

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AKDENİZ FLORASINDA BULUNAN TAVŞAN KİRAZI (*Ruscus aculeatus* L.)
TÜRÜNÜN ÇOĞALTILMASI VE KESME YEŞİLLİK OLARAK
KULLANILABİLME ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Güliden YILMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2012

**AKDENİZ FLORASINDA BULUNAN TAVŞAN KİRAZI (*Ruscus aculeatus* L.)
TÜRÜNÜN ÇOĞALTILMASI VE KESME YEŞİLLİK OLARAK
KULLANILABİLME ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Gülden YILMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**Bu tez 2011.02.0121.021 no'lu proje olarak Akdeniz Üniversitesi Bilimsel
Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Tarafından desteklenmiştir.**

2012

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AKDENİZ FLORASINDA BULUNAN TAVŞAN KİRAZI (*Ruscus aculeatus* L.)
TÜRÜNÜN ÇOĞALTILMASI VE KESME YEŞİLLİK OLARAK
KULLANILABİLME ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Güliden YILMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 01/08/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından (.95) not takdir edilerek
Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İbrahim BAKTİR (Danışman)

Doç. Dr. S. Ramazan GÖKTÜRK

Doç. Dr. Ersin POLAT



ÖZET

AKDENİZ FLORASINDA BULUNAN TAVŞAN KİRAZI (*Ruscus aculeatus* L.) TÜRÜNÜN ÇOĞALTILMASI VE KESME YEŞİLLİK OLARAK KULLANILABİLME ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Gülden YILMAZ

Yüksek lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İbrahim BAKTİR

Haziran 2012, 53 Sayfa

Bu çalışmada Akdeniz Florası'nda doğal olarak yetişen tavşan kirazi (*R. aculeatus* L.) bitkisinin çoğaltılması ve kesme yeşillik olarak kullanılabİLme özellikleri araştırılmıştır. Deneme 4 aşamalı olarak düzenlenmiş ve yürütülmüştür. Birinci aşamada hazırlanan rizom parçalarının kök oluşturma özellikleri araştırılmıştır. Bu amaçla rizom parçalarına 50, 100 ve 250 ppm dozlarında IBA uygulanmış ve perlit+torf (1:1 hacimsel) içeren ortamlara dikilmişlerdir. En fazla kök ve sürgün sayısı kontrol grubundan elde edilirken, en az kök ve sürgün sayısına ise 250 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir. Bir sonraki aşamada bitkinin rizomları kullanılarak doku kültürü çalışmaları yapılmıştır. Doku kültüründe ortam olarak MS ortamı esas alınmış ve bu ortama 0.5 ppm BA X 0.05 ppm IBA, 1.5 ppm BAX 0.15 ppm IBA ve 2.5 ppm BA X 0.15 ppm IBA ilave edilmiştir. Köklendirme ortamı olarak ise aynı MS ortamına 0.01 ppm BA X 1 ppm BA ve 0.01 ppm BA X 5 ppm IBA eklenmiştir. En fazla çoğalma 1.5 ppm BA X 0.15 ppm IBA kombinasyonundan elde edilmiştir. En iyi köklenme ise 0.01 ppm BA X 5 ppm IBA eklenmiş MS ortamında görülmüştür. Üçüncü olarak tohumların çimlenme özellikleri araştırılmıştır ve tohumlarda hiçbir şekilde çimlenme saptanamamıştır. Dördüncü aşamada ise bitkilerin hasat sonrası özelliklerine ilişkin denemeler yapılmıştır. Vazo ömrünün son gününde (24. gün) 4 mM ve 10 mM STS uygulanan bitkilerin neredeyse tamamı sararırken, kontrol grubu ve 2 mM STS uygulanan bitkilerden diğer gruplara göre daha iyi sonuçlar elde edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: IBA, köklenme, rizom, *Ruscus aculeatus* L., Tavşan kirazı,
STS, vazo ömrü

JÜRİ: Prof. Dr. İbrahim BAKTİR (Danışman)

Doç.Dr. R. Süleyman GÖKTÜRK

Doç. Dr. Ersin POLAT

ABSTRACT

A STUDY ON PROPAGATION AND VASE LIFE OF BUTCHER’S BROOM (*Ruscus aculeatus* L.)

Gülden YILMAZ

M.Sc. in Department of Horticulture

Adviser: Prof. Dr. Ibrahim BAKTIR

June, 2012, 53 pages

In this study, propagation and vase life of Butcher’s broom (*R. aculeatus* L.) which naturally grows in the Mediterranean Basin were investigated. The experiment was conducted in four consecutive stages. In the first stage of experiment, root performing abilities of rhizome fragments were examined by using 50, 100 and 250 ppm doses of IBA. The maximum number of root and shoot formations were obtained from control group whereas the minimum number of root and shoot were obtained from 250 ppm IBA applications. Plant tissue culture studies were carried out by using rhizome eyes. MS media supplemented with 0.5 ppm BA X 0.05 ppm IBA, 1.5 ppm BAX 0.15 ppm IBA , 2.5 ppm BA X 0.15 ppm IBA was used throughout tissue culture studies. On the other hand, MS media supplemented with 0.01 ppm BA X 1 ppm BA and 0.01 ppm BA X 5 ppm IBA was used as a rooting medium. The maximum shout formation was obtained from the combinations of 1.5 ppm BA and 0.15 ppm IBA. The maximum rooting were occurred into MS medium supplemented with 0.01 ppm BA and 5 ppm IBA. In the third stage, seed germination ability of the species was investigated. During the seed germination trials, no germination was observed at all. In the final stage, vase life of cut greens was searched. At the last day of the vase life (24th day), almost all green cuttings which were treated 4 mM and 10 mM STS turned into pale. But, both the control group and 2 mM STS applied cuttings better than that of cuttings in the other groups.

KEY WORDS: Butcher's brom, IBA, rhizome, rooting, *Ruscus aculeatus* L., STS, vase life

COMMITTEE: Prof. Dr. İbrahim BAKTİR (Adviser)

Assoc. Prof. Dr. R. Süleyman GÖKTÜRK

Assoc. Prof. Dr. Ersin POLAT

ÖNSÖZ

Dünya üzerinde yeşillik kullanımı her geçen gün artmaktadır. Hollanda’da yapılan bir istatistiğe göre 15 yıl önce buketlerde % 5 olan yeşillik oranı, % 25-30 ‘a çıkmıştır. Bu oranın, yeşilliğin rengi nedeniyle “sağlıklı” imajını sunması sonucu daha da artacağı tahmin edilmektedir. 2003 yılı verilerine göre, dünyada süs bitkileri ticareti içinde kesme yeşillik grubu 666 milyon \$ lık değer ile % 7’lik paya sahiptir. Artan önem ve ticareti nedeniyle birçok ülke rekabetin daha az olduğu bu dal üzerine eğilmiş, alıcı ülkelere gerek doğadan toplayarak gerekse yetiştiricilik yaparak mal temini yoluna gitmeye başlamışlardır. Ülkemizde yeşillik kullanımı ile ilgili yapılan bir çalışma bulunmamaktadır. Buna rağmen son yıllarda mezarlardaki ve çiçekçilerdeki hareketlilikten yeşillik kullanımının arttığı gözlenmektedir. Buna ilave olarak özellikle çelenk ihracatının 6.2 milyon \$ ‘a ulaşması da yeşilliğin öneminin bir göstergesidir. Bu gelişmeye bağlı olarak, kesme yeşillik yetiştiriciliği özellikle İzmir ve Antalya’da artmaktadır.

Bana bu konuda çalışma olanağı veren ve değerli bilgilerinden yararlandığım danışmanım Sayın Prof. Dr. İbrahim BAKTİR’a, çok değerli katkılarından dolayı Sayın Yrd. Doç. Dr. Orhan ÜNAL’a ve Yüksek Ziraat Mühendisi Ertuğrul TURGUTOĞLU’na, bu süreç içerisindeki büyük yardımları ve manevi katkılarından dolayı Arş. Gör. Buse ÖZDEMİR, Arş. Gör. Seçkin KURUBAŞ, Arş. Gör. Adem DOĞAN, Arş. Gör. Esma GÜNEŞ, Arş. Gör. Sabriye ATMACA, Arş. Gör. Sara DEMİRAL’a, hayatım boyunca attığım her adım, aldığım her kararda her zaman sevgi ve destekleriyle yanımda olan, bana güç veren, mesleğimde bu noktaya gelmemde en büyük katkıya sahip olan sevgili ailem; annem Fatmana YILMAZ, kardeşlerim Ebru YILMAZ ve Mustafa YILMAZ’a ve özellikle arazi çalışmalarında çok yardımını gördüğüm babam Ali YILMAZ’ a ve nişanlım Nurettin TAMER’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI.....	10
2.1. İndol Butirik Asit (IBA) Uygulamaları İle İlgili Çalışmalar.....	10
2.2. Rizomlu Bitkilerde Yapılan Doku Kültürü Çalışmaları.....	11
2.3. Çimlendirme Çalışmaları.....	13
2.4. Vazo Ömrü Çalışmaları.....	16
3. MATERYAL VE METOT.....	18
3.1. Materyal.....	18
3.1.1. Bitki materyali.....	18
3.1.2. Kullanılan bitki büyüme düzenleyicileri, gübre, fungusit ve doku kültürü malzemeleri.....	19
3.2. Metot	20
3.2.1. Yetiştirme alanlarının toprak özelliklerinin belirlenmesi ve yaprak analizleri.....	20
3.2.2. Köklendirme denemeleri.....	21
3.2.2.1 Rizomların hazırlanması.....	21
3.2.2.2. IBA’ın hazırlanması ve uygulanması.....	22

3.2.3. Doku kültürü denemeleri.....	24
3.2.4. Tohum çimlenmesi denemeleri.....	26
3.2.5. Vazo ömrü denemeleri.....	26
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	30
4.1. <i>R. aculeatus</i> L. Türünün Doğal Yetiştirme Koşullarının Toprak Özellikleri ve Yaprak Analiz Sonuçları.....	30
4.2. Köklendirme Sonuçları.....	31
4.3. Doku Kültürü Sonuçları.....	36
4.4. Tohum Çimlendirme Sonuçları.....	40
4.5. Vazo Ömrü Sonuçları.....	42
5. SONUÇ	47
6. KAYNAKLAR	48
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%	yüzde
°C	santigrat derece
cm	santimetre
dk	dakika
g	gram
l	litre
mg	miligram
ml	mililitre
ppm	milyonda bir
mM	milimolar

Kısaltmalar

6- (Y, Y- dimetillalylamino) pürin	2ip
BA	Benzyladenin
BAP	Benzylaminopurin
GA	Gibberellik Asit
H ₂ SO ₄	Sülfürik Asit
IAA	Indol-3-Asetik Asit
IBA	Indol Butirik Asit
MS	Murashige-Skoog
NAA	Naftalin asetik Asit
STS	Gümüş tiyosülfat
IUCN	Nesli Tükenme Tehlikesi Altında Olan Türlerin Kırmızı Listesi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Dünya üzerinde <i>R. aculeatus</i> L. yayılış alanları (Anonim 2012a)	2
Şekil 1.2. <i>R. aculeatus</i> bitkisinin ağaç altındaki görünümü (Manavgat-Sorgun ormanı, 2010).....	3
Şekil 1.3. Tavşan kirazı çiçeğinin genel görünümü (Anonim 2011a).....	4
Şekil 1.4a. Tavşan kirazı meyvesinin genel görünümü (yeşil renkli)	4
Şekil 1.4b. Olgun tavşan kirazı meyvesinin genel görünümü (kırmızı renkli).....	4
Şekil 1.5. <i>R. aculeatus</i> 'un erkek ve dişi çiçeklerinin anthesis dönemindeki görünümü (Martinez-Palle and Aronne, 1999) (erkek çiçek (a) ve dişi çiçek (b)	8
Şekil 3.1. <i>R. aculeatus</i> türünün Türkiye'deki yayılış alanları.....	19
Şekil 3.2. <i>R. aculeatus</i> rizomunun tıraşlanma öncesi genel görünüşü.....	22
Şekil 3.3. <i>R. aculeatus</i> rizomlarının dikildiği saksıların genel görünümü.....	23
Şekil 4.1. Farklı IBA dozları uygulanan <i>R. aculeatus</i> rizomlarının 7 ay sonraki görünümü (Kontrol grubu (solda) ve 250 ppm IBA uygulaması (sağda)	32
Şekil 4.2. MS+1.5ppm BA X 0.15ppm IBA içeren ortamdaki tavşan kirazı rizomlarının gözlerinden oluşan sürgünler.....	36
Şekil 4.3. MS + 0.01 ppm BA X 5ppm IBA ortamında <i>R. aculeatus</i> 'un sürgün ucu gelişimi.....	37
Şekil 4.4. MS + 0.01 ppm BA X 1 ppm IBA ortamında <i>R. aculeatus</i> 'un sürgün ucu gelişimi.....	37
Şekil 4.5. MS + 0.01 ppm BA X 5 ppm IBA ortamında <i>R. aculeatus</i> 'un rizom gözlerinin gelişimi.....	38
Şekil 4.6. MS + 0,01 ppm BA X 1 ppm IBA ortamında <i>R. aculeatus</i> 'un rizom gözlerinin gelişimi.....	38

Şekil 4.7. a* b* değerlerinin karşılık geldiği renk diyagramı.....	46
Şekil 4.8. Vazo ömrü denemesinin 17. günündeki <i>R. aculeatus</i> dallarının genel görünümü.....	46

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Tehdit altında bulunan 10 bitkisel drog (Özhatay vd 1997).....	6
Çizelge 3.1. Murashige ve Skoog (1962) temel ortamın mineral madde içerikleri (Babaoğlu vd 2001).....	20
Çizelge 4.1. <i>R. aculeatus</i> bitkisinin doğal yetiştirme alanlarından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları.....	30
Çizelge 4.2. <i>R. aculeatus</i> bitkisinin doğal yetiştirme alanlarından alınan yapraklarının analiz sonuçları.....	31
Çizelge 4.3. Farklı IBA doz uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> rizomlarının ortalama kök sayısı, kök uzunluğu, sürgün sayısı ve sürgün uzunluğu üzerine etkileri.....	33
Çizelge 4.4. Doku kültürü çalışmalarında kullanılan hormon kombinasyonları ve etkileri.....	36
Çizelge 4.5. Vitro Antalya’da yapılan doku kültürü denemesinde farklı köklendirme ortamlarının <i>R. aculeatus</i> ’un rizom gözleri üzerine etkileri.....	39
Çizelge 4.6. Kesme yeşillik olarak değerlendirilen tavşan kirazı dallarında tespit edilen solunum ölçümüne ilişkin değerler (mg CO ₂ /kg.sa).....	42
Çizelge 4.7. Kesme yeşillik olarak değerlendirilen tavşan kirazı dallarında tespit edilen etilen ölçümüne ilişkin değerler (µl/kg.sa).....	42
Çizelge 4.8. Kesme yeşillik olarak değerlendirilen <i>R. aculeatus</i> dallarından elde edilen ağırlık değişimine ilişkin değerler (%).....	43
Çizelge 4.9. Kesme yeşillik olarak değerlendirilen <i>R. aculeatus</i> dallarının vazo suyu alımına ilişkin değerler (ml).....	44
Çizelge 4.10. Farklı dozlarda STS uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> yapraklarının Croma (C*) değerine etkisi.....	45
Çizelge 4.11. Farklı dozlarda STS uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> yapraklarının hue değerine etkisi.....	45

1.GİRİŞ

Çok çeşitli doğal habitatlar üzerindeki araştırmalar sürdükçe, Türkiye'nin zengin florasına her geçen gün yeni türler eklenmektedir. Başta orman, step ve dağlık habitatlar olmak üzere, Türkiye'nin yaklaşık %50'si yarı bir habitatla kaplıdır.

Buna karşın, özellikle son 30-40 yılda, Türkiye'deki birçok habitat çeşidi, geri dönülmez bir biçimde tahrip edilmiştir. Yüksek kesimler ve ulaşılması olanaksız sarp kayalıklar dışındaki bütün araziler, genellikle insan etkisi altındadır.

Türkiye'de yayılış gösteren endemik ve endemik olmayan bitkiler çeşitli baskılar altında olup, bir kısmı neslini devam ettirmekte zorluklarla karşılaşmaktadır. Önemli bitki alanlarının (Nadir, tehlike altında ve/veya endemik bitki türlerinin çok zengin popülasyonlarını barındıran ve/veya botanik açıdan olağanüstü zengin ve/veya çok değerli bitki örtüsü içeren doğal ya da yarı doğal alandır) en az %94'ünün en az bir; %75' den fazlasının birden çok tehditle karşı karşıya bulunduğu bilinmektedir. Yurdumuz bitkilerini tehdit eden başlıca faktörler şu şekilde özetlenebilir:

Sanayileşme ve şehirleşme

Tarım alanlarının genişlemesi ve aşırı otlatma

Turizm

Yurt dışına ihraç ve yurt içi kullanım amaçları ile doğadan toplamalar

Çorak (tuzcul) alanların ıslahı

Tarımsal mücadele ve kirlenme

Ağaçlandırma

Yangınlar (Anonim 2011b)

Türkiye, dünyanın üç önemli gen merkezinin buluşma noktası olan bir bölgede bulunması nedeniyle bitki gen kaynakları açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Sahip olduğu 3000'i endemik olmak üzere yaklaşık 10500 bitki türü arasında kesme çiçek yetiştiriciliği açısından önem taşıyan çok sayıda türün doğal formları ve ıslah edilmemiş hatları bulunmaktadır (Karagüzel vd 2001).

Geofitler birçok açıdan çeşitliliği fazla olan bitki türlerini bünyesinde toplamaktadır. Şekli, çiçek rengi, çiçeklenme zamanı, ekolojik istekleri, boyu, formu ve

kullanım amaçları bakımından çok farklı bitkilerdir. Aynı cins içinde dahi çok sayıda farklılığı bir arada görmek mümkündür. Alternatif tıbbın her geçen gün daha da önem kazanması geofitlere olan ilgiyi de arttırmaktadır (Göktürk vd 2009).

Uluğ (1997) ülkemiz ekolojisinin, doğal çiçek soğanı tür ve çeşitleri açısından oldukça zengin olması ve ihracat taleplerinin fazlalığı nedeniyle bu kaynaktan azami şekilde yararlanılmasının ancak bilinçli bir çalışma sonucunda mümkün olabileceğini belirtmektedir. Bunun da doğal dengenin bozulmasına neden olmadan doğal kökenli çiçek soğanlarının üretimine geçilmesi ile olabileceğini ve üretimde başarının ancak bu konuda yapılacak detaylı araştırma çalışmaları sonucunda ortaya çıkartılması gerektiğini bildirmektedir (Karagüzel 2005).

Ruscus, genellikle dioik olan 6 türden oluşan küçük bir cinstir. Herdem yeşil, çalı benzeri bitkilerdir, yer altı gövdesi ve tohumları ile yayılır. Doğal yayılış alanları Azores ve Madeira (Portekiz'e bağlı Atlantik Okyanusu'nda bir ada grubu) boyunca, Batı Avrupa ve Akdeniz Bölgesi'dir (Payne 2006, Cheers 2004). *Ruscus aculeatus* L.'un doğal yayılış alanları ise Güney Avrupa ve Kuzey Afrika'dır (Şekil 1.1) (Payne 2006).



Şekil 1.1. Dünya üzerinde *R. aculeatus* L. yayılış alanları (Anonim 2012a)

Türkiye’de *Ruscus* cinsine ait *R. aculeatus* L. var. *aculeatus*, *R. aculeatus* L. var. *angustifolius* Boiss., *R. hypoglossum* L., *R. colchicus* P.F. Yeo, ve *R. hypophyllum* L. 4 tür ve 5 takson bulunmaktadır (Davis 1984).

Ülkemizde yörelere bağlı olarak herdem taze, emir, fare diken, sıçan diken, farekulağı, süpürge diken, tavşanmemesi, tavşan topuğu ve diken kökü gibi farklı isimler altında bilinen tavşan kirazı (*R. aculeatus* L.) Liliaceae (Zambakgiller) familyasına ait *Ruscus* cinsinin Anadolu’ daki üç türünün en önemlisidir. Tavşan kirazı Akdeniz bölgesi orijinli çok yıllık, herdem yeşil bir çalıdır. Ülkemizin başta Marmara Bölgesi olmak üzere sahillerimizin tamamında doğal olarak bulunur. Deniz seviyesinden itibaren 500-600 m yüksekliklere kadar yayılış gösterir. Kış soğuklarına ve özellikle de kış donlarına karşı duyarlı bir türdür. Ağaç altlarını, makilikleri, çalılık ve taşlık alanları tercih eder (Şekil 1. 2) (Davis 1984, Baytop 1997).



Şekil 1.2. *R. aculeatus* bitkisinin ağaç altındaki görünümü (Manavgat-Sorgun ormanı, 2010)

Tavşan kirazı dipten itibaren çok sayıda kısa sürgünler oluşturur. Bitkinin boyu yetiştiği ekolojiye ve uygulanan kültürel işlemlere göre 20-80 cm arasında değişir. Dalları oval, sert ve batıcı filloklatdır (Fotosentez işlevi gören yaprak şekline dönüşmüş gövde). Şubat- mayıs ayları arasında filloklatlar üzerinde zar şeklinde taşıyıcı braktelerin koltuklarından birkaç adet kısa saplı, yeşilimsi beyaz çiçekler çıkar (Şekil 1. 3). Meyveler küre şeklinde, nohut iriliğinde, parlak kırmızı renkli ve hafif zehirlidir. Meyve sert çekirdekli ve filloklatların üzerinde oluşur (Şekil 1. 4a, 1. 4b) (Martínez-Pallé ve Aronne 1999, Cheers 2004, Payne 2006).



Şekil 1.3. Tavşan kirazı çiçeğinin genel görünümü (Anonim 2011a)



Şekil 1.4a. Tavşan kirazı meyvesinin genel görünümü (yeşil renkli)



Şekil 1.4b. Olgun tavşan kirazı meyvesinin genel görünümü (kırmızı renkli)

Gölgeli ve yarı gölgeli ortamlara dayanıklı olduğundan makiliklerde, orman kenarlarında ve taşlık alanlarda kolaylıkla yetişmektedir. Kesme yeşillik olarak kullanılabilme özelliğine sahip olan tavşan kirazı park ve bahçelerde de rahatlıkla kullanılabilecek bir türdür (Baytop 1997). Bitkinin meyveleri sürgünleri üzerinde kurutulduğu zaman iyi bir çiçek arajmanıdır (Payne 2006).

Tavşan kirazı kumul ormanı bitki örtüsü içinde de önemli bir yere sahiptir. Orman alt örtüsü tür kompozisyonu içinde, özellikle kızılçam altı gölgelik alanları tolere edebilen az sayıdaki türdendir. Yüzeyi kapatan yastık formu ve yoğun dokusu ile çok sayıda yaban hayatı türüne de (yılan, fare, solucan vb) üreme ve barınma mekânı sağlamaktadır (Erdoğan vd 2010) .

Tavşan kirazı kış aylarında ve özellikle de yılbaşlarında dallarının uç kısımlarına silcan (*Smilax excelsa* L.) meyveleri bağlanarak başta İstanbul olmak üzere büyük şehirlerde “kokina” adı ile süs bitkisi olarak satılmaktadır. Kesme yeşillik olabilme kriterlerinin önemli bir kısmını karşıladığı varsayılan ve bu amaçla özellikle yılbaşlarında çiçekçiler tarafından tercih edilen bir bitkidir. Kesme yeşillik olarak da kullanılan tavşan kirazının vazo ömrünün uzun olduğu bildirilmektedir. Tavşan kirazı gölgeye ve rüzgâra dayanıklı olduğu için çok önemli bir peyzaj tasarım bitkisidir. Ev bahçelerinde, parklarda ve tatil köylerinde özellikle ağaç altları, yarı gölgeli ve gölgeli mekânlarda çok rahatlıkla kullanılma özelliğine sahiptir (Baytop 1997).

Kökleri steroidal saponin, uçucu yağ ve rezin içerdiğinden, kök ve rizomları doğadan toplanarak idrar söktürücü ve enfeksiyon giderici olarak, varis hastalıkları ve hemoroid tedavisinde ayrıca damar tıkanıklığı ve dolaşım bozukluklarını önlemek için kullanılmaktadır (Güvenç vd 2007, Özhatay vd 1997, Berg 1990, Asimgil 2009). Drog 5-10 cm uzunlukta, 1cm kalınlıkta, üzeri sık halkalı, esmer sarı renkli ve kök artıkları taşıyan parçalar halindedir. Aromatik ve tıbbi bitkiler içerisinde de değerlendirilen tavşan kirazı doğadan kontrolsüz bir şekilde toplandığından ülkemizde tehlike altında bulunan aromatik-tıbbi bitkiler arasında 10. sırada yer almaktadır. Ülkemizden “diken kökü” adı ile ihraç edilmektedir (Çizelge 1.1) (Özhatay vd 1997, Anonim 2012b).

Çizelge 1.1. Tehdit altında bulunan 10 bitkisel drog (Özhatay vd 1997).

Bilimsel ismi	Familyası	Ticari Adı	Toplanan Kısım	IUCN tehdit altındaki türler kırmızı listesi
1. <i>Acorus calamus</i>	Araceae	Eğir	rizom	Tehlike altında
2. <i>Ankyropetalum gypsophylloides</i>	Caryophyllaceae	Siirt çöveni		Yeterli bilgi yok
3. <i>Ballota cristata</i>	Labiatae	Şalba	herba	Nadir
4. <i>Barlia robertiana</i>	Orchidaceae	Salep	yumru	Tehlike altında
5. <i>Gentiana lutea</i>	Gentianaceae	Centiyan	kök	Tehlike altında
6. <i>Gypsophiyla arrostii</i> var. <i>nebulosa</i>	Caryophyllaceae	Çöven	kök	Nadir
7. <i>Lycopodium annotinum</i>	Lycopodiaceae	Kibrit otu	herba	Yeterli bilgi yok
8. <i>Origanum minutiflorum</i>	Labiatae	Yayla kekiği	herba	Nadir
9. <i>Paeonia mascula</i>	Paeoniaceae	Tıbbi şakayık	yumru	Nadir
10. <i>Ruscus aculeatus</i>	Liliaceae	Diken kökü	kök	Duyarlı, hassas

Longo ve Vasapollo 2005 *Ruscus aculeatus* L. meyvelerinde yaptıkları çalışmada ruscus meyvelerinin yiyecek endüstrisinde yeni ve iyi bir renklendirici olarak kullanılabileceğini öne sürmüşlerdir.

Ülkemizde kesme çiçek sektörünün son yıllarda ciddi bir ivme kazanmasına karşın kesme yeşillik üretimine yeterince önem verilmemektedir. Kesme yeşilliklerin başta mersin dalı olmak üzere, neredeyse tamamı doğadan toplanmaktadır. Yakın bir

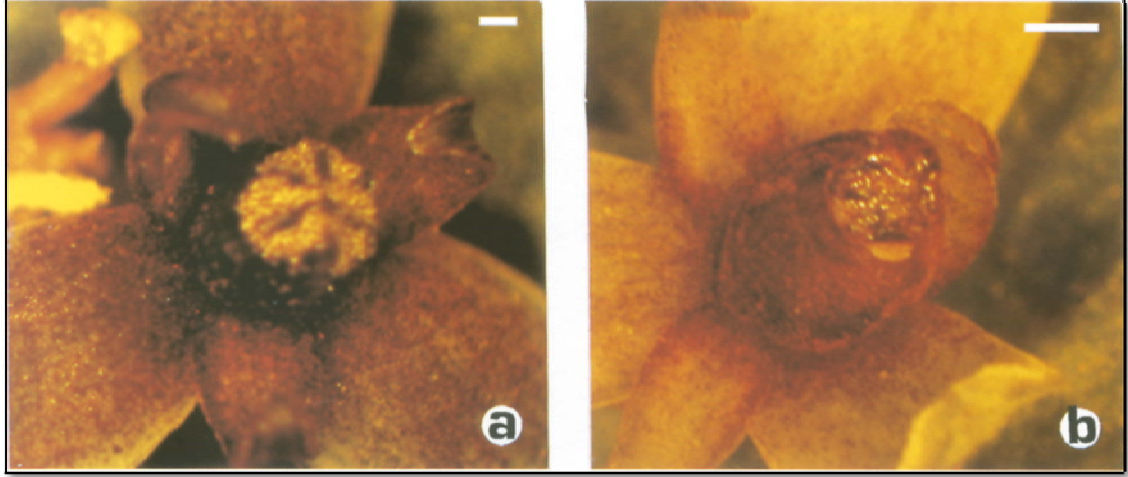
gelecekte, doğadan canlı materyal teminin sınırlandırılacağı veya yasaklanacağı dikkate alındığında kesme yeşillik üretiminin de sektör içerisinde yerini alacağı kuşkusuzdur. Türkiye doğasında bulunan ve kesme yeşillik olabilme özelliğini büyük ölçüde karşılayabilen ümitvar bitkilerin başında da tavşan kirazı gelmektedir.

Öte yandan, başta sahillerimiz olmak üzere ülkemizde çok hızlı bir yapılaşma vardır. Yapılaşmaya bağlı olarak çevre düzenlemesinin etkin hale gelmeye başlaması, farklı mekânlarda kullanılacak bitkileri de gündeme getirmektedir. Gölge, yarı gölge alanlarda ve deniz rüzgârlarının etkin olduğu mekânlarda kullanılabilen bitki sayısının sınırlı olması tavşan kirazının önemini bir kat daha arttırmaktadır (Baktır ve Yılmaz 2010).

Tavşan kirazının döllenme biyolojisi hakkında çok az araştırma bulunmaktadır. Martinez- Palle ve Aronne (2000)'e göre tavşan kirazının çiçek biyolojisi karmaşık bir yapı sergilemektedir. Tavşan kirazı genelde subandrocecius (çoğunlukla erkek çiçeklerden oluşan, ancak çok az sayıda da dişi veya erselik çiçekleri de içeren çiçek durumu) olarak da değerlendirilen iki evcikli (dioik) bir türdür. Aynı tür, Yeo (1980) tarafından subdioecious ve 1985 yılında ise Kay ve Page tarafından da andromonoecious olarak tanımlanmıştır. Dioik çiçek yapısına sahip bitki türü Akdeniz florası içerisinde yaygındır. Aronne ve Willcock (1994)' e göre Akdeniz florası içerisindeki dioik türlerin miktarı %26 civarındadır. Dioik bireylerin miktarı popülasyonun genişliğine bağlı olarak değişmektedir (Martínez-Pallé ve Aronne 1999). Görünüş itibariyle dişi ve erkek bitkiler birbirine benzer. Her iki çiçek de filloklatların yüzeylerinde tekli veya ikili olarak bulunur (Yeo 1968). Erkek çiçeklerin periantları her birinde yeşil renkli üç küçük tepal bulunan iki halkadan oluşmaktadır. Stamenleri koyu mor renkli bir kolon şeklindedir. Her bir kolon üç filamentin kaynaşması sonucu oluşmakta ve kenarlarında anterler yer almaktadır. Dişi çiçeklerin perianthları erkek çiçeklerin perianthlarına benzemektedir. Yumurtalık tek lokullu ve üç karpellidir.

Tavşan kirazı eylül-nisan ayları arasında çiçek açar. Erkek ve dişi çiçeklerin verimliliği eşittir. Gün içerisinde erkek çiçeklerin açık olduğu zamanlarda anterler kapalı durumda bulunur. Dişi çiçekler stigmaları açıldığı andan itibaren polenleri cezp edebilmek için gergin halde bulunur. Dişi ve erkek çiçekler 4-10 gün açık kalabilir ve

sonrasında tamamı dökülür (Şekil 1.5). Polenleri %85'in üzerinde canlı olmasına karşın, meyve tutumu oldukça düşüktür. Filloklatlar üzerinde iki tomurcuk yer alır. Birinci tomurcuk açılıp-döküldükten sonra ikinci tomurcuk çiçek açar. İki tomurcuk aynı anda çiçek açmaz.



Şekil 1.5. *R. aculeatus*'un erkek ve dişi çiçeklerinin anthesis dönemindeki görünümü (Martinez-Palle and Aronne, 1999) (erkek çiçek (a) ve dişi çiçek (b))

İtalya' da yapılan bir çalışmaya göre çiçeklenme süresinin uzun olmasına karşın, meyvelerin gelişmesi nisan ayının 3. haftasında başlamaktadır. Yeşil renkli olan yumurtalıktan 1-4 adet çekirdekli drupe (eriksi) meyve oluşur. Genelde her bir meyvede bir adet tohum bulunur. Meyveler ekim ayı sonunda olgunlaşarak kırmızı renk alır. Tozlanmadan meyve oluşumuna kadar geçen süre 7-8 aydır. Meyveler, birkaçı istisna, uzun süre bitki üzerinde kalır. Bazen bu süre meyvenin görünüşü bozulmadan iki seneye kadar uzayabilir. Bu süre içerisinde tohumlarda çimlenme görülmez (Martínez ve Aronné 1999).

Bitkinin meyve bağlama yüzdesi düşük olduğundan tohumla çoğaltılması sınırlıdır. Bunun da en önemli nedeni; bu türde polen taşınmasının çok az olmasıdır (Martínez-Pallé vd 2000). Bu da yoğun sökümün olduğu ülkemizde bitkinin tehlike altında olmasının en temel nedenidir. Pratikte, tavşan kirazları vegetatif yöntemlerle çoğaltılmaktadır. En fazla başvurulan çoğaltım yöntemi rizomların bölünmesi yöntemidir. Rizom bölünmesinde başarıya ulaşabilmek için her bir bölümün üzerinde en

az bir adet gözün olması gerekmektedir. Tavşan kirazının doku kültürü yöntemi ile çoğaltılması konusunda az sayıda çalışma bulunmaktadır. Doku kültürü çalışmaları ağırlıklı olarak *Ruscus racemosus* L. üzerinde yoğunlaşmış ve başarılı sonuçlar alınmıştır. *R. racemosus* L. süs bitkileri endüstrisi açısından önemli bir türdür (Curir ve vd 1989).

Bazı aromatik ve tıbbi bitkilerin yer aldığı ligneous (odunsu) türleri ile yapılan mikro-çoğaltım çalışmalarından olumlu sonuçlar elde edilmesine karşın *R. aculeatus* hakkında yeterli sayıda başarılı çalışma bulunmamaktadır. Moyano vd (2006)'nın İspanya' da yapmış oldukları bir çalışmada ümitvar protokoller oluşturulmuştur. *R. aculeatus*' un doku kültürü ile çoğaltımındaki en önemli güçlük sağlıklı başlangıç materyalinin elde edilememesindendir. Bu duruma doğal bitkilerle yapılan doku kültürü çalışmalarında sıkça rastlanmaktadır. Aseptik koşullarda tohumlardan izole edilen embriyolar Murashige-Skoog (MS) (1962) ortamında % 90 oranında çimlenmiş ve kök oluşturmuştur. Tavşan kirazının toprak altı organları ile yapılan doku kültürü çalışmalarından aynı başarı elde edilememiştir.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

2.1. İndol Butirik Asit (IBA) uygulamaları ile ilgili çalışmalar

IAA ilk kristalize edilen oksin (auxin) grubu bir bitki hormonudur ve bitkiler aleminde yaygın olarak bulunmaktadır. Oksinlerin tarımda kullanım alanlarının netlik kazanması üzerine daha kolay ve ucuza üretilen oksin etkili çok sayıda yapay hormon (daha doğrusu bitki büyüme düzenleyicisi) elde edilmiştir. Tarımsal faaliyetlerde en yaygın olarak kullanılan yapay hormonların başında IAA ve NAA gelmektedir. Özellikle IBA, başta köklendirme faaliyetleri olmak üzere çok sayıda fizyolojik olayın yönlendirilmesinde etkin olarak kullanılmaktadır (Baktır 2010).

Kuşburnu çeliklerinde IBA'nın çeşitli dozlarıyla yapılan bir köklendirme çalışmasında çelikler tutma oranı bakımından incelendiğinde, kontrolde köklenme oranı %34.71 iken, 1000 ppm IBA uygulamasında %61.74' e, 2000 ppm IBA uygulamasında ise bu oran %74.56' ya yükselmiştir. 4000 ppm uygulamasında ise çeliklerin kök oluşturma oranı %64.93'e düşmüştür (Ercişli 1996).

Babaoğlu (2007) bazı elma anaçlarının (M9 ve MM106 klon anacı ile çöğür elma ağacı (*Malus sylvestris* Mill)) yeşil çelikle çoğaltılması üzerine yaptığı çalışmada farklı IBA dozlarının etkileri arasındaki farklar incelendiğinde kontrollerde %89.09 ve 6000 ppm IBA uygulamasında ise %93.75 köklenme görülmüş ve aralarındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Buna karşın 2000 ppm IBA uygulamasından %97.22 köklenme, 4000 ppm IBA uygulamasından %94.81, 8000 ppm IBA uygulamasından %96.66 ve 10000 ppm IBA uygulamasından ise %100 köklenme elde edilmiştir. 10000 ppm IBA uygulaması, kontrol ve 6000 ppm IBA uygulamalarından istatistiki olarak önemli düzeyde yüksek canlı çelik oranı elde edilmesini sağlamış diğer dozlar arasında önemli farklar bulunmamıştır.

Beyaz ve Karadut çeliklerinin köklenmesi üzerine yapılan bir çalışmada en yüksek köklenme oranları Beyazdutlarda temmuz döneminde 6000 ppm IBA uygulamasında %97.78 elde edilmiştir. 2000 ve 4000 ppm IBA uygulamalarının kök

oluşumu üzerindeki etkileri de sırasıyla %94.92 ve %93.68 olarak saptanmıştır. Karadutlarda ise Kasım döneminde 2000 ppm IBA uygulamasında % 96.11 oranında köklenme saptanmıştır. Sonuç olarak, beyazdutlarda temmuz döneminde, Karadutlarda ise kasım döneminde yüksek köklenme elde edilmiştir. En düşük köklenme oranı ise mart döneminde Karadut kontrol uygulamasında %7.62 olarak bulunmuştur (Ekizoğlu 2010).

2.2. Rizomlu Bitkilerde Yapılan Doku Kültürü Çalışmaları

Bitki doku kültürü, aseptik şartlarda, yapay bir besin ortamında, bütün bir bitki, hücre (meristematik hücreler, süspansiyon veya kallus hücreleri), doku (çeşitli bitki kısımları=eksplant) veya organ (meristem, kök vb.) gibi bitki kısımlarından yeni doku, bitki veya bitkisel ürünlerin üretilmesidir. Doku kültürünün temel amaçları arasında yeni çeşit geliştirmek, mevcut çeşitlerde genetik varyabilite oluşturmak ve kaybolmakta olan türlerin korunması ve çoğaltılması zor olan türlerin çoğaltımı sayılabilir.

Bitki rejenerasyonu bitki doku işlemlerinde kullanılan temel sistemdir. Bitki rejenerasyonu, kültürü yapılan hücrelerin özellikleri itibariyle üç kısımda incelenebilir; 1) organize olmuş meristematik hücreleri ihtiva eden somatik dokulardan rejenerasyon, 2) meristematik olmayan somatik hücrelerden rejenerasyon ve 3) mayoz bölünme geçirmiş gametik hücrelerden rejenerasyon (Babaoğlu vd 2001).

Birçok bitki tür ve çeşidinde yapılan doku kültürü çalışmalarında, yara dokusunun (kallus) oluşabilmesi için hücre bölünmesinin gerekli olduğu bilinmektedir (Baktır 2010). Yapılan çalışmalar, özellikle bitki yara dokularında da kinetin olabileceğini de gündeme getirmiştir (Skoog ve Schmitz 1972). Uygulamalarda en fazla kullanılan yapay sitokininler ise benzyladenin (BA) ve benzylaminopurin (BAP)'tır.

Bitkilerin embriyolarında, olgunlaşmamış meyvelerinde, genç yapraklarında, kambiyum bölgesinde ve kök uçlarında daha fazla miktarda sitokinin olduğu yapılan çok sayıda araştırma ile kanıtlanmıştır. Yüksek bitkilerde sitokinin biyosentezi ağırlıklı olarak kök uçlarında gerçekleşmektedir (Baktır 2010).

Rizomlar farklılaşmış toprak altı gövdeleridir ve fazla miktarda depo maddesi içerir.

Banciu ve Brezeanu (2008)' nun bildirdiğine göre *R. aculeatus* rizom parçalarında sürgün rejenerasyonunda 0.1 ppm NAA ve 1 ppm BAP kombinasyonu MS ortamına eklenmiş ve yüksek çoğalma oranı göstermiştir (Banciu vd 2009).

Balica vd (2005)' e göre tavşan kirazı sürgünlerinin çoğaltımı yavaştır, 2 ppm BAP ve 0.2 ppm IBA eklenmiş MS ortamında bu süreç 6 ay sürmüştür (Banciu vd 2009).

Gabryszewska ve Hempel (1985) *Alstroemeria*' nın mikro çoğaltımında 2İP (6- (Y, Y- dimetillalylamino) pürin) ve BA (0.5, 1, 2, 4, 8 ppm)' in rizomlarda sürgün oluşumuna etkisini MS ortamı kullanarak incelemişlerdir. Rizomlardan üretilen maksimum sürgün sayısı ile ilgili optimum sonuçlar 2 ppm BA uygulamasından elde edilmiştir.

Curcuma mangga Valetton & van Zijp bitkisinin rizom gözleri 10 hafta boyunca BAP, IAA ve NAA'nın çeşitli konsantrasyonları eklenmiş MS ortamında kültüre alınmışlardır. Sürgün oluşumu için belirlenen en iyi ortam 9 ppm BAP eklenmiş MS ortamı olup 3.3 ± 0.9 sürgün elde edilmiş, en yüksek kök sayısını ise 62.5 ± 22.5 ile 1 ppm NAA eklenmiş MS ortamından elde edilmiştir. Daha sonra eksplantlar 4 hafta farklı konsantrasyonda BAP ve NAA eklenmiş MS ortamında alt kültüre alınmışlardır. En yüksek sürgün çoğaltım sayısını 2.2 ± 1.0 ile 3 ppm BAP ile 1 ppm NAA eklenmiş MS ortamı vermiştir. Bu bitkicikler %75 yaşama oranı ile başarılı bir şekilde dış ortama aktarılmışlardır (Raihana vd 2011).

Nathan vd (1992) *Heliconia psittacorum* L. rizomlarında yaptıkları doku kültürü çalışmalarında maksimum sürgün çoğalma oranını 6 hafta süre ile kültüre alınan 2.25 ppm BA eklenmiş MS ortamından elde etmişlerdir. Bu ortamdan elde edilen sürgün sayısı 5 ± 0.3 sürgün uzunluğu ise 4.8 ± 1.4 cm'dir. Ortamda BA oranı arttıkça (4.5 ve 9 ppm) sürgünler daha kısa ve kompakt bir yapı oluşturmuştur.

Nasirujjaman vd (2005) Zerdeçal (*Curcuma longa* L.) rizomlarında yaptıkları doku kültürü çalışmalarında çoklu sürgün elde etmek için rizom gözleri BAP ve NAA destekli Woody Plant Ortamına konmuştur. 4 ppm BAP ve 1 ppm NAA eklenmiş ortam en iyi sonucu vermiştir. Bu ortamdan elde edilen sürgün sayısı ortalama 6.7 olmuştur.

Yousef vd (2007) *Alstroemeria* bitkisinin rizom gözlerini kullanarak yaptıkları çalışmada MS ortamına eklenmiş 3 farklı hormon kombinasyonunun (0.2, 1 ppm NAA X 1 ppm BA, 0.2 ppm IAA X 1ppm BA ve 1 ppm BA X 0.2 ppm IAA) rizomlar üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. En iyi sonuç 0.2 ppm NAA X 1 ppm BA kombinasyonundan elde edilmiştir. Bu ortamda, dışarıdan alınan tek bir rizom gözünden 4,88 sürgün ve 10.20 kök elde edilmiştir. MS ortamına eklenmiş 1 ppm BA X 0.2 ppm IAA kompozisyonundan ise in vivo koşullardan alınan tek bir rizom gözünden elde edilen sürgün sayısı 2.68 ve kök sayısı ise 2.21 olmuştur.

2.3. Çimlendirme çalışmaları

Bitkileri çoğaltmanın doğal yollarının başında tohumla çoğaltma gelir. Ancak tohum çimlenmesini etkileyen çok sayıda iç ve dış faktör bulunmaktadır. Bazı tohumların kabuğunun sert oluşu su ve oksijen alımını sınırladığından çimlenmeyi geciktirici veya engelleyici bir faktör olarak görülmektedir. Tohumlarda dormansiye önlemek için katlama, tohum kabuğunu çıkartma veya çıtlatma, suda ıslatma, büyüme düzenleyici maddeleri kullanma, yıkama, kurutma, sıcaklık ve ışık uygulamaları, mekanik aşındırma ve asitle aşındırma ve bunların bir veya birkaçının kombinasyonu kullanılmaktadır (Schopmeyer 1974).

Bu uygulamalardan; asitle aşındırma veya sıcak suya daldırma işlemlerinden sonra, soğukta katlama uygulamasının sert kabuklu tohumlarla dinlenme halindeki embriyolara sahip tohumlar için etkin olduğu bildirilmiştir (Hartmann vd 2002).

Tohumların çimlenmesini hızlandırmak ve çimlenme oranını arttırmak için yapılan araştırmalardan bazıları kısaca aşağıda sunulmuştur.

Pırlak (1997), farklı uygulamaların kızılcık (*Cornus mas* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerini araştırmış; sıcak su ve sülfürik asit (H_2SO_4) uygulamalarının tohumlarda çimlenme oranlarını kontrole göre önemli derecede arttırdığını bulmuştur. Kontrolde %1.87 olan çimlenme oranı sıcak su uygulamasında %22.08 ve H_2SO_4 uygulamasında ise %25.61'e çıkmıştır.

Yahyaoglu vd (2006)'na göre, alıç (*Crataegus spp.*) tohumlarına soğuk katlama ve sülfürik asit uygulamaları yapılmış ve en yüksek çimlenme %17.5 ile 120 dakika H_2SO_4 + 90 gün soğukta katlama işlemi uygulanan tohumlardan elde edilmiştir.

Adak vd (2009) çilek (*Fragaria × ananassa* Duchesne) tohumlarına yapılan bazı ön işlemlerin tohum çimlenme oranı ve süresi üzerine etkilerini incelemiş ve meyveden direk çıkarılan ekenlerde en yüksek çimlenme oranı %70 ile 10 dakikalık saf sülfürik asit uygulamasında elde edilmiştir. En kısa çimlenme süresi ise 9.33 gün ile aynı uygulamada saptanmıştır.

Kambur ve Tilki (2010)'ye göre, ateş dikenini (*Pyracantha coccinea* Roem.) tohumları sülfürik asitle muamele edilmiş, çimlenme yüzdesi işlem görmemiş tohumlara oranla önemli oranda artmış ve %31.5 seviyesine çıkmıştır. Bu çalışma sonucunda, ateş dikenini tohumlarında çimlenme engelini gidermek için 10 dakika H_2SO_4 ile muamele + 60 veya 90 gün soğuk katlama işleminin en iyi performansı verdiği ortaya çıkmıştır.

Tilki ve Kambur (2010), dağ muşmulası (*Cotoneaster nummularia* Fisch.& Mey.) tohumunda var olan çimlenme engelini giderilmesi için sülfürik asit ile muamele ve soğuk katlama işleminin etkili olduğunu saptamışlar ve en yüksek çimlenme yüzdesine 120 dakikalık sülfürik asit uygulaması ile birlikte 60 gün soğuk katlama işlemi ile ulaşmışlardır.

Dormansi içsel hormonlarla doğrudan ilişkili fizyolojik bir olaydır. İçsel hormon eksikliği gösteren bitkilere gibberellik asit (GA) uygulamalarının çimlenmede önemli

etkiler gösterdiği çok sayıda araştırmacı tarafından kanıtlanmıştır (Baktır 2010, Karakurt vd 2010).

Bit otu (*Pedicularis olympica* Boiss.) ile yapılan bir çimlendirme çalışmasında +4°C'lik soğuk uygulamasının yanı sıra GA₃ kullanılmıştır. Çimlenme ve dormansi üzerine GA₃'ün üç farklı dozlarının (100, 150 ve 250 ppm) etkileri karşılaştırılmıştır. Tohumlar nemli bir ortamda 20°C'de çimlendirilmişlerdir. Ayrıca aydınlık ve karanlık uygulamalarının çimlenme üzerindeki etkileri de araştırılmıştır. GA₃ uygulamalarının dormansiyi kırmada etkili olduğu saptanmıştır. En yüksek çimlenme oranı 250 ppm GA₃ ile muamle edilmiş tohumlarda görülürken, karanlık ortamda soğuklatılan tohumlarda çimlenme oranı %64.12 saat aydınlık X 12 saat karanlık uygulanan tohumlarda %75 oranında çimlenme gerçekleşmiştir. Ayrıca, 250 ppm GA₃ ile muamele edilen tohumlarda ortalama çimlenme süresi de önemli derecede kısalmıştır. Soğuklatma çimlenmeyi uyarmış ve en yüksek çimlenme 25 dakika soğuklatma uygulaması sonucunda elde edilmiştir (%78) (Kırmızı vd 2010).

Sarı kar çiçeği (*Eranthis hyemalis* (L.) Salisb) tohumlarında yapılan bir çimlendirme uygulamasında, +4 ve 23 °C de GA₃' ün 0.10 , 5 ve 10 mM konsantrasyonları çalışılmıştır. GA₃ uygulamaları, çimlenmeyi kontrol gruplarına göre 1 ay daha erkene almıştır. Sonuçlar GA₃ uygulamalarının dormansiyi sonlandırdığını göstermiştir (Tıprıdamaz ve Gömürgen 2000).

Baninasab ve Rahemi (2008), buttum (*Pistacia khinjuk* Stocks) tohumları üzerine yaptıkları çimlendirme çalışmasında, tohumların skarifikasyonunda kullanılan 20 dk soğutulmuş asit uygulaması, ardından 30-40 gün stratifikasyon uygulaması veya 500-1000 ppm GA ile ıslatma yüksek oranda çimlenmeye neden olmuştur.

R. aculeatus L. tohumları hafif gölgeli alana, erken ilkbaharda ekilmektedir. Eğer katlama periyodu yapılırsa çimlenme daha iyi olmaktadır. Çimlenmesi yavaş olabilir, bazen 12 ay veya daha fazla zaman almaktadır (Anonim 2008a, Anonim 2012c).

Martinez- Palle ve Aronne (2000) *R. aculeatus* tohumlarında yaptıkları bir çalışmada 80 tohumu orman toprağı doldurulmuş saksılara ve ormanda tavşan kirazı bitkisinin altlarına ekmişlerdir ve 1 yıl boyunca periyodik olarak kontrol etmişlerdir. Arazide hiç çimlenmiş tohum bulunmazken, saksılara ekilen tohumların %45'i ekimden 11 ay sonra çimlenmişlerdir. Bu sonuç tohumların canlı olduğunu ve potansiyel olarak çimlenebileceğini göstermiştir.

2.4. Vazo ömrü çalışmaları

Etilen kesme çiçeklerde hasat sonrası kontrol altına alınması gereken en önemli hormondur. Birçok kesme çiçek etilene oldukça duyarlıdır (Woltering ve Van Dorn 1988). Bu nedenle çiçeğin kısa zamanda solmasına yol açan etilenden korunması önemlidir. Bunun için, iletim demetlerinin tıkanmasını önleyen gümüş tiyosülfat (STS) yaygın olarak kullanılmaktadır (Anonim 2012d).

Bishop (2002)' un bildirdiğine göre STS $[Ag(S_2O_3)_2]^{-3}$ ticari anlamda çiçek koruyucu solüsyon olarak kullanılan gümüş tuzlarının en yaygın formlarından biridir. STS en yaygın olarak kullanılan etilen bağlayıcı inhibitördür. STS ayrıca biyosit olarak da fayda sağlamaktadır (Hassan 2005).

Karagüzel (2005) bazı *Allium* türlerine 2 mM STS çözeltisi uygulamış ve STS'in çiçeklerin vazo ömrü üzerinde istatistiksel anlamda önemli farklılık yarattığını bildirmiştir. STS, kontrol bitkilerine göre vazo ömrünü *Allium junceum* subs. *tridentatum* ve *A. sandrasicum*'da ortalama 3 gün *A. robertianum*'da ise 5 gün uzatmıştır (Karagüzel 2005).

Mor vd (1981) "Scania" standart ve "Elegance" sprej karanfil çeşitlerinde yaptıkları 4 mM STS uygulaması sonucunda, vazo ömürlerini kontrole göre sırasıyla 11.5 ve 5.2 gün uzattığını bildirmişlerdir.

Şebboy (*Matthiola incana* L.)'da yapılan bir vazo ömrü çalışmasında çiçeklere 4 saat boyunca STS uygulanmış ve daha sonra saf suya konulmuşlardır. Uygulama

yapılan çiçeklerde kontrol grubundaki çiçeklere göre taze ağırlık artış gözlemlenmiştir. STS uygulanan çiçekler 9 gün boyunca başlangıç ağırlıklarının üzerinde kalırken, kontrol grubundakiler 5.3 gün başlangıç ağırlıklarının üzerinde kalmışlardır (Çelikel ve Reid 2002).

Bu çalışma ile bugüne kadar ülkemizde üzerinde herhangi bir bilimsel çalışma yapılmamış olan tavşan kirazının kesme çiçek sektörüne kazandırılması amaçlanmıştır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

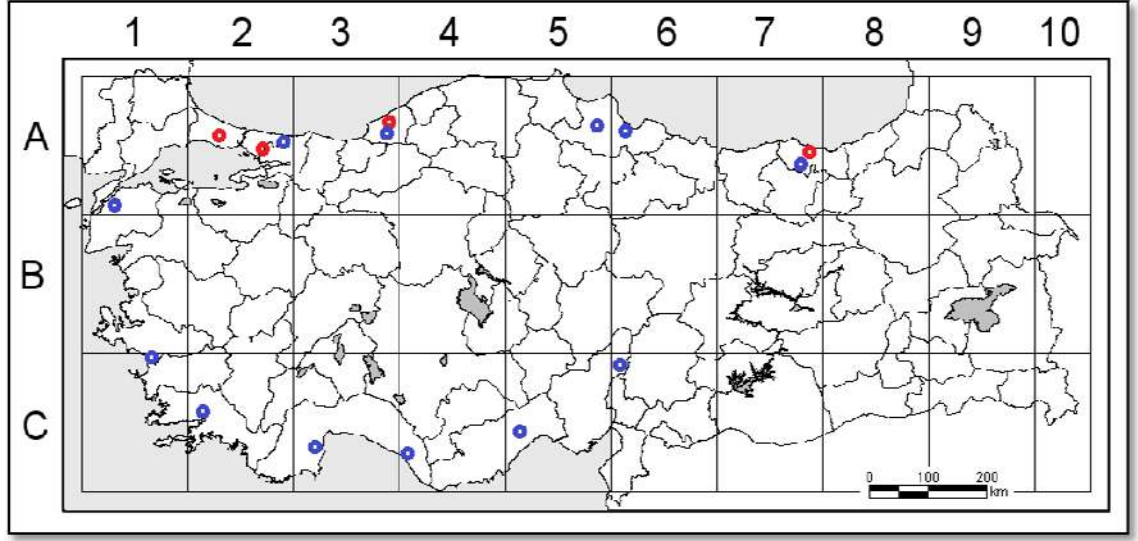
3.1.1. Bitki materyali

Bu çalışmada bitkisel materyal olarak; Antalya’ da Manavgat Sorgun ormanında doğal olarak yetişmekte olan *Ruscus aculeatus* L. türünün rizomları, dalları ve tohumları kullanılmıştır. Sorgun Ormanı 36°46’16.5" K–31°26’56.5" D enlemleri arasında yer almaktadır. Sorgun Ormanları’ nın büyüklüğü 637 hektar olup ormanın 310 hektarı I. derece doğal sit alanı statüsündedir.

Sınıflandırılması:

Sistematikteki yeri bakımından *Ruscus* cinsi, Plantae alemine ait, Spermatophyta bölümünden, Angiospermae alt bölümünün, Liliopsida sınıfına ait Liliales takımında bulunan Liliaceae (Zambakgiller) familyasına aittir.

Çalışmada materyal olarak kullanılan tür şu şekilde tanımlanmaktadır: *Ruscus aculeatus* L. toprak altı gövdeli, herdem yeşil çalıdır, genellikle dioiktir (çift evcikli). Gövde basit dallı, çizgili, 20-50 cm, dallar almaşık (karşılıklı değil, aralıklı olarak sağda ve solda) veya 3 sarmaldan daha azdır. Gövde yaprakları küçük, pul gibi ve incedir. Kladotlar, yaprak gövde, hep yeşil kalan sert ve kalın yapıda, mızrak şeklinde, 1-2,8 X 0, 3-1,4 cm, ucu dikenlidir. Çiçekler tek eşeylidir. Çiçek örtüsü 6 parçalı, serbest, yeşilimsi renktedir. 3 stamenli, filamentler etli sulu kolon içerisinde birleşir. Ovaryum 1-2 loküllüdür (bölmeli). Meyve kırmızı renkli ve 1-4 tohum içerir. İki varyetesi mevcuttur: *Ruscus aculeatus* var. *aculeatus* ve *Ruscus aculeatus* L. var. *angustifolius* Boiss. Davis (1984)’ in bildirdiğine göre *Ruscus aculeatus* var. *aculeatus* Türkiye’ de A2, A3 ve A7 karelerinde yayılış göstermektedir. *Ruscus aculeatus* var. *angustifolius* ise Türkiye’de A1, A2, A3, A5, A6, C1, C2, C3, C4, C5 ve C6 karelerinde yayılış göstermektedir (Şekil 3.1). Alçitepe (1998)’nin belirlemiş olduğu ilave lokasyonlar ise Yenice Çeşmesi civarı, nemli bölgeler, 650-700 m’dir.



Şekil 3.1. *R. aculeatus* türünün Türkiye’deki yayılış alanları

IUCN (tehdit altındaki türler kırmızı listesi) kategorisine göre tavşan kirazı bitkisi 1989 yılında “VU” (vulnerable- zarar görebilir) kategorisine alınmış, 2000 yılında ise “n/l” (Kırmızı listede olmayan tür) kategorisine alınmıştır. Ancak son zamanlarda türün doğadan çok fazla toplanması ve ihraç edilmesi nedeniyle bitkinin toplatılmasının yasaklanması ve tekrar IUCN kategorisine alınması düşünülmektedir (Ekim vd 2000, Özhatay vd 2005, Baktır ve Yılmaz 2010).

3.1.2. Kullanılan büyüme düzenleyici, gübre, fungusit ve doku kültürü malzemeleri

Köklendirme uygulamaları denemesinde 8 lt’lik plastik saksılar ile torf+ perlit (1:1 hacimsel) karışımından oluşan harç kullanılmıştır. Köklenmeyi arttırmak amacıyla IBA’in 50, 100 ve 250 ppm’lik dozlarının yanı sıra kontrol olarak saf su uygulanmıştır. Dikim öncesi mantari hastalıklardan korumak amacıyla Benomyl 50 WP (Benlate)(etkili maddesi: Benzimidazole carbamic acid, 1-butylcarbamoyl-methyl) kullanılmıştır.

Doku kültürü çalışmalarında 25 X 100 mm’lik kültür tüpleri ve 720 ml’lik cam kavanozlar kullanılmıştır. Tüplerin etrafının sarılmasında 25 mm genişliğinde parafilm, kavanozlar sarılmasında ise 50 mm genişliğinde parafilm kullanılmıştır. Malzeme

olarak uzun pens, bisturi ve 9 cm genişliğinde steril petriler kullanılmıştır. Rizomların çoğaltılması ve köklendirilmesi aşamalarında temel ortam olarak Murashige ve Skoog (1962) tarafından hazırlanan hazır besi ortamı (Çizelge 3.1) kullanılmıştır. Bu ortamın mineral madde içerikleri Çizelge 2’de verilmiştir. Ortama tüm aşamalarda 30 g/l sükroz ve 7g/l agar ilave edilmiştir

Çizelge 3.1. Murashige ve Skoog (1962) temel ortamın mineral madde içerikleri (Babaoğlu vd 2001).

Makro elementler	mg/l	Mikro elementler	mg/l
KNO ₃	1900	MnSO ₄ . 4H ₂ O	22.3
NH ₄ NO ₃	1650	H ₃ BO ₃	6.2
CaCl ₂ . 2H ₂ O	440	ZnSO ₄ . 7H ₂ O	8.6
MgSO ₄ . 7H ₂ O	370	KI	0.83
KH ₂ PO ₄	170	Na ₂ MoO ₄ . 2H ₂ O	0.25
FeSO ₄ . 7H ₂ O	27.8	CuSO ₄ . 5H ₂ O	0.025
Na ₂ EDTA	37.3	CoCl ₂ . 6H ₂ O	0.025

Çimlendirme çalışmaları için Manavgat-Sorgun Ormanın’dan toplanan *R. aculeatus* meyveleri kullanılmıştır. Deneme için toplamda 612 tohum kullanılmıştır. Tohumlara iki farklı sürede (5 ve 10 dakika) %98’lik sülfürik asit ve çeşitli konsantrasyonlarda (10, 50, 100 ve 250 ppm) GA₃ uygulanmıştır.

Bitkinin vazo ömrünü belirlenmesine yönelik denemede ise Manavgat-Sorgun Ormanı’ndan toplanan tavşan kirazı bitkisinin dalları ile 2 mM, 4 mM ve 10 mM STS (gümüş tiyosülfat) çözeltileri ve saf su kullanılmıştır.

3.2 Metot

3.2.1. Yetiştirme alanlarının toprak özelliklerinin belirlenmesi ve yaprak analizleri

Bu denemede bitkinin doğal yetiştirme alanlarının belirlenmesi ve yetiştiriciliğinin bu veriler doğrultusunda yapılabilmesi için toprak ve yaprak analizleri yaptırılmıştır.

Toprak ve yaprak örnekleri 09.12.2011 tarihinde Manavgat-Sorgun Ormanı'nda *R. aculeatus* popülasyonunun fazla olduğu yerlerden alınmıştır.

Toprak örneği almak için bel küreği kullanılmıştır. Toprak örnekleri alanın, bir ucundan diğerine uzanan düz bir hat üzerinden alınmayıp, zig-zag bir çizgi üzerinde 15-20 adımda bir, hattın köşelerindeki her noktadan V harfi şeklinde 30 cm derinliğindeki çukur açılıp, daha sonra bu çukurun bir yüzeyi düzeltilerek bu yüzeyden 3-4 cm. kalınlığında toprak dilimi alınmıştır. Alınan topraklar bir plastik kovada biriktirilmiştir. Her noktadan aynı şekilde alınan toprak örnekleri kova içerisinde iyice karıştırılmıştır. Bu karışımdan 1 kg toprak örneği iri taş, çöp ve diğer yabancı maddelerden temizlenerek ayıklanmış, etiketlenerek bir torbaya konmuş ve vakit geçirilmeden laboratuvara ulaştırılmıştır.

Yaprak örneği almak için alanda zig-zag şeklinde yürüyerek bitkilerin bir yıllık sürgünlerinden 100 adet yaprak alınmıştır. Bu şekilde alınan yaprak örnekleri delikli naylon torbaya konulup, hazırlanan etikete kurşun kalemle toprak örneğinde olduğu gibi bilgiler yazılıp, hemen laboratuara ulaştırılmıştır.

Toprak ve yaprak analizleri Antalya' da bulunan Laben Gıda ve Zirai Analiz Laboratuvarı tarafından yapılmıştır.

3.2.2. Köklendirme denemeleri

Bu denemede indol bütirik asitin rizomların köklenmesine ve sürgün gelişimine etkileri saptanmaya çalışılmıştır.

3.2.2.1. Rizomların hazırlanması

Araştırma materyali olarak kullanılan rizomlar, Manavgat- Sorgun Ormanı' ndan temin edilmiştir. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü' ne getirilen rizomlar keskin bir bıçak yardımıyla üzerinde en az 2 (iki) göz bulunacak şekilde 10'ar cm'lik parçalara ayrılmışlardır (Şekil 3.2). Daha sonra rizomların üzerindeki kökler alınmıştır.

Rizomlar, dikim öncesi mantari hastalıklardan korumak amacıyla 1lt suya 6 g tartılarak hazırlanan Benomyl 50 WP (Benlate)(etkili maddesi: Benzimidazole carbamic acid, 1-butylcarbamoyl-methyl) çözeltisi içerisinde yarım saat bekletilmişlerdir.



Şekil 3.2. *R. aculeatus* rizomunun tıraşlanma öncesi genel görünüşü

3.2.2.2. IBA'ın hazırlanması ve uygulaması

Denemede kullanılacak olan IBA ilk olarak 1000 ppm lik stok çözelti şeklinde hazırlanmış, daha sonra kullanılacak olan doza göre $C_1V_1 = C_2V_2$ formülü dikkate alınarak 2000 ml'ye seyreltilmiştir. Stok çözelti hazırlanırken 1 g IBA tartılarak bir miktar %95'lik etil alkolde çözülmüş, daha sonra yine %95'lik etil alkol ile 500 ml'ye tamamlanmıştır. Elde edilen çözelti üzerine 500 ml saf su ilave edilerek 1 lt'ye seyreltilmiş böylece 1000 ppm'lik stok çözelti elde edilmiştir.

Çözeltiden daha sonra 50 ppm, 100 ve 250 ppm' lik seyreltirmeler yapılarak 2000 ml' lik çözeltiler elde edilmiştir. 2000 ml 50 ppm IBA çözeltisi için stok çözeltiden 100 ml alınıp saf su ile 2000 ml'ye, 100 ppm için stok çözeltiden 200 ml alınıp saf su ile 2000 ml'ye, 250 ppm için stok çözeltiden 500 ml alınıp saf su ile 2000 ml'ye tamamlanmışlardır. Denemede IBA'ın 50, 100 ve 250 ppm konsantrasyonlarında hazırlanan çözeltiler içerisinde rizomlar batırılmış ve 2 saat süreyle bekletilmişlerdir

Çözeltilerden çıkarılan rizomlar, 3 Ekim 2011 tarihinde içleri torf+ perlit (1:1 hacimsel) karışımı ile doldurulan 8 lt'lik plastik saksılara her saksıya bir adet rizom olacak şekilde boylarının 2 katı derinlikte dikimleri yapılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. *R. aculeatus* rizomlarının dikildiği saksıların genel görünümü

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenmiş ve Akdeniz Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü' ne ait cam seraya saksılar içerisine 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 3 adet rizom kullanılmıştır.

Bitki gelişimi boyunca uygulama başına düşen sürgün sayısı ve sürgün verme tarihlerinin gözlemleri yapılmıştır.

Tezgâhlara yerleştirilmiş saksılara kış dönemi boyunca haftada bir saksı başına 1 litre su, ilkbahar ve yaz dönemi boyunca ise haftada bir saksı başına 2 litre su verilmiştir.

Köklendirme denemelerinin sonunda sökülen rizomlarda aşağıdaki gözlem ve ölçümler yapılmıştır;

a) Ortalama kök sayısı(adet)

Her rizomda meydana gelen kökler sayılarak rizom başına ortalama kök adedi hesaplanmıştır.

b) Ortalama kök uzunluğu(cm)

Denemeye alınan her bir rizomda oluşan köklerin uzunluğu ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

c) Ortalama sürgün sayısı (adet)

Her rizomda meydana gelen sürgünler sayılarak rizom başına ortalama sürgün adedi hesaplanmıştır.

d) Ortalama sürgün uzunluğu (cm)

Her rizomda meydana gelen sürgünlerin uzunluğu ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

Veriler, varyans analizi ile analiz edilmiş olup, ortalamalar arasındaki farklılıklar ise LSD Çoklu Karşılaştırma Metodu ile karşılaştırılmıştır.

3.2.3. Doku kültürü denemeleri

Manavgat- Sorgun Ormanı'ndan getirilen *R. aculeatus* rizomları topraklarından arındırılarak Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Doku Kültürü Laboratuvarı'na getirilmişlerdir. Rizom gözleri kesilerek (0.5 cm) alınıp ve etrafındaki gereksiz parçalar ve kökler uzaklaştırılmıştır. Daha sonra eksplantlar çeşme suyu altında 2 saat boyunca yıkanmıştır. Cam kavanoza konan eksplantlar %70'lik etil alkolde 1-2 sn çalkalandıktan sonra %20'lik ticari çamaşır suyu çözeltisi içerisine 1-2 damla Tween 80 damlatılarak kapatılmış ve 20dk boyunca çalkalanmıştır. Kavanozların kapağı açılmadan steril kabine getirilmiş ve burada eksplantlar 3 kez distile sudan geçirilmişlerdir.

Bütün cam ve metal malzemeler kullanılmadan önce alüminyum folyaya sarıldıktan sonra 121°C sıcaklık ve 1.2 km/cm² basınç altında 20 dk. otoklavlanmıştır. Otoklavlanan malzemeler çalışır haldeki steril kabin içerisine taşınmış ve soğumaları beklenmiştir. Kullanma öncesi pens ve bisturiler sık sık %96'lık alkole batırıldıktan sonra alevden geçirilmiştir. Kültür odasında sıcaklık 25°C' ye ayarlanmıştır. Ortam hazırlığı aşamasında 4.4 g MS (1962) hazır besi ortamı 990 ml saf su içerisinde iyice çözülmüş ve çözüldükten sonra 30 g şeker ve bitki büyüme düzenleyicileri ilave edilmiştir. Ortamların pH' ları otoklavlanmadan önce 1 Normal (N) sodyum hidroksit

(NaOH) ve 1 Normal (N) hidroklorik asit kullanılarak 5.7' ye ayarlanmış ve hacimleri 1 l' ye tamamlanmıştır. Otoklavlanmadan önce ortamlara 7 g agar eklenerek kaynatılmıştır. Daha sonra ortamlar 121°C sıcaklık ve 1,2 km/cm² basınç altında 20 dk. otoklavlanmıştır. Otoklavlanan ortamlar çalışır haldeki steril kabine taşınmış ve ortamlar oda sıcaklığına gelene kadar soğumaya bırakılmışlardır.

Yüzey sterilizasyonundan sonra eksplantlar steril kabinde dıştaki bütün kalıntılar kesilip atılarak temizlenmiştir. Temizlenen bu küçük rizom gözleri kültür tüplerine aktarılmışlardır. Kültür koşullarında ise MS ortamına eklenmiş 0.50 BA X 0.05 IBA ile 2.5 ppm BA X 0.15 ppm IBA ve 1.5 ppm BA X 0.15 IBA kullanılmıştır. Eksplantlar gelişme durumu gözetilerek 10 hafta sonra alt kültüre alınmışlardır. Köklendirme amaçlı hazırlanan MS ortamında 0.01 ppm BA X 1 ppm IBA ile 0.5 BA X 5 ppm IBA kullanılmıştır.

Ancak orman altı bitkisi olan *R. aculeatus* bitkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Doku Kültürü Laboratuvarı' nda bulunan büyüme odası koşullarında (25°C sıcaklık, 16 saat aydınlık-8 saat karanlık) gelişme gösteremediğinden, deneme aynı ortamlar kullanılarak eş zamanlı olarak Antalya Serbest Bölge'de bulunan Vitro Antalya Laboratuvarı'nda (22°C sıcaklık, 12 saat aydınlık-12 saat karanlık koşullarda) yürütülmüştür.

Çalışmada bitkicik başına düşen sürgün sayısı, en uzun sürgün boyu (cm), ortalama sürgün uzunluğu (cm), kök sayısı, en uzun kök boyu (cm) ve ortalama kök uzunluğu (cm) hesaplanmıştır.

Veriler, varyans analizi ile analiz edilmiş olup, ortalamalar arasındaki farklılıklar ise LSD Çoklu Karşılaştırma Metodu ile karşılaştırılmıştır.

3.2.4. Tohum çimlemesi denemeleri

Araştırma materyali olarak kullanılan tohumlar, Manavgat- Sorgun Ormanı'ndan temin edilmiştir. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne getirilen meyveler meyve etinden ve kabuğundan uzaklaştırılmışlar ve akan suyun altına tutularak üzerlerinde hiçbir kalıntı kalmayana kadar yıkanmışlardır. Daha sonra tohumlardan 204 adeti 5 dk, diğer 204 adeti ise 10 dk olmak üzere %98'lik H_2SO_4 'de bekletildikten sonra ve akar su altında yıkanmıştır. Bu tohumlara daha sonra GA_3 'ün 10, 50, 100 ve 250 ppm'lik dozları 2, 6, 12 ve 24 saat uygulanmıştır. Diğer tarafta ise sülfürik asit uygulanmayan tohumlara sadece GA_3 'ün 10, 50, 100 ve 250 ppm'lik dozları 2, 6, 12 ve 24 saat uygulanmıştır ve bir kısım tohum da hiçbir işleme tabi tutulmadan 32' lik viyollere torf+perlit (1:1 hacimsel) karışımına 04.01.2012 tarihinde ekilmiştir. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenmiş cam seradaki viyollere 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 4 adet tohum kullanılmıştır.

Tohumlar haftada bir sulanmış ve çimlenme durumları gözlenmiştir.

3.2.5. Vazo ömrü denemeleri

Bu deneme *R. aculeatus* türünün kesme yeşillik olarak kullanılabilmesinde en önemli kriterlerden birisini oluşturan vazo ömrünün saptanmasına yönelik olarak yürütülmüştür. Bunun için Manavgat-Sorgun Ormanı'nda doğal olarak yetişen tavşan kirazı bitkisinin dalları 40 cm uzunlukta kesilmiş ve hemen içi musluk suyu dolu kovalara yerleştirilerek laboratuara getirilmiştir. Laboratuara getirilen dallardan 9 adet örnek alınarak etilen ve CO_2 değerleri ölçülmüş ve aşağıdaki veriler kullanılarak değerlendirilmiştir.

1. Solunum ölçümü (mg CO_2 /kg.sa)

Çalışmada; solunum hızı ölçümleri, açığa çıkan CO_2 miktarının belirlenmesi yolu ile yapılmış ve bu amaçla Gaz Kromatografisi (GC) kullanılmıştır (Şekil 3.10). CO_2 ölçümleri; Thermal Conductivity Dedector (TCD) dedektörde yapılmıştır. Ağırlığı belli olan bitki dal örnekleri 20°C sıcaklıktaki bir odada 1 saat süreyle 5 L'lik gaz

geçirmez kavanozlarda bekletilmiş ve bu kavanozlardan şırınga ile alınan gaz örneklerinde bulunan CO₂ miktarları GC cihazında belirlenmiştir.

Bitkilerin solunum hızları hesaplanırken kullanılan formül aşağıda verilmiştir:

$$\text{CO}_2 \text{ üretim miktarı} = X \cdot \frac{V_k - V_{\bar{u}}}{T \cdot G}$$

X= Örnek alanı (ppm)

V_k= Kavanoz hacmi (L)

V_ü= Kavanoza konulan ürün hacmi (L)

T= Kavanozda kapalı kalma süresi (saat)

G= Bitki ağırlığı (kg)

Kromatografik koşullar

Kolon: GS-GASPRO, 113-4362 kapillar kolon, 60 m x 0.322mm,

Fırın sıcaklığı: 130 °C

Analiz süresi: 20 dakika

Inlet: 200 mL/dak.

Basınç: 21.322 psi

Toplam akış: 28.345 mL/dak.

Dedektör sıcaklığı: 275 °C

Hidrojen akışı: 45 mL/dak.

Kuru hava: 400 mL/dak.

2. Etilen ölçümü (µl/kg.sa)

Belirli aralıklarla değişik muhafaza koşullarından alınan ve ağırlığı belli olan bitki dal örnekleri 20°C sıcaklıktaki bir odada 1 saat süreyle 5 L' lik gaz geçirmez kavanozlarda bekletilmiş ve bu kavanozlardan şırınga ile alınan gaz örneklerinde bulunan etilen miktarları GC cihazında belirlenmiştir.

Bitkilerin etilen üretim miktarı hesaplanırken kullanılan formül aşağıda verilmiştir:

$$C_2H_4 \text{ üretim miktarı} = X \cdot \frac{V_k - V_{\bar{u}}}{T \cdot G}$$

X= Örnek alanı (ppm)

V_k= Kavanoz hacmi (L)

V_ü= Kavanoza konulan ürün hacmi (L)

T= Kavanozda kapalı kalma süresi (saat)

G= Bitki ağırlığı (kg)

Laboratuara getirilen dalların 5 cm' lik dip kısımları 24 saat süreyle 20°C' de, 2, 4 ve 10 mM STS (gümüş thio sülfat) çözeltileri içerisinde bekletilmiştir. Kontrol grubu bitkiler ise saf suda oda koşullarında bekletilmiştir.

STS aşağıda belirtilen hazırlama yöntemine göre hazırlanmıştır (Anonim 2004a).

1. 0.1 M Sodyum tiyosülfat stok çözeltisi hazırlamak için 1.58 g sodyum tiyosülfat tartılmış ve 100 ml saf suda çözölmüştür.

1. 0.1 M Gümüş nitrat stok çözeltisi hazırlamak için 1.7 g gümüş nitrat tartılmış ve 100 ml saf suda çözölmüştür.

2. 0.02M Gümüş tiyosülfat çözeltisi hazırlamak için 20 ml gümüş nitrat stok çözeltisinden alınıp 80 ml sodyum tiyosülfat çözeltisinin üzerine karıştırılarak yavaş bir şekilde dökölmüştür. Bizim için gerekli olan 2 mM, 4 mM ve 10 mM gümüş tiyosülfat çözeltileri için ise;

2 mM gümüş tiyosülfat çözeltisi için hazırlanan bu çözeltiden 10 ml alınıp 100ml saf suda çözölmüştür.

4 mM için hazırlanan bu çözeltiden 20 ml alınıp 100ml saf suda çözölmüştür.

10 mM için hazırlanan bu çözeltiden 50 ml alınıp 100ml saf suda çözölmüştür.

Daha sonra dalların tümü 200'er ml saf su doldurulmuş vazolarda vazo ömürleri dolana kadar bekletilmiştir. Haftada bir vazo suyu değıştirilerek saf su eklenmiştir. Çalışmalar 12 saat gün uzunluğunun olduğı laboratuvar şartlarında yürütölmüştür.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her vazo 1 parsel olarak düşünülmüş ve her vazoya 2 adet dal konulmuştur. Deneme sonunda aşağıdaki kriterler değerlendirilmiştir.

a) Ağırlık Kayıpları

Farklı uygulamalar yapılmış dallar depoya koyulmadan önce ağırlık kayıplarının saptanabilmesi amacı ile numaralanarak 0,1g'a duyarlı dijital terazi ile teker teker tartılarak ağırlıkları kaydedilmiştir. Birer haftalık periyodik analizler sırasında tekrar tartılmış başlangıç ağırlığına oranlanarak % ağırlık kayıpları saptanmıştır.

$$\% \text{ Ağırlık Kaybı} = \frac{(\text{Son Ağırlık} - \text{Başlangıç Ağırlığı}) \times 100}{\text{Son Ağırlık}}$$

b) Vazo Suyu Alımı

Yaş depolama süresince, farklı depolama öncesi ve sonrası vazo ömrü süresince su çekirme işleminden sonra solüsyon alımı hesaplanmıştır.

Ağırlık kayıpları ve vazo suyu alımı ölçümlerinden elde edilen veriler, varyans analizi ile analiz edilmiş olup, ortalamalar arasındaki farklılıklar ise LSD Çoklu Karşılaştırma Metodu ile karşılaştırılmıştır.

c)Yaprak Rengi

Minolta CR-200 renk ölçer ile her yaprak 3 farklı okuma şeklinde L^* , a^* , b^* değerleri saptanarak renk tonunda oluşan değişimler $\text{Croma} = \sqrt{a^2 + b^2}$, $\text{Hue} = \arctan b/a$ formülleri ile hesaplanmıştır. Croma değeri yaprakların parlaklık/matlık durumlarının ifadesidir. Hue açısı ise a ve b değerlerinin kesişip X eksenini yaptığı açıdır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. *R. aculeatus* Türünün Doğal Yetiştirme Koşullarının Toprak Özellikleri ve Yaprak Analiz Sonuçları

R. aculeatus türün doğal popülasyonlarının toprak özellikleri ile temel besin elementi içerikleri ve yaprak besin elementi içerikleri Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *R. aculeatus* bitkisinin doğal yetiştirme alanlarından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları

Toprak Özellikleri		Analiz Sonucu (0-30 cm)	Değerlendirme
pH	--	8.2	Kuvvetli Alkali
Kireç	(%)	47.2	Fazla Kireçli
Tuz	(%)	0.008	Tuzsuz
Doygunluk	(%)	42	Bünye: Tınlı
Org. Mad.	(%)	0.9	Çok az
Toplam N	(%)	0.063	Çok az
Alınabilir P	(kg P ₂ O ₅ / da)	1.7	Az
Alınabilir K	(kg K ₂ O/ da)	4.6	Az
Alınabilir Ca	(kg CaO/ da)	919.5	Yeterli
Alınabilir Mg	(kg MgO/ da)	8.8	Az
Alınabilir Fe	(ppm)	3.74	Yeterli
Alınabilir Mn	(ppm)	2.22	Yeterli
Alınabilir Zn	(ppm)	0.19	Az
Alınabilir Cu	(ppm)	0.08	Az

Buna göre doğal popülasyondaki bitkiler kuvvetli tınlı bünyedeki tuzsuz alkali topraklarda yetişmektedir. Doğal yetiştirme alanlarındaki toprakların kireç içeriği yüksek, organik madde içeriği ise düşüktür.

Çizelge 4.2. *R. aculeatus* bitkisinin doğal yetiştirme alanlarından alınan yapraklarının analiz sonuçları

Besin Elementleri		Analiz Sonucu	Değerlendirme
N	%	1.321	Az
P	%	0.103	Yeterli
K	%	1.079	Yeterli
Ca	%	0.318	Az
Mg	%	0.076	Az
Fe	ppm	91.8	Yeterli
Mn	ppm	21.6	Yeterli
Zn	ppm	24.2	Yeterli
Cu	ppm	3.4	Az

Yapılan yaprak analizlerine göre yaprakların fosfor (P), potasyum (K), demir (Fe), mangan (Mn) ve çinko (Zn) yeterli bulunmuş, buna karşın azot (N), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve bakır (Cu) içerikleri ise az bulunmuştur.

4.2. Köklendirme Sonuçları

Çalışmada kontrol grubu ve 50 ppm IBA uygulanan rizomlardan %89'u köklenirken, 100 ppm IBA uygulanan rizomlardan %44'ü köklenmiş, 250 ppm IBA uygulanan rizomlardan ise %22'si köklenmiştir. Ayrıca kontrol grubu ve 50 ppm IBA uygulanan bitkilerin %100'ü sürgün verirken 100 ppm IBA uygulanan rizomların %89'u sürgün vermiş, 250 ppm IBA uygulanan rizomların ise %56'sı sürgün vermiştir.

En fazla kök sayısı kontrol grubundan elde edilirken, en az kök sayısına ise 250 ppm IBA uygulaması ile ulaşılmıştır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Farklı IBA dozları uygulanan *R. aculeatus* rizomlarının 7 ay sonraki görünümü (Kontrol grubu (solda) ve 250 ppm IBA uygulaması (sağda)).

Yapılan IBA uygulamalarının ortalama kök sayısı üzerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Bu uygulamaların ortalama kök sayısı, sürgün sayısı ve sürgün boyuna etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamasına rağmen, IBA konsantrasyonu arttıkça kök uzunluğu, sürgün sayısı ve sürgün uzunluğu azalmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Farklı IBA doz uygulamalarının *R. aculeatus* rizomlarının ortalama kök sayısı, kök uzunluğu, sürgün sayısı ve sürgün uzunluğu üzerine etkileri

Uygulamalar	Ortalama kök sayısı (adet)	Ortalama kök uzunluğu (cm)	Ortalama sürgün sayısı (adet)	Ortalama sürgün boyu (cm)
Kontrol	100.00 a *	11.00	1.77	17.78
50 ppm IBA	35.50 ab	9.81	1.43	14.22
100 ppm IBA	44.75 ab	8.25	1.10	13.22
250 ppm IBA	5.50 b	3.75	0.70	11.85
LSD (0.05)	67.77	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$)

Ö.D. Uygulamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Bu çalışmada ise *R. aculeatus* bitkisinin rizomlarına köklendirme amaçlı IBA uygulanmış ve kontrol grubundan elde edilen kök uzunluğu ortalama 11 cm iken, 50 ppm IBA uygulamasından elde edilen kök uzunluğu ortalama 9.81 cm, 100 ppm uygulamasından elde edilen kök uzunluğu 8.25 cm ve 250 ppm IBA uygulamasından elde edilen ortalama kök uzunluğu 3.75 cm'dir. Bu verilere göre IBA konsantrasyonu arttıkça kök uzunluğu azalmaktadır. IBA'nın kök uzunluğu üzerine etkisi açısından elde edilen bulgular Ercişli (1996) ile Ekizoğlu (2010)'nun elde ettikleri bulgulardan farklıdır. Ercişli (1996) kuşburnu çeliklerinde yaptığı köklendirme çalışmalarında uygulanan IBA dozlarının, kontrole göre kök uzunluğunu önemli ölçüde arttırdığını bulmuşlardır. Nitekim bütün uygulamaların genel ortalaması dikkate alındığında kontrol grubunda ortalama kök uzunluğu 3.86 cm iken, 1000 ppm IBA uygulandığında 6.59 cm, 2000 ppm uygulandığında 7.54 cm ve 4000 ppm IBA uygulandığında ise ortalama kök uzunluğu 8.42 cm olarak bulunmuştur. Beyaz ve karadut çeliklerinde yapılan köklendirme çalışmalarında beyazdutta kontrol grubunda ortalama 18.75 cm kök uzunluğu elde edilirken, 2000 ppm IBA uygulamasından ortalama 21.51 cm, 4000 ppm uygulamasından 20.03 cm ve 6000 ppm IBA uygulamasından ortalama 21.05 cm kök

uzunluğu elde edilmiştir. Karadutlarda ise kontrol grubundan ortalama 7.41 cm kök uzunluğu elde edilirken, 2000 ppm IBA uygulamasından ortalama 10.65 cm, 4000 ppm uygulamasından ise 12.84 cm ve 6000 ppm IBA uygulamasından ortalama 10.19 cm kök uzunluğu elde edilmiştir (Ekizoğu 2010).

Çalışmada artan IBA konsantrasyonu ile birlikte *R. aculeatus* rizomlarında oluşan kök sayısında önemli bir dşuş grlmştir. Kontrol grubundaki bitkilerden ortalama 100 adet kök elde edilirken, 50 ppm IBA uygulanan rizomlardan 35.5 adet, 100 ppm uygulanan rizomlardan 44.75 adet ve 250 ppm IBA uygulanan rizomlardan ise 5.5 kök elde edilmiştir. IBA'in kök sayısı üzerine etkisi açısından elde edilen bulgular Ercişli (1996), Babaoğu (2007) ve Ekizoğu (2010)'nun elde ettikleri bulgulardan farklıdır. Ercişli (1996)'nin bildirdiğine göre kuşburnu çeliklerinde uygulanan IBA dozları konrole göre kök sayısını önemli ölçüde arttırmıştır. Kontrol grubunda ortalama kök sayısı 1.90 adet/ elik saptanırken, 1000 ppm uygulanan çeliklerde 3.72 adet/ elik, 2000 ppm uygulananlarda 4.96 ve 4000 ppm IBA uygulanan çeliklerde ise ortalama kök sayısı 4.57 adet/ elik saptanmıştır. Babaoğu (2007) bazı elma anaçlarının çeliklerinde yapılan köklendirme çalışmalarında 8000 ppm (4.80 adet/ elik) ve 10000 ppm (adet/ elik) IBA uygulamalarında diğer doz uygulamalarına göre önemli ölçüde düşük kök sayısı elde edilmiştir. Kontrol grubundan elik başına 10.06 adet kök elde edilirken, 2000 ppm IBA uygulamasından 13.17 adet kök, 4000 ppm uygulamasından 11.64 adet ve 6000 ppm IBA uygulamasından ise 9.25 adet kök elde edilmiştir. Ekizoğu (2010) beyaz ve karadut çeliklerinde yaptığı köklendirme çalışmalarında her iki dut türünde de IBA uygulamasından kontrole göre daha yüksek kök sayısı elde etmişlerdir. Beyazdutta kontrol grubunda ortalama 4.99 kök oluşurken, 2000 ppm IBA uygulamasında 9,85 adet, 4000 ppm IBA uygulamasında 14.59 adet ve 6000 ppm IBA uygulamasında ise 16.37 adet kök oluşmuştur. Karadutta ise kontrol kontrol grubundan ortalama 2.38 adet kök, 2000 ppm IBA uygulamasından 7.93 adet, 4000 ppm IBA uygulamasından 7.16 adet ve 6000 ppm IBA uygulamasından ise 5.92 adet kök elde edilmiştir.

Her iki çalışmada da odunsu çelikler kullanılmıştır. Bu nedenle söz konusu bu iki çalışmanın sonuçları ile rizomlu toprak altı gövdesine sahip olan tavşan kirazından elde edilen sonuçların farklı olması normal karşılanabilir.

IBA' in sürgün uzunluğuna etkisi incelendiğinde kontrol grubundan elde edilen sürgün uzunluğu ortalama 17.78 cm iken, 50 ppm IBA uygulamasından elde edilen sürgün uzunluğu ortalama 14.22 cm, 100 ppm uygulamasından elde edilen sürgün uzunluğu 13.22 cm ve 250 ppm IBA uygulamasından elde edilen ortalama sürgün uzunluğu 11.85 cm'dir. Burdan da anlaşılabacağı üzere IBA' in artan konsantrasyonu ile birlikte sürgün uzunluğunda düşüş görülmüştür. IBA'in sürgün boyu üzerine etkisi açısından elde edilen bulgular Ekizoğlu (2010)'nun elde ettikleri bulgularla uyuşmamaktadır. Ekizoğlu (2010)'nun bildirdiğine göre beyazdutta kontrol grubunda ortalama 1,64 cm sürgün uzunluğuna ulaşılırken, 2000 ppm IBA uygulamasında 3.40 cm, 4000 ppm IBA uygulamasında 2.17 cm ve 6000 ppm IBA uygulamasında ise ortalama 3.90 cm sürgün uzunluğuna ulaşılmıştır. Karadutta kontrol grubundan ortalama 1.98 cm sürgün uzunluğu elde edilirken, 2000 ppm IBA uygulamasından 2.07 cm, 4000 ppm IBA uygulamasından 2.47 cm ve 6000 ppm IBA uygulamasından ise ortalama 1.06 cm sürgün uzunluğu elde edilmiştir.

Denemede kullanılan Tavşan kirazı gözleri uyur halde değildi. Tavşan kirazı rizomlarının bol miktarda depo maddesi içermesi ve aynı zamanda aktif halde bulunan gözlerde büyümeyi ve kök oluşumunu teşvik edici oksin benzeri hormonların bulunması sonucu önemli ölçüde etkileyebilir. Bu denemeden elde edilen sonuçlardan da anlaşılabacağı gibi artan IBA dozlarının negatif etki yaptığı görülmektedir. Bu da gözlerde endogen olarak bulunan promoter hormonlarla dışarıdan uygulanan yüksek dozdaki hormonların birlikte hareket ederek negatif etki yaptıkları düşünülmektedir.

4.3. Doku Kültürü Sonuçları

Çizelge 4.4. Doku kültürü çalışmalarında kullanılan hormon kombinasyonları ve etkileri

Eksplant tipi	Uygulamalar	Başlangıçtaki eksplant sayısı (adet)	Sağlıklı bitkicik sayısı (adet)
Göz	MS+0.5ppm BA X 0.05ppm IBA	15	---
	MS+1.5ppm BA X 0.15ppm IBA	15	8
	MS+2.5ppm BA X 0.15ppm IBA	15	2
Sürgün ucu	MS+0.5ppm BA X 0.05ppm IBA	15	---
	MS+1.5ppm BA X 0.15ppm IBA	15	---
	MS+2.5ppm BA X 0.15ppm IBA	15	---

Eksplant tipleri kültürlerin büyüme ve gelişmelerini önemli ölçüde etkilemiştir. Eksplant olarak gözlerin kullanımı kültürlerin gelişimine neden olurken, sürgün uçları kullanıldığında herhangi bir gelişme gözlenmemiştir (Çizelge 4.4). Eksplant olarak göz kullanıldığı zaman toplam 45 eksplanttan 10 tane sağlıklı bitkicik elde edilmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. MS+1.5ppm BA X 0.15ppm IBA içeren ortamdaki tavşan kirazı rizomlarının gözlerinden oluşan sürgünler

Daha sonra eksplantlar köklendirme ortamlarına alınmışlardır. Rizom gözleri ve sürgün uçları MS ortamına eklenen 0.01 ppm BA X 1ppm IBA ve 0.01 ppm BA X 5 ppm IBA içeren ortamlara aktarılmışlardır. Eksplant olarak sürgün ucu kullanılan ortamlarda gelişme olmamıştır (Şekil 4.3 ve Şekil 4.4).



Şekil 4.3. MS + 0.01 ppm BA X 5ppm IBA ortamında *R. aculeatus*'un sürgün ucu gelişimi



Şekil 4.4. MS + 0.01 ppm BA X 1 ppm IBA ortamında *R. aculeatus*'un sürgün ucu gelişimi

0.01 ppm BA ile 5 ppm IBA içeren ortamda 9 bitkiden 6'sı köklenirken (Şekil 4.5), 0.01 ppm BA ile 1ppm IBA içeren MS ortamında 14 bitkiden sadece 3'ü köklenmiştir (Şekil 4.6). Çalışmada saptanan eksplant başına düşen sürgün sayısı, en uzun sürgün boyu (cm), ortalama sürgün uzunluğu (cm), kök sayısı, en uzun kök boyu (cm) ve ortalama kök uzunluğu (cm) Çizelge 4.5' de verilmiştir.



Şekil 4.5. MS + 0.01 ppm BA X 5 ppm IBA ortamında *R. aculeatus*'un rizom gözlerinin gelişimi



Şekil 4.6. MS + 0,01 ppm BA X 1 ppm IBA ortamında *R. aculeatus*'un rizom gözlerinin gelişimi

Yapılan uygulamaların doku kültüründen elde edilen sürgün sayısı, en uzun sürgün uzunluğu ve ortalama sürgün uzunluğuna etkisi istatistikî olarak önemli bulunurken, kök sayısı, en uzun kök uzunluğu ve ortalama kök sayısına etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.5. Vitro Antalya’da yapılan doku kültürü denemesinde farklı köklendirme ortamlarının *R. aculeatus*’un rizom gözleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Sürgün sayısı (adet)	En uzun sürgün boyu (cm)	Ortalama sürgün uzunluğu (cm)	Kök sayısı (adet)	En uzun kök boyu (cm)	Ortalama kök uzunluğu (cm)
MS + 0.01 ppm BA X 5 ppm IBA	1.00 b *	2.00 b	2,00 b	10.00	12.25	7.90
MS + 0.01 ppm BA X 1 ppm IBA	4.00 a	5.83 a	4,63 a	4.70	11.67	5.60
LSD (0.05)	0.89	1.63	1.85	O.D.	O.D.	O.D.

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$)

Ö.D. Uygulamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

R. aculeatus rizomlarında kullanılan çoğaltma ortamlarından en başarılı olanı 1.5 ppm BA X 0.15 ppm IBA eklenmiş MS ortamı olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara paralel olarak Banciu ve Brezeanu (2008) ise *R. aculeatus* rizom parçalarını kullanarak yaptıkları doku kültürü çalışmalarında sürgün rejenerasyonunda 1 ppm BAP ile 0.1 ppm NAA eklenmiş MS ortamında yüksek çoğalma oranı bulmuşlardır (Banciu vd 2009). *Alstroemeria* bitkisinin mikro çoğaltımında ise rizomlar kullanılmış ve optimum sürgün sayısına 2 ppm BA eklenmiş MS ortamı ile ulaşılmıştır (Gabryszewska ve Hempel 1985). *Heliconia psittacorum* L. rizomlarında yapılan doku kültürü çalışmalarında maksimum çoğalma oranları 2.25 ppm BA eklenmiş MS ortamından elde edilmiştir (Nathan vd 1992). *Curcuma mangga* Valetton & van Zijp bitkisinin rizom gözlerinde yapılan doku kültürü çalışmasında en yüksek sürgün çoğaltım sayısına 3 ppm BAP ile 1 ppm NAA eklenmiş MS ortamından elde edilmiştir (Raihana vd 2011). Nasirujjaman vd (2005) ise *Curcuma longa* rizomlarında yaptıkları doku kültürü çalışmalarında çoklu sürgün elde etmek için en iyi ortamı 4 ppm BAP ile 1 ppm NAA eklenmiş Woody Plant ortamı olarak bulmuşlardır.

Rizomlarda yapılan doku kültürü çalışmalarının çoğunda çoğaltma ortamlarında BA ve BAP sitokinleri kullanılmıştır.

Köklendirme ortamında ise eksplant başına düşen kök sayısı IBA konsantrasyonunun artışına paralel olarak artmış ve en yüksek kök sayısı 31 ile 0.01 ppm BA X 5 ppm IBA eklenmiş MS ortamında saptanmıştır. En uzun kök boyuna da yine bu hormon kombinasyonu ile ulaşılmıştır. IBA konsantrasyonunun azalmasıyla sürgün sayısı artmıştır. *Alstroemeria* bitkisinin rizom gözleri kullanılarak yapılan doku kültürü çalışmalarında en iyi ortam kombinasyonu 1 ppm BA X 0.2 ppm NAA eklenmiş MS ortamı olarak seçilmiş ve tek bir rizom gözünden 4.88 adet sürgün ve 10.20 adet kök elde edilmiştir. MS ortamına eklenmiş 1ppm BA X 0.2 ppm IAA kompozisyonundan ise 2.68 adet kök ve 2.21 adet sürgün elde edilmiştir (Yousef vd 2007). Bu çalışmadan elde edilen kök sayıları Yousef vd (2007)'nin çalışmasına göre daha fazladır. Bunun nedeni de IBA oranının düşük olması olarak düşünülebilir. *Curcuma mangga* Valetton & van Zijp bitkisinde rizom gözleri MS ortamında kültüre alınmışlardır. Sürgün oluşumu için belirlenen en iyi ortam 9 ppm BAP eklenmiş MS ortamı olup 3.3 ± 0.9 sürgün elde edilmiştir, En yüksek kök sayısını ise 62.5 ± 22.5 ile 1 ppm NAA eklenmiş MS ortamı vermiştir (Raihana vd 2011). Çalışmadan elde edilen kök sayıları bizim çalışmamızdan elde edilen değerlerden fazladır. Bunun sebebi olarak ise farklı hormon kullanımı olarak gösterilebilir.

Bu sonuçlar dikkate alındığında hücre bölünmesinde oksin ve sitokinin hormonlarının ikisinin de gerekli olduğu bilinmektedir. Doku kültürü ortamına belli oranlarda eklenen sitokinin ve oksin bitkilerde organ oluşumunu hızlandırmaktadır. Sitokininler ve oksinler arasında çok yönlü olumlu veya olumsuz interaksiyonlar bulunmaktadır. Fazla sitokinin/ az oksin sürgün oluşumuna, fazla oksin/ az sitokinin ise kök oluşumuna neden olmaktadır (Skoog ve Schmitz 1972).

4.4. Tohum Çimlendirme Sonuçları

Hem kontrol grubu tohumlarda hem de sülfürik asit ve/veya GA uygulanan tohumlarda hiçbir şekilde çimlenme gözlemlenmemiştir. *R. aculeatus* tohumları hafif gölgeli yerlere erken ilkbaharda ekilmektedir. Çimlenmesi yavaş olabilir, bazen 12 ay veya daha fazla zaman alabilmektedir (Anonim 2008a, Anonim 2012c).

Martinez- Palle and Aronne (2000) *R. aculeatus* tohumlarında yaptıkları bir çalışmada 80 tohumu orman toprağı doldurulmuş saksılara ve aynı zamanda ormanda ruscus bitkisinin altlarına ekmişlerdir ve 1 yıl boyunca periyodik olarak kontrol etmişlerdir. Arazide hiç çimlenmiş tohum bulunmazken, saksılara ekilen tohumların %45'i ekimden 11 ay sonra çimlenmişlerdir. Bu sonuç tohumların uzun süre canlılığını muhafaza ettiğini ve geç de olsa çimlenebileceğini göstermiştir.

Bilindiğı gibi tohum çimlenmesini etkileyen çok sayıda iç ve dış faktör bulunmaktadır. Bazı tohumların kabuğunun sert oluşu su ve oksijen alımını sınırladığından çimlenmeyi geciktirici veya engelleyici bir faktör olarak görülmektedir. Tohumlarda dormansiye kırmak için katlama, tohum kabuğunu çıkartma veya çıtlatma, suda ıslatma, büyüme düzenleyici maddeleri kullanma, yıkama, kurutma, sıcaklık ve ışık uygulamaları, mekanik aşındırma ve asitle aşındırma ve bunların bir veya birkaçının kombinasyonu kullanılmaktadır (Schopmeyer 1974).

Asit ve/veya sıcak su muamelesi görmüş sert kabuklu tohumlar serin bir ortamda katlamaya alınırsa çimlenmeleri daha kolay olmaktadır. Katlama sırasında embriyolar gelişmelerini tamamlarlar (Hartmann vd 2002).

Dormansi içsel hormonlarla da doğrudan ilişkili fizyolojik bir olaydır. İçsel hormon eksikliği gösteren bitkilere gibberellik asit (GA) uygulamalarının çimlenmede önemli etkiler gösterdiği çok sayıda araştırmacı tarafından kanıtlanmıştır (Baktır 2010, Karakurt vd 2010).

4.5. Vazo Ömrü Sonuçları

Solunum ve Etilen Ölçüm Sonuçları

Çizelge 4.6. Kesme yeşillik olarak değerlendirilen tavşan kirazı dallarında tespit edilen solunum ölçümüne ilişkin değerler (mg CO₂/kg.sa)

Örnekler	Ölçülen CO ₂ miktarları
1. örnek	95.59
2. örnek	77.30
3. örnek	123.56
4. örnek	114.74
5. örnek	90.53
6. örnek	-----
7. örnek	85.76
8. örnek	93.25
9. örnek	91.29
Ortalama	85.78

Çizelge 4.7. Kesme yeşillik olarak değerlendirilen tavşan kirazı dallarında tespit edilen etilen ölçümüne ilişkin değerler (µl/kg.sa)

Örnekler	Ölçülen CO ₂ miktarları
1. örnek	10.94
2. örnek	10.66
3. örnek	13.19
4. örnek	12.43
5. örnek	10.02
6. örnek	9.32
7. örnek	10.52
8. örnek	9.65
9. örnek	7.91
Ortalama	10.52

Meyve sebzelerin yanı sıra çok sayıda süs bitkisi de etilenden olumsuz etkilenmekte ve vazo ömürleri kısalmaktadır (Woltering ve Van Doorn 1988). Bu nedenle çiçek aranjmanlarında kullanılan kesme çiçeklerin çıkardıkları etilen miktarları oldukça önemlidir. Benzer şekilde dıştan verilen etilene karşı duyarlılıklarının da bilinmesinde yarar vardır. Denemenin bu aşamasında tavşan kirazı sürgünlerinin çıkardıkları etilen miktarı ölçümleri yapılmıştır. Buna göre; deneme süresince sürgünlerin çıkardıkları CO₂ miktarı ortalama 85.78 mg CO₂/kg.sa iken, çıkardıkları etilen değeri ise ortalama 10.52 µl/kg.sa olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7).

a) Ağırlık Kayıpları

Çizelge 4.8. Kesme yeşillik olarak değerlendirilen *R. aculeatus* dallarından elde edilen ağırlık değişimine ilişkin değerler (%)

Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)				Uygulama
	3. gün	10. gün	17. gün	24.gün	Ortalaması
Kontrol	-0.15	-9.91	-3.53	-8.01	-5.40 ^{O.D.}
STS 2mM	3.14	-2.98	-5.75	-7.51	-3.28
STS 4mM	4.03	-2.91	-5.82	-7.78	-3.12
STS 10mM	0.81	-4.03	-8.99	-6.67	-4.72
Muh. Süresi Ortalaması	1.96 a ¹	-4.96 b	-6.02 b	-7.49 b	-4.13 b
LSD (0.05)	4.30				
Uygulama x Muhafaza Süresi		Ö.D.			

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P< 0.05)

^{O.D.} Uygulamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Vazo ömrü üzerine beklenildiği gibi muhafaza süresinin 3. günündeki ağırlık değişimi farklı bir grupta yer almıştır. Uygulama ortalamaları istatistiki olarak önemli bulunmazken, muhafaza süresi bakımından önemli bulunmuştur. Uygulamalar ile muhafaza süresi arasındaki interaksiyon ise önemli bulunmamıştır.

Araçmanlarda kullanılan çiçeklerde ağırlık kaybı istenmez. Ağırlık kaybı göstermeyen çiçeklerin vazo ömürleri de daha uzun olmaktadır.

Çizelge 4.8.' de görüldüğü gibi pozitif yönlü yükselme ağırlık artışı olduğunu, negatif yönlü yükselme ise ağırlık kaybında artış olduğunu göstermektedir.

Tipik olarak, kesme çiçekler vazoda başlangıçta ağırlık kazanır ve sonra hızlıca ağırlık kaybederler (Joyce vd 2000). Çelikel ve Reid (2002) in bildirdiği gibi bu çalışmada da 2, 4 ve 10 mM STS uygulanan bitkilerde vazo ömrünün ilk 2 günü boyunca taze ağırlık artışı görülmüştür. Vazo ömrünün başlangıcının aksine vazo ömründen 2 gün sonra taze ağırlık düşüşü saptanmıştır.

Zencirkıran (2010)' ın bildirdiğine göre STS uygulamaları ile taze ağırlık kaybı azaltılabilir. En fazla ağırlık kaybı kontrol grubunda (%5.40) meydana gelirken en az ağırlık kaybı 4mM STS uygulamasında (%3.12) meydana gelmiştir.

b) Vazo Suyu Alımı

Vazoya yerleştirilen tavşan kirazı dallarının su alımı 3 hafta boyunca artmış 3. haftadan sonra azalış göstermiştir. En fazla su alımı 4mM STS uygulanan dallardan elde edilirken en az su alımı kontrol grubundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.9. Kesme yeşillik olarak değerlendirilen *R. aculeatus* dallarının vazo suyu alımına ilişkin değerler (ml)

Uygulamalar	Muhafaza Süresi				Uygulama Ortalaması
	3. gün	10. gün	17.gün	24.gün	
STS 2mM	11.67	31.67	63.33	55.00	40.42 ab
STS 4mM	11.67	33.33	70.00	68.33	45.83 a
STS 10mM	11.67	25.00	53.33	50.00	35.00 bc
Kontrol	15.00	21.67	46.67	45.00	32.08 c
Muh. Süresi Ortalaması	12.50 C *	27.92 B	58.33 A	54.58 A	
LSD (0.05)	5.63				
Uygulama x Muhafaza Süresi		Ö.D.			

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$). Büyük Harfler muhafaza

süreleri, küçük harfler ise uygulamalar arasındaki farklılığı göstermektedir.

Ö.D. Uygulamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Vazo suyu alımı üzerine, hem uygulamalar hem de muhafaza süreleri istatistiki olarak önemli bulunurken, muhafaza süresi ile uygulamalar arasındaki interaksiyon önemli bulunmamıştır.

c) Yaprak rengi

Çizelge 4.10. Farklı dozlarda STS uygulamalarının *R. aculeatus* yapraklarının Croma (C*) değerine etkisi

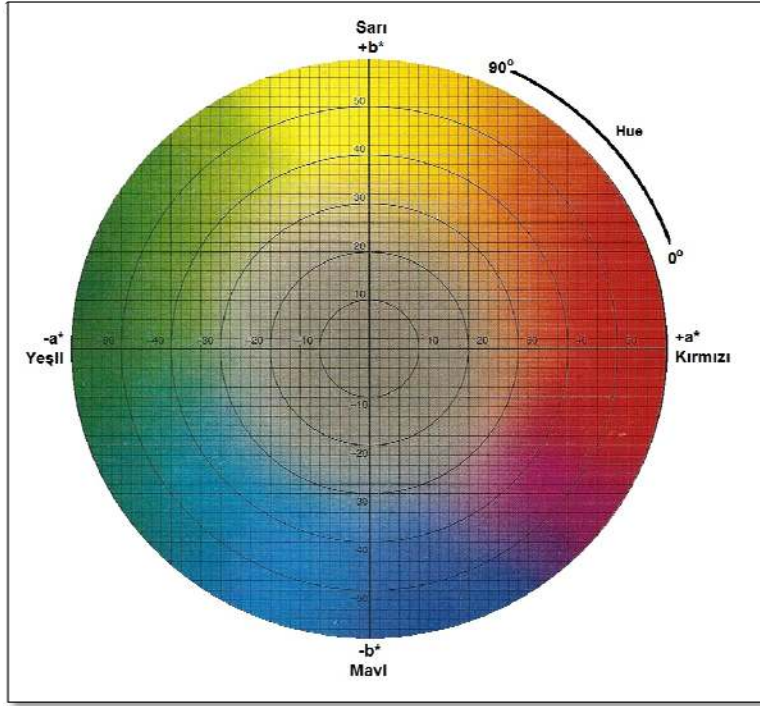
Uygulamalar	Başlangıç	10. gün	17. gün	24. gün	Ortalama
2 mM STS	13.14	17.38	17.54	18.01	16.47
4 mM STS	9.29	12.18	12.29	13.40	11.72
10 mM STS	8.43	10.32	10.13	9.95	9.38
Kontrol	11.37	12.16	17.50	22.79	15.92

Vazo ömrü boyunca en düşük C* değeri (8.43) başlangıç safhasında 10 mM uygulamasında saptanırken, en yüksek C* değeri (22.79) 24. günde kontrol grubundan saptanmıştır (Çizelge 4.10). C* değeri yaprakların parlaklık ve matlığını ifade etmektedir.

Çizelge 4.11. Farklı dozlarda STS uygulamalarının *R. aculeatus* yapraklarının hue değerine etkisi

Uygulamalar	Başlangıç	10. gün	17. gün	24. gün	Ortalama
2 mM STS	133.55	131.15	126.49	121.72	127.82
4 mM STS	135.70	140.10	127.66	125.07	131.71
10 mM STS	141.46	132.05	103.53	112.77	121.70
Kontrol	132.75	130.40	128.53	122.58	127.51

Vazo ömrü boyunca en düşük hue değeri (103.53) 17. günde 10 mM STS uygulamasında saptanırken, en yüksek hue değeri (141.46) başlangıçta yine 10 mM STS uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.11). Şekil 4.7' de görüldüğü gibi y eksenine yakın olan değerler yaprakların yeşil renkten sarıya doğru döndüğünü göstermektedir. Ortalama hue değerleri incelendiğinde en iyi sonuçlara 2 mM ve 4 mM STS uygulamalarından ulaşılmıştır (Şekil 4.8).



Şekil 4.7. a^* b^* değerlerinin karşılık geldiği renk diyagramı



2 mM STS uygulaması



4mM STS uygulaması



10 mM STS uygulaması



Konrol (saf su)

Şekil 4.8. Vazo ömrü denemesinin 17. günündeki *R. aculeatus* dallarının genel görünümü

5. SONUÇ

Çalışmada Akdeniz Florasında bulunan *R. aculeatus* türünün çoğaltılması ve kesme yeşillik olarak kullanılabilme özellikleri araştırılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar dört başlık halinde özetlenmiştir.

Buna göre;

- Hazırlanan rizom parçalarının kök oluşturma özellikleri araştırılmıştır. Bu amaçla rizom parçalarına 50, 100 ve 250 ppm dozlarında IBA uygulanmıştır. En fazla kök ve sürgün sayısı kontrol grubundan elde edilirken, en az kök ve sürgün sayısına ise 250 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir.
- Bitkinin rizomlarından alınan gözler kullanılarak doku kültürü çalışmaları yapılmıştır. Doku kültüründe ortam olarak MS ortamı esas alınmış ve bu ortama 0.5 ppm BA X 0.05 ppm IBA, 1.5 ppm BA X 0.15 ppm IBA ve 2.5 ppm BA X 0.15 ppm IBA kombinasyonları ilave edilmiştir. Köklendirme aşamasında MS ortamına 0.01 ppm BA X 1 ppm BA ve 0,01 ppm BA X 5 ppm IBA ilave edilmiştir. En fazla çoğalma 1.5 ppm BA X 0.15 ppm IBA kombinasyonundan elde edilmiştir. En iyi köklenme ise 0.01 ppm BA X 5 ppm IBA eklenmiş MS ortamında görülmüştür.
- Tohumların çimlenme özellikleri araştırılmıştır ve tohumlarda hiçbir şekilde çimlenme saptanamamıştır.
- Bitkilerin vazo ömrüne ilişkin solunum ve etilen ölçümleri yapılmış ve ortalama 85.78 mg CO₂/kg.sa solunum yaptıkları ve 10,52 µl/kg.sa etilen çıkardıkları bulunmuştur.
- Bitkilerin hasat sonrası özelliklerine ilişkin denemeler yapılmıştır. Vazo ömrünün son gününde (24. gün) kontrol grubu ve 10 mM STS uygulanan bitkilerin neredeyse tamamı sararırken, 2 mM STS ve 4 mM STS uygulanan bitkiler diğer gruplara göre daha iyi sonuç vermişlerdir.

6. KAYNAKLAR

ANONİM 2004a

http://www.sigmaaldrich.com/Area_of_Interest/Life_Science/Plant_Biotechnology/Tissue_Culture_Protocols/Silver_Thiosulfate.html. Erişim tarihi: 2012.

ANONİM 2008a

KOOTENAY LOCAL AGRICULTURAL SOCIETY, 2008. Perennial Seed Germination Information. S:20.

http://www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=3&ved=0CDkQFjAC&url=http%3A%2F%2Fnargs.org%2Fsmf%2Findex.php%3Faction%3Dattach%3Btopic%3D591.0%3Battach%3D28307&ei=iaDZT8yHG_H24QToscN_Ag&usg=AFQjCNEUe2xATFYd1nDL-ngvOOxNxunzVQ&sig2=IVcoavrVHPkviQeAqvhJ-w . Erişim tarihi: 2012.

ANONİM 2011a

http://www.google.com.tr/imgres?q=flower+of+Ruscus+aculeatus&hl=tr&rlz=1R2PRFB_trTR470&biw=1366&bih=613&tbn=isch&tbnid=C6Xj7ErF1od1CM:&imgrefurl=http://www.plant-identification.co.uk/skye/liliaceae/ruscus-aculeatus.htm&docid=9izZCanPUOjXJM&imgurl=http://www.plant-identification.co.uk/images/liliaceae/ruscus-aculeatus-3.jpg&w=402&h=360&ei=c_cpUKH3NO7a4QTHt4GYCg&zoom=1. Erişim tarihi: 2011.

ANONİM 2011b

ANTALYA TARIM MASTER PLANI. Ocak 2011. TC Antalya Valiliği. İl Tarım Müdürlüğü. ISBN: 798-605-5627-13-3. Erişim tarihi: 2011.

ANONİM 2012a

<http://www.turkcebilgi.com/harita/d%C3%BCnya/siyah-beyaz-dunya-haritasi> Erişim tarihi: 2012.

ANONİM 2012b

Ruscus aculeatus (Butcher's brom). Alternative medicine review. Volume 6. Number 6. Page 608. <http://www.thorne.com/altmedrev/.fulltext/6/6/608.pdf>. 2001. Erişim tarihi: 2012.

ANONİM 2012c

BECKETT, G. and K. Planting Native Trees and Shrubs. An excellent guide to native British trees and shrubs with lots of details about the plants. <http://www.pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Ruscus+aculeatus>. Erişim tarihi: 2012

ANONİM 2012d

www.dpt.gov.tr/DocObjects/Download/3035/oik653.pdf. Erişim tarihi: 2012.

- ADAK, N., PEKMEZCİ, M. ve GÜBBÜK, H. 2009. Değişik uygulamaların çilek akenlerinin çimlenmesi üzerine etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 26(2):1-10. ISSN 1300-3496.
- ALÇITEPE, E., 1998. Termessos Milli Parkı (Antalya) Florası üzerinde bir araştırma. Akdeniz Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Biyoloji Anabilim Dalı.
- ARONNE, G. and WILCOCK, C.C. 1994. Reproductive characteristics and breeding system of shrubs of the Mediterranean region. *Funct Ecol* 8: 69-76.
- ASIMGİL, A. 2009. Şifalı Bitkiler. Timaş yayınları. S: 280.
- BABAOĞLU, D. 2007. Bazı elma anaçlarının yeşil çelikle çoğaltılması üzerine değişik nem ve indol butirik asit (IBA) uygulamalarının etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, S: 26.
- BABAOĞLU, M., GÜREL, E. ve ÖZCAN, S. 2001. Bitki Biyoteknolojisi I- Doku Kültürü ve Uygulamaları. ISBN: 975-6652-04-7. S.Ü. Vakfı Yayınları. S: 2
- BAKTIR, İ. 2010. Bitki Büyüme Düzenleyicileri: Özellikleri ve Tarımda Kullanımları, Hasad Yayıncılık, 110s., İstanbul.
- BAKTIR, İ. ve YILMAZ, G. 2010. Tavşan Kirazı (*Ruscus aculeatus* L.) ve süs bitkisi olarak kullanılması. IV. Süs Bitkileri Kongresi. Bildiriler Kitabı. S: 542-545. Erdemli- Mersin.
- BANCIU, C., MİTOL, M.E. and BREZEANU, A. 2009. Biochemical peculiarity of in vitro morphogenesis under conservation strategy of *Ruscus aculeatus* L. *Ann. For. Res.* 52, 109-116.
- BANINASAB, B. and RAHEMI, M. 2008. The effect of scarification, cold stratification and gibberellic acid treatment on germination of Kholkhong seeds. *Journal of Plant Sciences* 3(1): 121-125. ISSN 1816-4951.
- BAYTOP, T. 1997. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. TDK yayınları: 578. Ankara
- BERG, D. 1990. Venous constriction by local administration of *Ruscus* extract. *Fortschr. Medizin*, 108, 473-476.
- CHAMANI, E., KHALIGHI, A., JOYCE, D. C., IRVING, D.E., ZAMANI, Z. A., MOSTOFI, Y. and KAFI, M. 2005. Ethylene and anti-ethylene treatment effects on cut 'First Red' rose. www.scirus.com.
- CHEERS, G. 2004. Botanica. I.S.B.N. 3-8331-1253-0: 805.

- CURIR, P., TERMİNİ, B. and RUFFONİ, B. 1989. NAA effect on phenolase activity in *Ruscus racemosus* Moench during in vitro propagation.-*Acta Hort.* 251: 135-139.
- ÇELİKEL, F.G. and REID, M.S. 2002. Postharvest Handling of Stock (*Matthiola incana*). *HortScience*, 37: 144-147.
- DAVIS, P. H. 1984. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburg University Press. Vol. 8: 72-73.
- EKİZOĞLU, C. 2010. Beyazdut (*Morus alba* L.) ve Karadutun (*Morus nigra* L.) çelikle çoğaltılması üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu, S: 35.
- ERCİŞLİ, S. 1996. Gümüşhane ve ilçelerinde doğal olarak yetişen Kuşburnu (*Rosa spp.*) seleksiyon yoluyla ıslahı ve çelikle çoğaltma imkanları üzerine araştırma, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, S: 94.
- ERDOĞAN, A., ÜNAL, O., ATİK, M. ve KAÇAR, M. S. 2010. I. Derece Doğal Sit Alanı olan Sorgun Ormanları'nda üretimi yapılmak istenen tavşan memesi hasatı izninin durdurulması raporu (yayınlanmamış).
- GABRYSZEWSKA, E. and HEMPEL, M. 1985. The influence of cytokinins and auxins on *Alstroemeria* in tissue culture. *Acta Hort.* 167: 295-300.
- GÖKTÜRK, R.S., ELİNÇ, Z.K., BAKTİR, İ. ve TAKMER, B. 2009. Antalya Geofitleri. Akdeniz Üniversitesi Yayınları No: YDK 3.S:7-10. Sarıyıldız Ofset.
- GÜVENÇ, A., ŞATIR, E. ve ÇOŞKUN, M. 2007. Determination of Ruscogenin in Turkish *Ruscus* L. species by UPLC. *Chromatographia*, 66, S14-S145.
- HASSAN, F, A, S. 2005. Postharvest studies on some important flower crops. Doctoral Thesis. Corvinus University of Budapest. Faculty of Horticultural Sciences Department of Floriculture and Dendrology.
- HARTMANN, H. T., KESTER, D. E., DAVIES, F.T. and GENEVE R.L. 2002. Plant Propagation: Principles and Practices, 7th Edition. Prentice- Hall, Incorporated, Englewood Cliffs, New Jersey, pp.560-591.
- JOYCE, D.C., MEARA, SA., HATHERINGTON, E.S. and JONES, P. 2000. Effect of cold storage on cut *Grevillea* 'Sylvia' inflorescences. *Postharvest Biology and Technology*, 18(1): 49-56.
- KAMBUR, S. ve TİLKİ, F. 2010. *Pyracantha coccinea* Roem. tohumunun çimlenme özelliklerinin belirlenmesi. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi. Cilt II. Sayfa: 785-791.

- KARAGÜZEL, O., AKKAYA, F., TURKAY, C., GÜRSAN, K., ÖZÇELİK, A., ERKEN, K ve ÇELİKEL, F. 2001. Kesme Çiçek Raporu. Sekizinci beş yıllık kalkınma planı, yayın no: DPT: 2645-ÖİK: 653, s:137
- KARAGÜZEL, Ö. 2005. Süs bitkisi olarak kullanılabilecek, Antalya yöresinde yetişen üç endemik Allium türünün (*A. junceum* subs. *tridentatum*, *A. robertianum*, *A. sandrasicum*) kültüre alınma ve çoğaltılma olanaklarının araştırılması, doktora tezi, Akdeniz Üniversitesi. S:2.
- KARAKURT, H., ASLANTAŞ, R. ve EŞİTKEN, A. 2010. Tohum çimlenmesi ve bitki büyümesi üzerinde etili olan çevresel faktörler ve bazı ön uygulamalar. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*. Cilt 24, sayı:2, 115-128.
- KAY, Q.O.N and PAGE, J. 1985. Dioecism and pollination in *Ruscus aculeatus*. *Watsonia* 15: 261-264.
- KIRMIZI, S., GÜLERYÜZ, G., ARSLAN, H. ve SAKAR, F.S. 2010. Effect of moist chilling, gibberelic acid and scarification on seed dormancy in the rare endemic *Padicularis olympica* (Scrophulariaceae). *Turk J Bot* 34(2010). 225-232. Tübitak.
- LONGO, L., and VASAPOLLO, G. 2005. Determination of Anthocyanins in *Ruscus aculeatus* L. berries. *J. Agric. Food Chem*,53, 475-479.
- MARTINEZ-PALLÉ, E. and ARONNE, G. 1999. Flower development and reproductive continuity in Mediterranean *Ruscus aculeatus* L. (Liliaceae). *Protoplasma*. 208: 58-64.
- MARTINEZ-PALLÉ, E. and ARONNE, G. 2000. Pollination failure in mediterranean *Ruscus aculeatus* L. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 134: 443-452.
- MAYANO, E., MONTERO, M., BONFILL, M., CUSIDÓ, R. M., PALAZÓN, J., and PIÑOL, M. T. 2006. In vitro micropropagation of *Ruscus aculeatus*. *Biologia plantarum* 50 (3): 441-443.
- MOR, Y., HARDENBURG, R.E., KOFRANEK, A.M. and REID, M.S. 1981. Effect of Silver-thiosulfate pretreatment on vase life of cut standard carnation, spray carnation, and gladiolus, after transcontinental truck shipment. Reprinted from *Hortscience*, Vol. 16(6).
- MURASHIGE, T. and SKOOG, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. *-Physiol. Plant.* 15: 473-497.
- NASIRUJJAMAN, K., SALAH UDDİN, M., ZAMAN, S. and REZA, M. E. 2005. Micropropagation of Turmeric (*Curcuma longa* Linn.). *Journal of Biological Sciences* 5(4): 490-492.

- NATHAN, M. J., GOH, C. J. and KUMAR, P. P. 1992. In viro propagation of *Heliconia psittacorum* by bud culture. *Hort Science*, 27 (5), 450-452.
- ÖZHATAY, N. KOYUNCU, M., ATAY S. ve BYFIELD, A. 1997. Türkiye'nin doğal tıbbi bitkilerinin ticareti hakkında bir çalışma. Doğal Hayatı Koruma Derneği. İstanbul. Türkiye. I.S.B.N. 975-96081-9-7: 111-112
- PAYNE, G. 2006. Garden plants for mediterranean climates. *The Crowood Press*. 189
- PIRLAK, L. 1997. Bazı uygulamaların kızılcık (*Cornus mas* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 28(2),212-221.
- RAIHANA, R., FARİDAH, Q.Z., JULIA, A.A., ABDELMAGEED, A.H.A., and MIHDZAR, A.K. 2011. In vitro culture of *Curcuma magga* from rhizome bud. *Journal of Medicinal Plants Research* Vol. 5 (28), pp. 6418-6422.
- SCHOPMEYER, C.S. 1974. Seeds of Woody Plants in the United States. Forest Service, U.S. Department of Agriculture Washington, D.C.
- SKOOG, F. and SCHMITZ, R. Y. 1972. Cytokinins. In F. C. Steverard Ed. *Plant Physiology* 6B:181. New York.
- TİPİRDAMAZ, R. ve GÖMÜRGEN A. N. 2000. The effects of temperature and gibberellic acid on germination of *Eranthis hyemalis* (L.) Salisb. seeds. *Turk J Bot*.24(2000). 143-145.
- TİLKİ, F. ve KAMBUR, S. 2010. Farklı önışlemlerin *Cotoneaster nummularia* Fisch.&Mey. tohumunun çimlenmesi üzerine etkisi. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi. Cilt II. Sayfa: 746-753.
- WOLTERİNG, E.J., VAN DOORN, W.G. 1988. Role of ethylene in senescence of petals-- morphological and taxonomical relationship. *Journal of Experimental Botany*. 39, 1605–1616.
- YAHYAOĞLU, Z., ÖLMEZ, Z. GÖKTÜRK, A. ve TEMEL, F. 2006. Soğuk katlama ve sülfürik asit önışlemlerinin alıç (*Crataegus spp.*) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri. *ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi*. Cilt:8. Sayı:10.
- YEO, P.F. 1968. A contribution to the taxonomy of the genus *Ruscus*. *Notes R. Bot. Edinburg* 28: 237-264.
- YEO, P.F. 1980. *Ruscus* L. In: Tutin, T.G., N.A. Burges, A.D. Chater, J.R. Edmonson, V.H. Heywood, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Watters and D.A. Webb (eds). *Flora Europaea*, vol 5. Cambridge, *Cambridge University Press*, pp 73-74.

- YOUSSEF, H., SAHAR, B. and ABDOLLAH, H. 2007. In vitro propagation of *Alstroemeria* using rhizome explants derived in vitro and in pot plants. *African Journal of Biotechnology*, 6 (18), 2147-2149.
- ZENCİRKIRAN, M. 2010. Effects of 1-MCP (1-methylcyclopropene) and STS (silver thiosulphate) on the vase life of cut *Freesia* flowers. *Scientific Research and Essays*, Vol. 5(17), pp. 2409-2412

ÖZGEÇMİŞ

Gülden YILMAZ 1986 yılında Antalya’da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Antalya’da tamamladı. 2009 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nden Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu. 2009 yılından beri Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir.