaş, E., Sayman, M., 1998. Türkiye’de Turbalıklar ve Turba Özellikleri, Orman Toprak Laboratuvar Müdürlüğü Yayınları No. 1, Orman Bakanlığı Yayın No. 41, İzmir.
- Kutbay, H.G. 2000. Sclerophylly in *Fraxinus angustifolia* Vahl. Subsp. *oxycarpa* (Bieb. Ex Willd.) Franco- Rocha Afonso and *Laurus nobilis* L. And Edaphic Relations of These Species, Tübitak, Turkish Journal of Botany, 24, 113-119.
- Leopold, A.C. ve Lam, S.L., 1961. Polar Transport of Three Auxins, Plant Growth Regulations Fourth International on Plant Growth Regulation, 411-418, The Iowa State University Pres. Iowa, U.S.A., 850 s.
- Lewis, Y.S., 1984. Spices and Herbs for The Food Industry, Food Trade Pres, Orpington, England, 671 s.
- Mayer, H. ve Aksoy, H., 1998. Türkiye Ormanları, Batı Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Muhtelif Yayın No.1 Bolu.
- Mendilcioğlu, K., 1969. Önemli Meyve Türlerinin Çelikle Üretilmesi Üzerinde Araştırmalar, T.C. Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları, 12, İstanbul, 94 s.
- Metcalf, C.R. ve Chalk, L., 1957. Anatomy of The Dicotyledons, 1:684, Oxford at The Clarendon Press, London, 691 s.
- Munsuz, N., Ataman. Y. ve Ünver, İ., 1982. Tarımda Yetiştirme Ortamları ve Perlit, Etibank Yayın No.102, Ankara, 87.s

- Naqvi, S.S.M., 2002. Plant Growth Hormones: Growth Promoters and Inhibitors, Handbook of Plant and Crop Physiology, Edited by Mohammad Pessarakli, The University of Arizona, Marcel Dekker Inc., New York, 973 s.
- Nelson, P.V., 1997. Greenhouse Operation and Menagement, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 657 s.
- Öge, H.R., 1990. Çiçekler, Süs Bitkilerinin Hastalık-Zararlıları ve Önleme Yöntemleri, Türkiye Turing ve Otomobil Kurumu, İstanbul, 351 s.
- Örs B. 2002. Tali Orman Ürünlerimiz ve Orman Köylüsüne Katkıları, Kozalak, Yıl:5, 42, 5 s.
- Özer, A.S., 1993. Odun Dışı Ürün Zenginliğimiz İle Bu Ürünlerin Ekonomimizdeki ve Dünya Piyasalarındaki Yeri, Orman, Orman Bakanlığı Dergisi, 16, 8-17.
- Özhatay, N., Koyuncu, M., Atay, S., Byfield, A., 1997. Türkiye'nin Doğal Tıbbi Bitkilerinin Ticareti Hakkında Bir Çalışma, Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul, 121 s.
- Özöy, A.Ö., 2001. Bazı Topraksız Kültür Sistemlerinin Defne (*Laurus nobilis* L.) Çeliklerinin Köklendirilmesinde Kullanım Olanakları, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 62 s.
- Özpay, Z., 1998. Ihlamur'un (*Tilia* L.) Tohum ve Çelikle Yetiştirilmesi İmkanları Üzerine Araştırmalar, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten No.2, Bolu.
- Pamay, B., 1971. Park-Bahçe ve Peyzaj Mimarisi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No. 1640: Orman Fakültesi Yayın No. 164, Kutulmuş Matbaası, İstanbul, 194 s.
- Pırlak, L., 2000. Effects of Diffrent Cutting Times and IBA Doses on The Roting Rate Of Hardwood Cuttings of Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.), Anadolu, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 10, 1, 122-134.
- Piccioni, E., Longari, F., Standardi, A. ve Cırıbuco, S., 1996. Propagazione Per Talea E Allevamennto In Vaso Dı Alcune Specie Arbustive, L'Informatore Agrario, 6/96, 87-91, Verona, Italy.
- Putievsky, E. ve Ravid, U., 1983. Bay Laurel As An Ornamental Plant, Acta Horticulturae No.520-E, 132, Medicinal and Spice Plants, 35-42.
- Putievsky, E. ve Raviv, M., 1984. Rooting of Stem Cuttings of Bay Laurel : Rooting Media and Fungicidal Treatments, Hassadeh, 64:11, 2247-2249.

- Raviv, M. ve Putievsky, E., 1988. The Propagation and Production of Dual-Purpose Potted Aromatic Plants, Acta Horticulturae No.226, 389-396.
- Raviv, M., Putievsky, E., Ravis, U., Sendorovitch, D. ve Roni, R., 1983. Bay Laurel As an Ornamental Plant, Acta Horticulturae 132, 35-42.
- Sadhu, M.K. ve Basu, R.N., 1974. Auxin Synergiste in Roting of Cuttings and Airlayers of Tropical Fruit Trees, Proceedings of The XIX İnternational Horticultural Congress, 1B, 461, Warszawa.
- Sayyah, M., Saroukhani, G., Peirovi, A. ve Kamalinejad, M., 2003. Analgesic and Anti-Inflammatory Activity of The Leaf Essential Oil of *Laurus nobilis* Linn., Phytotherapy Research, 17, 733-736.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Leblebici, E., Görk, G. ve Bekat, L., 1992. Tohumlu Bitkiler Sistematiği, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No. 116, İzmir, 241 s.
- Şahin, M., Sabuncu, R. ve Cengiz, Y., 2004. Keçiboynuzunun (*Ceratonia siliqua* L.) Yetiştirilmesi, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No.228, Teknik Bülten No. 21 Antalya.
- Şelaru, E., 1992-a. Some Aspects of The Culture of The Laurel, (*Laurus nobilis* L.), Lucrari Ştiinţifice, U.Ş.A.B., B, 35, 91-98.
- Şelaru, E., 1992-b. Some Results Concerning The Production of Laurel (*Laurus nobilis* L.), Lucrari Ştiinţifice, U.Ş.A.B.,B, 35, 99-103.
- Takos, I., Konstantinidou, E. ve Merou, Th., 2002. The Effect of Desiccation on Seed Germination of *Laurus nobilis* L., Tree Seed Annual Meeting of IUFRO, Chania Crete, 178-182.
- Takos, I.A., 2001. Seed Dormancy in Bay Laurel (*Laurus nobilis* L.), New Forests 21: 105-114.
- Tanrıverdi, H., 1989. Defne Meyvası Sabit Yağının Ekstraksiyonu ve Kalitesinin Belirlenmesi Konusunda Analitik Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 53 s.
- Tanrıverdi, H., Tunçel, M. ve Başer, K.H.C., 1993. Defne Meyvası Sabit Yağının Ekstraksiyon Verimi ve Kalitesinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, FABAD J. Pharm.Sci. 18, 107-113.
- Tilki, F., 2004. Influence of Pretreatment and Desiccation on The Germination of *Laurus nobilis* L. Seeds, Journal of Environmental Biology, 25 (2): 157-161.

- Tolay, U., 1980. Ağaçlandırmada Kaliteli Fidan Sorunu, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi, 42-46.
- Tolay, U., 1991. Yapraklı Tür Orman Ağaçları Fidan Üretim Tekniği, Fidan ve Tohum Üretim Çalışmaları Seminer Notları, 6-11 Mayıs, Oylat.
- Toplu, F., Tunçtaner, K. ve Tulukçu, M. 1991. Titrekkavak (*Populus tremula* L.)'ın Çelikle Üretimi Üzerine Araştırmalar, Orman Bakanlığı Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No.154, İzmit.
- Tulukçu, M., Tunçtaner, K., Toplu, F. ve Akçidem, E., 1991. *Pinus Radiata* (D.Don)'nın Çelikle Üretimi Üzerine Araştırmalar, Orman Bakanlığı Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No.153, İzmit.
- Turna, İ., Var, M. ve Acar., C., 2003. Akdeniz Defnesi (*Laurus nobilis* L.) Yetiştiriciliği ve Doğu Karadeniz Bölgesi İçin Önemi, 2. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 56-62, 22-24 Ekim 2003, Antalya.
- Tüzel, Y. ve Eltez, R.Z., 1992. Perlitin Tohum Çimlendirme Ortamı Olarak Sera Sebze Üretiminde Kullanım Olanakları Üzerinde Bir Araştırma, Türkiye 1. Tarımda Perlit Sempozyumu, 29-30 Haziran 1992, E.Ü. Atatürk Kültür Merkezi, İzmir.
- Üçler, A.Ö., Parlak, S. ve Yücesan, Z., 2004. Effects Of IBA and Cutting Dates on The Rooting Capability of Semi-Hardwood Kiwifruit (*Actinidia deliciosa* A.Chev.) Cuttings, Tübitak, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 28, 195-201.
- Ürgenç, S.İ., 1998-a. Ağaç ve Süs Bitkileri Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No. 442, Rektörlük No. 3395, Dilek Ofset Matbaacılık, İstanbul, 717 s.
- Vardar, Y. 1968. The Transport of Plant Hormones, Nort Holland Publishing Company, Amsterdam, 457 s.
- Walters, S.M., Alexander, J.C.M., Brady, A., Brickell, C.D., Cullen, J., Green, P.s., Heywood, V.H., Matthews, V.A., Robson, N.K.B., Yeo, P.F. ve Knees, S.G. 1998. The European Garden Flora, III, Dicotyledons (Part I), Cambridge University Pres, 556 s.
- Weaver, R.J., 1972. Growth Substances in Agriculture, W.H. Freeman and Company, San Francisco, USA, 620 s.
- Whittington, W.J., 1968. Root Growth, University of Nottingham School of Agriculture, London, 450 s.
- Wilkinson, R.E., 2000. Plant-Environment Interactions, Marcel Dekker Inc., New York, 456 s.

- Yahyaoğlu, Z., 1983. Ladin (*Picea orientalis* (L) Link)'de Çelikle retim, Karadeniz Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 6, 1, 5-15.
- Yahyaoğlu, Z., Ayan, S., Gerçek, V., Şahin, A., 2002. *Alnus glutinosa* subsp. *barbata* eliklerinde Köklendirme Denemeleri, 2. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bildiriler Kitabı 2, 423-430, 15-18 Mayıs, Artvin.
- Yazıcı, H., 2003. Batı Karadeniz Bölgesinde Doğal Yayılış Yapan Defne (*Laurus nobilis* L.)'nin Ekonomik nemi, Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 3, 1, 49-60.
- Yıldız, A., 1995. Keçiboynuzu'nun (*Ceratonia siliqua* L.) Değişik Yöntemlerle oğaltılması zerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 211 s.

ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında İzmir-Menemen-Çukurköy’de doğdu. İlk öğrenimini doğduğu köyde, orta öğrenimini Haykıran Ortaokulu’nda tamamladıktan sonra, 1991 yılında Manisa Beydere Ziraat Meslek Lisesini bitirdi.

Kars-Akyaka İlçe Tarım Müdürlüğü’nde 1991 yılında Ziraat Teknisyeni olarak göreve başladı ve aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Mühendisliği Bölümüne girdi. 1996 yılında fakülteden mezun olduktan sonra Artvin Tarım İl Müdürlüğü’ne mühendis olarak atandı. 1997 yılında “Yüksek Lisans” programına başladı ve aynı yıl Trabzon Tarım İl Müdürlüğü’ne nakil oldu.

2000 yılında da yüksek lisans programını Silvikültür Anabilim dalında tamamladıktan sonra, “Doktora” programına kaydoldu. 2000 yılında Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü emrine atandı ve halen “Araştırma Mühendisi” olarak bu görevine devam etmektedir.

Evli ve bir çocuk babasıdır.