T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

17420

ANTALYA FLORASINDA BULUNAN İKİ *DIANTHUS* TÜRÜNÜN (*D. calocephalus* Boiss. ve *D. orientalis* Adams.) KÜLTÜRE ALINMASI VE BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN SAPTANMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

DENİZ HAZAR

DOKTORA TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2006

ANTALYA FLORASINDA BULUNAN İKİ *DIANTHUS* TÜRÜNÜN (*D. calocephalus* Boiss. ve *D. orientalis* Adams.) KÜLTÜRE ALINMASI VE BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN SAPTANMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

DENİZ HAZAR

DOKTORA TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 2001.K.20150 proje numarası ile DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) ve 2101-0121- 39 proje numarası ile Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

2006

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANTALYA FLORASINDA BULUNAN İKİ *DIANTHUS* TÜRÜNÜN (*D. calocephalus* Boiss. ve *D. orientalis* Adams.) KÜLTÜRE ALINMASI VE BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN SAPTANMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

DENİZ HAZAR

DOKTORA TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 19/01/2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ~~/oyçokluğu~~ ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İbrahim BAKTIR (Danışman) .....
Prof. Dr. Lami KAYNAK .....
Prof. Dr. Hüseyin SÜMBÜL .....
Prof. Dr. Ercan ÖZZAMBAK .....
Doç. Dr. Sibel MANSUROĞLU .....

ÖZET

ANTALYA FLORASINDA BULUNAN İKİ *DIANTHUS* TÜRÜNÜN (*D. calocephalus* Boiss. ve *D. orientalis* Adams.) KÜLTÜRE ALINMASI VE BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN SAPTANMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

DENİZ HAZAR

Doktora Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İbrahim BAKTIR

Ocak 2006, 173 Sayfa

Bu çalışmada, Antalya florasında yayılış gösteren *Dianthus* türlerinden *D. calocephalus* ve *D. orientalis*'in süs bitkisi olarak değerlendirilebilme olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla türlerin doğal ortamlarındaki yetişme koşulları, morfolojileri, anatomik ve palinolojik özelikleri incelenmiştir. Doğal ortamlarında yapılan incelemelerin de ışığı altında türler kültüre alınmıştır.

Kültüre alma çalışmalarında öncelikle farklı üretim yöntemleri (tohum, çelik ve *in vitro* kültürü) denenerek en başarılı üretim yöntemi tespit edilmeye çalışılmıştır. Üretilen fideler serada hazırlanan dikim yastıklarına, saksılara ve dış ortamda çiçek parterlerine dikilmiştir. Üç değişik kültür ortamında fenolojik ve morfolojik gözlemler yapılmıştır. Kesme çiçek olarak değerlendirmede önemli bir kriter olan vazo ömürleri bakımından da türler incelenmiştir. Ayrıca türlerin kuru çiçek olarak değerlendirilme imkanları da araştırılmıştır.

Çalışma sonunda, *D. calocephalus*'un kesme çiçek, saksı çiçeği ve tasarım bitkisi olarak kullanımlarının yanı sıra kuru çiçek olarak da değerlendirilmesinin mümkün olduğu, *D. orientalis*'in ise yastıksı form oluşturması nedeniyle kurak ve kayalık yamaçlarda ve şeyvlerde iyi bir erozyon önleme bitkisi ve sonbaharda açan albenili çiçekleri ile de ideal bir tasarım bitkisi olma özelliklerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Anatomi, *Dianthus*, morfoloji, palinoloji, üretim yöntemleri, *in vitro*, kesme çiçek, saksı çiçeği, tasarım bitkisi, vazo ömrü, kuru çiçek

JÜRİ: Prof. Dr. İbrahim BAKTIR

Prof. Dr. Lami KAYNAK

Prof. Dr. Hüseyin SÜMBÜL

Prof. Dr. Ercan ÖZZAMBAK

Doç. Dr. Sibel MANSUROĞLU

ABSTRACT

AN INVESTIGATION ON DOMESTICATING AND DETERMINATING SOME BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF TWO *DIANTHUS* SPECIES (*D. calocephalus* Boiss. and *D. orientalis* Adams.) GROWN IN ANTALYA FLORA

Deniz HAZAR

Ph. D. Thesis in Department of Horticulture

Adviser: Prof. Dr. İbrahim BAKTIR

January 2006, 173 pages

This study was conducted to determine the possibilities of using two *Dianthus* species, *D. calocephalus* and *D. orientalis*, as ornamental plants. For this purpose growing conditions in nature, morphological and anatomical characteristics of these species were investigated.

Different propagation methods, such as seeds, cutting and tissue culture, were tired and investigated in order to determine the most successful propagation method. Propagated seedlings were planted onto stoolbed, pots and flower parterres. Phenological and morphological investigations were conducted in these three different planted areas. Species were also evaluated in terms of vase life which is an important criteria for cut flowers. Possibilities of using these two species as dried flowers were examined too.

Experiment results showed *D. calocephalus* could be used as cut flower, pot flower, landscape design plant and also dried flowers. However, *D. orientalis* could be only used as landscape design plant specially when flowering plants are scarce especially in fall.

KEY WORDS: Anatomy, *Dianthus*, morphology, palynology, propagation methods, *in vitro*, cut flower, pot flower, landscape design plant, vase life, dried flower

COMMITEE: Prof. Dr. İbrahim BAKTIR

Prof. Dr. Lami KAYNAK

Prof. Dr. Hüseyin SÜMBÜL

Prof. Dr. Ercan ÖZZAMBAK

Assoc. Prof. Dr. Sibel MANSUROĞLU

ÖNSÖZ

Uluslararası alanda, dünyanın geleceği açısından doğal bitki örtüsünün korunması, değerlendirilmesi ve kontrollu kullanımının büyük önem kazandığı günümüzde, her biri önemli gen kaynağı olan ve süs bitkileri dünyası açısından potansiyel değerlere sahip bulunan ülkemiz florasındaki doğal türlerimizin çok yönlü olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu yönüyle doğal karanfil türlerimiz büyük bir potansiyele sahiptir. Kültüre almayı ve çiçekçilik sektörüne kazandırmayı amaçladığımız *Dianthus* türlerinin Avrupa pazarlarında bilinmemesi ve hatta Avrupa florası içerisinde yer almaması konunun bilimsel ve ekonomik boyutlarını daha da arttırmaktadır. Süs bitkisi olarak çok yönlü kullanım özellikleri taşıyan iki *Dianthus* türünün kültüre alındığı bu çalışmada, sadece ticari tür darboğazı yaşanan ülkemiz çiçekçiliğine değil, aynı zamanda dünya çiçekçiliğine de katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Tez konumun belirlenmesinde ve tez çalışmamın her aşamasında destek ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. İbrahim BAKTIR'a (Ak. Üniv., Zir. Fak., Bahçe Bitkileri Bölümü) sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Tez izleme komitemde yer alan ve yaptıkları uyarı ve önerilerle değerli katkılarda bulunan sayın Prof. Dr. Lami KAYNAK'a (Ak. Üniv., Zir. Fak., Bahçe Bitkileri Bölümü) ve sayın Prof. Dr. Hüseyin SÜMBÜL'e (Ak. Üniv. Fen-Ed. Fak., Biyoloji Bölümü), histoloji çalışmalarındaki yardımlarından dolayı sayın Prof. Dr. Fatih TOPÇUOĞLU'na (Ak. Üniv. Fen-Ed. Fak., Biyoloji Bölümü), ışık mikroskobundaki fotoğraf çekimleri sırasındaki yardımlarından dolayı sayın Doç. Dr. Hüseyin GÖÇMEN'e (Ak. Üniv., Zir. Fak., Bitki Koruma Bölümü), polen çalışmalarındaki katkılarından dolayı sayın Prof. Dr. Mustafa GÖKÇEOĞLU'na (Ak. Üniv. Fen-Ed. Fak., Biyoloji Bölümü), istatistiksel analizlerin hesaplanmasında büyük yardımlarını gördüğüm sayın Prof. Dr. Mehmet Ziya Fırat'a (Ak. Üniv., Zir. Fak., Zootekni Bölümü), arazi etüdü çalışmalarındaki yardımlarından dolayı sayın Doç. Dr. Mustafa SARI'ya (Ak. Üniv., Zir. Fak., Toprak Bölümü), toprak analizlerini yapan ve değerlendiren sayın Yrd. Doç. Dr. Sahriye SÖNMEZ'e (Ak. Üniv., Zir. Fak., Toprak Bölümü), kesitlerin alınması ve polen preparatlarının hazırlanması aşamalarındaki

yardımlarından dolayı Araş Gör. Dr. Olcay Dinç DÜŞEN'e (Ak. Üniv. Fen-Ed. Fak., Biyoloji Bölümü), türlerin tanımlanmasında yardımlarını gördüğüm Yrd. Doç Dr. Ramazan Süleyman GÖKTÜRK'e (Ak. Üniv. Fen-Ed. Fak., Biyoloji Bölümü), SEM ile polen çekimlerindeki yardımlarından dolayı Araş.Gör. Hakan ER'e (Akdeniz Üniv., Tıp Fak., Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı), çalışmanın yürütüldüğü alanların uydu görüntüsü üzerine işaretlemesini yapan sayın Doç Dr. Mustafa SARI'ya ve Dr. Kemal SÖNMEZ'e (Ak. Üniv. Uzaktan Algılama Merkezi), *in vitro* kültürü çalışmaları sırasında yardımlarını gördüğüm Araş. Gör. Sabriye UYSAL'a (Ak. Üniv. Zir. Fak., Bahçe Bitkileri Bölümü) ve Araş. Gör. Özgür AKDEŞİR'e (Ak. Üniv. Zir. Fak., Bahçe Bitkileri Bölümü), fotoğraf çekimlerindeki yardımlarından dolayı sayın Necati SAĞIROĞLU'na (Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fotofilm Merkezi), şekillerin çiziminde yardımlarını esirgemeyen babam Zafer YILMAZ'a ve tez çalışmalarım sırasında büyük özveri gösteren ve hiçbir konuda desteklerini esirgemeyen eşim Levent HAZAR'a , kızım Defne HAZAR'a ve aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım sırasında hoşgörü ve anlayışlarını esirgemeyen Akdeniz Üniversitesi Kumluca Meslek Yüksekokulu müdürleri sayın Yrd. Doç Dr. Mustafa AKILLI'ya, sayın Prof. Dr. Mustafa KAPLAN'a, sayın Prof. Dr. Sadık ÇAKMAKÇI'ya ve sayın Öğr. Gör. Mustafa ÇELTİKÇİ'ye ve Akdeniz Üniversitesi Kumluca Meslek Yüksekokulu'nda birlikte görev yaptığım tüm öğretim görevlisi arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın çeşitli aşamalarını gerçekleştirdiğim özel kuruluşlar; Sarıkavak Fide A.Ş. (Kumluca), Akdeniz Fide A.Ş. (Kumluca) ve Tan Tarım A.Ş. (Antalya)'ne teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmaya destekte bulunan Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne ve Devlet Planlama Teşkilatı'na teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....i
ABSTRACT.....ii
ÖNSÖZ.....iii
İÇİNDEKİLER.....v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....xii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....xvii
1. GİRİŞ.....1
2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI.....6
2.1. *Dianthus* Cinsinin Bitki Sistematiği ve Botanik Sınıflandırması ile İlgili Yapılmış Çalışmalar.....6
2.2. *Dianthus* Cinsinin Anatomik Yapısı ile İlgili Çalışmalar.....12
2.3. *Dianthus* Cinsinin Palinolojisi ile İlgili Çalışmalar.....13
2.4. *Dianthus* Türlerinin Kültüre Alınmasına Yönelik Yapılmış Çalışmalar.....14
2.5. *Dianthus* Türlerinin Çelikle Üretimi ile İlgili Yapılmış Çalışmalar.....16
2.6. *Dianthus* Tohumlarının Çimlenmesi ile İlgili Yapılmış Çalışmalar.....17
2.7. *Dianthus* Türlerinin *In Vitro* Kültürü ile Üretimine İlişkin Yapılmış Çalışmalar..... 19
2.8. *Dianthus* Türlerinde Vazo Ömrü ile İlgili Yapılmış Çalışmalar.....23
2.9. *Dianthus* Türlerinin Kuru Çiçek Olarak Değerlendirilmesine Yönelik Yapılmış Çalışmalar.....25
3. MATERYAL ve METOT.....26
3.1. Yetiştirme Alanlarının İklim Özellikleri.....27
3.2. Doğal Populasyonun ve Yetiştirme Alanlarının Toprak Özellikleri.....28
3.3. Arazi Etüdü.....29
3.4. Türlerin Morfolojik Özelliklerinin Saptanmasına Yönelik Çalışmalar.....30
3.5. Anatomik Çalışmalar.....31
3.6. Palinolojik Çalışmalar.....31
3.6.1. Işık mikroskobu ile yapılan polen çalışmaları.....31
3.6.2. SEM ile yapılan polen çalışmaları.....32

3.7. *Dianthus* Türlerinin Çoğaltılması Çalışmaları.....33
3.7.1. Çeliklerin köklendirilmesi.....33
3.7.2. Farklı sıcaklıkların *Dianthus* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin tespiti.....34
3.7.3. Tohumların çimlendirilmesi.....35
3.7.3.1. Eski-yeni *Dianthus* tohumlarının üç farklı yetiştirme ortamında çimlendirilmesi.....36
3.7.3.2. Farklı GA_3 uygulamalarına tabi tutulan tohumların üç farklı yetiştirme ortamında çimlendirilmesi.....36
3.7.3.3. Farklı sıcak su uygulamalarına tabi tutulan tohumların üç farklı yetiştirme ortamında çimlendirilmesi.....36
3.7.3.4. Farklı soğuklatma uygulamalarına tabi tutulan tohumların üç farklı yetiştirme ortamında çimlendirilmesi.....37
3.7.4. *In vitro* çalışmaları.....37
3.7.4.1. *In vitro*'da kullanılan malzemeler.....37
3.7.4.2. *In vitro* kültürün değişik aşamalarında kullanılan MS besi ortamı içerikleri.....37
3.7.4.3. MS ortamının hazırlanması.....39
3.7.4.4. Kültür odasının fiziksel koşulları.....39
3.7.4.5. Tohum sterilizasyonu.....39
3.7.4.6. *In vitro* kültürde tohum çimlendirme çalışmaları.....40
3.7.4.7. Eski ve yeni tohum denemesi.....40
3.7.4.8. GA_3 uygulaması.....40
3.7.4.9. Sıcak su uygulaması.....41
3.7.4.10. Soğuklatma uygulaması.....41
3.7.4.11 Alt kültür çalışmaları.....41
3.7.4.12. Eksplantların hazırlanması.....41
3.7.4.13. IBA ve BAP kombinasyonları.....42
3.7.4.14. En başarılı IBA ve BAP kombinasyonlarının farklı MS düzeylerinde denenmesi.....43
3.7.4.15. Değişik köklendirme hormonlarının köklenme üzerine etkileri.....44

3.7.4.16. Adaptasyon çalışmaları.....44
3.8. Tohumdan Çoğaltılan *Dianthus* Türlerinin Üç Farklı Kültür Ortamında Yetiştirilmesi.....45
3.9. Vazo Ömrü Ön Denemesi.....48
3.10. *Dianthus* Türlerinin Kuru Çiçek Özelliklerinin Saptanması.....50
3.11. Denemelerde Kullanılan İstatistiksel Analizler.....50
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....51
4.1. Bitki Sistematiği.....51
4.2. *Dianthus* Türlerine Ait Lokalitelerin Tanımlanması ve Arazi Etüdü.....51
4.2.1. *Dianthus calocephalus* türüne ait lokaliteler.....51
4.2.2. *Dianthus orientalis* türüne ait lokaliteler.....51
4.3. *Dianthus* Türlerine Ait Lokalitelerde İklim ve Floristik Özellikler.....53
4.3.1. *D. calocephalus* türüne ait lokalitede iklim ve flora özellikleri.....53
4.3.2. *D. orientalis* türüne ait lokalitede iklim ve flora özellikleri.....55
4.4. *Dianthus* Türlerinin Morfolojik, Anatomik ve Palinolojik Özellikleri.....59
4.4.1. *Dianthus calocephalus* Boiss.....59
4.4.2. *Dianthus orientalis* Adams.....69
4.5. *Dianthus* Türlerinin Çelikle Çoğaltılması.....80
4.5.1. Farklı IBA konsantrasyonları ve köklendirme ortamlarının *Dianthus calocephalus* çeliklerinin köklenmesi üzerine etkileri.....80
4.5.2. Farklı IBA konsantrasyonları ve yetiştirme ortamlarının *Dianthus orientalis* çeliklerinin köklenmesi üzerine etkileri..... 82
4.6. *Dianthus* Türlerinin Tohumla Çoğaltılması.....85
4.6.1. Farklı sıcaklıkların *Dianthus calocephalus* ve *Dianthus orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri.....85
4.6.2. *Dianthus calocephalus* ve *Dianthus orientalis* tohumlarının eski ve yeni oluşunun üç farklı yetiştirme ortamında çimlenme üzerine etkileri.....87
4.6.3. Farklı GA_3 konsantrasyonları ve üç farklı yetiştirme ortamının *Dianthus calocephalus* ve *Dianthus orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri.....91

4.6.4. Farklı sıcak su uygulamaları ve üç farklı yetiştirme ortamının *Dianthus calocephalus* ve *Dianthus orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri.....96
4.6.5. Farklı soğuklatma uygulamaları ve üç farklı yetiştirme ortamının *Dianthus calocephalus* ve *Dianthus orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri.....100
4.7.*Dianthus* Türlerinin *In Vitro* Kültürü ile Çoğaltılması.....105
4.7.1. *In vitro* kültürde tohum çimlendirme çalışmaları.....105
4.7.1.1. *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının eski ve yeni oluşunun MS ortamındaki çimlenmeleri üzerine etkileri.....105
4.7.1.2. *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarına uygulanan farklı GA_3 konsantrasyonlarının MS ortamındaki çimlenmeleri üzerine etkileri 107
4.7.1.3. *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarına farklı sıcak su uygulamalarının MS ortamındaki çimlenmeleri üzerine etkileri.....110
4.7.1.4. *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarına farklı soğuklatma uygulamalarının MS ortamındaki çimlenmeleri üzerine etkileri..... 111
4.7.2. *In vitro*'da alt kültür çalışmaları.....117
4.7.2.1. Farklı IBA ve BAP kombinasyonlarının *D. calocephalus* ve *D. orientalis* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri.....117
4.7.2.2. Farklı MS ortamı oranlarının *D. calocephalus* ve *D. orientalis* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri.....121
4.7.2.3. IAA, IBA ve NAA'nın *D. calocephalus* ve *D. orientalis* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri ve köklenme üzerine etkileri..... 125

4.7.3. Değişik köklendirme ortamlarında köklendirilen *D. calocephalus* ve *D. orientalis* bitkiciklerinin toprağa transferinden sonraki 4 aylık sürede bitki büyüme ve gelişmesinde meydana gelen değişimler.....134
4.8. Tohumdan Üretilen *D. calocephalus* ve *D. orientalis* Bitkilerinin Üç Farklı Ortamda Kültüre Alınması Çalışmaları.....138
4.9. STS Uygulaması ve Farklı Hasat Zamanlarının *Dianthus*'ların Vazo Ömrü Üzerine Etkisi.....149
4.10. *D. calocephalus* ve *D. orientalis*'in Kuru Çiçek Özelliklerinin Saptanması.....154
4.11. Çevre Değerlerinin Korunması Yönünden Çalışmanın Önemi.....157
5. SONUÇ.....159
6. KAYNAKLAR.....165
ÖZGEÇMİŞ

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

°C	Santigrad derece
cm	Santimetre
EC	Electrical conductivity (Elektriksel iletkenlik)
g	Gram
l	Litre
mg	Miligram
ml	Mililitre
mM	Milimolar
pH	Hydrogen ion concentration (Hidrojen iyonu konsantrasyonu)
ppm	Parts per million
%	Yüzde
µm	Mikrometre
µM	Mikromolar

Kısaltmalar

Ak. Üniv.	Akdeniz Üniversitesi
AOA	Aminooxyacetic acid
BAP	Benzil amino pürin
Bkz.	Bakınız
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna (Nesli Tehlikede Olan Yabani Bitki ve Hayvan Türlerinin Uluslararası Ticareti Sözleşmesi)
dk	Demet kını
dr	Druz kristali
E	Endemik
e	Epidermis
fl	Floem
GA_3	Gibberellik asit

GPS	Global Positioning System (Küresel konum belirleme cihazı)
HCl	Hidroklorik asit
HQS	Hydroxyquinoline sullfate
IAA	Indol asetik asit
IBA	Indol bütirik asit
IUCN	The World Conservation Union (Dünya Koruma Birliği)
lc	Least concern (En az endişe verici)
LR	Lower Risk (Az tehdit altında)
ko	Korteks
ks	Ksilem
kt	Kütikula
m	Mum tabakası
1-MCP	1- Methylcyclopropene
MS	Murashige ve Skoog (1962)
N	Normal
NAA	Naftalin asetik asit
NaOH	Sodyum hidroksit
nt	Nişasta tabakası
ö	Öz
pp	Palizat parankiması
SEM	Scanning Electron Microscope (Taramalı Elektron Mikroskobu)
sk	Sklerenkima
st	Stoma
STS	Silver thiosulfate (Gümüş tiyo sülfat)
Subsp.	Subspecies (Alt tür)
Syn.	Synonym (Eş anlamlı)
Var.	Varyete

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. *Dianthus* türlerinin dünyadaki yayılışı 2

Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde sera dış ortamı ortalama sıcaklık değerleri 27

Şekil 3.2. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde sera içi ortalama sıcaklık değerleri 27

Şekil 3.3. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde sera dış ortamı ortalama oransal nem değerleri 28

Şekil 3.4. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde sera içi ortalama oransal nem değerleri 28

Şekil 3.5. *In vitro* kültür çalışmalarında kullanılan sürgün ucu eksplantına ait bir örnek.....42

Şekil 3.6. *D. calocephalus*'un hasat dönemleri; a) açık, b) %50 açık 49

Şekil 3.7. *D. orientalis*'in hasat dönemleri; a) açık, b) tomurcuk ucunda çiçek renginin görüldüğü dönem.....49

Şekil 4.1. GPS aleti ile koordinatları belirlenen *Dianthus* türlerine ait doğal yayılış alanlarının uydu görüntüsü üzerindeki yerleşim planı.....52

Şekil 4.2. *D. calocephalus* türünün doğal yayılış alanında araştırma yıllarına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri.....54

Şekil 4.3. *D. calocephalus* türünün doğal yayılış alanında araştırma yıllarına ait aylık ortalama minimum ve maksimum sıcaklık değerleri.....54

Şekil 4.4. *D. calocephalus* türünün doğal yayılış alanında araştırma yıllarına ait aylık ortalama nem değerleri (%).....55

Şekil 4.5. *D.orientalis* türünün Kemer, Çamyuva (Antalya) ile Turunçova (Finike) lokalitelerinde araştırma yıllarına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri.....56

Şekil 4.6. *D.orientalis* türünün Kemer, Çamyuva ve Turunçova lokalitelerinde araştırma yıllarına ait aylık ortalama minimum ve maksimum sıcaklık değerleri.....57

Şekil 4.7. *D.orientalis* türünün Kemer, Çamyuva (Antalya) ile Turunçova (Finike) lokalitelerinde araştırma yıllarına ait aylık ortalama nem değerleri (%).....58

Şekil 4.8. *D. calocephalus* türünün Türkiye'deki yayılışı.....59

Şekil 4.9. *D.calocephalus* ile ilgili morfolojik şekiller.....61

Şekil 4.10. *D. calocephalus*'un genel görünüşü.....62

Şekil 4.11. *D. calocephalus*'un arazideki genel görünüşü.....63

Şekil 4.12. *D. calocephalus*'un çiçeğinin yakından görünüşü.....63

Şekil 4.13. *D. calocephalus*'un anatomik özellikleri ile ilgili şekiller.....66

Şekil 4.14. *Dianthus calocephalus* polenlerinin ışık mikroskobu görüntüleri.....67

Şekil 4.15. *Dianthus calocephalus* polenlerinin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) görüntüleri.....68

Şekil 4.16. *D. orientalis* türünün Türkiye'deki yayılışı.....69

Şekil 4.17. *Dianthus orientalis* ile ilgili morfolojik şekiller.....71

Şekil 4.18. *Dianthus orientalis*'in dallı yapısının genel görünüşü.....72

Şekil 4.19. *Dianthus orientalis*'in dalsız yapısının genel görünüşü.....73

Şekil 4.20. *Dianthus orientalis*'in arazideki genel görünüşü.....74

Şekil 4.21. *Dianthus orientalis*'in çiçeğinin yakından görünüşü.....74

Şekil 4.22. *D. orientalis*'in anatomik özellikleri ile ilgili şekiller.....77

Şekil 4.23. *Dianthus orientalis* polenlerinin ışık mikroskobu görüntüleri.....78

Şekil 4.24. *Dianthus orientalis* polenlerinin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) görüntüleri.....79

Şekil 4.25. *D. calocephalus* çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı IBA konsantrasyonları ve ortamların etkilerini.....81

Şekil 4.26. *D. orientalis* çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı IBA konsantrasyonları ve ortamların etkileri.....83

Şekil 4.27. Farklı IBA uygulamalarına tabi tutulan *D .calocephalus* ve *D. orientalis* çeliklerinin üç farklı ortamda köklenmesine ait görüntüler.....84

Şekil 4.28. *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının üç farklı sıcaklıktaki çimlenme oranları.....86

Şekil 4.29. *D. calocephalus* tohumlarının çimlenmesi üzerine eski ve yeni tohum tiplerinin ve farklı ortamların etkileri.....88

Şekil 4.30. *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine eski ve yeni tohum tiplerinin ve farklı ortamların etkileri.....89

Şekil 4.31. *D. calocephalus* ve *D. orientalis*'in eski ve yeni tohumlarının üç farklı ortamdaki çimlenmelerine ait görüntüler.....90

Şekil 4.32. *D. calocephalus* tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı GA_3 konsantrasyonları ve ortamların etkileri.....92

Şekil 4.33. *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı GA_3 konsantrasyonları ve ortamların etkileri.....94

Şekil 4.34. Farklı GA_3 konsantrasyonları uygulanmış *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının üç farklı yetiştirme ortamındaki görüntüleri.....95

Şekil 4.35. *D. calocephalus* tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı sıcak su uygulamaları ve ortamların etkileri.....97

Şekil 4.36. *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı sıcak su uygulamaları ve ortamların etkileri.....98

Şekil 4.37. Farklı sıcak su uygulaması yapılmış *D. calocephalus* tohumlarının torf ortamındaki gelişmesi 99

Şekil 4.38. Farklı sıcak su uygulaması yapılmış *D. orientalis* tohumlarının üç farklı yetiştirme ortamındaki görüntüleri.....99

Şekil 4.39. *D. calocephalus* tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı soğuklatma uygulamaları ve ortamların etkileri.....101

Şekil 4.40. *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı soğuklatma uygulamaları ve ortamların etkileri.....103

Şekil 4.41. Farklı soğuklatma uygulaması yapılmış *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının üç farklı yetiştirme ortamındaki görüntüleri 104

Şekil 4.42. *D. calocephalus* ve *D. orientalis*'in eski ve yeni tohumlarının MS ortamındaki çimlenmeleri ile ilgili görüntüleri.....106

Şekil 4.43. MS ortamında *D. calocephalus* ve *D. orientalis*'in eski ve yeni tohumlarının çimlenme oranları.....107

Şekil 4.44. Farklı GA_3 konsantrasyonu uygulamalarının *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının MS ortamındaki çimlenmelerine etkileri.....108

Şekil 4.45. Farklı GA_3 konsantrasyonlarına tabi tutulan *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının MS ortamındaki çimlenmelerine ait görüntüleri.....109

Şekil 4.46. Farklı sıcak su uygulamalarının *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının MS ortamındaki çimlenmelerine etkileri.. 111

Şekil 4.47. Farklı soğuklatma uygulamalarına tabi tutulan *D. calocephalus* tohumlarının MS ortamında çimlenmeleri ile ilgili görüntüleri.....113

Şekil 4.48. Farklı soğuklatma uygulamalarına tabi tutulan *D. orientalis* tohumlarının MS ortamında çimlenmeleri ile ilgili görüntüleri.....114

Şekil 4.49. Farklı soğuklatma uygulamalarının *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının MS ortamındaki çimlenmelerine etkileri.....115

Şekil 4.50. *In vitro* kültürde tohumdan çoğaltılan *D. calocephalus* ve *D. orientalis* bitkiciklerine ait görüntüler.....115

Şekil 4.51. 0.1 mg/l IBA ve 0 mg/l BAP kombinasyonunda gelişmiş *D. calocephalus* ve *D. orientalis* bitkiciklerine ait görüntüler.....119

Şekil 4.52. Farklı MS düzeylerinde *D. calocephalus* eksplantlarının gelişimi.....123

Şekil 4.53. Farklı MS düzeylerinde *D. orientalis* eksplantlarının gelişimi.....123

Şekil 4.54. Farklı MS düzeylerinde *D. calocephalus* ve *D. orientalis* bitkiciklerinin gelişim durumlarına ait görüntüler.....124

Şekil 4.55. Farklı IAA konsantrasyonlarında *D. calocephalus* ve *D. orientalis* bitkiciklerinin gelişimi.....130

Şekil 4.56. Farklı IBA konsantrasyonlarında *D. calocephalus* ve *D. orientalis* bitkiciklerinin gelişimi.....131

Şekil 4.57. Farklı NAA konsantrasyonlarında *D. calocephalus* ve *D. orientalis* bitkiciklerinin gelişimi.....132

Şekil 4.58. Soldan sağa doğru sırasıyla IBA, IAA ve NAA içeren besi ortamlarında köklendirilmiş *D. calocephalus* bitkiciklerinin dış ortama transferlerinden sonraki genel görünümleri.....135

Şekil 4.59. Soldan sağa doğru sırasıyla IBA, IAA ve NAA içeren besi ortamlarında köklendirilmiş *D. orientalis* bitkiciklerinin dış ortama transferlerinden sonraki genel görünümleri.....137

Şekil 4.60. Serada yatak üzerinde yetiştirilen *D. calocephalus* kültürünün farklı gelişim dönemlerinden kesitler.....140

Şekil 4.61. *D. calocephalus*'un plastik seradaki saksı ve yatak kültürlerinin genel görünümlerine ilişkin farklı kesitler 141

Şekil 4.62. Serada saksıda yetiştirilen *D. calocephalus* kültürünün farklı gelişim dönemlerinden kesitler.....142

Şekil 4.63. Dış ortamda yetiştirilen *D. calocephalus* kültürünün farklı gelişim dönemlerinden kesitler 143

Şekil 4.64. Serada yatak üzerinde yetiştirilen *D. orientalis* kültürünün farklı gelişim dönemlerinden kesitler 146

Şekil 4.65. Serada saksıda yetiştirilen *D. orientalis* kültürünün farklı gelişim dönemlerinden kesitler.....147

Şekil 4.66. Dış ortamda yetiştirilen *D. orientalis* kültürünün farklı gelişim dönemlerinden kesitler.....148

Şekil 4.67. Farklı hasat dönemlerinde hasat edilmiş ve 2 mM STS uygulanmış *D. calocephalus* bitkilerinin vazo ömrü denemesine ait görüntüleri.....150

Şekil 4.68. *D. calocephalus*'un vazo ömrü üzerine farklı hasat zamanları ve farklı uygulamaların etkileri.....151

Şekil 4.69. Farklı hasat dönemlerinde hasat edilmiş ve 2 mM STS uygulanmış *D. orientalis* bitkilerinin vazo ömrü denemesine ait görüntüleri.....152

Şekil 4.70. *D. orientalis*'in vazo ömrü üzerine farklı hasat zamanları ve farklı uygulamaların etkileri 153

Şekil 4.71. *D. calocephalus*'un kuru çiçeklerinin vazodaki genel görünüşü.....155

Şekil 4.72. *D. orientalis*'in kuru çiçeklerinin vazodaki genel görünüşü.....156

Şekil 4.73. Çamyuva lokalitesinin tahribattan sonraki görüntüsü.....157

Şekil 4.74. Kemer lokalitesinin tahribattan önceki ve sonraki durumuna ilişkin görüntüleri.....158

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Antalya'da doğal olarak yetişen *Dianthus* türleri 3

Çizelge 2.1. Türkiye'nin doğal bitki örtüsünde bulunan *Dianthus* türleri.....7

Çizelge 3.1. *Dianthus* türlerinin doğal olarak yetiştiği farklı lokalitelerinden alınan toprak örneklerine ait analiz sonuçları.....29

Çizelge 3.2. Türlerin kültür ortamı olan seradan alınan toprak örneklerine ait analiz sonuçları.....29

Çizelge 3.3. Murashige ve Skoog (1962) temel besi ortamının makro-mikro element, vitamin, sakkaroz ve agar içerikleri ile pH düzeyi 38

Çizelge 3.4. IBA ve BAP'ın *in vitro* kültürde kullanılan 6 farklı kombinasyonu.....42

Çizelge 3.5. Yatak ve saksıda yetiştiricilikte uygulanan gübreleme programı.....47

Çizelge 3.6. Dış ortamda yetiştiricilikte uygulanan gübreleme programı.....47

Çizelge 4.1. *D. calocephalus* türünün doğal yayılış alanında ölçülen morfolojik özelliklere ait ortalama değerler.....60

Çizelge 4.2. *D. calocephalus* türünün çiçeklenme ve tohumlanma dönemlerine ait fenolojik gözlemler.....61

Çizelge 4.3. *D. orientalis* türünün doğal yayılış alanında ölçülen morfolojik özelliklerine ait ortalama değerler.....70

Çizelge 4.4. *D. orientalis* türünün çiçeklenme ve tohumlanma dönemlerine ait fenolojik gözlemler.....71

Çizelge 4.5. Farklı IBA konsantrasyonları ile farklı ortamların *D. calocephalus* çeliklerinin köklenme oranı üzerine etkileri.....80

Çizelge 4.6. Farklı IBA konsantrasyonları ile farklı ortamların *D. orientalis* çeliklerinin köklenme oranı üzerine etkileri.....82

Çizelge 4.7. Farklı sıcaklıkların *D. calocephalus* tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkisi.....85

Çizelge 4.8. Farklı sıcaklıkların *D. orientalis* tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkisi.....85

Çizelge 4.9. Farklı ortamlar ile *D. calocephalus'* un eski ve yeni tohumlarının çimlenme üzerine etkileri.....87

Çizelge 4.10. Farklı ortamlar ile *D. orientalis*'in eski ve yeni tohumlarının çimlenme üzerine etkileri.....88

Çizelge 4.11. Farklı GA_3 konsantrasyonları ile farklı ortamların *D. calocephalus* tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkileri.....91

Çizelge 4.12. Farklı GA_3 konsantrasyonları ile farklı ortamların *D. orientalis* tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkileri.....93

Çizelge 4.13. Farklı sıcak su uygulamaları ile farklı ortamların *D.calocephalus* tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkileri.....96

Çizelge 4.14. Farklı sıcak su uygulamaları ile farklı ortamların *D. orientalis* tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkileri.....97

Çizelge 4.15. Farklı soğuklatma uygulamaları ile farklı ortamların *D. calocephalus* tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkileri.....100

Çizelge 4.16. Farklı soğuklatma süreleri ile farklı ortamların *D. calocephalus* tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkileri.....100

Çizelge 4.17. Farklı soğuklatma uygulamaları ile farklı ortamların *D. orientalis* tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkileri.....102

Çizelge 4.18. Farklı soğuklatma süreleri ile farklı ortamların *D. orientalis* tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkileri.....102

Çizelge 4.19. *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının eski ve yeni oluşunun MS ortamındaki çimlenmeleri üzerine etkileri.....105

Çizelge 4.20. *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarına uygulanan farklı GA_3 konsantrasyonlarının MS ortamında tohumların çimlenmeleri üzerine etkileri.....108

Çizelge 4.21. Farklı sıcak su uygulamalarının *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının MS ortamındaki çimlenmeleri üzerine etkileri 110

Çizelge 4.22. Farklı soğuklatma uygulamalarına tabi tutulan *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının MS ortamında çimlenmesi üzerine etkileri 112

Çizelge 4.23. Farklı soğuklatma sürelerine tabi tutulan *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının MS ortamında çimlenmesi üzerine etkileri 112

Çizelge 4.24. Farklı IBA ve BAP kombinasyonlarının *D. calocephalus* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri.....117

Çizelge 4.25. Farklı IBA ve BAP kombinasyonlarının *D. orientalis* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri.....118

Çizelge 4.26. Farklı MS düzeylerinin *D. calocephalus* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri.....121

Çizelge 4.27. Farklı MS düzeylerinin *D. orientalis* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri.....122

Çizelge 4.28. Farklı IAA konsantrasyonlarının *D. calocephalus* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri.....125

Çizelge 4.29. Farklı IBA konsantrasyonlarının *D. calocephalus* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri.....126

Çizelge 4.30. Farklı NAA konsantrasyonlarının *D. calocephalus* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri.....127

Çizelge 4.31. Farklı IAA konsantrasyonlarının *D. orientalis* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri.....128

Çizelge 4.32. Farklı IBA konsantrasyonlarının *D. orientalis* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri.....129

Çizelge 4.33. Farklı NAA konsantrasyonlarının *D. orientalis* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri.....133

Çizelge 4.34. *D. calocephalus* türünün değişik ortamlarda köklendirilen örneklerinin toprağa transferinden sonraki 4 aylık süreçte büyüme ve gelişmesinde meydana gelen değişmeler.....135

Çizelge 4.35. *D. orientalis* türünün değişik ortamlarda köklendirilen toprağa transferinden sonraki 4 aylık süreçte büyüme ve gelişmesinde meydana gelen değişmeler.....136

Çizelge 4.36. *D. calocephalus*'un üç farklı kültür ortamında gözlenen bazı morfololojik özellikleri.....138

Çizelge 4.37. Serada yatak ve saksı kültürlerinde *D. calocephalus*'un çiçeklenme ve tohumlanma dönemlerine ilişkin fenolojik gözlemler.....139

Çizelge 4.38. *D orientalis*'in üç farklı kültür ortamında gözlenen bazı morfololojik özellikleri.....144

Çizelge 4.39. Serada yatak ve saksı kültürlerinde *D. orientalis*'in çiçeklenme ve tohumlanma dönemlerine ilişkin fenolojik gözlemler.....145

Çizelge 4.40. *D. calocephalus*'da farklı hasat zamanları ve STS kullanımının vazo ömrüne etkisi.....149

Çizelge 4.41. *D.orientalis*'de farklı hasat zamanları ve STS kullanımının vazo ömrüne etkisi.....151

1. GİRİŞ

Türkiye, Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafik bölgelerinin birleştiği yerde bulunması, güneybatı Asya ile Avrupa arasındaki yol üzerinde yer alması ve farklı ekolojilere ve mikroklimalara sahip olması nedenleriyle çok sayıda bitki cins ve türü için gen merkezi veya genetik farklılaşma alanı konumundadır (Anonim 1991). Ülkemiz iklim ve toprak yapısındaki bu çeşitlilik sayesinde dünyanın en zengin floralarından birine sahip bulunmaktadır. Avrupa kıtasının ülkemizin yaklaşık 15 katı büyüklüğünde olduğu düşünülürse, Avrupa'da tespit edilen 12 000'e yakın bitki türü yanında, ülkemizde şimdiye kadar tespit edilmiş bitki türünün 10 000 civarında olması bu gerçeğin en çarpıcı örneğidir. Avrupa'daki toplam 2750 endemik türe karşılık, sahip olduğumuz bitki türlerinden 3 000'den fazlasının endemik olması ülkemizin endemik türler açısından da oldukça zengin olduğunu göstermektedir (Ekim vd 2000).

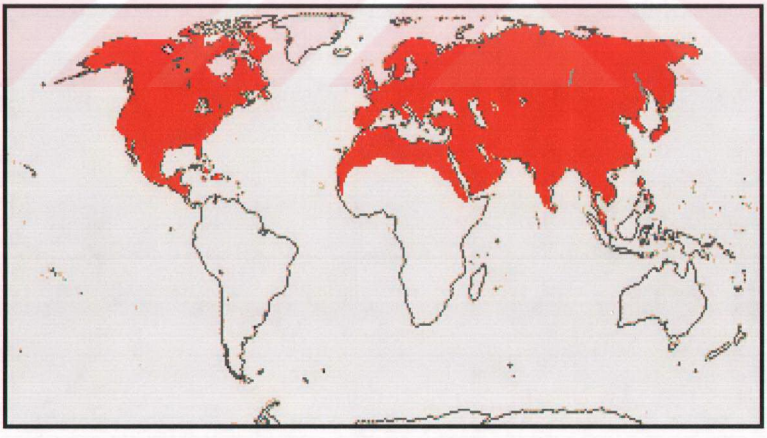
Hızlı nüfus artışı nedeniyle sürekli artan yeni yerleşim alanları, otoyollar, turizm alanları, organize sanayi bölgeleri ve doğadan aşırı toplamalar hem doğa koruma hem de ekonomik açıdan büyük önem taşıyan bitki türlerimizin geleceğini tehdit etmektedir. Dünya Koruma Birliği (IUCN) değerlendirmelerine bakıldığında, ülkemizde bulunan endemik 12 türün neslinin "tükenmiş", 171 türün " çok tehlikede", 774 türün "tehlikede" ve 688 türün ise "zarar görebilir" durumda olduğu görülmektedir (IUCN 1994, Ekim vd 2000).

Milli servetlerimiz arasında önemli yeri olan bu kaynaklarımızın, doğal yapı içerisindeki varlıklarının korunması çalışmalarının yetersizliği yanında, bunların değerlendirilmesi konusunda da amaca uygun yeterli çalışmalar yapılamamıştır.

Uluslararası boyutta imzalanan "Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (Convention on Biological Diversity - 1996)" ve "Nesli Tehlikede Olan Yabani Bitki ve Hayvan Türlerinin Uluslararası Ticareti Sözleşmesi (CITES - 1996)" gibi sözleşmeler uluslararası prensiplere uygun olarak bitki genetik kaynaklarımızın korunması ve muhafazası konusunda ülkemizin yükümlülüklerini arttırmaktadır (Kostak 1998, Anonim 1999).

Türkiye florası içerisinde yer alan çok sayıda doğal bitki türü çeşitli ekonomik amaçlarla kullanılmasına karşın, süs bitkisi olarak değerlendirilmeleri oldukça sınırlı kalmıştır. Floramızda, geofitler yanında kesme çiçek, örtü bitkisi, çim, saksılı bitki veya dış mekan tasarım bitkisi olarak kullanılan veya kullanılabilecek olan otsu ve odunsu pek çok bitki türü mevcuttur.

Rendle (1925), Polunin ve Huxley (1967) *Dianthus* türlerinin de yer aldığı *Caryophyllaceae* familyasının dağılım merkezinin genelde Akdeniz havzası olduğunu bildirmiştir. *Dianthus* türlerinin sayısı Bentham-Hooker tarafından 70, De Candolle tarafından 113 ve Williams tarafından da 238 olarak belirtilmiştir (Andersson-Kottö ve Gairdner 1931). Daha sonra dünya üzerinde yaklaşık 300 *Dianthus* türünün Avrupa, Asya, Kuzey Afrika ve Amerika kıtalarında doğal olarak yayılış gösterdiği saptanmıştır (Schischkin 1936, Hegi 1965, Tutin vd 1993). Bu türlerin daha çok Doğu Akdeniz, İran-Turan ve Avrupa-Sibirya (Öksin) elementleri olduğu bildirilmiştir (Zohary 1966). Avrupa kıtasında toplam 121 adet *Dianthus* türü bulunmasına karşın Amerika kıtasında sadece *D. repens* Willd. türü Kuzey Amerika'da bulunmaktadır (Hegi 1965). Şekil 1.1.' de *Dianthus* türlerinin dünya üzerindeki yayılışı yukarıda belirtilen kaynaklardan yararlanılarak, yaklaşık olarak harita üzerine işaretlenmiştir.



Şekil 1.1. *Dianthus* türlerinin dünyadaki yayılışı (Orijinal)

Ülkemiz florasında 30'u endemik olmak üzere 70 tane *Dianthus* türü yer almaktadır. Endemizm oranı %40'dır (Davis 1967). Kostak (1992), ülkemizde alt tür ve varyetelerle birlikte *Dianthus* takson sayılarının 90'ı bulduğunu belirtmiştir.

Çizelge 1.1.'de Antalya yöresinde doğal olarak yetişen 5'i endemik olmak üzere toplam 14 *Dianthus* taksonu ile bunların bulundukları lokasyonlar görülmektedir. Akseki, Alanya, Antalya merkez, Elmalı, Finike, Korkuteli ve Manavgat'ta yayılan bu türlerden şimdiye kadar hiçbiri kültüre alınmamıştır (Davis 1967).

Çizelge 1.1. Antalya'da doğal olarak yetişen *Dianthus* türleri (Davis 1967)

Türler	**Yetiştikleri Yerler**
D. acrochlorus	Elmalı, Çalbalı dağı (E)
D. brevicaulis subs. *Setaceus*	Elmalı (E)
D. calocephalus	Kemer
D. crinitus var. *crinitus*	Elmalı
D. corymbosus	Akseki
D. elegans var. *actinopetalus*	Çalbalı dağı, Kargı çayı (E)
D. elegans var. *cous*	Antalya, Kargı çayı (E)
D. elegans var. *elegans*	Yuva, Termessos (E)
D. leptopetalus	Tahtalı dağı
D. roseoluteus	Alanya
D. orientalis	Alanya, Finike, Kemer
D. tripunctatus	Kale, Antalya-Korkuteli arası
D. zonatus var. *hypochlorus*	Gebiz
D. zonatus var. *zonatus*	Manavgat-Akseki arası

E: Endemik

Dianthus cinsinin çeşitli türleri için 'Karanfil' ve 'Pink' adı yaygın olarak kullanılmaktadır (Anonymous 2005). *Dianthus* L. cinsi içinde karanfil olarak adlandırılan *D. caryophyllus* L. türü 2000 yıldır Güney Avrupa'da bahçe bitkisi olarak tanınmaktadır. M.Ö. 300 yılında Yunan filozofu Theophrastus bu güzel çiçeğe *dios*

'tanrı' ve *anthos* 'çiçek' anlamında *dianthus* adını vermiş ve güzel kokusundan dolayı Tanrıların çiçeği denilen bu çiçek daha sonra Linnaeus tarafından *Dianthus caryophyllus* olarak tanımlanmıştır. 16. yüzyılın başından itibaren yetiştiriciliğine, 18. yüzyıldan sonra da ıslahına başlanılan bu tür kültüre alınan ender *Dianthus* türlerinden biridir (Besemer 1988, Ball 1998). Bugün sınırsız sayıda renge sahip, gösterişli çiçekleri ile kesme çiçek olarak dünyada en fazla kültürü yapılan türlerin başında gelmektedir. *D. caryophyllus* L. dışında kültüre alınmış olan ve pink olarak da adlandırılan *Dianthus* türleri; *D. barbatus*, *D. chinensis*, *D. sylvestris*, *D. alpinus*, *D. deltoides*, *D. superbus*, *D. knappii*, *D. carthusianorum*, *D. armeria*, *D. plumarius* ve *D. gratianopolitanus*'dur. Bu türler kesme çiçek, saksı çiçeği ve tasarım bitkisi olarak kullanılmaktadır (Nau 1999, Anonymous 2005).

Ülkemizdeki *Dianthus* türlerinin genel ve botanik özelliklerine ilişkin birçok araştırma ve yayın olmakla birlikte, bunların kültüre alınmaları ile ilgili araştırma ve yayın yok denecek kadar azdır.

1980'li yıllardan başlayarak hızlı bir şekilde gelişen ve ciddi bir sektör haline gelen bölgemiz ve ülkemiz süs bitkileri yetiştiriciliği, hem dış piyasa rekabetinin artması hem de tür zenginliğinin sınırlı oluşu nedenleriyle büyük sıkıntılar yaşamaktadır. Ülkemiz çiçekçilik sektörü 2000 yılında, 1999'a göre Türkiye genelinde %9 ve Antalya'da ise %4 değer kaybetmiştir (Baktır 2001). Özellikle son yıllarda Hindistan, Honduras, Kenya, Kolombiya, Zambiya ve Zimbabwe gibi ekolojileri süs bitkileri yetiştiriciliğine uygun olan ve girdilerin en düşük seviyede kullanıldığı üçüncü dünya ülkelerinin beklenenin üzerinde bir hızla sektöre girmesi uluslararası piyasalarda ülkemiz üreticilerini zorlamaktadır (Anonymous 1998, Bhatt 2000, Baktır 2001, Titiz 2004). Antalya'daki süs bitkileri üretiminin %75'inin (2450 dekarla) sadece karanfil, geri kalan %25'nin ise gerbera, solidago, gypsophilla ve gülden oluşması (İGEME 2004, TKB 2004) sorunu daha somut bir şekilde ortaya koymaktadır. Bu nedenle çiçekçilik sektöründe alternatif kesme çiçek, kuru çiçek, kesme yeşillik ve dış mekan tasarım bitkilerine olan talep her geçen gün artmaktadır.

Mevcut darboğazı aşmak ve sektörün daha ileri gidebilmesi için gerek yurt dışından, gerekse floramızdan yeni ümitvar türlerin sektöre kazandırılması kaçınılmaz hale gelmiştir. Antalya yöresinde floristik özelliklere sahip bitkiler arasında özellikle iki *Dianthus* türünün biyolojik özelliklerinin çeşitliliği nedeniyle ilk sıraya çıktıkları gözlenmiş ve bu nedenle araştırmada *Dianthus calocephalus* ve *Dianthus orientalis* türleri ile çalışılmaya karar verilmiştir. Bu araştırmada, Antalya florasında doğal olarak yetişen *D. calocephalus* ve *D. orientalis* türlerinin fenolojik, morfolojik, anatomik ve palinolojik özelliklerinin saptanması ve türlerin süs bitkisi olarak değerlendirilme olanaklarının araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla yürütülen çalışmalarda, tohumlara yapılan farklı uygulamaların ve yetiştirme ortamlarının tohumların çimlenmesi üzerine etkileri ile farklı IBA dozlarının ve ortamların çeliklerin köklenmesi üzerine etkileri saptanmıştır. *In vitro* ortamda da tohumlara yapılan farklı uygulamaların çimlenme üzerine etkileri tespit edilmiştir. Ayrıca, türlerin *in vitro* kültürü ile çoğaltılmasında, çoğaltma aşaması için en uygun sitokinin ve oksin kombinasyonları ile köklendirme aşaması için en uygun oksin türevleri ve konsantrasyonları belirlenmiştir. Üç farklı yetiştirme ortamında kültüre alınan türlerin kesme çiçek, saksı çiçeği ve tasarım bitkisi olarak değerlendirilmesi olanaklarının yanı sıra kuru çiçek olarak değerlendirilme olanakları da araştırılmıştır. Türler, özellikle kesme çiçek olarak değer kazanmada önemli kriterlerden birisi olan hasat sonrası vazo ömürleri yönünden de incelenmiştir. Araştırma, doğal gen kaynaklarımızın sürdürülebilirliğinin sağlanması ve gelecekte yapılacak ıslah çalışmalarına başlangıç oluşturması bakımından da büyük önem arz etmektedir.

2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI

2.1. *Dianthus* Cinsinin Bitki Sistematiği ve Botanik Sınıflandırması ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Zorluğu nedeniyle *Dianthus* cinsinin sınıflandırılmasında, çeşitli araştırıcılar farklı gruplamalar ve türler tanımlamışlardır. *Dianthus* cinsinin sınıflandırılmasındaki zorlukların başlıca nedenleri;

1.bazı türlerde görülen sporadik erkek kısırlığı (Tutin 1964),

2.çevre koşullarının etkisiyle geç çiçeklenme sonucu yan dal çiçeklenmesi (Tutin 1964),

3.coğrafik ve ekolojik değişikliklerin morfolojide yarattığı karmaşa (Tutin 1964, Weismann-Kollmann 1965) ve

4.türler arası melezlemelerden dolayı özellikle yakın türler arasında pek çok ara formun oluşması (Weismann-Kollmann 1965).

Sistematikteki yeri bakımından *Dianthus* cinsi, *Angiospermae* alt bölümünün *Magnoliopsida* sınıfına bağlı *Caryophyllales* takımının *Caryophyllaceae* familyasına ait *Silenoideae* alt familyası altında bulunan *Diantheae* oymağında yer almaktadır (Seçmen vd 1992).

Caryophyllaceae familyası çoğunluğu Kuzey yarımkürede olmak üzere tek ve çok yıllık 80 cins ve 2000 tür içermektedir (Galbally ve Galbally 1997, Jurgens vd 2003). Davis (1967), *Caryophyllaceae* familyası içindeki 32 cinsin Türkiye'de doğal olarak yayıldığını belirtmiştir. Boissier (1867), Doğu florası *Dianthus* türlerini morfolojik karakterlerine göre 5 grup altında sınıflandırmıştır.

1. Grup: *Verruculosi* Boiss.
2. Grup: *Leiopetalli* Boiss.
3. Grup: *Fimbriati* Boiss.
4. Grup: *Dentati* Boiss.
5. Grup: *Carthusiani* Boiss.

Davis (1967), yaptığı çalışmalarda Boissier'in yaptığı gruplandırmayı dikkate almıştır. Türkiye'nin doğal bitki örtüsünde bulunan 5 gruba ait *Dianthus* türleri Çizelge 2.1'de verilmiştir. Bu türler genellikle Doğu Akdeniz, İran-Turan ve çok azı Öksin elementleri içinde yer almaktadırlar.

Çizelge 2.1. Türkiye'nin doğal bitki örtüsünde bulunan *Dianthus* türleri (Davis 1967)

Grup: *Verruculosi*

D. cyri Fisch. Mey.

D. polyclladus Boiss.

D. strictus Bankset Sol.

var.*strictus* = Syn: *D. multipunctatus* Ser.

var. *subenervis* (Boiss) = Syn: *D. multipunctatus* var. *subenervis* Boiss.

var. *axilliflorus* (Fenzl) = Syn: *D. multipunctatus* var. *axilliflorus* (Fenzl) Boiss.

var. *gracilior* (Boiss) = Syn: *D. multipunctatus* var. *gracilior* Boiss.

D. tripunctatus Sibth. et Sm.

Grup: *Leiopetali*

D. anatilicus Boiss. = Syn: *D. kotschyonus* Boiss.

D. ancyrensis Haussku. et Bornm. (E)

D. andronakii Woronow. = Syn: *D. tristis* Woronow.

D. arpadianus Ade. et Bornm.

D. balansae Boiss. (E)

D. cretaceus Adam.

D. einnamomens Sibth. et Sm.

D. eldivenus Czeez. (E)

D. eretmopetulus Stapf. (E)

D. floribundus Boiss.

D. goerkii Hartvig et Strid. = Syn: *D. leucophaeus* Sm. var. patens. Reeve. (E)

(Devamı arkada)

(Çizelge 2.1.'in Devamı)

D. inamoenus Schiscnk.

D. ingoldbyi Turill.

D. lactiflorus Fenzl. (E)

D.leptopetalus Willd.

D. leucophaeus Sibth. et Sm. (E)

var. *leucophaeus* Sibth. et Sm.

D. libochitzianus Ser.

D. micranthus Boiss.et Heldr. = Syn: *D. haussknechtii* Boiss.

D. multicaulis Boiss. et Huet

D. pallens Sibth. et Sm.

var. *pallens*

D. plumbeus Schischk.

D. robustus Boiss. et Kotschy. (E)

D. schemaschensis Schischk.

D. setisquameus Hausskn. et Bornm. (E)

D. siphonocalyx Blakelock.

D. zederbaueri Vierh. (E)

Grup: *Fimbriati*

D. crinitus Sm.

var. *crinitus* Ic.

var. *crossopetalus* Boiss.

D. erythrocoleus Boiss. (E)

D. libanotis Lab. = Syn: *D. atomarius* Boiss.

D. orientalis Adams. = Syn: *D. orientalis* Bieb.

D. recognitus Schuschk. (E)

D. sessiliflorus Boiss. (E)

D. stramineus Boiss. et Heldr. (E)

D. tabrisianus Bien. et Boiss = Syn: *D. pachypetalus* Stapf.

(Devamı arkada)

(Çizelge 2.1'in Devamı)

Grup: *Dentati*

D. acrochlorus Stapf. (E)

D. armeria L.

subsp. *armeria* Ic.

subsp. *armeriastrum* Wolfn = Syn: *D. armeriastrum* Wolfn.

D. barbatus L.

D. brevicaulis Fenzl.

subsp. *brevicaulis*

subsp. *staceus* (E)

D. corymbosus Sibth. et Sm. = Syn: *D. tenniflorus* Gris.

D. creticus Tansch. = Syn: *D. arborens* L.

D. elegans Urv. (E)

var. *elegans* = Syn: *D. actinopetalus* var. *elegans*

var. *actinopetalus* = Syn: *D. actinopetalus*

var. *cous* = Syn: *D. cous* Boiss.

D. engleri Hausskn. et Bornm. (E)

D. erinaceus Boiss.

var. *alpinus* Boiss. = Syn: *D. webbianus*

var. *erinaceus*

D. fruticosus L.

subsp. *karavius* Runem. (E)

D. hymenolepis Boiss.

D. kastembeluensis Freyn. et Sint. (E)

D. masmeaeus Boiss.

var. *masmenaeus*

var. *glabrescens* Boiss.

D. muschianus Kotschy. et Boiss. (E)

D. psendarmeria Bieb.

D. pubescens Sibth. et Sm. = Syn: *D. glatinosus* Boiss.

(Devamı arkada)

(Çizelge 2.1'in Devamı)

D. raddeanus Vierh. = Syn: *D. alpinus* L. var. *glacialis* Trautu.

D. rhodius Rech. (E)

D. roseoluteus Vol.

D. segueri Vill. = Syn: *D. collins* Waldst. et Kit.

D. viscidus Bory. et Shaub.

D. zonatus Fenzl. (E)

var. *aristatus* Boiss. = Syn: *D. aristatus* Boiss.

var. *hypochlorus* Boiss. et Heldr.= Syn: *D. hypochlorus* Boiss. var. *zonatus* Ic.

Grup: *Carthusiani*

D. artwinensis Schischk. (E)

D. calocephalus Boiss.

D. capitatus Bulb.

D. carthusianorum L.

D. carmelitarum Rent. et Boiss.

D. cibrarius Clem. (E)

D. giganteus Urv. = Syn: *D. banaticus* Henff.

D. lydus Boiss. (E)

D. pinifolius Sibth. et Sm. = Syn: *D. lilacinus* Boiss. et Heldr.

E: Endemik

Bu gruplardan ilki olan *Verruculosi* grubu; kaliksi küçük siğilli (verrukulos) olan tek ve çok yıllık türleri kapsamaktadır. Yaprak kını sap çapının iki katından daha uzundur ve hemen boğum altından başlar. Çiçekler uzun saplı, petaller pembe renkli, alt yüzeyleri sarımsı, kenarları dişli veya yarı düzdür. Petal yüzeyi ise püsküllü (barbulat) dür.

Leiopetalli grubunda ise bazı çok yıllık türler yer almaktadır. Bu türlerin yaprak kını sap çapının iki katından daha uzun ve mutlaka boğum üzerinden başlar. Çiçekler uzun saplı ve 2-5 tanesi bir arada bulunur. Kaliks siğilli değildir. Petaller pembe, beyaz veya

sarımsı olabilir. Petal kenarları düz, yarı düz veya dişlidir. Petal yüzeyi yarı püsküllüdür.

Üçüncü grup olan *Fimbriati* grubu çok yıllık olan bazı türleri kapsamaktadır. Yaprak kını sap çapının iki katından daha uzundur ve boğum altından başlar. Çiçekler uzun saplıdır. Kaliks siğilsizdir. Petaller pembe, beyaz ve sarımsıdır. Petal kenarları özellikle petal yüzeyinin 1/4'ü kadar yarılarak saçaklanmış (fimbriat), petal yüzeyi püsküllü veya yarı püsküllüdür.

Dentati grubunda tek ve çok yıllık bazı türler bulunmaktadır. Yaprak kını sap çapının iki katından daha uzundur ve boğum altında başlar. Çiçekler uzun saplı veya birkaç tanesi bir arada kısa saplıdır. Petaller kırmızı veya pembe, altı sarımsı renklidir. Petal kenarları dişlidir. Petal yüzeyi püsküllüdür.

Beşinci grup olan *Carthusiani* (başçıklı) grubunda da çok yıllık türler yer almaktadır. Yaprak kını sap çapının üç katından daha uzundur ve boğum altından başlar. Çiçekler sapsız, bileşik çiçek başına sahiptir. Kaliks siğilli değildir. Petal yaprakları kırmızı veya pembe renkli, petal kenarları dişlidir. Petal yüzeyi püsküllüdür.

Dianthus L. cinsinin temel kromozom sayısı, bu cinsin bir karakteristiği olarak x=15'dir. Bu cins içinde yer alan türler diploid (2x=2n=30), tetraploid (4x=2n=60) ve heksaploid (6x=2n=90) dirler (Andersson-Kötto ve Gairdner 1931, Tutin 1964, Löve ve Löve 1961). Brooks tarafından, triploid karanfillerin ticari amaçlar için üretildiği ve sonuç bitkilerin çoğunlukla anoploid olduğu bildirilmiştir (Anonymous 2005).

Dianthus türleri birkaç tek yıllık ve iki yıllık tür dışında, genellikle çok yıllık, otsu, çalımsı formlu bitkileri içermektedirler. Çok yıllık türlerin çoğu yastıksı gövde gelişmesi, kısa boğum araları ve dar şeritsi yaprakları ile kesif bir görünüm almıştır (Schischkin 1936, Tutin 1964, Weismann-Kollmann 1965, Davis,1967).

2.2. *Dianthus* Cinsinin Anatomik Yapısı ile İlgili Çalışmalar

Caryophyllaceae familyasında stomalar komşu hücrelerin düzenlenişine göre diasitik stoma tipine sahiptirler (Payne 1979, Rasmussen 1981). Önceleri *Caryophyllaceae* tipi olarak da bilinen bu stoma tipinde, bir çift komşu hücre ortaklaşa enine çeperleri ile stoma hücrelerini kuşatmaktadır (Metcalfe ve Chalk 1950, Yentür 1995, Akman 1996).

Dianthus gövdelerinin anatomik yapıları dikotiledonların tipik anatomik yapılarını gösterir, tam ve devamlı bir halka şeklinde bir vaskuler silindire sahiptir. Epidermis bir kütikila tabakası tarafından örtülmüştür. Korteks, sklerenkima ve klorenkimayı içermektedir. Orta silindir (stele), floem, kambiyum, ksilem ve parankimayı kapsayan devamlı bir halkadır (Anonymous 2003).

Ilıman bölgelerdeki mezomorfik bitkilerde palizat parankiması yaprağın üst yüzeyinde bulunmaktadır. Kseromorfik bitkilerde ise palizat dokusu yaprağın her iki tarafında da yer almakta, buna karşın sünger parankiması ya çok indirgenmiş ya da hiç bulunmamaktadır. Kseromorfi ile ilişkili olarak palizat dokusunun miktarının artması dikotil ve monokotillerde görülen bir durumdur (Shields 1950, Kasaplıgil 1961). Metcalfe ve Chalk (1950), birçok kseromorfik bitkide (*Dianthus*, *Atriplex*, *Centaurea*, *Myoporum*) palizat parankimasının yaprağın her iki tarafında da bulunduğunu, fakat dar silindirik ve kılıçsı yaprak yapılarından dolayı alt ve üst yüzü ayırt edilemeyen mezofili sürekli bir yapı sergilediklerini belirtmişlerdir.

Bazı bitkilerde yaprak enine kesitlerinde vaskular demetleri kuşatan bir tabaka görülmüştür. Vaskuler demetleri kuşatan bu tabaka demet kınıdır. Demet kını hücrelerinin yapısı, bitkilerin C_3 veya C_4 bitkisi olup olmadığını tespit etmede yardımcı olmaktadır. C_3 bitkilerinde demet kını hücreleri çok az organellidir ve kloroplast içermediğinden renksizdir. C_4 bitkilerinde ise demet kını hücreleri, mitokondri ve mikrocisimler gibi fazla organel taşırlar. Kloroplast içerdiklerinden koyu yeşil renklidirler (Gutierrez vd 1974, Raven ve Johnson 1996).

Bitki hücreleri içindeki vakuoller çeşitli bileşikler içermektedirler. Hücre vakuollerinde görülen oluşumlardan biri de kalsiyum oksalat kristalleridir. Bunlar içerdikleri su durumuna göre iki değişik şekilde kristaller oluşturmaktadır. Bünyesinde üç su ihtiva eden prizma veya yıldız şeklindeki kalsiyum oksalat kristallerine drus tipi, tek su ihtiva eden uzamış çubuk şeklindeki kristallere de rafid tipi kristal denir. Drus kristallerine *Begonia* ve *Citrus*'larda, rafidlere ise *Allium*, *Scilla* ve *Aloe* gibi monokotil bitkilerde rastlanır (Akman 1996). *Caryophyllaceae* familyasında da kalsiyum oksalat kristalleri yaygın olarak görülmektedir (Metcalfe ve Chalk 1950). Genellikle kalsiyum oksalat kristalleri hipoklorik asitte erimektedir. Frank ve Jensen (1970), kristal içeren hücrelerin komşularına göre daha büyük olduğunu ve daha fazla protein sentezi yaptığını tespit etmişlerdir.

2.3. *Dianthus* Cinsinin Palinolojisi ile İlgili Çalışmalar

Polen, tohumlu (angiosperm ve gymnosperm) bitkilerin çoğalmasında rol oynayan bir mikrospordur ve çiçek öğelerinden olan stamenin anter kısmının lokuluslarında meydana gelir. Olgun polen tanesinin en önemli özelliği çeper yapısından ileri gelmektedir. Olgun bir polen tanesinin çeperi, eksin (dış çeper) ve intin (iç çeper) adı verilen iki kısımdan meydana gelmektedir. Başlangıçta zar halinde olan eksin gelişme boyunca kalınlaşır. Eksinin dış kısmında kolayca görülmeyen, kırılma indeksi yüksek, ince bir tabaka yer almaktadır. Seksin denilen bu tabaka porlara da sahiptir. Seksin tabakasının hemen altında kütinleşmiş ve oldukça kalın neksin tabakası bulunmaktadır. Polen çeperinin iç kısmını oluşturan intin iç kısmında selüloz, dış kısmında ise pektinden meydana gelmektedir. Polen tüpünün oluşumuna katılan intin, por bulunan kısımlarda kalınlığını arttırırken, eksin ise azaltır ve bu kısımda kallos maddesi birikir. İntin kolaylıkla su alır, şişer, bundan dolayı poru örten neksin kopar ve intin ortaya çıkar (Yentür 1995).

Genç bir polen tanesi büyük bir nükleus, merkezde geniş bir vakuol, çeşitli sitoplazmik organeller ve az miktarda endoplazmik retikulum içerir. Polen tanelerinde fazla nişastalı amiloplastlar ve bol lipid granülleri de bulunabilir. Polende ilk mitozdan

sonra çok sayıda küçük vakuoller belirir ve endoplazmik retikulum oranı fazlalaşır (Yentür 1995).

Olgun polen tanelerinin kimyasal analizi yapıldığında %7-26 protein, %24-48 karbonhidrat, %0.9-14.5 yağ, %0.9-5.4 kül ve %7-16 sudan oluşmaktadır (McLean ve Ivimey-Cook 1956).

Shaw (1971), polenin eksin tabakasında çeşitli kimyasal maddelere, yüksek sıcaklığa ve çürütücü organik maddelere karşı oldukça dayanıklı olan sporopolenin denilen, karotinoid ve karotenoid esterlerinin oksidatif polimerlerini içeren özel bir madde bulunduğunu saptamıştır. Bu madde kütin ve süberinden daha durağan olduğundan, polen tanelerinin fosillerde bozulmadan uzun yıllar saklanmasını sporopolenin varlığına bağlamıştır.

Yıldız (2001), *Caryophyllaceae*'nın 15 cinsine ait 11'i endemik olmak üzere 45 türün polen morfolojisini ışık miroskobu ve taramalı elektron mikroskobu (SEM)'unda incelemiştir. Eksin yapısı, ornemantasyonu ve morfolojik veri temeli esas alarak 10 farklı polen tipi tanımlamıştır. Bunlar: 1.*Arenaria* tipi, 2.*Stellaria holostea* L., 3.*Cerastium* tipi, 4.*Dianthus* tipi, 5.*Gypsophila repens* tipi, 6.*Lychnis viscaria* tipi, 7.*Silene vulgaris* tipi, 8.*Silene caryophylloides* subsp.*subulata* (Poiret) Otth, 9.*Silene conica* tipi, 10.*Agrostemma githago* L.'dır. Polen taneleri tektat, sferoidal, polipantoporat, spinulos, perforat, mikroperforat, retikulat ve semiretikulattır. Bütün türlerde tane büyüklüğü ve por sayısında da önemli farklılıklar tespit etmiştir. En küçük polen tanelerini *Petrorhagia* Link.'da, en büyük polen tanelerini de *Silene* L. ve *Agrostemma* L. türlerinde saptamıştır.

2.4. *Dianthus* Türlerinin Kültüre Alınmasına Yönelik Yapılmış Çalışmalar

Birçok tür içeren *Dianthus* cinsi süs bitkisi amacıyla yüzlerce yıldan beri yetiştirilmektedir (Ingwerson 1949). Yabancı literatürlerde *Dianthus* cinsinin çeşitli türleri için yaygın olarak 'karanfil' ve 'pink' adı kullanılmaktadır. Karanfil adı yaygın olarak *Dianthus caryophyllus* L. için kullanılmaktadır. Yabani karanfil olarak da bilinen

D. caryophyllus dış mekanda kullanılan karanfillerin atasıdır. Karanfillerin en yaygın olan tipleri; yıl boyu çiçek veren kesme çiçek karanfiller ve dış mekan karanfilleridir. *D. caryophyllus* yüzyıllardan beri ıslahçılar tarafından yoğun olarak kullanılmış ve sonuç olarak da birçok yeni çeşit ve hibrit ortaya çıkmıştır. Doğadaki beş petalli, yalın katlı çiçek yapısı bugün bol petalli ve çok katlı çiçek yapısına dönüşmüş, saplar kalınlaşmış ve uzamış, yapraklar ise irileşmiştir. Kesme çiçek olarak sprey ve standart tipleri bulunmaktadır. Kesme çiçek olarak kullanılan karanfiller, meristem kültürü yöntemi ve çelik ile kolayca çoğaltılmaktadır. Dış mekan karanfilleri daha çok amatör yetiştiricilik için uygundur. Daldırma ve çelikle çoğaltımı yapılabilmektedir. Pink olarak bilinen türler; *D. alpinus*, *D. armeria*, *D. barbatus*, *D. carthusianorum*, *D. chinensis*, *D. deltoides*, *D. gratianopolitanus*, *D. knappii*, *D. plumarius*, *D. superbus* ve *D. sylvestris* vb. türlerdir. Bugüne kadar "Pink" kelimesinin Türkçe karşılığı bir adlandırma yapılmamış olduğundan, Pink olarak bilinen *Dianthus* türleri tezde "Bahçe Karanfili" olarak adlandırılmıştır. Bu türler, daha çok saksı bitkisi ve dış mekanda tasarım bitkisi olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda *D. barbatus* (Sweet William) ıslah çalışmaları ile uzun boylu çeşitlerinin elde edilmesi sonucu kesme çiçek olarak da değerlendirilmektedir. Çoğaltıldıktan sonra kültür ortamına aktarılan çok yıllık *Dianthus* türlerinin çiçeklenmesi bir sonraki yıl olmaktadır. *D. deltoides* gibi tek yıllık bahçe karanfilleri mevsimlik çiçek olarak bahçede hazırlanacak parterlere dikilirler ve o yıl çiçek açarlar. Yaz ortasından sonbaharın sonuna kadar çiçeklidirler ve tohumdan üretilirler (Smith 1994, Nau 1999, Anonymous 2005).

Saksıda yetiştirilen bahçe karanfilleri 25-30 cm yükseklikte boy yaparlar, çiçekli periyodları dış mekanda kullanılanlara göre uzundur ve yaz boyu sürer. Saksılar ev girişleri ve balkon kenarlarına yerleştirilebileceği gibi, ev içerisinde pencere önüne konulabilir veya tavana asılabilir (Smith 1994).

Tasarım bitkisi olarak parterlerde ve kaya bahçelerinde bahçe karanfillerinin kullanımı oldukça yaygındır. Parterlerde *D. barbatus*, *D. allwoodii* gibi 30-60 cm boy yapan ve yaz başından yaz ortasına kadar çiçeklenen türler kullanılmaktadır. Kaya bahçelerinde ise yaz başından sonbaharın başına kadar çiçekli kalabilen, küçük çiçekli ve 13-15 cm boyunda cüce formlu türler kullanılmaktadır. Gri-yeşil yaprakları kayalar

üzerinde oldukça güzel albeni oluşturan bu türlerin başında *D. alpinus*, *D. caesius*, *D. gratianopolitanus*, *D. subcaulis* ve *D. myrtenervius* gelmektedir. Tasarım bitkisi olarak kullanılan bahçe karanfilleri tohumdan üretilirler. Tohumlar kış sonunda ekilir ve 10-14 günde çimlenirler. Daha sonra 8-10 cm'lik saksılara şaşırtılırlar ve elde edilen fideler bahçede 30x30 cm aralıklarla dikilirler (Smith 1994, Ball 1998).

Nau (1999), ekimden şaşırtmaya kadar *D. barbatus*, *D. deltoides* ve *D. plumarius*'da 13-18 gün gerekirken, *D. knappii*'de 20-25 gün gerektiğini ve gelişme sıcaklıklarının da tüm türlerde aynı ve 10-13 °C olduğunu belirtmiştir. 10 cm'lik saksılarda tüm türler 10-12 haftada satışa hazır hale gelmiştir. *D. caryophyllus*'un çok yıllık türü dışında hiçbiri desteklemeye ihtiyaç duymamıştır. Tüm *Dianthus* türlerinin 30 cm aralıklarla güneşli veya kısmen gölge alanlara dikimini önermiş, yalnız *D. knappii'nin* 3 cm aralıklarla güneşli alanlara dikimini tavsiye etmiştir. Çok yıllık türlerden *D. barbatus*, *D. deltoides* ve *D. plumarius* Mayıs-Haziran aylarında çiçeklenmiş, *D. caryophyllus* Haziran-Temmuz ve *D. knappii* ise Haziran-Ağustos aylarında çiçeklenmiştir.

2.5 *Dianthus* Türlerinin Çelikle Üretimi ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Murphy ve Douglas (1999), az bulunan 200 bitki tür ve çeşidinde farklı üretim yöntemlerini kullanmışlar ve koleksiyon bahçeleri oluşturmuşlardır. Bu türler arasında *Dianthus anatolicus* ve *Dianthus lemsii* türleri de bulunmaktadır. Her iki türde de yazın ve çelikle üretim yapmışlar ve başarı sağlamışlardır.

Çelikle üretilebilen otsu bitkilerden olan karanfil, dal çelikleriyle üretilebilmekte ve çelikler 2-3 haftada köklenebilmektedir. Çelikler 8-10 cm uzunluğunda ve yapraklı olarak hazırlanmalıdır (Guse ve Larsen 2001).

Boztok ve Güney (1996), *Dianthus chinensis* L.'in köklü çeliklerini altı farklı yetiştirme ortamına dikmişler ve bitkilerdeki vegetatif ve generatif gelişimi inceleyerek, ortamlar arasındaki farkları saptamışlardır. Denemeye alınan ortamlar arasında 2 kısım torf + 1 kısım ince (0-3 mm) ponza + 1 kısım iri (3-5 mm) ponza karışımında yetiştirilen bitkilerden verim ve kalite yönünden en iyi sonucu elde etmişlerdir.

2.6. *Dianthus* Tohumlarının Çimlenmesi ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Nau (1999), *Dianthus* türlerinden *D. barbatus*, *D. caryophyllus*, *D. deltoides*, *D. plumarius* ve *D. knapii*'de çimlenme yüzdesi, 1 gramdaki tohum miktarı, çimlenme sıcaklığı, çimlenme süresi gibi tohuma ait birçok özellikleri belirlemiştir. Tohumlarda çimlenme yüzdesi tüm *Dianthus* türlerinde %75-85 olurken, *D. knappi*'de bu oran %70 olarak saptanmıştır. 1 gramdaki tohum miktarı *D. deltoides*'de 1680 adet iken, *D. knapii*'de 950 adet, *D. barbatus*'da 875 adet, *D. plumarius*'da 770 adet ve *D. caryophyllus*'da 490 adet olmuştur. *D. caryophyllus* 18-21 °C'de ve *D. chinensis* 21-24 °C'de 5-13 günde çimlenmelerine karşın, *D. barbatus*, *D. deltoides* ve *D. plumarius* 20-22 °C'de 7-10 günde, *D. knappii* ise 21 °C'de 4-8 günde çimlenmiştir. Smith (1994), %90 gibi yüksek bir çimlenme oranı ile en iyi sonucun taze tohumlardan elde edildiğini belirtmiştir.

Tohumlarda dormansi çimlenme ve büyüme yeteneklerini azaltan fizyolojik bir olaydır. Tohum dormansisinin oluşmasına ve kırılmasına yönelik fizyolojik ve biyokimyasal mekanizmalar tam olarak bilinmediğinden dormansinin saptanması zordur. Dormansi; (i) embriyoda oluşan faktörler (içsel dormansi), (ii) bitkide oluşan anatomik ve biyokimyasal faktörler (kabuk ve engelleyiciler nedeniyle) ve (iii) çevresel faktörler (yüksek veya düşük sıcaklık, olumsuz ışıklanma süresi, ekilen ortamda düşük su potansiyeli, uygulanan kimyasal engelleyiciler) tarafından oluşmaktadır (Khan 1997). Dormansinin kırılması için hormon uygulamaları, fiziksel uygulamalar ve sıcaklık uygulamaları kullanılmaktadır. Gibberellinlerin tohum ve tomurcuk dormansisinin kırılmasında, tohum ve tomurcukların soğuklama gereksinimlerinin giderilmesinde önemli fonksiyonları bulunmaktadır (Weaver 1972, Hartmann vd 2002). Hartmann vd (2002), tohumları sıcak suya daldırmak suretiyle de kabukların yumuşatılıp engelleyicilerin giderilebileceğini, bunun için de tohumların 65-75 °C'lik sıcak suya 2-5 dakika süreyle daldırılıp çıkartıldıktan ve soğutulduktan sonra hemen ekilmeleri gerektiğini belirtmektedir. Bazı türlerin tohumları da kışın düşük sıcaklıklara dayanıklılık için dormant halde bulunmaktadır (Salisbury ve Ross 1978). Tohumdaki bu dormansinin kırılması için düşük sıcaklık gereksinimi bulunmakta ve 10 °C' den düşük

sıcaklıklar dormansinin kırılmasında yeterli olmaktadır (Leopold ve Kriedermann 1981).

Güneş (2000), GA_3'ün dormant tohumlarda absisik asit (ABA)'in etkisini ortadan kaldırarak depo besinlerin mobilizasyonunu sağladığını ileri sürmüş ve GA_3 uygulamasının nişasta ve depo proteinlerin hidrolizini hızlandırarak tohum çimlenmesini uyardığını saptamıştır.

Okogami ve Terui (1996), soğuklamanın özellikle inhibitörleri ortadan kaldırdığını ve depo yağlarının dönüşümünü hızlandırarak dormansinin kırılmasında rol oynadığını belirtmişlerdir.

Bhattacharya ve Khuspe (2001), GA_3 uygulamalarının papaya tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında en yüksek çimlenme oranını hem *in vitro* hem de *in vivo* ortamlarda 24 saat süreyle 200 mg/l GA_3 uygulanmış tohumlardan elde etmişlerdir. Bilgener vd. (1995) yabani trabzonhurması tohumlarının çimlenmesi üzerine GA_3 uygulamalarının etkisini araştırmışlar, en yüksek çimlenme oranını kontrol uygulamalarından elde etmişler ve farklı GA_3 uygulamalarının çimlenme oranını düşürdüğünü tespit etmişlerdir.

Ünal vd (2004), Antalya için endemik olan *Origanum* türlerinin tohumlarının çimlenmesi üzerine yaptıkları araştırmada, çimlenme öncesi + 4°C sıcaklıkta bekletilen tohumlarda, 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık ışık koşulunda, 1mg/l ve 10 mg/l GA_3 ile 15, 20 ve 25°C sıcaklık uygulamalarında çimlenme yüzdesini daha yüksek bulmuşlardır. Ayrıca, türler içinde en yüksek çimlenme yüzdesi, alçak rakımlarda yayılış gösteren *O. solymicum* türünün tohumlarından elde edilmiştir.

Andriyanova ve Berkutenko (1999), Rusya Uzak Doğusunda yetişen 17 familyadan 52 türde tohum çimlenme biyolojilerini incelemişler ve birçoğunun ışıkta çimlendiklerini tespit etmişlerdir. *Dianthus repens*'in de yer aldığı 8 türün tohumları ise hem ışıkta hem de karanlıkta çimlenmişlerdir.

Sim vd (1996), birçok doğal bitki tohumlarının çimlenmesi üzerine düşük sıcaklık (14 ve 28 gün soğuklatma) ve GA_3 (50, 100 ve 200 mg/l) uygulamalarının etkilerini araştırmışlardır. 14 ve 28 gün soğuklatma uygulamasına tabi tutulan *Dianthus superbus* tohumlarının ekildikten 2 gün sonra %32-78'i, 30 gün sonra ise %92-94'ü çimlenmiştir. Araştırmada soğuklatma uygulaması *Dianthus superbus* tohumlarının çimlenmesini teşvik ederken, GA_3 uygulaması çimlenme üzerine etkili olmamıştır.

2.7. *Dianthus* Türlerinin *In Vitro* Kültürü ile Üretimine İlişkin Yapılmış Çalışmalar

Bitki doku kültürü; bitkilerin çeşitli kısımlarından alınan hücre, doku ve organların sterilize edildikten sonra çeşitli besin maddeleri içeren steril ortamlarda ve uygun çevre koşullarında kültüre alınması ve büyütülmesi işlemidir (Gönülşen 1987, Parrott 1993). Son yıllarda doku kültürü yerine *in vitro* ve mikroçoğaltım ifadeleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, *in vitro* ifadesinin kullanımının daha uygun olacağına karar verilmiştir.

In vitro kültürünün kullanım amaçlarından birisi de tükenmekte olan veya seyrek görülen bitki türlerinin hızlı bir şekilde çoğaltımı ve bitki genetik kaynaklarının korunmasıdır (Fay 1992).

Karanfilde virüssüz, sağlıklı fide sadece meristem kültürü ile elde edilebilmektedir. Meristem hücreler çoğunlukla virüsün erişemediği vegetatif büyüme noktalarındadır. Bu nedenle meristemden elde edilen karanfil çelikleri ile normal çeliklerden elde edilen bitkiler karşılaştırıldığında, meristemden gelen bitkilerin daha kuvvetli geliştikleri, kalite ve kantite yönünden üstün olduğu görülmüştür (Jacquement ve Gagelli 1974). Davis vd (1977), karanfil meristemlerini değişik besin ortamlarında denemiş ve MS ortamında taze ağırlığın çok fazla arttığını bulmuşlardır.

Gürsan ve Nogay (1998), karanfil meristemlerinin gelişebileceği en uygun besi ortamı ile değişik oksin/kinetin oranlarını araştırdıkları denemelerinde, MS, ½ KNOB ve NN-69'dan oluşan 3 besi ortamı ile NAA (0.4, 0.3, 0.5, 0.7,1.0 mg/l) ve kinetinin

(0.1, 0.3, 0.5, 1.0, 2.0 mg/l) 5 farklı dozunu kullanmışlardır. Her kombinasyonda 12 meristem (0.4-0.6 mm) kullandıkları deneme sonucunda en iyi kök ve sürgün gelişmesini MS ortamı ile 1 mg/l NAA ve 1 mg/l kinetin kombinasyonundan elde etmişlerdir.

Kovac (1995) Çek Cumhuriyeti'nin tehlike altındaki endemik türlerinden *Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus*'da çalışmış ve *in vitro*'da bir gen bankası kurulması ve hızlı klonal çoğaltım için teknikler geliştirmiştir. Arazide yetişen bitkilerden kesilen nodal parçalar farklı büyüme düzenleyici konsantrasyonlarıyla modifiye edilmiş olan MS ortamlarında kültüre alınmıştır. En yüksek çoğaltım oranı (20:1) 1 mg/l BA bulunan ortamda sağlanmıştır. 2.25 mg/l BA±0.1 mg/l IBA içeren ortamda yetiştirilen kültürlerin de çoğaltım katsayısı yüksek bulunmuş, fakat kökler oluşmamış, sürgünler yoğun demetler oluşturmuş ve bitkiler çok küçük kalmıştır. Sitokininin nispeten yüksek ve oksinin nispeten düşük konsantrasyonlarının bu etkisi *in vitro* kültüründe oldukça yaygındır (Pierik 1987). Benzer sonuçlar *Dianthus*'ların diğer türleri için de tespit edilmiştir (Crouch ve Van Staden 1993, Kovac 1992, Kozai vd 1988). IBA'lı ve hormonsuz ortamda çoğaltım oranı (1:7) düşük olmuş, fakat köklenme yüzdesi yüksek bulunmuştur (%83'ün üstünde). *In vitro*'da köklenmiş sürgünler, perlit bulunan saksılarda cam serada iki ay alıştırma işlemine tabi tutulmuş ve burada canlılık oranı %85 olarak saptanmıştır. Toprağa transfer edildiğinde canlılık oranı %100'e yakın bulunmuş ve bitkilerin fenotipik olarak üniform olduğu tespit edilmiştir.

Mikulik (1999), tehlike altında olan bitki türlerinden *Dianthus superbus* ssp. *superbus*'ın *in vitro* kültürü yardımıyla çoğaltımının mümkün olup olmadığını araştırdığı çalışmasında, türe ait tohumları önce 3 damla %15'lik dezenfektan (Savo süper) içeren bir çözelti içerisinde 15 dakika çalkalamış ve sonra da üç dakika süre ile üç kez steril sudan geçirmiştir. Sterilize edilen tohumları, yine steril koşullarda 10 ml MS temel besi ortamı içeren tüpler içerisine yerleştirmiş ve çimlenmeleri için 25°C sıcaklık, 16 saat fotoperiyod ve 2000 lux ışık yoğunluğuna sahip olan büyüme odasına koymuştur. Yetiştirilen bitkilerden nodal parçaları yapraklı olarak kesmiş ve IBA ve BAP'ın farklı kombinasyonlarını içeren 6 farklı ortama aktarmıştır. Çoğaltım katsayısı IBA içermeyen ve sadece 1 mg/l BAP içeren ortamda en yüksek, 1 mg/l IBA

ve 2.25 mg/l BAP içeren ortamda ise en düşük olmuştur. 0.1 mg/l IBA içeren ve BAP içermeyen ortamda köklenme yüzdesini en yüksek bulmuştur. En uzun sürgün ve en yüksek boğum sayısını ise büyüme düzenleyici içermeyen ortamlardan elde etmiştir. Kallus oluşumunun sadece BAP içeren ortamlarda meydana geldiğini saptamıştır. Denemenin sonunda, büyüme düzenleyici içermeyen ortamın en iyi ortam olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca *Dianthus superbus* ssp. *superbus*'ın *in vitro* koşullardan tarla koşullarına transferinde başarı oranını %61.5 olarak saptamıştır.

Prolic vd (2002), Hırvatistan'ın endemik türlerinden olan *Dianthus giganteus* d'Urv. ssp. *croaticus*'un mikroçoğaltımını araştırmıştır. İlk kültür için aseptik koşullarda çimlenen tohumlardan elde ettiği sürgünleri kullanmıştır. En yüksek çoğaltım oranını (eksplant başına 3.3 sürgün) 2.9 µM gibberellik asit ve 0.5 µM BAP içeren temel MS ortamından elde etmiştir. Köklenme yüzdesini IAA, IBA, NAA'nın değişik konsantrasyonlarını içeren tüm MS ortamlarında ve kontrol grubunda yüksek bulmuştur. Bitkiciklerin dış koşullara alışması başarılı olmuştur.

Jagannata vd (2002), sprey karanfil (*Dianthus caryophyllus*) çeşitlerinden "Sterlite Dop"un mikroçoğaltımı üzerine yaptığı çalışmada, araştırılan ortamlar arasında MS ortamının en iyi sürgün çoğalmasını sağladığını tespit etmişlerdir. MS ortamına 10 µM kinetin ilavesi sürgün çoğalmasını arttırmıştır. NAA, IBA'ya kıyasla *in vitro*'da mikro sürgünlerin daha kolay köklenmesini sağlamış, fakat aynı zamanda kallus oluşumunu da teşvik etmiştir. IBA'nın 10 µM'luk konsantrasyonu mikro sürgünlerin köklenmesinde en iyi sonucu vermiştir. MS ortamının yarım dozu, tam ve çeyrek dozuna göre mikro sürgünlerin daha iyi köklenmesine neden olmuştur. Dış ortama dikim için en iyi ortam ise torf:perlit (1:1) ortamı olmuştur.

Kovac (1995), *in vitro*'da köklenmemiş *Dianthus* sürgünlerini IBA (500 mg/l) ile uyardıktan sonra perlit ve perlit:kum karışımı (2:1) içeren saksılara transfer etmiş ve perlit ortamında %73, perlit:kum ortamında da %65 oranında köklü bitkiler elde etmiştir. Bu bitkilerin toprağa transferinden sonraki canlılık oranı %85 olmuştur.

Jug-Dujakovic vd (1993), "Scania Tina" karanfil (*Dianthus cayophyllus*) çeşidinin sürgün ucu eksplantlarını, 1, 2, 3, 4 ve 5 mg/l IAA+ 0.6 ve 1 mg/l kinetin ilavesi yapılmış MS ortamında kültüre almışlardır. En iyi büyüme 2 mg/l IAA + 1 mg/l kinetin hormon kombinasyonunda meydana gelmiştir. 3 mg/l IAA büyümeyi geciktirmiştir.

Mujib ve Pal (1994), MS ortamında kültüre alınan "William Sim" karanfil çeşidinin sürgün ucu ve gözlü eksplantlarının büyüme ve gelişmesi üzerine kinetin (0.5 ve 2.5 mg/l) ve NAA (0.1 ve 0.2 mg/l)'in etkisini araştırmışlardır. Sadece 0.5 mg/l kinetinin varlığında hem sürgün ucu ve hem de gözlü eksplantlar iyi büyümemiştir. 0.2 mg/l NAA + 0.5 mg/l kinetin içeren MS ortamında sürgün ucu eksplantları iyi büyümüş ve ortalama sürgün boyu 7.44 cm ve ortalama sürgün sayısı 1.86 adet olmuştur. Gözlü eksplantlar da bu ortamda iyi büyümüş ve ortalama sürgün boyu 6.02 cm olurken, en yüksek sayıda sürgün oluşturmuşlardır (2.56 adet).

Choudhury ve Garg (1999), "Red Corso" ve "Prime Minister" karanfil çeşitlerinin sürgün ucu eksplantlarının *in vitro* çoğaltımında hem sürgün sayısı ve hem de sürgün uzaması yönünden en iyi performansını 0.2 µM NAA+ 0.5 µM BAP+1 µM GA_3 ilave edilen MS ortamında gözlemlemişlerdir. Candy karanfil çeşidi için ise, en yüksek sürgün sayısını 0.2 µM NAA+1 µM BAP+1 µM GA_3 kombinasyonundan ve en iyi sürgün uzamasını da 0.2 mg/l NAA+2 mg/l BAP+1 mg/l GA_3 kombinasyonundan elde etmişlerdir.

Can ve Koç (1992), karanfil sürgün ucu meristemlerini (1-2 mm) farklı oksin, sitokinin ve GA_3 kombinasyonlarının ilave edildiği MS ortamında kültüre almışlar ve 5.0 mg/l BA +1.0 mg/l IAA içeren MS ortamında kültüre alınan meristemlerin diğer kombinasyonlardan daha fazla koltuk gözü oluşturduklarını saptamışlardır. En iyi kök oluşumunu 2 mg/l NAA+ 0.1 mg/l IAA içeren MS ortamında gözlemlemişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, MS ortamına 2.0 mg/l IAA+ 1.0 mg/l GA_3 ilavesinin kök uzunluğunu arttırdığını ve ortama 0.5 mg/l GA_3 ilavesinin de sürgün uzamasını teşvik ettiğini tespit etmişlerdir.

Ilahi vd (1995), karanfilin *in vitro*'da hızlı çoğaltımı konusunda çalışmışlar ve 1, 2 ve 3 mg/l BA ilave edilen MS ortamlarının gözlü eksplantlardan çok sayıda sürgün oluşumunu teşvik ettiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca çoğalan sürgünleri BA ve GA_3'ün tek veya kombinasyonlarının farklı konsantrasyonlarını içeren MS ortamına transfer etmişlerdir. Kavanoz başına en fazla bitkiciği 5.0 mg/l BA ile zenginleştirilmiş ortamdan elde etmişlerdir. ½ MS, %3 sakkaroz ve %1 agar ortamında çoğalan sürgünleri alt kültüre almanın köklenmeyi teşvik ettiğini saptamışlar ve köklenen bitkicikleri toprakla doldurulmuş saksılarda başarıyla yetiştirmişlerdir.

2.8. *Dianthus* Türlerinde Vazo Ömrü ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Dole vd (2005), *Dianthus* cinsinin de yer aldığı yaygın olarak yetişen 14 kesme çiçek türü üstünde STS (silver thiosülfate = gümüş tiyo sülfat) ve 1-MCP (1-methylcyclopropene)'nin etkilerini araştırmışlardır. Çiçek saplarını demetli ve ambalajsız olarak 4 saat süreyle 1-MCP'li (740 nL L^{-1}) ve STS'li (0.2 mM) saf su içerisine yerleştirmişlerdir. Uygulamadan sonra çiçekleri 5°C sıcaklıkta ve karanlık ortamda, saf su içinde ıslak olarak ve plastik çiçek kutularında kuru olarak 4 gün depolamışlardır. Depolama sonrası demetler saf su içerisine yerleştirilmiş ve günlük 12 saat ışık altında tutulmuşlardır. Çiçekler vazo ömrünün sonuna kadar günlük olarak izlenmiştir. *D. caryophyllus*'un vazo ömrünü hem STS hem de 1-MCP uygulamaları arttırmıştır. Fakat STS uygulaması daha etkili olmuştur.

Karagüzel (2004), üç endemik *Allium* türünü kültüre almak amacıyla yaptığı çalışmada, türlerin kesme çiçek olarak değer kazanmasında önemli bir kriter olan vazo ömürlerini de araştırmıştır. Bunun için açık alanda yetiştirilen bitkileri tepallerinde renklenme %100 olduğu dönemde hasat etmiş ve çiçek saplarını 2 mM STS çözeltisi içinde 6 saat süreyle bekletmiştir. Kontrol grubu bitkileri ise saf su içerisine yerleştirmiştir. 2 mM STS çözeltisi *A. junceum* subs. t*ridentatum* ve *A. sandrasicum* türlerinin vazo ömrünü kontrole göre ortalama 3 gün uzatırken, *A. robertianum*'da bu süre 5 gün olmuştur.

Chandrashekar ve Gopinath (2001), 'Acapalca' ve 'Pink Dona' karanfil çeşitlerinin hasat sonrası kaliteleri üzerine çiçek koruyucu kimyasalların tek tek veya şekerle kombinasyonlarının etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla vazo içi solusyonu olarak %0.1-0.2'lik $CuSO_4$, %0.02-0.04'lük NaCl, %0.0075-0.015'lik sitrik asit, %0.05-0.1'lik kalsiyum nitrat ve 0.5 mM-1 mM'lık STS (gümüş tiyosülfat) ile bu kimyasallarla sakkarozun %3-6'lık kombinasyonlarını kullanmışlardır. Her iki karanfil çeşidinde de toplam su alımı (22.50 ve 22.28 g/çiçek), toplam taze ağırlık (19.50 ve 21.20 g/çiçek) ve vazo ömrü (15.75 ve 16.25 gün) gibi kriterler yönünden, 1 mM STS içeren uygulamanın diğer uygulamalara göre daha olumlu sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde, koruyucu kimyasalların sakkarozla olan kombinasyonunda da her iki çeşit için toplam su alımı (18.80 ve 19.33 g/çiçek), toplam taze ağırlık (18.5 ve 21.30 g/çiçek) ve vazo ömrü (18.67 ve 19.67 gün) yönünden en iyi sonuç 1 mM STS + %3 sakkaroz içeren vazo solusyonundan elde edilmiştir.

Han ve Lee (1992), AOA (aminooksiasetik asit) ve STS'in "White Sim" karanfil çeşidinin vazo ömrü üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çiçekler optimum hasat dönemi olan II. dönemde (petallerin 2.22-3.18 cm uzunlukta olduğu, rengin gözüktüğü ve petallerin dikeyle 40-50^o açı oluşturduğu dönem) hasat edilip, 8 mM AOA ve 1 mM STS çözeltilerine koyulduğunda vazo ömrü kontrole göre 7-8 gün kadar uzamış ve taze ağırlık kaybı önemsiz olmuştur. AOA vazo ömrünü uzatmada STS'e göre daha üstün olmakla birlikte, uygulanan her iki kimyasalın da denenen tüm konsantrasyonlarda etilen üretimini önleyemediği görülmüştür.

Bang vd (1996), *Dianthus barbatus* "Kag Kwang" kesme çiçek çeşidinin vazo ömrü üstüne ön uygulamaların, depolama metodlarının ve koruyucu solusyonların etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, depolama süresi ve metodu ne olursa olsun, STS+sakkaroz içeren ön uygulamanın kontrolle kıyaslandığında vazo ömrünü yaklaşık 2 gün kadar uzattığını tespit etmişlerdir. Depolama süresi arttıkça vazo ömrü azalmıştır. HQS (Hidroksiquinolin sülfat) +sakkaroz içeren koruyucu solusyon vazo ömrünü kontrole göre 7 gün uzatmış ve kalitenin artmasını sağlamıştır.

Mengüç ve Usta (1992), "Astor" karanfil kesme çiçek çeşidinde depolama ve vazo ömrü sürelerini saptamak için yaptıkları çalışmada 4 farklı hasat zamanında (kapalı tomurcuk, tomurcuk ucunda çiçek renginin görüldüğü dönem, fırça dönemi, hasat olumu dönemi) hasat edilen çiçekleri laboratuara getirerek, her dönemdeki çiçeklerin yarısına 20 saat süreyle ön uygulama (550 mg/l STS + 70 g/l sakkaroz) yapmışlar, diğer yarısına ise hiçbir uygulama yapmamışlardır. Çiçekleri polietilen torbalar içerisinde +0.5 °C'de kuru olarak depolamışlardır. Deneme sonunda ön uygulama yapılan çiçeklerde vazo ömrü 6 gün olurken, uygulama yapılmayanlarda 5.5 gün olmuştur. Hasat zamanlarına göre, hasat olumu döneminde hasat edilen çiçekler en uzun vazo ömrüne sahip olmuşlardır.

2.9. *Dianthus* Türlerinin Kuru Çiçek Olarak Değerlendirilmesine Yönelik Yapılmış Çalışmalar

Bitki materyali kurutmanın prensibi, bitkinin orijinal şeklini, rengini ve formunu korurken nemin uzaklaştırılmasıdır. Havayla kurutma, mikrodalgada kurutma, çeşitli kurutucu maddelerde kurutma (silika jel, aliminyum sülfat, kum, borax vb.) gibi çeşitli kurutma metodları bulunmaktadır (Westland 2000, Dana ve Lerner 2002). En eski, kolay ve ucuz kurutma metodu havayla kurutmadır. Kuru, ılık, az ışık alan ve iyi hava sirkülasyonu olan bir odada ters olarak (baş aşağı) asılan bitki materyali 10-20 günde kurumaktadır (Hatfield 2004). Rezene, kimyon, enginar, keten tohumu, mısır koçanı, gypsophilla, ayçiçeği, gül bu yöntemle kurutulabilmektedirler. Karanfiller için en uygun kurutma yöntemi silika jel içerisinde kurutmadır (Westland 2000, Dana ve Lerner 2002, Hatfield 2004).

Gill vd (2002), gül, karanfil ve *Helichrysum*'da 4.30, 5.00 ve 5.30 dakika mikrodalgada, 64 saat kurutucu silika jelde, 72 saat kumda, 6 saat güneşte ve 120 saat presde kurutma gibi farklı kurutma yöntemlerini denemişlerdir. Her üç çiçekte de silika jelde kurutma en iyi sonucu vermiştir.

3. MATERYAL ve METOT

Bu çalışmanın materyalini, Antalya yöresinde doğal olarak yetişen iki *Dianthus* (*D. calocephalus* ve *D. orientalis*) türünden alınan tohum ve çelikler ile kültür koşullarında tohumdan yetiştirilmiş bitkiler oluşturmaktadır. Araştırma materyali olarak seçilen *Dianthus* türleri ile ilgili olarak sırasıyla aşağıda belirtilen yol izlenmiştir:

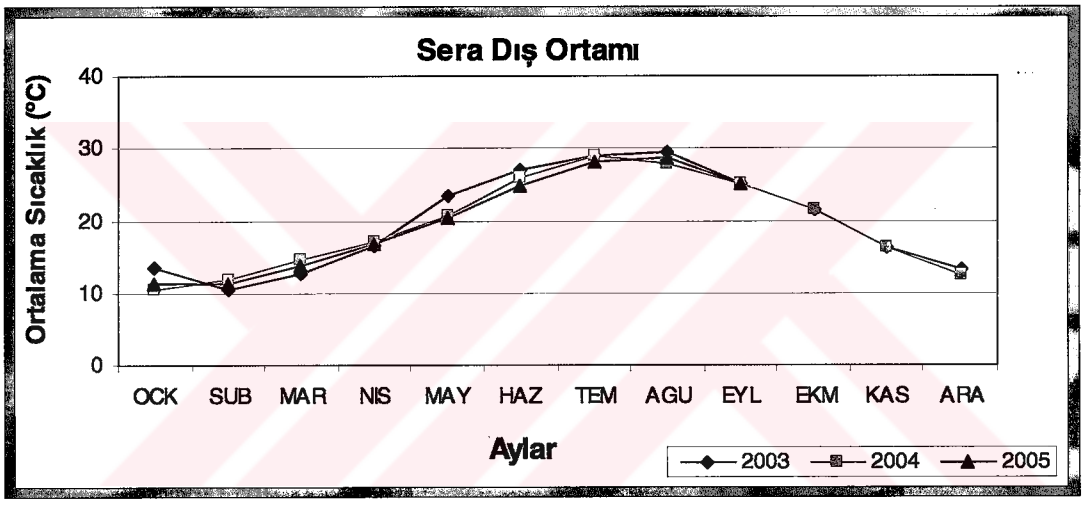
1. Bitkilerin Teşhisi: Akdeniz Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı öğretim üyeleri tarafından bitkilerin teşhisleri yapılmıştır.
2. Davis (1967)'in Flora of Turkey adlı eseri ve diğer kaynaklar taranarak türlerin biyolojik özellikleri ile ilgili bilgiler toplanmış ve ayrıca türlerin teşhisinde kullanılmıştır.
3. Türlerin arazide kolayca tanınabilmesi ve lokalitelerin daha rahat tespit edilebilmesi için her türün çiçeklendiği dönemler dikkate alınarak arazi çalışmaları ile ilgili programlar yapılmıştır.
4. Her türün çiçeklendiği dönemde ve sonraki gelişim dönemlerinde en az iki kez araziye gidilerek, türler üzerinde fenolojik ve morfolojik gözlemler ve ölçümler yapılmıştır.
5. Türlere ait örnekler, doğruluğundan emin olmak için Ak.Üniv. Fen-Edebiyat Fak. Biyoloji Bölümü öğretim üyeleri tarafından tekrar teşhis edilmiştir.
6. Lokalitelerden alınan örnekler herbaryum kurallarına göre preslenip, laboratuar çalışmaları için saklanmıştır.
7. Türlerin meyveli dönemlerini takiben tohumların olgunlaştığı dönemde tohumlar toplanmıştır.
8. Tohumlar iyice ayıklanmış ve tohuma özgü şekle sahip, aynı büyüklükteki ve siyah renkli tohumlar ayrılarak, denemelerde kullanılmak üzere koyu renkli cam kavanozlar içerisinde, oda sıcaklığında saklanmıştır.

Bu çalışma, 2002-2005 yılları arasında, araştırmanın değişik aşamalarında türlerin doğal yayılış alanlarında, Tan Tarım AŞ, Sarıkavak AŞ, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Doku Kültürü Laboratuarı ve Akdeniz Üniversitesi Kumluca Meslek Yüksekokulu Uygulama Alanında yürütülmüştür.

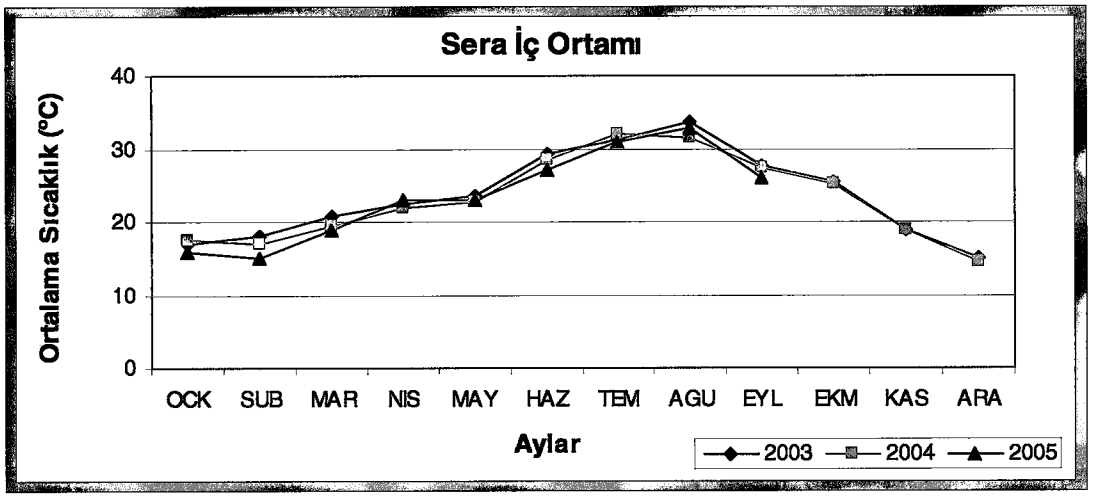
3.1. Yetiştirme Alanlarının İklim Özellikleri

İki *Dianthus* türünün kültüre alınma çalışmaları Akdeniz Üniversitesi Kumluca Meslek Yüksekokulu'na ait Uygulama Alanında bulunan 500m^2'lik plastik serada ve hemen yanındaki açık alanda yetiştirilmişlerdir. Serada ısıtma, gece sıcaklığı +5°C'nin altına düştüğünde odun sobaları ile yapılmıştır.

Açık alana ait meteorolojik veriler Finike Meteoroloji İstasyonundan alınmış ve sera dış ortamına ait ortalama sıcaklık değerleri Şekil 3.1'de verilmiştir. Seraya ait sıcaklık değerleri maksimum-minimum termometre ile ölçülmüş ve ortalama sıcaklıklar Şekil 3.2.'de verilmiştir.

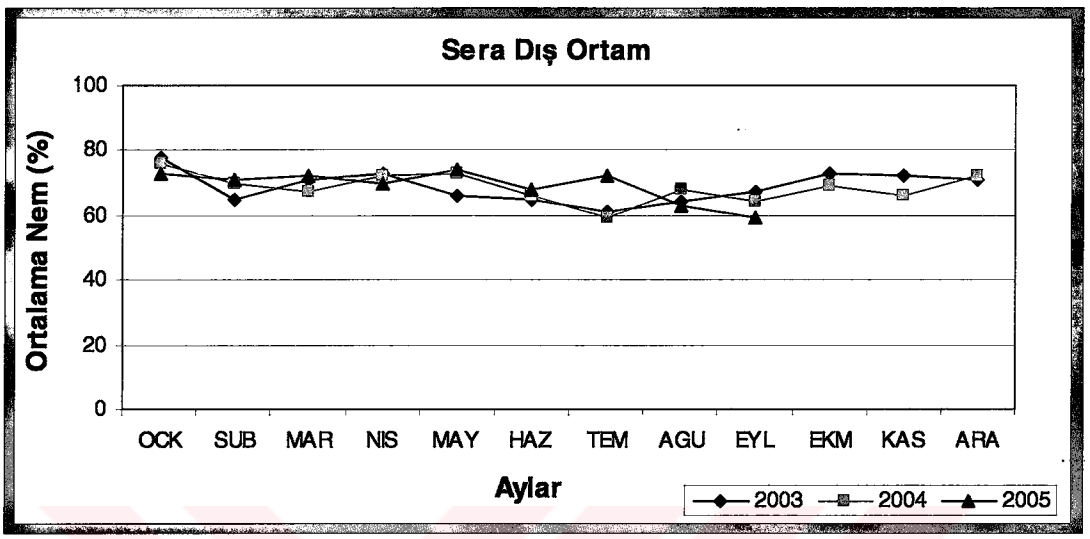


Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde sera dış ortamı ortalama sıcaklık değerleri (Finike Meteoroloji İstasyonu)

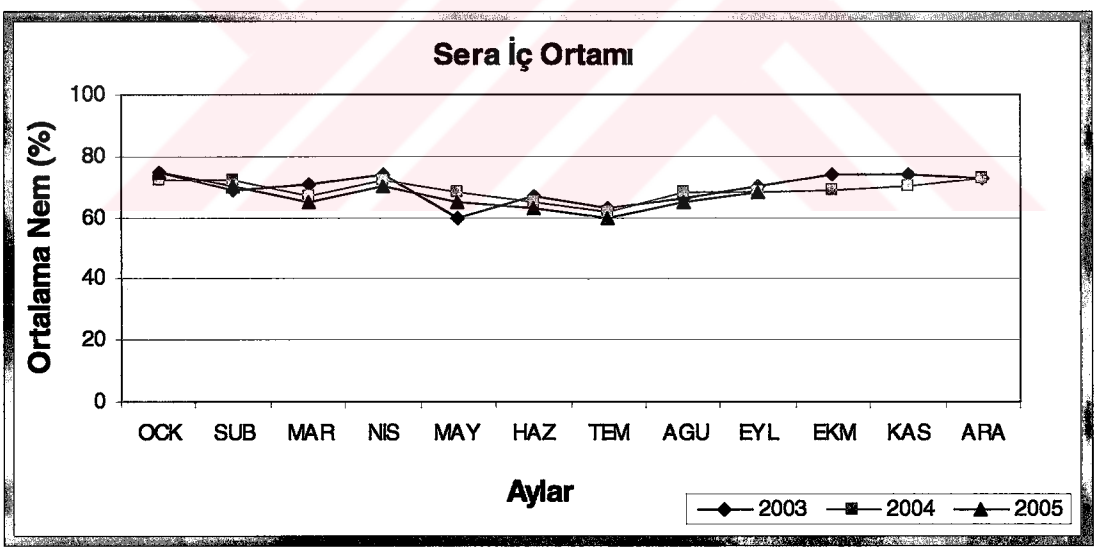


Şekil 3.2. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde sera içi ortalama sıcaklık değerleri (Orijinal)

Sera dış ortamına ait ortalama oransal nem değerleri Şekil 3.3'de sunulmuştur. Seraya ait nem değerleri higrometre ile ölçülmüş ve ortalama nem değerleri Şekil 3.4.'de verilmiştir.



Şekil 3.3. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde sera dış ortamı ortalama oransal nem değerleri (Finike Meteoroloji İstasyonu)



Şekil 3.4. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde sera içi ortalama oransal nem değerleri (Orijinal)

3.2. Doğal Populasyonun ve Yetiştirme Alanlarının Toprak Özellikleri

Dianthus türlerinin doğal yetişme alanlarında her lokasyondan ayrı ayrı toprak örneği alınmış ve örnekler Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'nde analiz

edilmiştir. Türlerin doğal yetişme alanlarındaki topraklara ait analiz sonuçları Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. *Dianthus* türlerinin doğal olarak yetiştiği farklı lokalitelerinden alınan toprak örneklerine ait analiz sonuçları

Lokalite (Tür)	Tekstür	pH	EC (mmhos/cm)	Kireç (%)	Organik madde (%)	N (%)	P (ppm)	Meq/100 g			Fe (ppm)
								K	Ca	Mg	
Turunçova A	Killi-tınlı	7.60	2.20	9.83	3.75	0.018	29.01	0.96	32.51	1.71	5.66
Kemer A	Kumlu-tınlı	7.20	1.49	3.02	1.74	0.031	17.35	0.05	8.60	8.60	15.84
Çamyuva A	Tınlı	7.10	2.98	3.78	1.61	0.028	13.79	0.08	18.12	18.12	25.26
Çamkuyular B	Tınlı	7.50	2.37	7.56	3.04	0.102	20.32	0.78	1.20	1.20	3.58

A: *D. orientalis* B: *D. calocephalus*

Dianthus türlerinin kültüre alındığı Akdeniz Üniversitesi Kumluca Meslek Yüksekokulu Uygulama Alanında bulunan 500 m^2'lik plastik seraya ait toprak analiz sonuçları Çizelge 3.2'de verilmiştir. Toprak analizi Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'nde yapılmıştır.

Çizelge 3.2. Türlerin kültür ortamı olan seradan alınan toprak örneklerine ait analiz sonuçları

Türler	Tekstür	pH	EC (mmhos/cm)	Kireç (%)	Organik madde (%)	N (%)	P (ppm)	Meq/100 g			Fe (ppm)
								K	Ca	Mg	
A ve B	Tınlı	7.85	2.32	9.40	2.28	0.12	56.13	0.66	20.05	4.89	6.98

A: *D. orientalis* B: *D. calocephalus*

3.3. Arazi Etüdü

Arazi etüdü, Antalya-Elmalı-Finike-Kumluca-Kemer-Antalya hattında *Dianthus* türlerinin bulunduğu lokaliteler ziyaret edilerek yapılmıştır (Sarı 2005). Ziyaret edilen alanların (lokalitelerin) harita üzerine işaretlenebilmesi için GPS aleti yardımıyla

koordinat, yükseklik, eğim ve yöney gibi özellikler tespit edilmiştir. Ayrıca arazi ve toprak yapısına ait incelemeler de yapılmıştır.

3.4. Türlerin Morfolojik Özelliklerinin Saptanmasına Yönelik Çalışmalar

Morfolojik çalışmalar türlerin doğal ortamlarında yapılmıştır. Türlerin farklı gelişme dönemlerinde araziye gidilerek, arazide her lokasyonda rastgele seçilen 20 bitkide her türe ait bitki yüksekliği, bitki ömrü, gövde, yaprak, çiçek, kaliks, brakteol, meyve ve tohum özellikleri tespit edilmiştir. Ayrıca türlerin çiçek açma, meyve verme ve tohumlanma zamanları gibi fenolojik gözlemleri de yapılmıştır. Türlere ait tanımlamalar Bulgu ve Tartışma Bölümünde aşağıdaki sıralama ile verilmiştir:

a) Türün sinonim veya sinonimleri (eş adları), yazarları, yayınlandıkları dergi ve ikonografyası
b) Türkiye'deki yayılışı
c) Türkiye florası kayıtları
d) Dünyadaki yayılışı
e) Tehlike kategorisi
f) Yetişme ortamı
g) Yetişme yüksekliği
h) Türün deskripsiyonu (sırasıyla bitki ömrü, bitki boyu, gövde, yaprak, çiçek, brakte, brakteol, kaliks, kapitula, korolla, petal limb, meyve, tohum özellikleri) yapılmıştır. Türlerin betimlerinde Latince terimlerin bazılarının Türkçe karşılıkları kullanılmış, bazılarının ise Türkçe karşılıklarının kullanışlı olmaması veya Türkçe karşılıklarının bulunmaması ya da Türkçe'ye yerleşmiş olmaları nedeniyle okundukları şekilde kullanılmışlardır.
ı) Türe ait fenolojik özellikler (çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme sonu, çiçekli kalma süresi, tohum oluşum süresi, çiçekler kuruduktan tohum olgunlaşana kadar geçen süre) verilmiştir. Çiçeklenme başlangıcı: İlk çiçeklenmenin görüldüğü tarih. Çiçeklenme sonu: Son çiçeklerin görüldüğü tarih. Çiçekli kalma süresi: Çiçeklenme başlangıcından çiçeklenme sonuna kadar geçen süre. Tohum oluşum süresi: Tohumlanmanın ilk görüldüğü tarih-tohumlanmanın bittiği tarih esas alınmıştır.

i) Anatomik özellikleri

j) Palinolojik özellikleri

3.5. Anatomik Çalışmalar

Araziden alınan her türe ait gövde, yaprak ve meyve örnekleri %70'lik alkol içinde muhafaza edilmiştir. Muhafaza edilen bu bitki kısımlarından gövdeden enine, yapraklardan hem enine, hem de alt ve üst yüzden yüzeysel kesitler alınmış ve sabit preparatlar hazırlanmıştır. Kesitlerin hepsi elle alınmıştır. Elde edilen preparatlar Akdeniz Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'ne ait Olympus marka ışık mikroskobunda incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Anatomik kesitlerin mikrofotoğrafları Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'ne ait Nikon-Microphot marka araştırma mikroskobuna takılı Nikon FX-35 DX marka fotoğraf makinesi ile çekilmiştir.

3.6. Palinolojik Çalışmalar

Dianthus türlerinin polenleri hem ışık mikroskobu hem de Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile çalışılmıştır.

3.6.1. Işık mikroskobu ile yapılan polen çalışmaları

Polen preparatlarının hazırlanması ve ışık mikroskobu ile incelenmesi ve ölçümleri Akdeniz Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde yürütülmüştür. Polen preparatı Wodehouse metoduna göre hazırlanmıştır (Wodehouse 1935).

Wodehouse metodu ile polen preparatının hazırlanması

D. calocephalus ve *D. orientalis* türlerinin henüz açmamış, kapalı çiçeklerindeki anterlerden kazımak suretiyle polenleri çıkarılmıştır. Bir lam üzerine konulan polenlerin üzerine 1-2 damla %96'lık etil alkol damlatılarak, polenler üzerindeki reçine ve yağlar uzaklaştırılmıştır. Üzerinde polen bulunan lamlar alkolün buharlaşması için hot-plate

üzerinde 30-40 °C'ye kadar ısıtılmıştır. Alkol buharlaştıktan sonra lam üzerine 1-2 mm^3'lük gliserin-jelatin karışımı konulmuştur. Lamlar hot-plate üzerinde 30-40 °C'ye ısıtılarak gliserin-jelatin karışımının erimesi sağlanmıştır. Erimiş olan gliserin-jelatin karışımı platin iğne ile karıştırılarak lam üzerine yapışmış olan polenler serbest hale getirilmiştir. Daha sonra polenlerin üzeri lamel ile kapatılmış ve etrafı entellan ile çevrilerek sabit preparatlar elde edilmiştir.

Gliserin-jelatin karışımının hazırlanması

7 g jelatin 42 ml distile su içinde 2-3 saat bırakılarak şişmesi sağlanmıştır. Bunun üzerine 50 ml gliserin ilave edilmiştir. İki madde 45-50 °C'lik sıcak su banyosunda iyice eriyinceye kadar 10-15 dakika tutulmuştur. Bu karışıma 1 g fenol ve boya maddesi olarak da 1-2 ml bazik-fuksin katılmıştır (Brawn 1960). Hazırlanan karışım süzülerek petri kaplarına dökülmüş ve soğumaya bırakılmıştır.

Polenlerin ölçümü

Polenlerin morfolojik açıdan incelenmesi ve ölçümleri Olympus marka ışık mikroskobu (x40) ve mikrometre ile yapılmıştır. Kullanılan mikrometrik cetvelin bir aralığı 2.564 µm olarak hesaplanmıştır. Sabit preparat haline getirilen *Dianthus* türlerine ait polenlerin polar eksen, ekvatoral eksen ile por eni, por boyu ve por sayısına ait ölçümler 20 kez tekrarlanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında polenle ilgili tanımlamalar yapılmıştır.

Polenlere ait mikrofotoğraflar Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'ne ait Nikon-Microphot marka araştırma mikroskobuna takılı Nikon FX-35 DX marka fotoğraf makinesi ile çekilmiştir.

3.6.2. SEM ile yapılan polen çalışmaları

SEM çalışmaları, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Elektron Mikroskop Görüntü Analiz Ünitesi'nde gerçekleştirilmiştir. Kapalı çiçeklerden kazınarak alınan polenler

lam üzerine damlatılan %70'lik alkol içerisine koyulmuş ve hot-plate üzerinde alkolü uçurulmuştur. Böylece polenlerin üzerindeki yabancı maddeler uzaklaştırılmıştır. Hazırlanan polenler stup (tabla) üzerindeki yapışkan yüzeye yapıştırılmış ve stup'lar Polaron SC 7620 Sputter coater kaplama cihazına yerleştirilmiştir. Burada polenlere vakum uygulanmıştır. Vakum işleminden sonra potansiyel farkı yaratılarak altın paladyum tanecikleri plazma (gaz bulutu) haline dönüştürülmüş ve hızla polenlerin üzerine gönderilerek polenler altın paladyum tanecikleri ile kaplanmıştır. Üzeri altınla kaplı polenlerin bulunduğu stuplar, Zeiss marka Leo 14320 Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) içerisine yerleştirilmiş ve burada bir kez daha vakum uygulandıktan sonra polenlerin incelenmesine geçilmiştir. SEM'de yapılan inceleme sonucunda iyi görüntüsü elde edilen polenlerin Polaroid marka fotoğraf makinesi ile tekli, grup halinde ve yakın plan fotoğrafları çekilmiş ve CD'ye kaydedilmiştir.

3.7. *Dianthus* Türlerinin Çoğaltılması Çalışmaları

3.7.1. Çeliklerin köklendirilmesi

Yeşil çelik köklendirme denemeleri, Tan Tarım A.Ş'e ait karanfil fidesi üretim tesislerindeki çelik köklendirmeye yönelik plastik örtülü sisleme seralarında 23 Nisan 2003 tarihinde kurulmuştur.

Materyal olarak, *D. calocephalus* ve *D. orientalis*'in sürgün oluşturma dönemlerinde sürgün uçlarından alınan 7-10 cm uzunluğundaki yeşil çelikler kullanılmıştır. Çelikler doğal ortamlarından dikilecekleri alana buz kutusu içerisinde getirilmiştir. Çelikler, IBA (Indol bütirik asit)'in 50, 100, 500, 1000, 2000 ve 3000 mg/l'lik 6 farklı konsantrasyonu ile muamele edilmiştir. Kontrol grubu çeliklere ise sadece saf su uygulaması yapılmıştır. Denemeye alınan tüm çelikler torf, torf + perlit (1:1) ve perlitten oluşan üç farklı köklendirme ortamına dikilmiştir. Fidelikte çeliklere sisleme şeklinde su verilmiştir. Çeliklere başlangıçta 10 dakikada 20 saniye su verilirken, bu süre zamanla azaltılarak 10 dakikada 5 saniyeye kadar düşürülmüştür. Haftada üç kez çelikler Captan, Maneb ve Mancozeb gibi koruyucu ilaçlarla ilaçlanmıştır. Dikimden 4 hafta sonra sökülen çeliklerde köklenme durumu tespit edilmiştir. Deneme, tesadüf parselleri deneme

deseninde faktöriyel düzende üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 20 çelik kullanılmıştır.

3.7.2. Farklı sıcaklıkların *Dianthus* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin tespiti

Dianthus türlerine ait tohumların en yüksek çimlenme oranına sahip oldukları sıcaklığı tespit etmek amacıyla tohumlar petri kaplarına ekilmiş ve inkübatörde 3 farklı sıcaklıktaki çimlenme güçleri araştırılmıştır.

Deneme Akdeniz Üniversitesi Kumluca Meslek Yüksekokulu'na ait Uygulama Laboratuarında yürütülmüş ve Nemmert (Model 400) marka inkübatör kullanılmıştır.

Dianthus türlerine ait tohumların aynı boy, renk ve şekilde olanları seçilmiştir. 11 cm'lik petri kaplarının hem alt hem de üst kapaklarının içine petri kabını kaplayacak şekilde birer adet kurutma kağıdı yerleştirilmiştir. Kurutma kağıtlarının ikisi de basınçlı su püskürten bir pompa yardımıyla nemlendirilmiştir. Tohumların çürümesine neden olacağından, petri kabının dibinde biriken fazla su boşaltılmıştır. Petri kabı içindeki nemli kurutma kağıdı üzerine 20 adet *Dianthus* tohumu bir pens yardımıyla, sayım kolaylığı açısından belli bir düzen içerisinde yerleştirilmiştir. Tohumların üzerine diğer nemli kurutma kağıdı da serildikten sonra petri kabının kapağı kapatılmıştır. Petri kapları önceden istenen sıcaklığa ayarlanarak inkübatör içerisine yerleştirilmiş ve kapak kapatılmadan önce içerisi pompa ile nemlendirilmiştir. Tohumlar 20, 22 ve 24 °C sıcaklıklarda ve karanlıkta çimlenmeye bırakılmışlardır. Tohumlar hergün aynı saatte sayılmış ve çimlenen tohum sayısı kaydedilmiştir. Petri kaplarının nem durumu günlük kontrol edilmiş ve nemi azalan kaplar tekrar nemlendilmiştir.

Deneme, tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzende 3 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Her tekerrürde 20 tohum kullanılmıştır.

3.7.3. Tohumların çimlendirilmesi

Tohumların çimlendirilmesi denemesinde, *D. calocephalus* ve *D. orientalis*'e ait tohumlara GA_3, sıcak su ve soğuklatma uygulaması yapılmış ve tohumların kabuğunun yumuşatılması ve varsa tohum kabuğundaki çimlenmeye engel olabilecek engelleyicilerin giderilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca her iki türe ait eski ve yeni tohumlar kıyaslanarak, bunlar arasında çimlenme yönünden farklılık olup olmadığı araştırılmıştır.

Deneme Sarıkavak Fide A.Ş.'ye ait fide üretim tesislerindeki çimlendirme odası ve plastik serada yürütülmüştür.

Her dört denemede de (GA_3, sıcak su, soğuklatma, eski-yeni tohum) tohumlar torf, torf+perlit (1:1) ve perlitten oluşan 3 farklı yetiştirme ortamına ekilmişlerdir. Tohum ekim kabı olarak ise 180 göz içeren plastik viyoller kullanılmıştır. Farklı uygulamalara tabi tutulan tohumlar ekilmeden önce toz halindeki Thiram'la ilaçlanmışlardır. Tohum kaplarına ortam koyulduktan sonra ilaçlı tohumlar çaplarının yaklaşık 2 katı derinliğe ekilmiş ve üzerlerine ince bir vermikülit tabakası serilmiştir. Tohum ekimi 01 Mayıs 2003 tarihinde yapılmıştır. Ortamlar yeterince sulandıktan sonra tohum ekim kapları streç film ile sarılmış ve çimlenme görülünceye kadar çimlendirme odasına alınmışlardır. Viyoller çimlendirme odasında 22°C sıcaklık, %60-70 nem ve karanlıkta tutulmuş ve 04 Mayıs 2003 tarihinde çimlenmeler başlayınca çıkarılmıştır. Çimlendirme odasından çıkarılan viyoller hemen seraya aktarılmışlardır. Fidelikte fideler sis şeklinde su püskürten jetlerle hergün ve günde bir defa sabahları sulanmıştır. Gübre yine aynı sistemle gün aşırı verilmiştir. Gübreli su EC= 1.5 ms/cm ve pH=6.3-6.5 olacak şekilde ayarlanmıştır. Gübre olarak 20:20:20 kullanılmıştır. Gübreye pH'yı ayalamak için 1.5 mmol/l fosforik asit (H_2PO_4) ve haftada bir defa da Sequestrin ilave edilmiştir. Fidelere haftada iki kez Captan, Maneb etkili maddeli ilaçlarla koruyucu ilaçlama yapılmıştır. Serada fidelerin gelişimi boyunca sıcaklık minimum 9 °C, maksimum 33 °C olarak ölçülmüştür. Sera içi ortalama nemi ise %44 olmuştur. Fideler tohum ekiminden 40 gün sonra fidelikten çıkarılmışlardır.

3.7.3.1. Eski-yeni *Dianthus* tohumlarının üç farklı yetiştirme ortamında çimlendirilmesi

Eski (iki yıllık) ve yeni *Dianthus* tohumları, çimlenme güçlerinin ve en iyi çimlenmenin sağlandığı yetiştirme ortamının tespit edilmesi amacıyla torf, torf+perlit (1:1) ve perlitten oluşan 3 farklı yetiştirme ortamına ekilmişlerdir. Deneme, tesadüf parsellerine göre düzenlenmiş faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve her parselde 10 tohum kullanılmıştır.

3.7.3.2. Farklı GA_3 uygulamalarına tabi tutulan tohumların üç farklı yetiştirme ortamında çimlendirilmesi

Denemeye alınan *Dianthus* türlerinin tohumları, tohum kabuğundaki çimlenmeye engel olan engelleyicilerin giderilmesi amacıyla 0, 10, 50, 100, 250, 500, 1000 ve 2000 mg/l GA_3 konsantrasyonlarında 24 saat süreyle bekletilmiştir. GA_3 uygulamasına tabi tutulan ve kontrol grubu tohumlar torf, torf+perlit (1:1) ve perlitten oluşan 3 farklı yetiştirme ortamına ekilmişlerdir. Deneme, tesadüf parsellerine göre düzenlenmiş faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her tekerrürde 10 tohum kullanılmıştır.

3.7.3.3. Farklı sıcak su uygulamalarına tabi tutulan tohumların üç farklı yetiştirme ortamında çimlendirilmesi

Denemede farklı sıcak su uygulamalarına tabi tutulan *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının 3 farklı yetiştirme ortamındaki çimlenme oranları tespit edilmiştir. Tohumlar ekilmeden önce 50 °C, 60 °C ve 70 °C'lik sıcak suda 2 dakika bekletilmişlerdir. Kontrol grubu tohumlara ise hiçbir uygulama yapılmamıştır. Tüm tohumlar torf, torf+perlit (1:1), perlitden oluşan 3 farklı yetiştirme ortamına ekilmişlerdir. Deneme, tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzende 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her tekerrürde 10 tohum kullanılmıştır.

3.7.3.4. Farklı soğuklatma uygulamalarına tabi tutulan tohumların üç farklı yetiştirme ortamında çimlendirilmesi

Soğuklama gereksinimlerini tespit etmek amacıyla *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumları, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait 5°C ve 10°C'lik soğuk hava depolarında 20 gün ve 40 gün tutulmuşlardır. Kontrol grubu tohumlar ise oda sıcaklığında bekletilmişlerdir. Tüm tohumlar torf, torf+perlit (1:1), perlitden oluşan 3 farklı yetiştirme ortamına ekilmişlerdir. Deneme, tesadüf parsellerine göre düzenlenmiş üç faktörlü faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve her parselde 10 tohum kullanılmıştır.

3.7.4. *In vitro* çalışmaları

In vitro çalışmaları Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Doku Kültürü Laboratuarında yürütülmüştür.

3.7.4.1. *In vitro*'da kullanılan malzemeler

In vitro çalışmalarının tüm aşamalarında 6 cm çapında ve 9 cm boyundaki ağzı metal kapaklı ve otoklavlanabilen cam kavanozlar kullanılmıştır. Kültür kaplarının etrafı 25 mm genişliğinde parafilm ile sarılmıştır. *In vitro* kültürünün tüm aşamalarında malzeme olarak, farklı uzunlukta pensler, bisturiler (Sigma 7 ve 11 no'lu), 9 cm genişliğinde petri kapları, 100×20 mm'lik kültür tüpleri kullanılmıştır. Tüm malzemeler kullanılmadan önce 121 °C sıcaklık ve 1.2 kg/cm^2 basınç altında 20 dakika otoklavlanmıştır.

3.7.4.2. *In vitro* kültürün değişik aşamalarında kullanılan MS besi ortamı içerikleri

In vitro kültürünün tüm aşamalarında temel ortam olarak Murashige ve Skoog'un (1962) besi ortamı kullanılmıştır. Bu ortamın mineral madde, vitamin, sakkaroz ve agar içerikleri ile ortamın pH'sı Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Murashige ve Skoog (1962) temel besi ortamının makro-mikro element, vitamin, sakkaroz ve agar içerikleri ile pH düzeyi

Makro elementler	**mg/l**
KNO_3	1900
NH_4NO_3	1650
$CaCl_2.2H_2O$	440
$MgSO_4.7H_2O$	370
KH_2PO_4	170

Mikro elementler	**mg/l**
$Na_2EDTA.2H_2O$	37.3
$FeSO_4.7H_2O$	27.8
$MnSO_4.4H_2O$	22.3
$ZnSO_4.4H_2O$	8.6
H_3BO_3	6.2
KI	0.83
$Na_2MoO_4.2H_2O$	0.25
$CuSO_4.5H_20$	0.025
$CoCl_2.6H_2O$	0.025

Vitaminler	**mg/l**
Myo-inositol	100
Nicotinic acid	0.5
Thiamine.HCl	0.5
Pyridoxine.HCl	0.1

Sakkaroz	30 g/l
Agar	7 g/l

pH	5.7

3.7.4.3. MS ortamının hazırlanması

1000 ml'lik erlen-mayer içerisine 500 ml saf su koyulmuş ve önceden hazırlanmış olan makroelement, mikroelement ve vitamin stok çözeltilerinden teker teker pipetle belirli oranlarda çekilerek saf su içerisine ilave edilmiş ve bu sırada manyetik karıştırıcıda sürekli karıştırılarak bu elementlerin saf su içerisinde iyice çözülmesi sağlanmıştır. Bu besi ortamına 30 g/l sakkaroz ve bitki büyüme düzenleyicileri ilave edildikten sonra ortam 1 litreye tamamlanmıştır. Ortam pH'sı 0.1 ve 1 N hidroklorik asit (HCl) ve 0.1 ve 1 N sodyum hidroksit (NaOH) kullanılarak 5.7'ye ayarlanmıştır. Daha sonra ortama 7 g/l agar ilave edilmiş ve ortam agar eriyinceye kadar bir hot-plate üzerinde karıştırma işlemine de devam edilmek suretiyle kaynatılmıştır. Ortam kaynama işleminden hemen sonra her biri 40 ml besi ortamı içerecek şekilde 6×9 cm boyutundaki cam kavanozlar içerisine boşaltılmış ve kapakları sıkıca kapatılmıştır.

Besi ortamı 121°C sıcaklık ve 1.2 kg/cm^2 basınç altında 20 dakika otoklavlanmıştır. Otoklavlanan ortamlar steril kabine taşınmış ve oda sıcaklığına gelinceye kadar soğumaya bırakılmışlardır.

3.7.4.4. Kültür odasının fiziksel koşulları

In vitro kültürün tüm aşamalarında, kültür odasında sıcaklık 25°C, fotoperiyod 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık, aydınlatma ise 3000 lüx olacak şekilde ayarlanmıştır.

3.7.4.5. Tohum sterilizasyonu

Dianthus türlerine ait tohumlar ince bir tülbent üzerine konularak bir gece boyunca çok ince akan musluk suyunun altında bekletilmiş ve tohum üzerindeki çimlenmeyi engelleyici maddelerin giderilmesi amaçlanmıştır. Tohumlar sterilizasyon amacıyla steril kabin içerisine getirilmiştir. 100 ml steril saf suda 0.15 g Benlate ve 2 damla Tween 20 bulunan kapaklı steril kavanozlar içerisinde tohumlar 10 dakika çalkalanmıştır. Bu işlemden sonra 3 kez steril saf sudan geçirilen tohumlar 5 dakika da %10'luk sodyum hipokloritle (NaOCl) çalkalanmıştır. En son olarak 3 kez daha steril

saf sudan geçirilen tohumlar, MS besi ortamı bulunan kavanozlara, her kavanozda 10 tohum olacak şekilde ekilmişlerdir.

3.7.4.6. *In vitro* kültürde tohum çimlendirme çalışmaları

Tohumlara, tohum kabuğunu yumuşatmak, çimlenmeyi engelleyici maddeleri gidermek, dormansiyi kırmak ve olası vernalizasyonu ortadan kaldırmak amaçlarıyla GA_3, sıcak su ve soğuklatma uygulamaları yapılmıştır. Ayrıca eski ve yeni tohumlar arasında çimlenme gücü yönünden herhangi bir farklılık olup olmadığı tespit edilmiştir. Eski ve yeni tohumlar ile GA_3, sıcak su ve soğuklatma uygulamaları yapılan tohumlar, steril kabin içerisine taşınmış ve burada tohum sterilizasyonu yapıldıktan sonra içerisinde MS ortamı bulunan kavanozlara her kavanozda 10 tohum olacak şekilde ekilmişlerdir.

Soğuklatma denemesi hariç tüm denemeler, tesadüf parsellerinde faktöriyel düzen deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 tohum olacak şekilde planlanmıştır. Soğuklatma denemesi ise, tesadüf parsellerinde üç faktörlü faktöriyel deneme desenine göre yine üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve her parselde 10 tohum kullanılmıştır. Denemelerde her kavanoz bir parsel kabul edilmiştir.

3.7.4.7. Eski ve yeni tohum denemesi

Denemede, denemenin kurulduğu yıl ve bir yıl önce toplanan tohumlar arasında çimlenme gücü bakımından herhangi bir farklılık olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

3.7.4.8. GA_3 uygulaması

D. calocephalus ve *D. orientalis* tohumları 10 mg/l, 50 mg/l, 100 mg/l ve 250 mg/l'lik GA_3 konsantrasyonlarında 24 saat bekletilmişlerdir. Kontrol grubu tohumlara hiçbir uygulama yapılmamıştır.

3.7.4.9. Sıcak su uygulaması

Tohum kabuğunu yumuşatmak ve engelleyicileri gidermek amacıyla tohumlar 50°C, 60°C ve 70°C'lik sıcak suda 2 dakika bekletilmişlerdir. Sıcak su uygulaması yapılmamış bir grup tohum ise kontrol grubu olarak ayrılmıştır.

3.7.4.10. Soğuklatma uygulaması

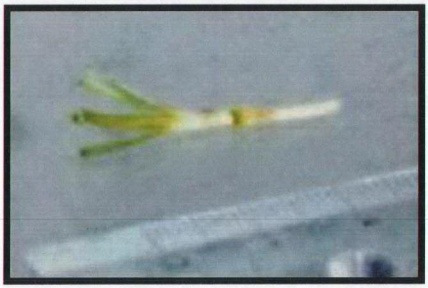
Denemeye alınan *Dianthus* türlerine ait tohumlardaki soğuklatma gereksinimini belirlemek amacıyla tohumlar, Akdeniz Üniv. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait soğuk hava depolarında 5°C ve 10°C'de 30 gün, 45 gün ve 60 gün bekletilmişlerdir. Kontrol grubu bitkiler ise soğuk hava deposuna koyulmamış ve oda sıcaklığında tutulmuşlardır.

3.7.4.11. Alt kültür çalışmaları

In vitro üretimde alt kültür çalışmalarında tüm denemeler tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 eksplant olacak şekilde planlanmıştır.

3.7.4.12. Eksplantların hazırlanması

D. calocephalus ve *D. orientalis* tohumları MS ortamına ekilmiş ve 30 gün sonra oluşan bitkiciklerden alınan eksplantlar alt kültüre alınmıştır. Eksplant olarak sürgün ucu kullanılmıştır. Eksplantlar, genellikle 2-3 boğum içerecek şekilde ve üstten itibaren 4. boğuma çok yakın bir yerden kesilerek ortalama 25-30 mm uzunluğunda hazırlanmıştır (Şekil 3.5). MS ortamına aktarılmadan önce eksplantların yapraklarının uç kısımları 5-10 mm'den daha uzun olmayacak şekilde kesilip atılmıştır. 6×9 cm boyutunda cam kavanozlar içerisinde bulunan MS ortamlarına, tüm *in vitro* kültürü çalışmalarında 5'er adet eksplant transfer edilmiştir.



Şekil 3.5. *In vitro* kültür çalışmalarında kullanılan sürgün ucu eksplantına ait bir örnek

3.7.4.13. IBA ve BAP kombinasyonları

MS temel besi ortamına IBA ve BAP'ın 6 farklı kombinasyonu ilave edilerek eksplantların en iyi gelişmeyi yaptıkları hormon kombinasyonu tespit edilmiştir. IBA %96'lık etil alkolde, BAP ise 1 N NaOH'da çözüldükten sonra 1 ml'de 1 mg etkili madde içerecek şekilde ana stokları hazırlanmıştır. Çizelge 3.4'de belirtilen IBA ve BAP kombinasyonları oluşturulacak şekilde ana stoklardan gerekli miktarda IBA ve BAP çekilerek MS temel besi ortamına ilave edilmiştir. Her bir ortama 5 adet eksplant transfer edilmiştir.

Çizelge 3.4. IBA ve BAP'ın *in vitro* kültürde kullanılan 6 farklı kombinasyonu

IBA (mg/l)	**BAP (mg/l)**
1	0
0.1	0
0.1	1
1	0.1
0	1
0	0

Denemenin sonunda aşağıda belirtilen ölçümler yapılmıştır:

1. Bitki boyu (cm): En son çıkan yaprağın uç kısmından kök boğazına kadar olan mesafe ölçülmüştür.
2. Sürgün sayısı (adet): Her bir eksplantın oluşturduğu sürgün sayısı sayılarak saptanmıştır.
3. Yaprak sayısı (adet): Bitkicik üzerinde gelişmesini tamamlamış tüm yapraklar sayılarak saptanmıştır.
4. Ağırlık (g): *In vitro* kültür ortamından çıkarılan her bitkicik, ortamla temas eden kısmı akan su altında temizlendikten sonra hassas terazide tartılarak saptanmıştır.

3.7.4.14. En başarılı IBA ve BAP kombinasyonlarının farklı MS düzeylerinde denenmesi

Her iki *Dianthus* türünün en başarılı IBA ve BAP kombinasyonları üç farklı MS düzeyinde denenmiştir. Temel besi ortamı olan MS'in 2/4, 3/4 ve 4/4 oranında makroelement düzeyi değiştirilmiş, mikroelement ve vitamin düzeyleri ise değiştirilmemiştir. Ayrıca sakkaroz ve agar düzeyleri de aynı kalmıştır. 2/4, 3/4 ve 4/4'lük MS ortamı düzeylerinin bitki boyu, sürgün sayısı, yaprak sayısı ve bitki ağırlığı üzerine etkileri saptanmıştır. Denemenin sonunda aşağıda belirtilen ölçümler yapılmıştır:

1. Bitki boyu (cm): En son çıkan yaprağın uç kısmından kök boğazına kadar olan mesafe bir cetvel yardımıyla ölçülmüştür.
2. Sürgün sayısı (adet): Her bir eksplantın oluşturduğu sürgün sayısı sayılarak saptanmıştır.
3. Yaprak sayısı (adet): Bitkicik üzerinde gelişmesini tamamlamış tüm yapraklar sayılarak saptanmıştır.
4. Ağırlık (g): *In vitro* kültür ortamından çıkarılan her bitkicik, ortamla temas eden kısmı akan su altında temizlendikten sonra hassas terazide tartılarak saptanmıştır.

3.7.4.15. Değişik köklendirme hormonlarının köklenme üzerine etkileri

Köklendirme aşamasında da çoğaltma aşamasında olduğu gibi temel MS ortamı kullanılmıştır. IAA, IBA ve NAA'nın 0, 0.1, 0.5, 1, 1.5 mg/l konsantrasyonları denenmiştir. IAA, IBA ve NAA'nın önce ana stokları hazırlanmıştır. IAA ve IBA %96'lık etil alkolde, NAA ise 1 N NaOH'da çözülmüş ve 1 ml'de 1 mg etkili madde içerecek şekilde ana stokları hazırlanmıştır. Köklendirme ortamında 4 hafta bekletilen kültürlerde aşağıda belirtilen gözlemler yapılmıştır:

1. Bitki boyu (cm): En son çıkan yaprağın uç kısmından kök boğazına kadar olan mesafe bir cetvel yardımıyla ölçülmüştür.
2. Sürgün sayısı (adet): Her bir eksplantın oluşturduğu sürgün sayısı sayılarak saptanmıştır.
3. Yaprak sayısı (adet): Bitkicik üzerinde gelişmesini tamamlamış tüm yapraklar sayılarak saptanmıştır.
4. Kök sayısı (adet): Bitkicik üzerinde oluşmuş köklerin tamamı sayılarak saptanmıştır.
5. En uzun kök uzunluğu (cm): Köklenen bitkiciklerdeki en uzun kökler bir cetvelle ölçülmüştür.
6. Ortalama kök uzunluğu (cm): Köklenen bitkiciklerdeki tüm köklerin uzunluğu cetvelle ölçülmüştür.
7. Gövde çapı (cm): Köklenen bitkiciklerde kök boğazının 1 cm üzerinden gövde çapları bir kumpas yardımıyla ölçülmüştür.

3.7.4.16. Adaptasyon çalışmaları

Değişik köklendirme ortamlarında 4 hafta bekletilen bitkicikler, kavanozlardan dikkatlice çıkarılmışlardır. Gerekli ölçümleri yapılan bitkilerin köklerindeki agar, akan musluk suyu altında kökler zararlanmadan uzaklaştırılmıştır. Bitkicikler hacimsel olarak 1:1 oranında torf+perlit içeren 5.6 cm çap ve 7.8 cm boyundaki alt kısmı delik plastik saksılara transfer edilmişlerdir. Bitkilerin şaşırtılmasında kullanılan harç sterilize edilmiştir. Plastik saksılara transfer edilen bitkiler, 20-25°C sıcaklık, %80-90 oransal nem, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık fotoperiyoda sahip olan ortamda 2 ay

bekletilmişlerdir. 2 ay sonra bitkiler 14 cm'lik daha büyük siyah plastik saksılara transfer edilmişlerdir. Bitkiler aynı sıcaklık ve fotoperiyod koşullarında, fakat daha düşük oransal nemde (%60-70) 2 ay daha tutulmuşlardır. Deneme tesadüf parsellerinde faktöriyel düzen deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 bitki olacak şekilde planlanmıştır. Dış ortama ve toprağa transferden 0, 2 ve 4 ay sonra aşağıda belirtilen ölçümler yapılmıştır:

1. Bitki boyu (cm): En son çıkan yaprağın uç kısmından kök boğazına kadar olan mesafe bir cetvel yardımıyla ölçülmüştür.
3. Yaprak sayısı (adet): Bitki üzerinde gelişmesini tamamlamış tüm yapraklar sayılarak saptanmıştır.

3.8. Tohumdan Çoğaltılan *Dianthus* Türlerinin Üç Farklı Kültür Ortamında Yetiştirilmesi

Dianthus türlerinin süs bitkisi olarak hangi şekil veya şekillerde kullanıma uygun olduğunu tespit etmek amacıyla aşağıda belirtilen üç farklı yetiştirme ortamına dikilmişlerdir:

1. Kesme çiçek olarak kullanıma uygunluğunu araştırmak amacıyla serada hazırlanan yer yataklarına,
2. Saksı çiçeği olarak değerlendirmeye uygunluğunu araştırmak amacıyla serada saksılara,
3. Bitkisel tasarımlarda kullanıma uygunluğunu araştırmak amacıyla dış ortamda hazırlanan parterlere.

Deneme Akdeniz Üniversitesi Kumluca Meslek Yüksekokulu'na ait Uygulama Alanında yürütülmüştür.

Uygulama alanında bulunan plastik serada yerden yaklaşık 20 cm yükseklikte, 1.2 m genişliğinde ve 40 m uzunluğunda bir yatak hazırlanmış ve fideler bu yataklara dört sıralı olarak ve 20 x 20 cm aralıklarla, kök boğazı kapatılmayacak şekilde dikilmişlerdir.

Saksılı yetiştiricilik için 18 cm'lik siyah renkli plastik saksılar kullanılmıştır. Saksıların içerisine hacimsel olarak 1:1 oranında hazırlanan torf+perlit karışımından oluşan harç konulmuş ve fideler kök boğazı açıkta kalacak şekilde dikilmişlerdir. Saksılara dikilen fideler, plastik serada yere serilen siyah malç örtü üzerine yerleştirilmişlerdir.

Her iki türe ait fidelerin bir kısmı da Uygulama Alanında bulunan bekçi evinin önündeki dış ortamda hazırlanan 3x3 m'lik parsel içerisine 30x30 cm mesafede dikilmiştir.

Dianthus fideleri üç farklı kültür ortamına aynı gün (24 Eylül 2003 tarihinde) dikilmiş ve dikimden sonra tüm fidelere bolca cansuyu verilmiştir. Dikimden 5 gün sonra tüm fideler kök ve kök boğazı etmenlerine karşı Aliette ile ilaçlanmıştır. Daha sonraki gelişme dönemlerinde üç farklı kültür ortamındaki fidelere gübreleme, sulama ve ilaçlama gibi kültürel işlemlerde standart bir uygulama yapılmamıştır. Çünkü her kültür ortamı bibirinden farklı yapı ve etkileşimler içerisinde olduğundan yapılan uygulamalar da birbirinden farklı olmak zorunda kalmıştır. Uygulama şekilleri farklı olmakla birlikte, yıl içerisinde verilen gübre miktarları üç ortamda da eşit tutulmuştur.

Yatak üzerinde yetiştirilen *Dianthus* türlerinde dalların yere yatmasını engellemek amacıyla, yatağın iki yanına yaklaşık 4 m aralıklarla destekler çakılmış ve etrafına 2 sıra ip çekilmiştir.

Sulama: Yatak üzerinde yetiştirilen bitkilere 2 litre/saat'lik debiye sahip damla sulama sistemiyle sıcak günlerde günde 2 defa, soğuk günlerde günde 1 defa, yağışlı günlerde ise iki günde 1 defa su verilmiştir.

Saksıda yetiştirilen bitkiler ise 25 litrelik süzgeçli kova ile sulanmıştır. Her sulamada 10 saksı sulanarak, her saksıya yaklaşık 2 litre su verilmiştir. Saksılar kışın haftada 1 veya 2 defa, yazın ise gün aşırı sulanmıştır.

Dış ortamda yetiştirilen bitkiler dikimden sonraki 1 ay boyunca haftada 1 veya 2 defa hortumla sulanmıştır. Kışın hiç sulama yapılmamış, fakat yağmurların bitmesini takiben ilkbahar ve yaz döneminde haftada 2-3 defa hortumla sulama yapılmıştır.

Gübreleme: Toprak analiz sonuçları dikkate alınarak *Dianthus* türlerine, yastık ve saksıda yetiştiricilikte Çizelge 3.5'da verilen gübre programı uygulanmıştır. Gübreler, yatak üzerinde yetiştiricilikte damla sulama sistemi ile saksıda yetiştiricilikte ise süzgeçli kova ile verilmiştir.

Çizelge 3.5. Yatak ve saksıda yetiştiricilikte uygulanan gübreleme programı

Gübreler	g/l	Gübreler	ml/l
18:18:18	10	Potasyumtiyosülfat	1.5
15:5:30	12	Kalsiyum nitrat	0.5
0:0:51	4	Fosforik asit	2.5
Magnezyum sülfat	2		
Sequestrin	1		

Dış ortamda yetiştiricilikte Çizelge 3.6'da verilen gübre miktarları ikiye bölünerek ilkbahar ve sonbaharda verilmiştir. Toz gübreler el ile serpilerek, sıvı gübreler ise süzgeçli kovada su ile karıştırılarak verilmiştir. Gübreler verildikten sonra toprak sulanmıştır.

Çizelge 3.6. Dış ortamda yetiştiricilikte uygulanan gübreleme programı

Gübreler	kg	Gübreler	litre
18:18:18	4	Potasyumtiyosülfat	0.5
15:5:30	4.5	Kalsiyum nitrat	0.1
0:0:51	1.25	Fosforik asit	1
Magnezyum sülfat	0.5		
Sequestrin	0.1		

İlaçlama: Yatak ve saksıda yetiştirilen bitkilerde koruyucu amaçlı veya herhangi bir hastalık ve zararlı görüldüğünde rutin bir şekilde ilaçlı mücadele yapılmış, fakat dış ortamda yetişen bitkilerde tüm yetişme döneminde 2 kez ilaçlamaya gerek duyulmuştur. Türlerin kültür ortamlarında fungusit olarak Fosetilal, Benomyl, Bakırhidroksit, Triadimephon ve insektisit olarak da Acetamiprit, Cypermetrin etkili maddeli ilaçlar kullanılmıştır.

Üç farklı kültür ortamındaki bitkilerde fenolojik ve morfolojik birçok gözlem yapılmıştır. Bu gözlemler ve değerlendirmeleri Bulgular ve Tartışma kısmında verilecektir. Ancak ortamlar arasında istatistiksel olarak bir kıyaslama yapabilmek için, bir bitkinin süs bitkisi olarak değer kazanmasında önemli olabilecek bazı morfolojik özellikler seçilmiş ve bu özellikler bakımından ortamlar kıyaslanmıştır. Seçilen bu özellikler aşağıda verilmiştir:

1. Çiçek sapı uzunluğu (cm): Toprak seviyesinden bitkilerin en üst noktasına kadar olan kısım bir cetvel yardımıyla ölçülmüştür.
2. Çiçek sapı çapı (cm): Çiçek kaliksinin sapla birleştiği noktanın 10 cm altından kumpasla ölçülmüştür.
3. Çiçek sapı sayısı (adet):Bir bitkide oluşan tüm çiçek sapları sayılarak saptanmıştır.
4. Boğum sayısı (adet): Bir çiçek sapı üzerinde bulunan tüm boğumlar sayılarak saptanmıştır.
5. Çiçek başı çapı (cm): Çiçek başının en geniş kısmından bir kumpas yardımıyla ekvatoral ölçüm yapılarak saptanmıştır.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 10 bitki olacak şekilde planlama yapılmıştır.

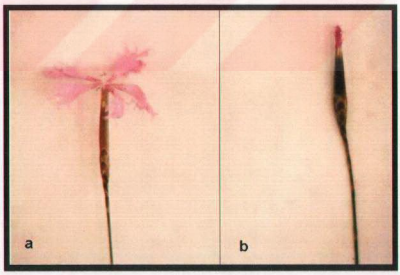
3.9. Vazo Ömrü Ön Denemesi

Deneme *Dianthus* türlerinin süs bitkisi olarak değerlendirilebilmesinde en önemli kriterlerden birisini oluşturan çiçeklerin vazo ömürlerinin saptanması amacıyla yapılmıştır. Bunun için, her iki türde de çiçek tomurcuğu gelişiminin iki farklı evresinde

hasat yapılmıştır. *D. calocephalus* çiçeklerin hepsinin açık olduğu dönem ile çiçeklerin %50'sinin açık olduğu dönemde (Şekil 3.6), *D. orientalis* ise petallerin tamamen açık olduğu dönem ve tomurcuk ucunda çiçek renginin görüldüğü dönemde (Şekil 3.7) hasat edilmiştir. Bitkilerin 2 mM STS (Gümüş tiyosülfat) çözeltisi içerisine 6 saat süreyle 5 cm'lik kısımları batırılmış, kontrol grubu bitkiler ise saf suda bekletilmiştir. Daha sonra çiçeklerin tümü 4 ppm'lik sodyum hipoklorit içeren saf su doldurulmuş vazolarda bekletilmiştir. Deneme sırasında vazoların suları iki günde bir değiştirilmiş ve yerine yeni 4 ppm'lik sodyum hipoklorit çözeltisi koyulmuştur. Türlerin vazo ömrünü tespit etmeye yönelik olarak yapılan çalışmalar, 12 saatlik gün uzunluğunun esas alındığı laboratuar koşullarında yürütülmüştür.



Şekil 3.6. *D. calocephalus*'un hasat dönemleri; a) açık, b) %50 açık (Orijinal)



Şekil 3.7. *D. orientalis*'in hasat dönemleri; a) açık, b) tomurcuk ucunda çiçek renginin görüldüğü dönem (Orijinal)

Deneme tesadüf parsellerinde faktöriyel düzen deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her vazo bir parsel olarak düşünülmüş ve her vazoya 3 adet çiçek konulmuştur.

3.10. *Dianthus* Türlerinin Kuru Çiçek Özelliklerinin Saptanması

Dianthus türlerinin kuru çiçek olarak değerlendirilme olanaklarını araştırmak amacıyla hava ile kurutma yöntemi uygulanmıştır. Bunun için her iki türde de çiçekleri tam olarak açmış ve aynı uzunlukta 10'ar bitkiden oluşan 3 ayrı demet yapılmış ve demetler çiçek sapının dip kısmından bir iple bağlanmıştır. Bu demetler kuru ve loş bir odada ters olarak (baş aşağı) asılmak suretiyle kurutmaya alınmışlardır. Kurutma odası olarak Akdeniz Üniversitesi Kumluca Meslek Yüksekokulu Uygulama Laboratuarının giriş kısmındaki loş bölme kullanılmıştır.

3.11. Denemelerde Kullanılan İstatistiksel Analizler

Denemeler, 'Tesadüf Parsellerinde Faktöriyel Düzen' deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Varyans analizinde SAS istatistik paket program kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (Düzgüneş vd. 1987).

Denemelere ait çizelgelerde, sütun boyunca verilen ortalamalar kendi içerisinde karşılaştırılmış ve bu durum çizelgelerin altında belirtilmiştir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1.Bitki Sistematiği

Çalışılan türlerle ilgili tür teşhisleri, Ak. Üniv. Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim üyeleri ile Davis (1967)'in Flora of Turkey adlı kitabından yararlanılarak yapılmıştır (Sümbül ve Göktürk 2003).

4.2.*Dianthus* Türlerine Ait Lokalitelerin Tanımlanması ve Arazi Etüdü

4.2.1.*Dianthus calocephalus* türüne ait lokaliteler

Çamkuyular (Elmalı) Lokalitesi

35° 76' 73" doğu ve 40° 53' 20" kuzey koordinatlarında yer almaktadır (Şekil 4.1). *D. calocephalus* türünün bulunduğu bölgede yayılma alanının yüksekliği 1100-1500 m. dir ve tür güneydoğu bakıda yayılım göstermektedir. Fizyografik ünite olarak kolüviyal kabul edilen söz konusu alanda yüzeyde fiziksel ayrışmaya uğramanın izlerini gösteren yoğun taşlık ve kayalık mevcuttur. Miyosen yaşlı eski deniz tabanlarında iyi kristalize olmuş kireçtaşları üzerinde oluşan arazilerin eğimi %20-40'dır. Entisol Ordosu içinde bulunan araştırma alanı toprakları yeni Amerikan sınıflama sistemine göre Lithic Ustorthent grubunda yer almaktadır (ISBN, 1966). Toprak pH'sı 6.8'dir.

4.2.2.*Dianthus orientalis* türüne ait lokaliteler

Turunçova (Finike) Lokalitesi

36° 24' 36" doğu ve 40° 32' 25" kuzey koordinatlarında ve yaklaşık 85 m yükseklikte yer alan lokalite %10-20 eğime sahiptir (Şekil 4.1.). *D. orientalis* türünün yayılım gösterdiği lokalite güneydoğu bakıda bulunmakta ve eski deniz tabanlarının eteklerinde oluşmuş kolüviyal bir arazi üzerinde yer almaktadır. Entisol ordosu içinde



Şekil 4.1. GPS aleti ile koordinatları belirlenen *Dianthus* türlerine ait doğal yayılış alanlarının uydu görüntüsü üzerindeki yerleşim planı (Uydu görüntüsü Akdeniz Üniversitesi Uzaktan Algılama Merkezi'nden (AKUZAL) alınmış ve yerleşim planı aynı merkezde yapılmıştır)

yeralan araştırma alanı toprakları yeni Amerikan sınıflama sistemine göre Typic Xerorthent grubuna dahil olmaktadır (ISBN, 1966).

Çamyuva Lokalitesi

36° 28' 12" doğu ve 40° 51' 44" kuzey koordinatlarında yer alan lokalite yaklaşık 20 m yüksekliğe ve %10-20 eğime sahiptir (Şekil 4.1.). *D. orientalis* türünün yayılma gösterdiği alan kuzey ve kuzeydoğu bakıda yer almaktadır. Kireçtaşı ana kayası üzerinde yer alan lokalite toprakları, entisol ordosunun Typic Xerorthent grubundadır (ISBN, 1966).

Kemer Lokalitesi

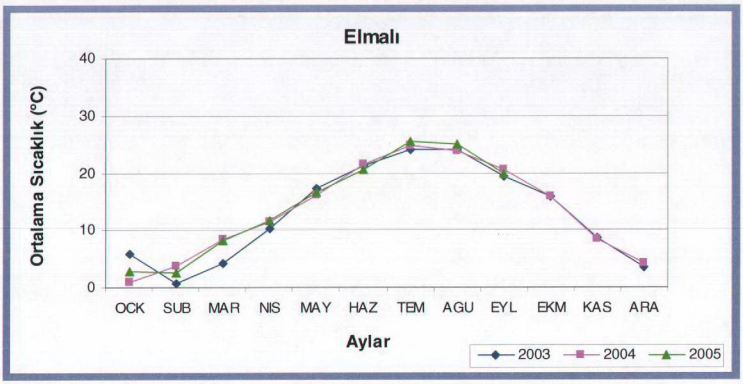
D. orientalis türünün bulunduğu bu lokalite 36° 28' 02" doğu ve 40° 51' 91" kuzey koordinatlarında yer almakta ve yaklaşık olarak 22 m yükseklik ve %10-20 eğime sahip bulunmaktadır (Şekil 4.1.). Tür kuzeybatı ve kuzeydoğu bakıda yayılma göstermektedir. Metamorfik şist ve gnays yapılarına sahip olan kireçsiz ana materyal üzerinde yine kireçsiz çok zayıf bir toprak tabakası yer almaktadır. Entisol ordosu içinde yer alan araştırma alanı toprakları Typic Xerorthent grubuna girmektedir (ISBN, 1966).

4.3. *Dianthus* Türlerine Ait Lokalitelerde İklim ve Floristik Özellikler

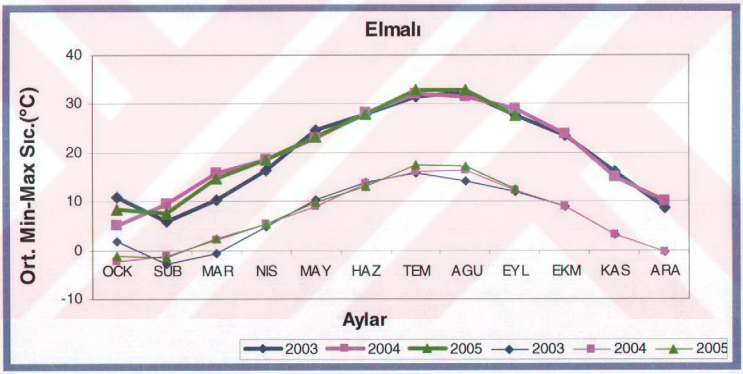
4.3.1. *D. calocephalus* türüne ait lokalitede iklim ve flora özellikleri

İklim özellikleri

D. calocephalus türünün doğal yayılış alanındaki (Elmalı – Çamkuyular) araştırma yıllarına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri Şekil 4.2'de, aylık ortalama minimum ve maksimum sıcaklık değerleri ise Şekil 4.3'de verilmiştir (Veriler Elmalı Meteoroloji İstasyonuna aittir ve Antalya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınmıştır).



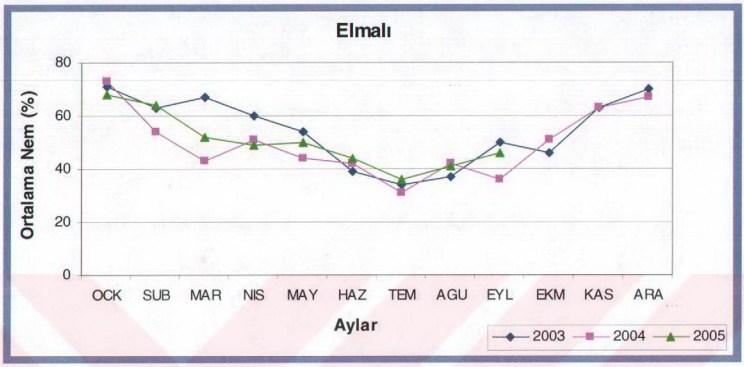
Şekil 4.2. *D. calocephalus* türünün doğal yayılış alanında araştırma yıllarına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri



Şekil 4.3. *D. calocephalus* türünün doğal yayılış alanında araştırma yıllarına ait aylık ortalama minimum ve maksimum sıcaklık değerleri

Araştırma yapılan yıllarda en erken Ekim 2003'de (-3.1°C) ve en geç Nisan 2004 (-0.3 °C) - Nisan 2005 (-4 °C) de sıfırın altında sıcaklıklar ölçülmüştür. En düşük sıcaklık ise Şubat 2004'de -11.7 °C olmuştur. Bu lokalitede Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında aylık ortalama minimum sıcaklıkların sıfırın altında olduğu görülmektedir.

Bölgeye ait uzun yıllar yağış ortalaması raporları incelendiğinde; bölgeye düşen yıllık ortalama toplam yağış miktarının 478 mm olduğu ve yıllık ortalama kar yağışlı gün sayısının ise 16 gün olduğu saptanmıştır (Anonim, 2005).



Şekil 4.4. *D. calocephalus* türünün doğal yayılış alanında araştırma yıllarına ait aylık ortalama nem değerleri (%)

Flora özellikleri

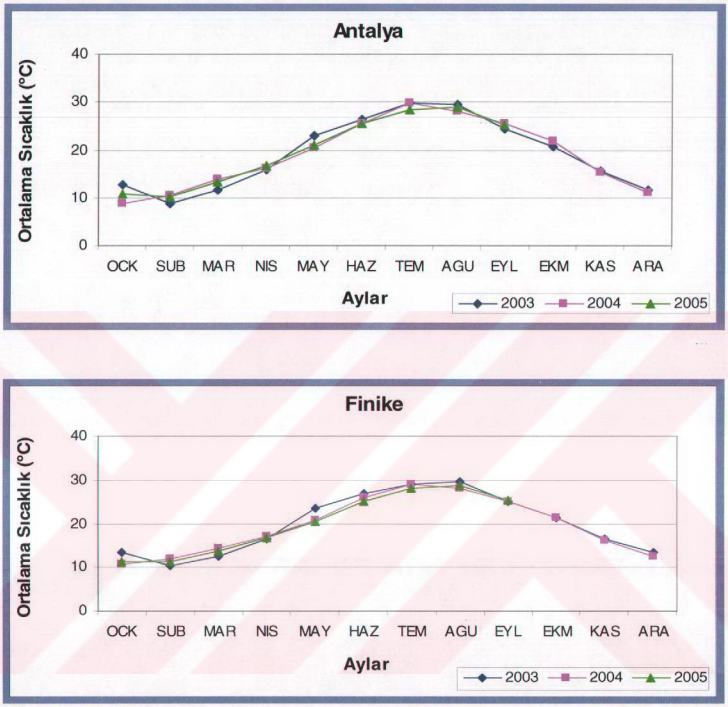
D. calocephalus, doğal ortamında sedir (*Cedrus libani*) ve ardıç (*Juniperus excelsa, Juniperus foetidissima*) ormanları arasında, makiliklerle (*Alcea pallida, Carduus nutans, Centaurea bourgaei* (E), *Centaurea cariensis, Colutea melanocalyx, Echinops ritro, Glacium leiocarpum, Picnomon acarna, Quercus coccifera, Salvia candidissima, Scabiosa rotata, Scutellaria orientalis, Telephium imperati, Verbascum nutadum* (E)) birlikte bulunmaktadır (Deniz ve Sümbül, 2004).

4.3.2. *D. orientalis* türüne ait lokalitede iklim ve flora özellikleri

İklim Özellikleri

D. orientalis türünün doğal yayılış alanı olan Çamyuva, Kemer ve Turunçova lokalitelerinin araştırma yapılan yıllara ait aylık ortalama sıcaklık değerleri Şekil 4.5'de, aylık ortalama minimum ve maksimum sıcaklık değerleri ise Şekil 4.6'da verilmiştir.

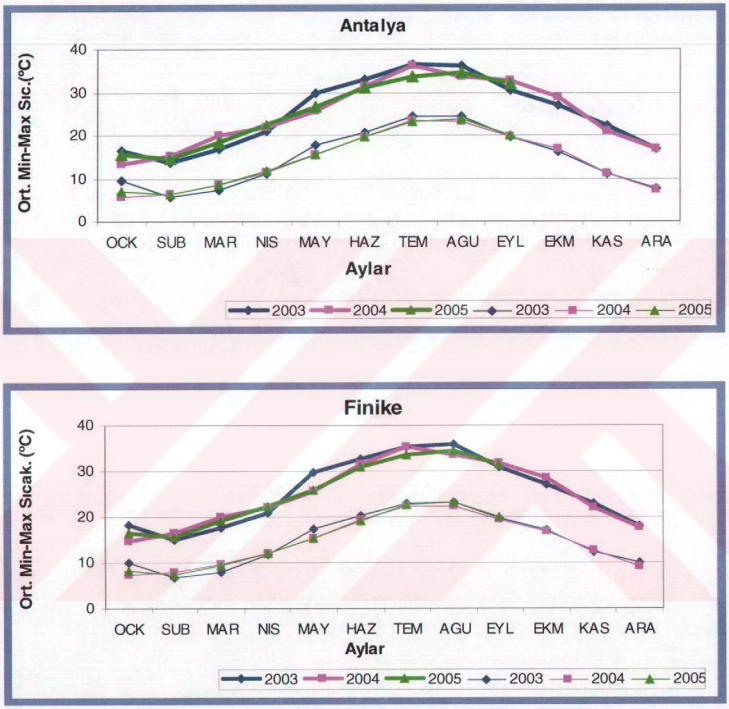
Çamyuva ve Kemer için Antalya Merkez Meteoroloji İstasyonuna ait veriler, Turunçova için ise Finike Meteoroloji İstasyonuna ait veriler kullanılmıştır (Veriler Antalya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınmıştır).



Şekil 4.5. *D.orientalis* türünün Kemer, Çamyuva (Antalya) ile Turunçova (Finike) lokalitelerinde araştırma yıllarına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri

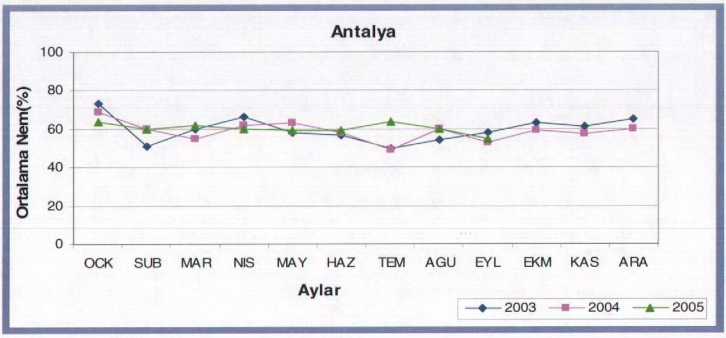
Şekil 4.5 ve Şekil 4.6 incelendiğinde, Antalya Meteoroloji İstasyonu ile Finike Meteoroloji İstasyonundan alınan aylık ortalama sıcaklık ve aylık ortalama minimum-maksimum sıcaklık verilerinin birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Antalya Meteoroloji İstasyonunda en düşük sıcaklık -4°C olarak Şubat 2004'de ölçülmüştür. Ayrıca aynı yıl Ocak ayında da sıcaklık -1°C'ye düşmüş ve araştırma yapılan dönemde başka sıfırın altında sıcaklık ölçülmemiştir. Finike Meteoroloji İstasyonunda ise sadece bir gün sıcaklık sıfırın altına düşmüştür. O da Şubat 2004'de -1.3°C olarak kaydedilmiştir. Hem Antalya hem de Finike Meteoroloji İstasyonlarında en sıcak aylar

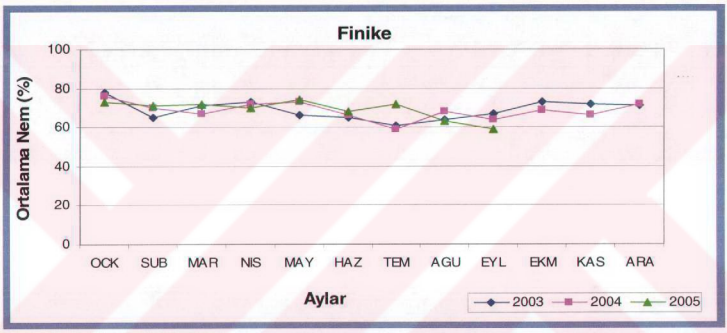
Temmuz ve Ağustos ayları olmuştur. Özellikle Ağustos 2003'te Antalya'da 42.5°C, Finike'de ise 41.6°C en yüksek sıcaklık olarak ölçülmüştür. Elde edilen veriler bu türe ait 3 lokalite arasında sıcaklık yönünden önemli bir farklılık bulunmadığını göstermektedir.



Şekil 4.6. *D.orientalis* türünün Kemer, Çamyuva ve Turunçova lokalitelerinde araştırma yıllarına ait aylık ortalama minimum ve maksimum sıcaklık değerleri

Ortalama nem oranları Finike'de Antalya İstasyonuna göre daha yüksek ölçülmüştür (Şekil 4.7.). Araştırma yıllarında ortalama nem oranları Finike'de %60-80 arasında dağılım gösterirken, Antalya'da bu oran %50-70 arasında dağılım göstermiştir.





Şekil 4.7. *D.orientalis* türünün Kemer, Çamyuva (Antalya) ile Turunçova (Finike) lokalitelerinde araştırma yıllarına ait aylık ortalama nem değerleri (%)

Flora Özellikleri

D. orientalis, doğal yayılma alanlarında kızılçam (*Pinus brutia*) ormanları altındaki makilikler (*Quercus coccifera, Myrtus communis, Allium subhirsutum, Althaea cannabina, Arabis deflexa, Asperula brevifolia* (E), *Asplenium onopteris, Campanula lyrata subsp. lyrata* (E), *Cardamine graeca, Centaurea babylonica, Cyclamen trochopteranthum* (E), *Echinops onopordum* (E), *Euphorbia characias, Euphorbia rigida, Geranium purpureum, Hypericum perfoliatum, Micromeria integrifolia, Orabanche crenata, Ornithogalum narbonense, Prasium majus, Psoralea bituminosa, Ranunculus cornutus, Rhus coriaria, Ruscus aculeatus, Sideritis condensata* (E), *Verbascum sinuatum* var. *adenosepalum*) arasında yetişmektedir (Peşmen, 1980).

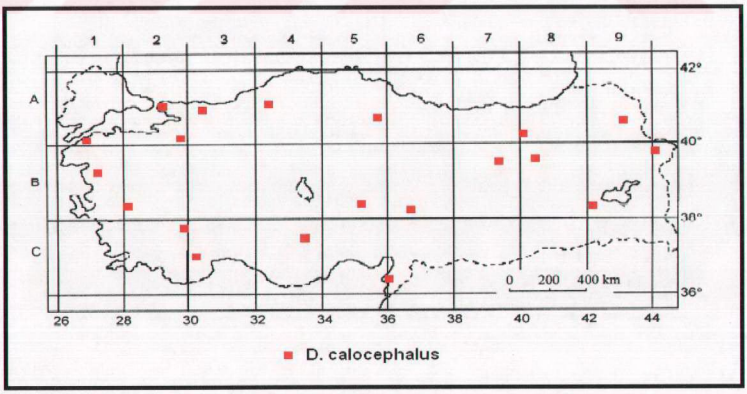
4.4. *Dianthus* Türlerinin Morfolojik, Anatomik ve Palinolojik Özellikleri

4.4.1. *Dianthus calocephalus* Boiss. (Şekil 4.8, Şekil 4.9, Şekil 4.10, Şekil 4.11, Şekil 4.12, Şekil 4.13, Şekil 4.14, Şekil 4.15)

Sinonimleri: *Dianthus turcicus* Velen. in Sitz. Boehm. Ges. Wiss. 273 (1893); D. cruentus Gris. subsp. turcicus (Velen.) Stoj.& Acht. in Stoj. & Stef., Fl. Bulg. Ed. 3:405 (1948). Ic: Fl. URSS 6:t. 51 f. 11 (1936); Grossh., Fl. Kavk. 3:t. 30 f. 3 (1945).

Türkiye Yayılışı: Marmara, Karadeniz, Ege, İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri

Türkiye Florası Kayıtları: A1 Çanakkale: Dardanel, **A2** İstanbul: Zekeriyaköy, **A2** Bilecik: Bilecik, **A3** Sakarya: Karacasu, **A4** Zonguldak: Karabük, Şimşirdere, **A5** Amasya:Ak Dağ, **A8** Gümüşhane: Vavuk Dağı yakını Bayburt, **A9** Kars: Yağmurlu Dağ, 2200 m, **B1** İzmir: Bergama, 400 m, **B2** İzmir: Boz Dağ, **B5** Niğde: Niğde-Kayseri arası,1200-1300 m, **B6** Maraş: Göksun-Elbistan arası, 1400 m, **B7** Erzincan: Keşiş Dağı, 2300 m, **B8** Erzurum: Ilıca-Tercan arası, 1900 m, **B9** Bitlis: Bitlis, 2000 m, **B10** Kars: Büyük Ağrı Dağı yukarısında Iğdır, 2000 m, **C2** Burdur: Dirmil'in 3 km kuzeyi, 1300 m, **C3** Antalya: Kemer, **C4** Konya: Karadağ, Karaman'ın kuzeyi **C6** Hatay: Amanos



Şekil 4.8. *D. calocephalus* türünün Türkiye'deki yayılışı

Genel Yayılışı: Balkanlar, Güney Kafkasya (Azerbeycan, Gürcistan ve Ermenistan)

Tehlike Kategorisi: LR (lc) - Lower Risk: Az Tehdit Altında

Yetişme Ortamı: %20-40 eğimli volkanik ve kireç taşlı yamaçlar, kumullar, tepeler, tarlalar, orman açıklıkları ve kayalık alanlar

Yetişme Yüksekliği: 500-3160 m'ler arası

Morfolojik Özellikler: Çok yıllık, 45-116 cm boylanabilen otsu bitkiler. Gövde dik, basit, derimsi. Yapraklar 2.5-14 cm × 1.0-3.0 mm, çizgisel (lineer) şekilli, uzun sivri (akuminat) uçlu, derimsi, karşılıklı çapraz (dekussat) dizilişli. Çiçekler tek ve başcık şeklinde. Brakteler derimsi, yumurtabiçimli-dikdörtgensi (ovat-oblong), kılçıklı (aristat) uçlu, kamaması (kuneat) tabanlı, kapitulumda daha kısa veya aynı boyda. Brakteoller, 4 adet, kaliks uzunluğunun yarısından daha kısa, derimsi, soluk (pale), yumurtabiçimli (ovat), kılçıklı (aristat) uçlu, kamaması (kuneat) tabanlı, kenarlar zarsı. Kaliks 17-22 mm × 2.5-4.0 mm, yarıdan daha aşağısında en geniş, 5 dişli, dişler 4-6 mm, çizgisel (lineer), sert sivri (mukronat) uçlu. Kapitula çapı 32-53 mm. Korolla çapı 12-17 mm, 5-26 adet. Petal limb açık pembe, koyu pembe, gül kurusu, 4-6 mm, dişli (dentat) uçlu, sakallı (barbulat), stilus 2 adet, stamen 10 adet, anterler açılmadan önce pembe. Meyve 1.0-1.5 cm ×3-4 mm, 4 dişli, dişler 2-4 mm, Tohum kalkansı (peltat), sırt kısmından bağlı, yarıküresel (subglobos)-küresel (globos), tohum yüzeyi sık kabarcıklı (kollikulat) yapıda, 1000 dane ağırlığı:1.13 g, 1 gramdaki tohum sayısı:869 adet. (Çizelge 4.1.)

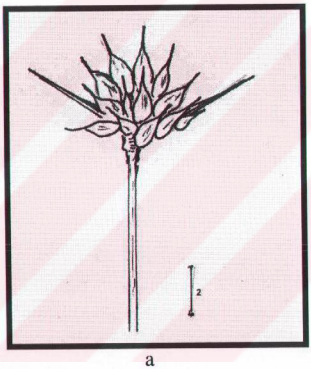
Çizelge 4.1. *D. calocephalus* türünün doğal yayılış alanında ölçülen morfolojik özelliklere ait ortalama değerler

Morfolojik Özellikler	Bulgular
Çiçek sapı uzunluğu (cm)	75.60 ± 21.70
Çiçek sapı çapı (cm)	0.29±0.04
Çiçek sapı sayısı (adet)	7.10±4.36
Boğum sayısı (adet)	6.80±0.63
Korolla çapı (cm)	1.48±0.26

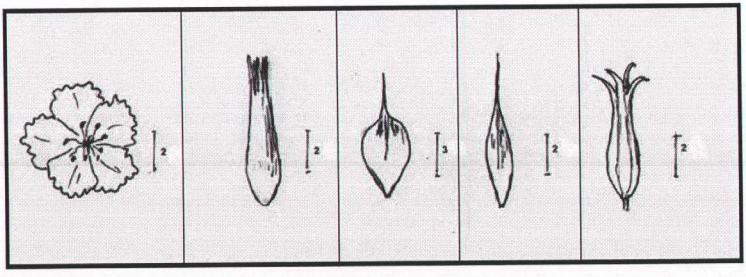
Fenolojik Gözlemler: *D. calocephalus* türünün çiçeklenme ve tohumlanma dönemlerine ait fenolojik gözlemleri Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. *D. calocephalus* türünün çiçeklenme ve tohumlanma dönemlerine ait fenolojik gözlemler

Fenolojik Gözlemler	Tarih	Gün
Çiçeklenme başlangıcı	27 Mayıs	
Çiçeklenmenin sonu	15 Temmuz	
Çiçekli kalma süresi		55
Tohumlanma dönemi	20 Temmuz-10 Ağustos	
Çiçekler kuruyup tohum olgunlaşana kadar geçen süre		7-10

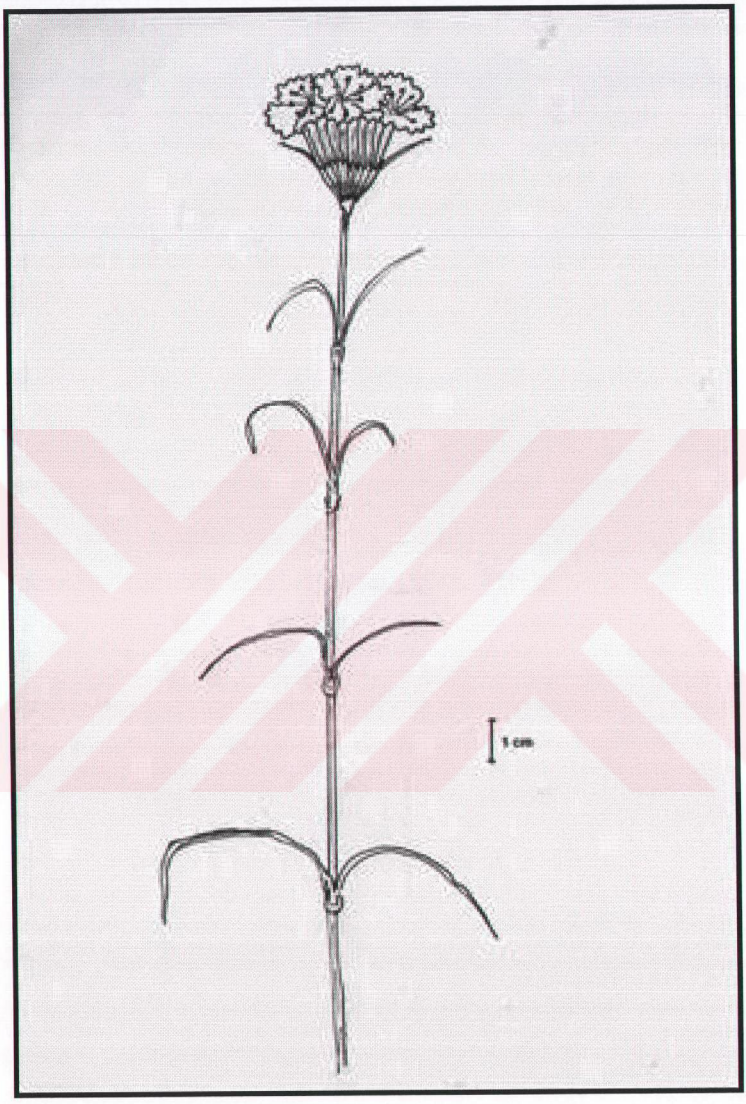


a



b c d e f

Şekil 4.9. *D.calocephalus* ile ilgili morfolojik şekiller: a) çiçek, b)korolla, c)kaliks, d)brakteol, e)brakte, f)meyve



Şekil 4.10. *D. calocephalus*'un genel görünüşü



Şekil 4.11. *D. calocephalus*'un arazideki genel görünüşü



Şekil 4.12. *D. calocephalus*'un çiçeğinin yakından görünüşü

Anatomik Özellikler:

Yaprak alt ve üst yüzeyi: Yaprağın hem alt hem de üst yüzeyinde stoma bulunmaktadır, yani amfistomatik yaprak tipidir. Her iki yüzeyde de stomalar, açılıp kapanma mekanizmasına göre helleborus (amarylis) tipi, komşu hücrelerin şekli ve düzenlenişine göre diasitik stoma tipi (çapraz hücreli tip)'dir (Metcalfe ve Chalk 1950).

Yaprak enine kesiti: Yaprağın alt ve üst yüzeyinde epidermis hücreleri tek sıralı ve dikdörtgenimsi şekillidir. Epidermisin üzeri kütikula tabakası ile kaplıdır. Her iki yüzeyde de eşit kalınlıkta ve dalgalı bir yapıda olan kütikula tabakasının üzeri çok ince mum (vaks) tabakası ile örtülüdür. Stomalar yaprağın her iki yüzünde de epidermis ile aynı seviyede veya epidermisin çok az altında bulunmaktadır. Mum ile birlikte kütikula kalın bir tabaka oluşturduğundan, stomaların atmosferle olan teması kesilmiş ve su buharının difüzyon yolu uzamıştır. Bu durum türün kserofit bir bitki olabileceğini göstermektedir.

Mezofil dokusu, alt ve üst epidermis tabakalarının altında yer alan şekil ve büyüklük bakımından birbirine benzer palizat parankima hücrelerinden oluşmuştur. Sünger parankiması şeklinde farklılaşma görülmemiştir. Palizat parankima hücreleri bol miktarda kloroplast içermektedir. Bu bulgu, Metcalfe ve Chalk (1950)'ın *Dianthus* yaprak anatomisi çalışmalarında mezofil dokusu için elde ettiği bulguları desteklemektedir.

İletim demetleri açık kollateral tiptedir. Bu demetler alt epidermaya bakan tarafta (10 sıralı) ve yanal taraflarda (4 sıralı) sklerankima hücreleri ile kuşatılmıştır. İletim demetlerinin etrafı demet kını tarafından çevrelenmiştir. Demet kını hücreleri içerisinde bol miktarda drus kristalleri görülmektedir. Demet kını renksizdir ve kloroplast içermemektedir. *Dianthus calocephalus*'un demet kınının bu özellikleri, C_3 bitkilerini ayırt etmede tanımlanan demet kını özelliklerine benzemektedir (Yentür,1995). Demet kınının bu yapısı nedeniyle türün bir C_3 bitkisi olduğu söylenebilir.

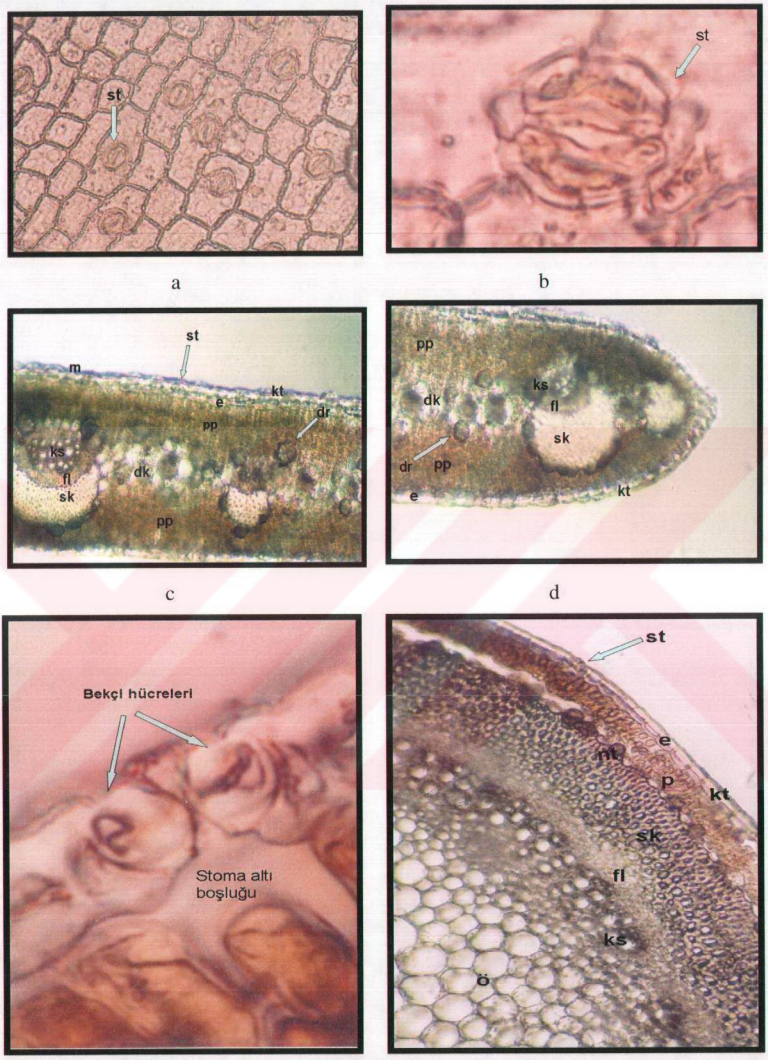
Gövde enine kesiti: Mum tabakası ile birlikte kütikula tabakası, epidermis üzerinde kalın bir örtü oluşturmaktadır. Epidermis hücreleri dikdörtgenimsi ve tek sıralıdır. Epidermisle aynı seviyede ve az sayıda stoma hücreleri bulunmaktadır.

Epidermisin altında korteks tabakası yer almaktadır. Korteks tabakası en dışta birkaç sıralı parankima hücrelerinden oluşmaktadır. Korteksin orta kısmında kökteki endodermise karşılık gelen tek hücre sırasından oluşan bir nişasta tabakası yer almaktadır. Korteks tabakasının en iç kısmında ise 7-8 hücre sırasından oluşan ve kökteki perisikla karşılık gelen sklerenkima hücreleri bulunmaktadır. Vasküler sistem bir halka üzerinde açık kollateral demetler şeklindedir ve parçalı bir yapıya sahiptir. Floem ve ksilem arasındaki kambiyum belirgin değildir. Öz bölgesi geniştir ve bu bölgedeki parankimatik doku izodiametrik hücrelerden oluşmuştur. Şizogen hücre arası boşluklarına sahiptir.

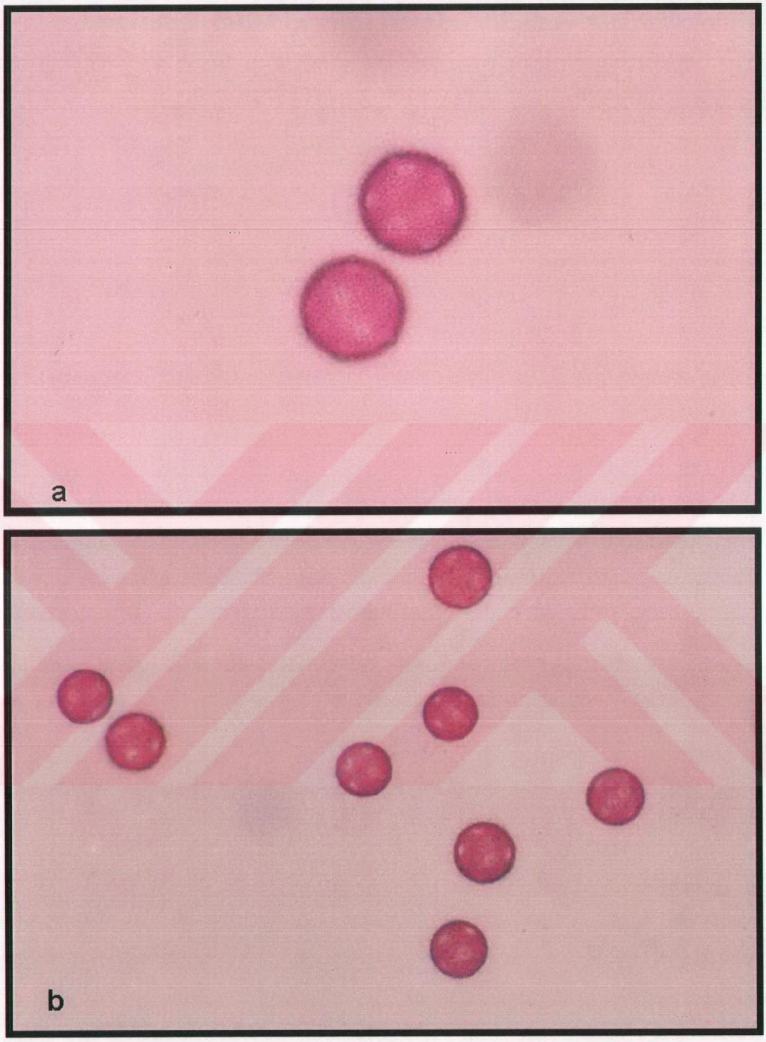
Palinolojik Özellikler:

Polenler eumonad, isopolar simetri, polar eksen 44.61 (38.46-48.71) μ, ekvatoral eksen 44.35 (38.46-48.71) μ (polenler orta büyüklükte), sferoid, poliporat, por dağılışı pantotrem, por sayısı 7.70 adet/yüzey, por eni 5.30 μ, por boyu 5.53 μ, eksin ornemantasyonu spinulattır.

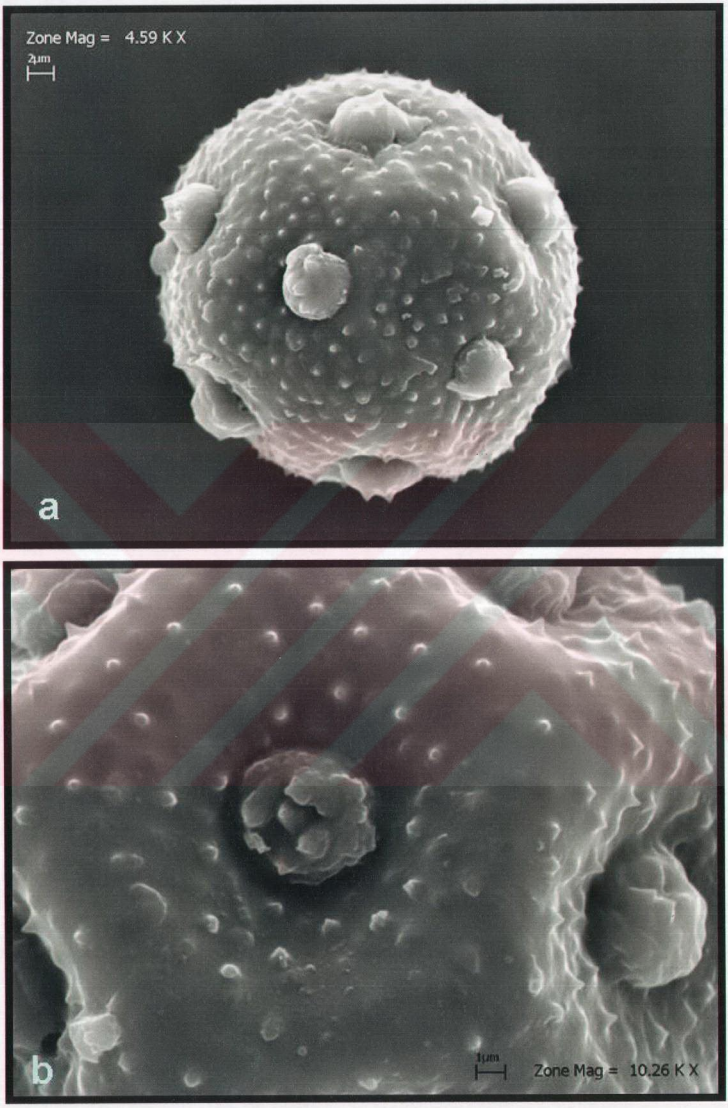
Tartışma: Metcalfe ve Chalk (1950), diasitik stoma tipini önceleri *Caryophyllaceae* stoma tipi olarak tanımlamışlardır ve türün stomaları bu tanıma uymaktadır. Yentür (1995), mum tabakasının *Dianthus*'larda kütikula üzerinde granüller halinde bulunduğunu belirtmiştir. Türde de kütikula üzerinde mum tabakası belirgindir. Türe ait yaprak enine kesitlerinde demet kınının renksiz ve kloroplastsız olması türün bir C_3 bitkisi olabileceği ihtimalini doğurmuştur (Yentür 1995). Yaprak enine kesitte mezofil dokusunun yapısı ve gövde enine kesitte vaskuler sistemin yapısı *Dianthus* türleri için yapılan tanımlamalara uymaktadır (Metcalfe ve Chalk 1950). Kütikula tabakası *D. orientalis*'e göre daha ince ve stomaların daha yüzeysel olması *D. calocephalus*'u biraz mezofit bitkilere yaklaştırmaktadır. Polenlerinin yapısı ve özellikleri *Dianthus*'lar için tanımlanan polen yapılarına uymaktadır (Yıldız 2001).



Şekil 4.13. *D. calocephalus*'un anatomik özellikleri ile ilgili şekiller; a)yaprak yüzeysel kesiti, b) yaprak yüzeysel kesitinde stoma, c), d) yaprak enine kesitinden farklı görünümler, e)yaprak enine kesitinde stoma, f) gövde enine kesiti (kısaltmalar için bakınız kısaltmalar dizini)



Şekil 4.14. *Dianthus calocephalus* polenlerinin ışık mikroskobu görüntüleri; a)yakın plan görüntüsü (x 20), b) grup halinde görüntüsü (x10)



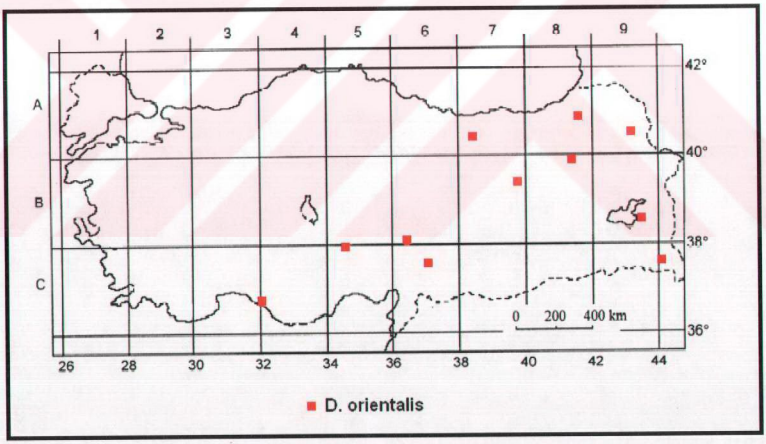
Şekil 4.15. *Dianthus calocephalus* polenlerinin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) görüntüleri; a) genel (2 µm), b) yakın plan (1 µm)

4.4.2. ***Dianthus orientalis*** Adams. (Şekil 4.16, Şekil 4.17, Şekil 4.18, Şekil 4.19, Şekil 4.20, Şekil 4.21, Şekil 4.22, Şekil 4.23, Şekil 4.24)

Sinonimleri:*Dianthus fimbriatus* Bieb., Fl. Taur.-Cauc. 1:332 (1808); *D. canescens* Koch in Linnaea 15:710 (1841). Ic: Grossh., Fl. Kavk. 3:t. 32 f. 1 (1945);Fl. Armenii 2:t. 64 (1956).

Türkiye Yayılışı: Doğu Karadeniz, Doğu Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri ile İç Anadolu Bölgesinin Güneydoğusu.

Türkiye Florası Kayıtları: **A7** Giresun: Şebinkarahisar-Giresun arası, 1400 m, **A8** Çoruh: Artvin-Yusufeli arası, 1800m, **A9** Kars:Yağmurlu Dağ, 1800m, **B6** Maraş: Göksun, Binboğa Dağları, 1500m, **B7** Tunceli:Pülümür-Selepur arası, 1600m, **B8** Erzurum:Erzurum, **B9** Van: Erek Dağı, 2670 m, **C4** Antalya: Alanya, Kargı çayı, 1000m, **C5** Niğde, **C6** Maraş: Ahır Dağı, 2000m, **C10** Hakkari: Cilo Dağı, 2670m.



Şekil 4.16. *D. orientalis* türünün Türkiye'deki yayılışı

Genel Yayılışı: Kuzeybatı Afrika, Batı Suriye, Kafkasya, İran, Türkistan.

Tehlike Kategorisi: LR (lc) - Lower Risk: Az Tehdit Altında

Yetişme Ortamı: %10-20 eğimli kireç taşlı yamaçlar, kayalıklar ve uçurumlar ile şist ve gnays yapılarına sahip kireçsiz kayalıklar.

Yetişme Yüksekliği: 20-200 m'ler arası

Morfolojik Özellikler: Çok yıllık, 25-70 cm boylanabilen otsu bitkiler. Gövde yoğun sürünücü, taban odunsu, eğik tırmanışlı (ascending) dalsız veya dallı, derimsi. Yapraklar 0.5-5 cm × 0.5-1.5 mm, çizgisel (lineer), uzun sivri (akuminat) uçlu ile kısa keskin sivri (akut) uçlu, derimsi, gövdedeki dizilişi karşılıklı çapraz (dekussat). Çiçekler genellikle tek, eğer gövde dallanmışsa pediseller en az 2 cm. Brakteoller 10-12 veya 14 adet, dışarıya doğru küçülür, en içtekiler 7-10 mm × 2-3 mm, dikdörtgensi (oblong), kısa sivri (apikulat) uçlu, en dıştakiler 2-4 mm × 1-1.5 mm, yumurtabiçimli (ovat), keskin sivri (akut) uçlu. Kaliks 16-24 mm × 2.5-3.5 mm, alt kısımda daha geniş uca doğru belirgin şekilde daralır, 5 dişli, dişler 4-7 mm, keskin sivri (akut) veya uzun sivri (akuminat) uçlu. Korolla 24-40 mm çapında. Petal limb pembe, 5 adet, 12-18 mm, saçaklı (fimbriat), sakallı (barbulat), limb kolu (klav) dışa çıkık (ekserted) ve sarmal kıvrımlı (rotat), stilus 2 adet, stamen 10 adet, anterler mavi-pembemsi. Meyve 1.8-2.4 cm x 3-4 mm, 4 dişli, dişler 3-4 mm. Tohum kalkansı (peltat), sırt kısmından bağlı, yumurtabiçimli-dikdörtgensi (ovat-oblong), tohum yüzeyi sık kabarcıklı (kollikulat), 1000 dane ağırlığı:2.14 g, 1 gramdaki tohum sayısı: 475 adet. (Çizelge 4.3)

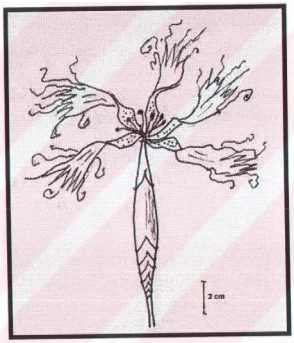
Çizelge 4.3. *D. orientalis* türünün doğal yayılış alanında ölçülen morfolojik özelliklerine ait ortalama değerler

Morfolojik Özellikler	Bulgular
Çiçek sapı uzunluğu (cm)	45.40±11.14
Çiçek sapı çapı (cm)	0.13±0.03
Çiçek sapı sayısı (adet)	118.50±45.16
Boğum sayısı (adet)	15.00±2.75
Korolla çapı (cm)	3.11±0.32

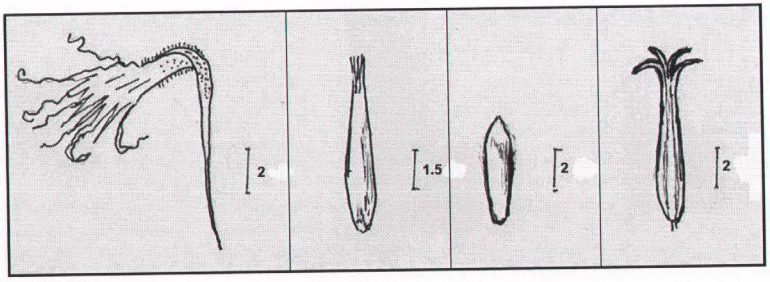
Fenolojik Gözlemler: *D. orientalis* türünün çiçeklenme ve tohumlanma dönemlerine ait fenolojik gözlemler Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. *D. orientalis* türünün çiçeklenme ve tohumlanma dönemlerine ait fenolojik gözlemler

Fenolojik Gözlemler	Tarih	Gün
Çiçeklenme başlangıcı	20 Eylül	
Çiçeklenmenin sonu	10 Aralık	
Çiçekli kalma süresi		78
Tohumlanma dönemi	25 Kasım-10 Ocak	
Çiçekler kuruyup tohum olgunlaşana kadar geçen süre		10-15



a

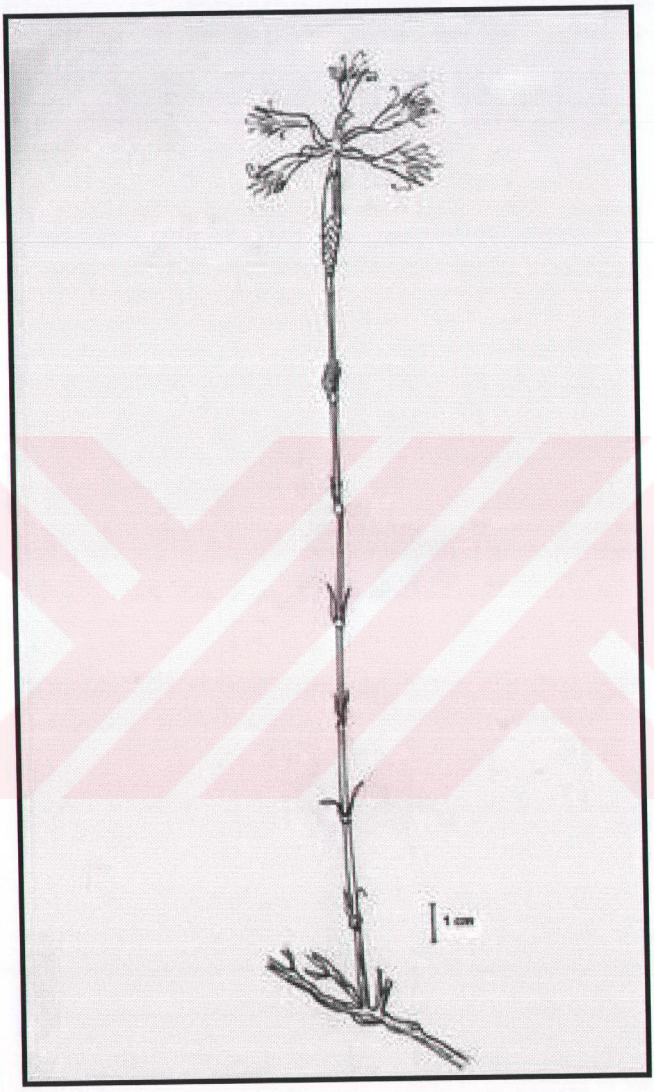


b c d e

Şekil 4.17. *Dianthus orientalis* ile ilgili morfolojik şekiller: a) çiçek, b)petal limb, c)kaliks, d)brakteol, e)meyve



Şekil 4.18. *Dianthus orientalis*'in dallı yapısının genel görünüşü



Şekil 4.19. *Dianthus orientalis*'in dalsız yapısının genel görünüşü



Şekil 4.20. *Dianthus orientalis*'in arazideki genel görünüşü



Şekil 4.21. *Dianthus orientalis*'in çiçeğinin yakından görünüşü

Anatomik Özellikler:

Yaprak alt ve üst yüzeyi: Yaprağın hem alt hem de üst yüzeyinde stoma bulunmaktadır. Stomalar açılıp kapanma mekanizmasına göre helleborus, komşu hücrelerin düzenlenişine göre ise diasitik stoma tipidir.

Yaprak enine kesiti: Yaprağın hem alt hem de üst yüzeyinde tek sıralı, dikdörtgenimsi şekilli hücrelerden oluşmuş bir epidermis uzanmaktadır. Epidermisin üstünde üst yüzeyde alt yüzeye göre daha kalın bir tabaka halinde kütikula bulunmaktadır. Kütikula her iki yüzeyde de dalgalı bir yapıya sahiptir ve üstü ince bir mum (vaks) tabakası ile örtülüdür. Stomalar helleborus tipi olup, epidermis hücreleri düzeyinden biraz daha aşağıda gelişmiştir. Bu özelliği nedeniyle de kseromorf stoma tipindedir.

Alt ve üst epidermis tabakalarının altında yer alan mezofil dokusu şekil ve büyüklük bakımından birbirine benzer palizat parankima hücrelerinden oluşmuştur. Sünger parankiması şeklinde farklılaşma görülmemiştir. Palizat parankima hücreleri bol miktarda kloroplast içermektedir.

İletim demetleri açık kolateral tiptedir. Bu demetler alt epidermaya bakan tarafta (4-5 sıralı) ve yanal taraflarda (1-2 sıralı) sklerenkima hücreleri ile kuşatılmıştır. İletim demetlerinin etrafı, renksiz ve kloroplast içermeyen demet kını hücreleri tarafından çevrelenmiştir ve hücreler içerisinde bol miktarda drus kristalleri (kalsiyum okzalat kristalleri) bulunmaktadır. Demet kınının kloroplast içermemesi türün bir C_3 bitkisi olma ihtimalini doğurmaktadır.

D. orientalis'de yaprak enine kesitinde 5 adet iletim demeti bulunmaktadır. İletim demetleri kesitin orta kısmında büyük, kenarlara doğru gidildikçe küçüktür.

Gövde enine kesiti: Epidermis dokusu gövdenin eksenine paralel uzanmış tek hücre sırasından meydana gelmiştir. Epidermisin dış yüzeyindeki kutikula kalın ve dalgalı yapıdadır. Kutikulanın üstü bir mum tabakası ile kaplıdır. Gövde de stoma bulunmaktadır ve epidermisin biraz altındadır.

Epidermisin altında korteks tabakası bulunmaktadır. Korteks tabakası dıştan içe doğru; birkaç sıra bol kloroplastlı parankima hücrelerinden, kökteki endodermis tabakasına karşılık gelen tek hücre sırasından oluşmuş bir nişasta tabakasından ve 7-8 hücre sırasından oluşmuş kökteki perisikl tabakasına karşılık gelen sklerenkima hücrelerinden oluşmaktadır.

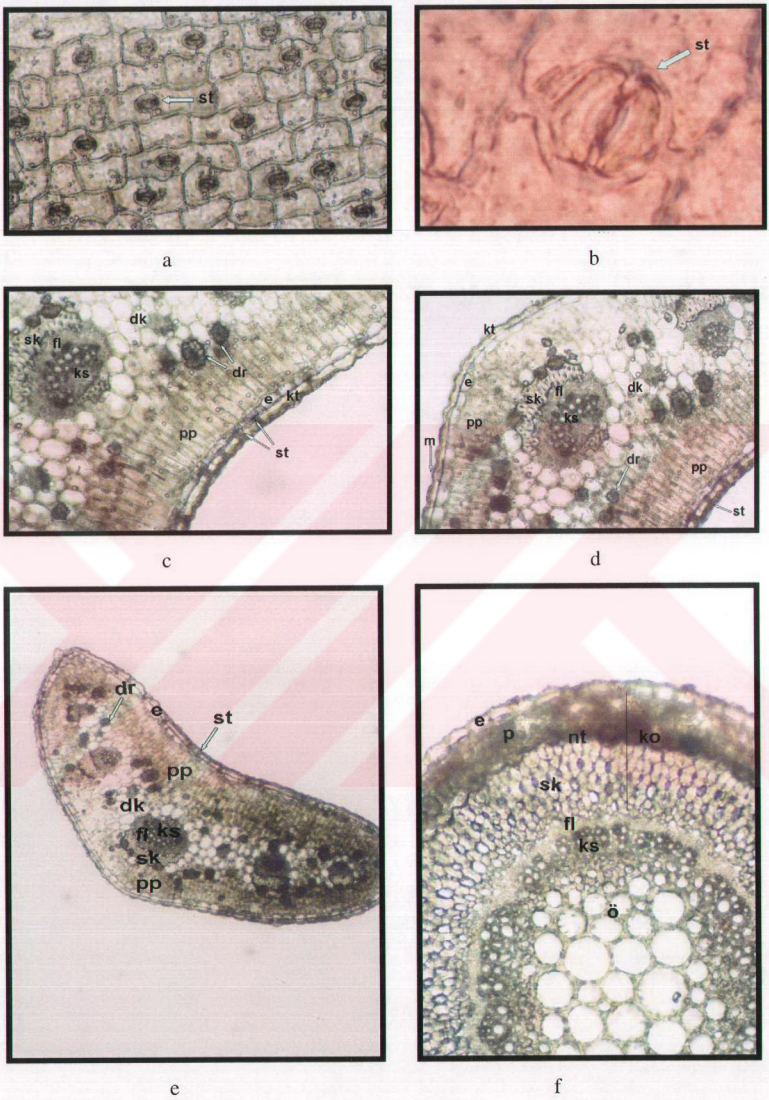
Vaskuler sistem bir halka üzerinde açık kollateral demetler şeklindedir ve parçalanma yoktur. Floem ve ksilem arasındaki kambiyum belirgin değildir.

Öz bölgesi dardır ve izodiametrik parankima hücrelerinden oluşmaktadır. Öz oldukça belirgin şizogen hücrelerarası boşluklara sahiptir.

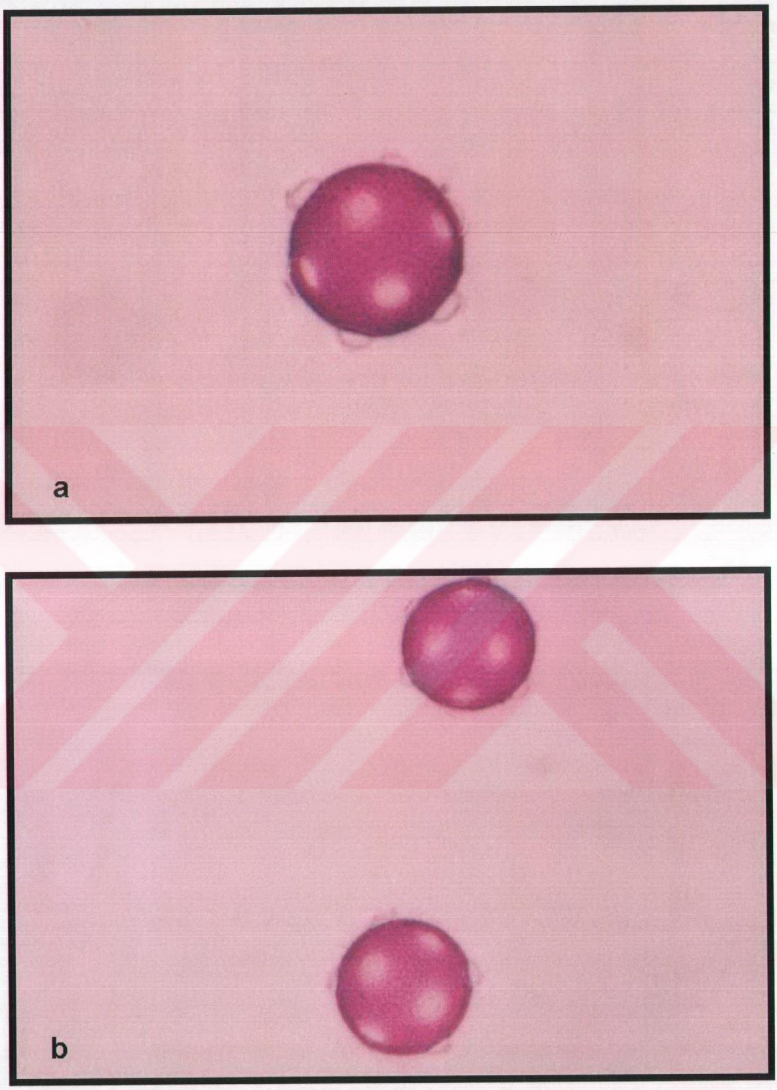
Palinolojik Özellikler:

Polenler eumonad, isopolar simetri, polar eksen 57.30 (46.15-61.53) µ, ekvatoral eksen 57.56 (46.15-64.10) µ (polenler büyük), sferoid, poliporat, por dağılışı pantotrem, por sayısı 5.57 adet/yüzey, por eni 5.43 µ, por boyu 5.48 µ, eksin ornemantasyonu spinulattır.

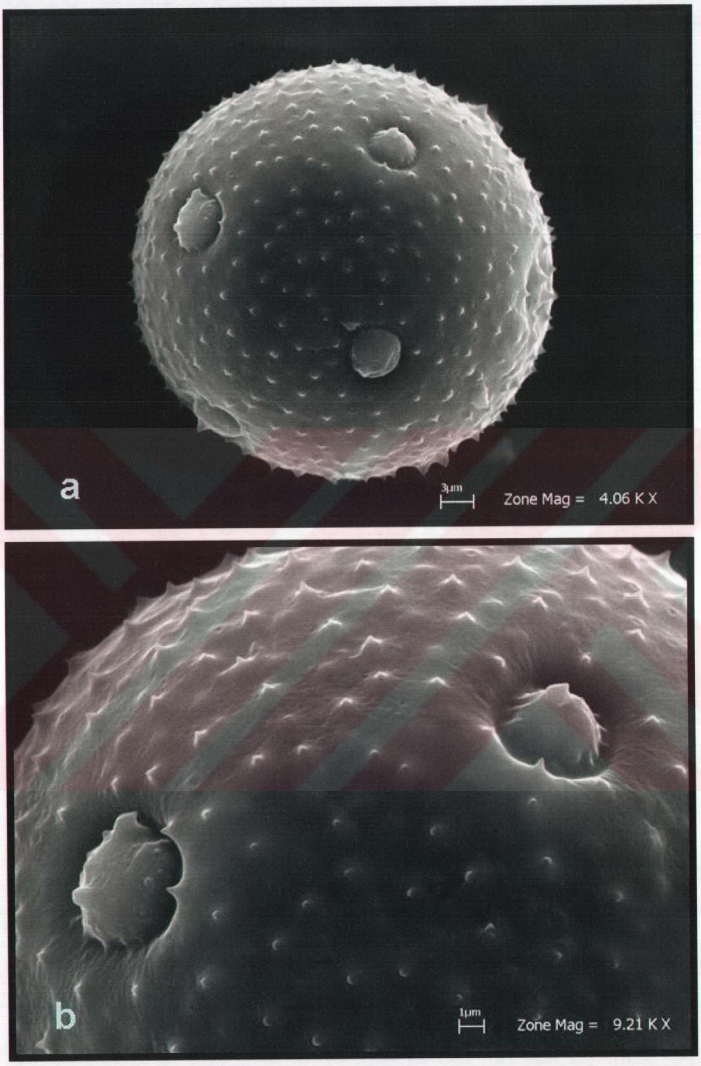
Tartışma: *D. orientalis*'de stomalar *Dianthus*'lar için tanımlanan diasitik stoma tipidir. Yaprak kütikula tabakası üzerinde *Dianthus*'lara özgü mum tabakası bulunmaktadır. Kütikula tabakası *D. calocephalus*'a göre daha kalın ve stoma biraz daha aşağıdadır. Bu durum *D. orientalis*'in sıcak ve kurak koşullara daha dayanıklı olduğunu göstermektedir. Kısacası, doğal ortamlarındaki iklim koşullarına uyumlu yapıdadırlar. Yaprak enine kesitlerinde mezofil dokusunun yapısı *D. calocephalus* ile benzerlik göstermektedir. Yaprak demet kınları *D. calocephalus* gibi renksiz ve kloroplastsızdır. Bu durum *D. orientalis*'in de C_3 bitkisi olma ihtimali güçlendirmektedir (Yentür 1995). Gövde enine kesitlerde vasküler sistem bir halka üzerinde açık kollateral demetler şeklindedir. Demetlerde *D. calocephalus*'dan farklı olarak parçalanma yoktur (Metcalfe ve Chalk 1950). *D. orientalis* polenleri *D. calocephalus*'a göre daha büyüktür ve yüzeye düşen por sayısı daha azdır. Polenlerinin yapısı *Dianthus*'lar için tanımlanan polen yapısı ile benzemektedir (Yıldız 2001).



Şekil 4.22. *D. orientalis*'in anatomik özellikleri ile ilgili şekiller; a) yaprak yüzeysel kesiti, b), c), d), e) yaprak enine kesitinden farklı görünümler, f) gövde enine kesiti (kısaltmalar için bakınız kısaltmalar dizini)



Şekil 4.23. *Dianthus orientalis* polenlerinin ışık mikroskobu görüntüleri; a) yakın plan görüntüsü (x20), b) grup halinde görüntüsü (x10)



Şekil 4.24. *Dianthus orientalis* polenlerinin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) görüntüleri; a) genel (3 µm), b) yakın plan (1 µm)

4.5. *Dianthus* Türlerinin Çelikle Çoğaltılması

4.5.1. Farklı IBA konsantrasyonları ve köklendirme ortamlarının *Dianthus calocephalus* çeliklerinin köklenmesi üzerine etkileri

Altı farklı IBA konsantrasyonu uygulanmış ve IBA uygulanmamış kontrol *D. calocephalus* çeliklerinin torf, torf+perlit ve perlitten oluşan üç farklı köklendirme ortamında köklenme oranları Çizelge 4.5'de verilmiştir. Köklenme oranları üzerine, ortamların ($P<0.001$) ve IBA konsantrasyonlarının ($P<0.001$) etkileri önemli bulunmuştur. Köklendirme ortamları x IBA konsantrasyonları arasındaki etkileşimin (interaksiyon) ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır.

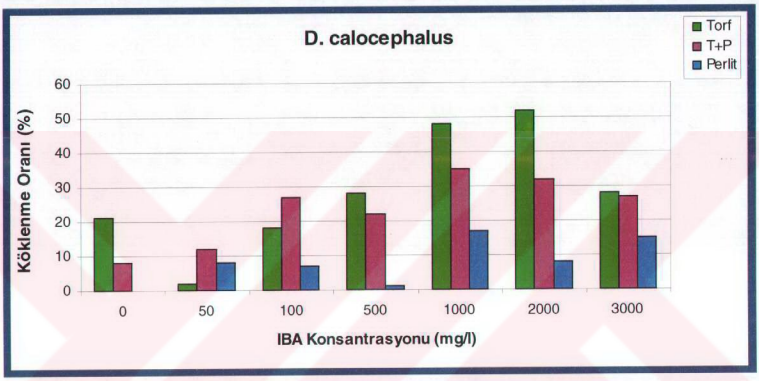
Çizelge 4.5. Farklı IBA konsantrasyonları ile farklı ortamların *D. calocephalus* çeliklerinin köklenme oranı üzerine etkileri

IBA Konsantrasyonu (mg/l)	Ortam			IBA Konsant. Ortalaması
	Torf	T+P	Perlit	
0	0.21 b[1]	0.08 b	0.00 b	**0.10 d***
50	0.20 b	0.12 ab	0.08 ab	**0.13 cd**
100	0.18 b	0.27 ab	0.07 ab	**0.17 cd**
500	0.28 b	0.22 ab	0.10 ab	**0.20 bcd**
1000	0.48 a	0.35 a	0.17 a	**0.33 a**
2000	0.52 a	0.32 ab	0.08 ab	**0.31 ab**
3000	0.28 b	0.27 ab	0.15 a	**0.23 abc**
Ortam Ortalaması	**0.31 a**	**0.23 b**	**0.09 c**	

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
[1] Sütun boyunca verilen ortalamaların karşılaştırmalarını göstermektedir.

Her üç ortama ait IBA ortalamaları dikkate alındığında, en yüksek köklenme oranı 1000 mg/l'lik IBA dozunda (% 33), en düşük köklenme oranı da IBA uygulaması yapılmamış kontrol grubunda (% 10) elde edilmiştir. Tüm IBA uygulamaları için ortam ortalamaları değerlendirildiğinde, *D. calocephalus* çelikleri % 31 ile en iyi köklenme oranını torf ortamında göstermişlerdir. Perlit ortamına dikilen çeliklerin ise ancak % 9'u köklenmiştir.

D. calocephalus çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı IBA konsantrasyonlarının ve ortamların etkilerini gösteren sütun grafiği Şekil 4.25'de verilmiştir. *Dianthus calocephalus* türüne ait çelikler 2000 mg/l'lik IBA dozunda ve torf ortamında % 52 ile en yüksek köklenme oranına sahip olmuşlardır. Torf ortamında 2000 mg/l'ye kadar IBA konsantrasyonunun artışına bağlı olarak köklenme oranı da doğru orantılı olarak artmıştır. 3000 mg/l'lik konsantrasyonda köklenme oranında belirgin bir azalma meydana gelmiştir.



Şekil 4.25. *D. calocephalus* çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı IBA konsantrasyonları ve ortamların etkileri

Torf+perlit ortamında da köklenme oranında 1000 mg/l'lik IBA konsantrasyonuna kadar doğru orantılı bir artış meydana gelmiş, fakat daha sonra köklenme oranı azalmaya başlamıştır. Perlit ortamında ise farklı IBA konsantrasyonu uygulanmış çeliklerin köklenmesinde daha kararsız bir durum sergiledikleri tespit edilmiştir (Şekil 4.27).

4.5.2. Farklı IBA konsantrasyonları ve yetiştirme ortamlarının *Dianthus orientalis* çeliklerinin köklenmesi üzerine etkileri

Farklı IBA konsantrasyonları uygulanmış olan *D. orientalis* çeliklerinin torf, torf+perlit ve perlit ortamlarında köklenme oranları Çizelge 4.6'da verilmiştir. Köklenme oranları üzerine ortamların($P<0.001$), IBA konsantrasyonlarının ($P<0.001$) ve ortam x IBA konsantrasyonları arasındaki interaksiyonun ($P<0.01$) etkileri önemli bulunmuştur.

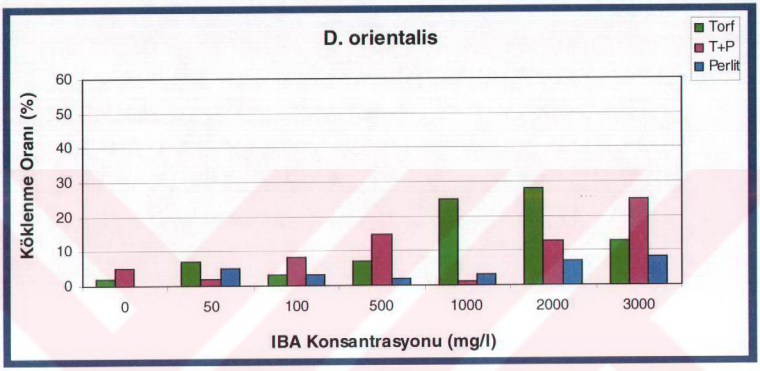
Çizelge 4.6. Farklı IBA konsantrasyonları ile farklı ortamların *D. orientalis* çeliklerinin köklenme oranı üzerine etkileri

IBA Konsantrasyonu (mg/l)	Ortam			IBA Konsant. Ortalaması
	Torf	T+P	Perlit	
0	0.02 c[1]	0.05 b	0.00 b	**0.02 c***
50	0.07 c	0.02 b	0.05 ab	**0.05 c**
100	0.03 c	0.08 b	0.03 ab	**0.05 c**
500	0.07 c	0.15 ab	0.02 ab	**0.08 bc**
1000	0.25 ab	0.10 b	0.03 ab	**0.13 ab**
2000	0.28 a	0.13 ab	0.07 ab	**0.16 a**
3000	0.13 bc	0.25 a	0.08 a	**0.15 a**
Ortam Ortalaması	**0.12 a**	**0.11 a**	**0.04 b**	

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
[1] Sütun boyunca verilen ortalamaların karşılaştırmalarını göstermektedir.

Denemeye alınan IBA konsantrasyonu ortalamaları dikkate alındığında, IBA konsantrasyonları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek köklenme oranının %16 ile 2000 mg/l'lik IBA konsantrasyonunda, en düşük köklenme oranının ise %2 ile kontrol grubunda olduğu saptanmıştır. Tüm IBA uygulamaları için ortam ortalamaları arasında da önemli farklılıklar tespit edilmiştir. *D. orientalis* çeliklerinin en iyi köklenme oranı torf ortamında (%12) en düşük köklenme oranı ise perlit ortamında (%4) elde edilmiştir.

D. orientalis çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı IBA konsantrasyonları ve ortamların etkilerini gösteren sütun grafiği Şekil 4.26'da verilmiştir. *Dianthus orientalis* türüne ait çelikler 2000 mg/l'lik IBA dozunda ve torf ortamında % 28 ile en yüksek köklenme oranına sahip olmuşlardır. Torf ortamında 2000 mg/l'ye kadar IBA konsantrasyonunun artışına bağlı olarak köklenme oranı da artmıştır. 3000 mg/l'lik konsantrasyonda köklenme oranında belirgin bir azalma meydana gelmiştir.



Şekil 4.26. *D. orientalis* çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı IBA konsantrasyonları ve ortamların etkileri

Torf+perlit ortamında da en iyi köklenme oranı olan 3000 mg/l'lik IBA konsantrasyonuna kadar doğru orantılı bir artış meydana gelmiştir. Perlit ortamında da 3000 mg/l'lik IBA konsantrasyonunda en iyi köklenme elde edilmiştir (Şekil 4.27)

Tartışma: *D. calocephalus*'un çelikleri 1000 mg/l'de (%33), *D.orientalis*'in çelikleri ise 2000 mg/l'de (%16) en iyi köklenmiştir. *D. calocephalus* çeliklerinin köklenme performansı *D. orientalis* çeliklerinin 2 katıdır. Her iki türde de en yüksek köklenme oranı torf ortamına dikilen çeliklerden elde edilmiştir.



a



b

Şekil 4.27. Farklı IBA uygulamalarına tabi tutulan a) *D. calocephalus* b) *D. orientalis* çeliklerinin üç farklı ortamda köklenmesine ait görüntüler

4.6. *Dianthus* Türlerinin Tohumla Çoğaltılması

4.6.1. Farklı sıcaklıkların *Dianthus calocephalus* ve *Dianthus orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri

Her iki *Dianthus* türüne ait tohumların çimlenme sıcaklıklarını tespit etmek amacıyla yapılan denemede, *D. calocephalus* tohumlarının çimlenme oranı üzerine sıcaklığın ($P<0.001$) etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. *D. calocephalus* tohumlarının 20, 22 ve 24 °C sıcaklıklardaki çimlenme oranları Çizelge 4.7'de verilmiştir. Buna göre, 20 °C sıcaklığın çimlenme üzerine etkisi diğer sıcaklıklardan önemli oranda farklı olmuş ve ekilen tohumların %95'i çimlenmiştir. En düşük çimlenme oranı ise %33 ile 24 °C sıcaklıkta tutulan tohumlardan elde edilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı sıcaklıkların *D. calocephalus* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

Türler	Sıcaklık (°C)		
	20	22	24
D. calocephalus	0.95 a*	0.65 b	0.33 c

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

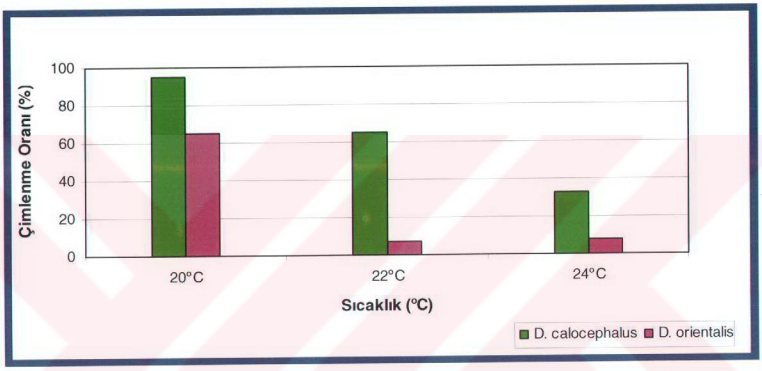
Sıcaklıkların ($P<0.001$) *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerinde de önemli istatistiksel farklılıklar yarattığı tespit edilmiştir. Çizelge 4.8'de *D. orientalis* tohumlarının üç farklı sıcaklıktaki çimlenme oranları verilmiştir. 20 ve 22 °C sıcaklıklarda tohumların çimlenmesi 24 °C'ye göre önemli oranda yüksek olmuştur. *D. orientalis* tohumlarında en yüksek çimlenme oranı 22 °C sıcaklıkta elde edilmiş ve ekilen tohumların %70'i çimlenmiştir. 24 °C sıcaklıkta çimlenme oranı çok düşük olmuş ve tohumların ancak %8'i çimlenmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı sıcaklıkların *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

Türler	Sıcaklık (°C)		
	20	22	24
D.orientalis	0.65 a	0.70 a	0.08 b

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

D. calocephalus ve *D. orientalis* tohumlarının üç farklı sıcaklıktaki çimlenme oranlarını gösteren sütun grafiği Şekil 4.28'de verilmiştir. Şekilden de anlaşıldığı gibi, sıcaklık arttıkça *D. calocephalus* tohumlarının çimlenme oranı önemli düzeyde azalmaktadır. *D. calocephalus* için en iyi çimlenme sıcaklığı 20°C'dir. *D. orientalis* tohumlarının en iyi çimlenme sıcaklığı ise 22°C'dir. 24°C sıcaklık her iki türün tohumlarında da çimlenmeyi olumsuz etkilemiş ve çimlenme oranı son derece düşük olmuştur.



Şekil 4.28. *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının üç farklı sıcaklıktaki çimlenme oranları

Tartışma: *D. calocephalus* tohumları en iyi 20°C sıcaklıkta (%95), *D. orientalis* tohumları ise 22°C sıcaklıkta (%70) çimlenmiştir. Her iki türde de deneme karanlıkta yapılmış ve karanlıkta çimlenmişlerdir. Hem *D. calocephalus*, hem de *D. orientalis* tohumlarında sıcaklık arttıkça çimlenme oranı azalmaktadır. 24°C sıcaklık *D.calocephalus*'da çimlenme oranını 1/3 oranında azaltırken, *D. orientalis*'de ise çimlenmeyi engellemiştir. *D. calocephalus* tohumlarının çimlenme performansı *D. orientalis*'den daha iyi olmuştur. Nau (1999) *D. caryophyllus*'un 18-21°C'de, *D. chinensis*'in 21-24°C'de, *D. barbatus*, *D. deltoides* ve *D. plumarius*'un 20-22 °C'de, *D. knappii*'nin ise 21°C'de çimlendiklerini belirtmiştir. *Dianthus*'ların çoğunun 20-22°C'de çimlendikleri görülmektedir. *D. calocephalus* ve *D. orientalis*'in de çimlenme sıcaklıkları birçok *Dianthus* için belirtilen sıcaklıklarla uyumludur.

4.6.2. *Dianthus calocephalus* ve *Dianthus orientalis* tohumlarının eski ve yeni oluşunun üç farklı yetiştirme ortamında çimlenme üzerine etkileri

***D. calocephalus*:** *D. calocephalus*'un eski ve yeni tohumlarının çimlenme güçlerini tespit etmek amacıyla yapılan denemede, tohumların torf, torf+perlit ve perlit ortamlarındaki çimlenme oranları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Ortamların ($P<0.001$), eski-yeni tohumların ($P<0.05$) ve ortam x eski-yeni tohum interaksiyonun($P<0.01$) çimlenme oranları üzerine etkileri önemli bulunmuştur.

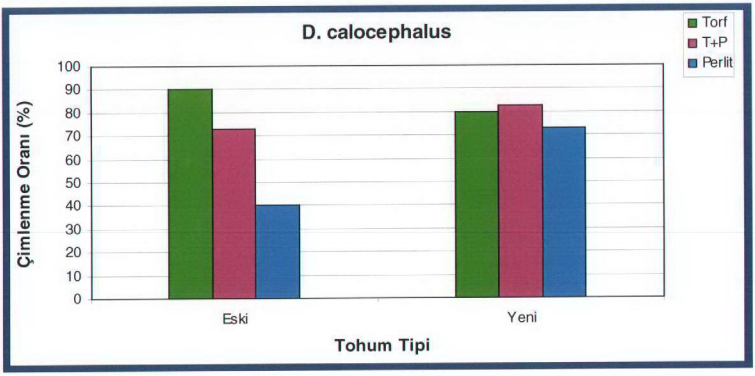
Çizelge 4.9. Farklı ortamlar ile *D. calocephalus'* un eski ve yeni tohumlarının çimlenme üzerine etkileri

Tohum Tipi	Ortam			Tohum Tipi Ortalaması
	Torf	T+P	Perlit	
Eski	0.90 a	0.73 a	0.40 b[1]	**0.68 b***
Yeni	0.80 a	0.83 a	0.73 a	**0.79 a**
Ortam Ortalaması	**0.85 a**	**0.78 a**	**0.57 b**	

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
[1] Sütun boyunca verilen ortalamaların karşılaştırmalarını göstermektedir.

Eski ve yeni tohum tiplerinin üç ortama ait ortalamaları incelendiğinde, eski ve yeni tohumlar arasında çimlenme gücü bakımından önemli istatistiksel farklılıklar tespit edilmiştir. Yeni *D. calocephalus* tohumlarının %79'u çimlenirken bir yıl önceye ait eski tohumların %68'i çimlenmiştir. Ortam ortalamaları arasındaki fark da önemli bulunmuş ve *D. calocephalus*'un eski ve yeni tüm tohumları %85 ile torf ortamında en yüksek çimlenme oranına sahip olmuşlardır. Tohumların en düşük çimlenme oranı perlit ortamından elde edilmiştir.

D. calocephalus tohumlarının çimlenmesi üzerine eski-yeni tohum tiplerinin ve farklı ortamların etkilerini gösteren sütun grafiği Şekil 4.29'da verilmiştir. *Dianthus calocephalus* türüne ait eski tohumlar torf ortamında % 90 ile en yüksek çimlenme oranına sahip olmuşlardır. En düşük çimlenme oranı ise perlit ortamına ekilen eski tohumlardan (%40) elde edilmiştir (Şekil 4.31).



Şekil 4.29. *D. calocephalus* tohumlarının çimlenmesi üzerine eski ve yeni tohum tiplerinin ve farklı ortamların etkileri

***D. orientalis*:** *D. orientalis*'in eski ve yeni tohumlarının torf, torf+perlit ve perlit ortamlarındaki çimlenme oranları Çizelge 4.10'da verilmiştir. Buna göre, eski-yeni tohum tipinin ($P<0.01$) tohumların çimlenmesi üzerine etkisi önemli bulunmuş, fakat ortamların ve ortam x eski-yeni tohum interaksiyonunun çimlenme üzerine etkilerinin önemsiz olduğu saptanmıştır.

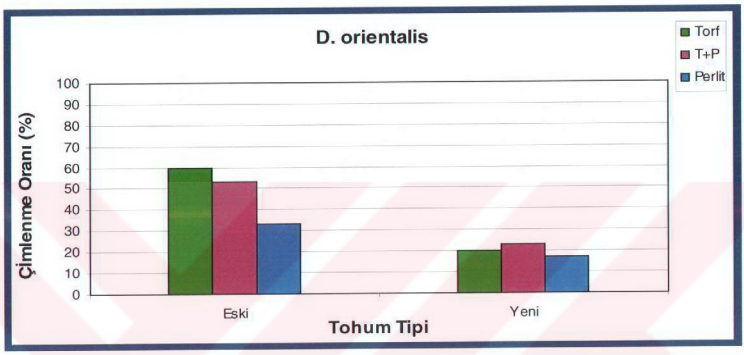
Çizelge 4.10. Farklı ortamlar ile *D. orientalis*'in eski ve yeni tohumlarının çimlenme üzerine etkileri

Tohum Tipi	**Ortam**			**Tohum Tipi Ortalaması**
	Torf	**T+P**	**Perlit**	
Eski	0.60 a[1]	0.53 a	0.33 a	**0.49 a***
Yeni	0.20 b	0.23 a	0.17 a	**0.20 b**
Ortam Ortalaması	**0.40 a**	**0.38 a**	**0.25 a**	

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
[1] Sütun boyunca verilen ortalamaların karşılaştırmalarını göstermektedir.

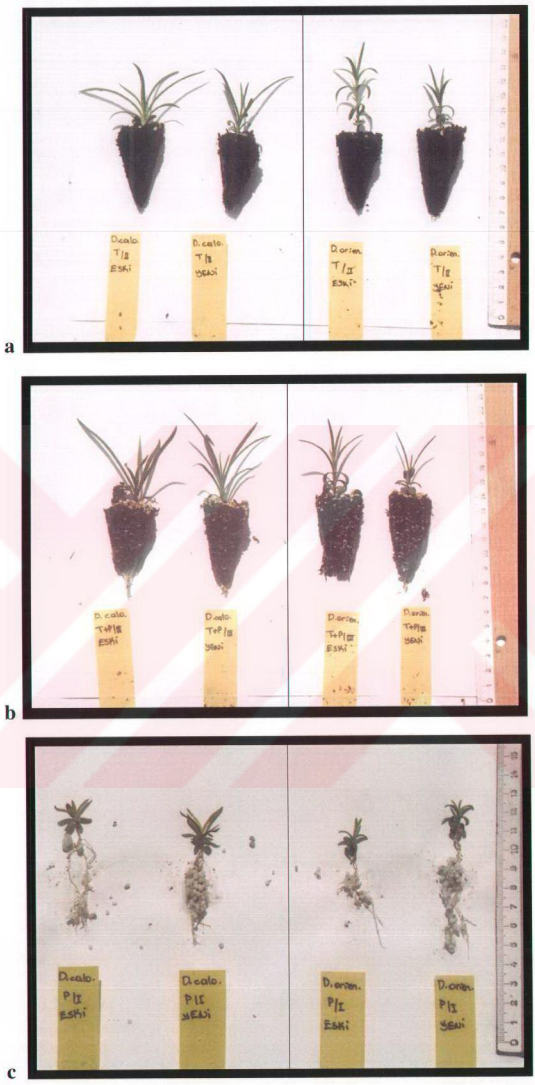
Eski *D. orientalis* tohumlarının her üç ortama ait çimlenme oranı ortalaması %49 olmuş ve yeni tohumlarla (%20) kıyaslandığında da eski tohumların daha yüksek oranda çimlenme oranına sahip oldukları tespit edilmiştir. Ortam ortalamaları arasındaki fark önemli olmamakla birlikte, en yüksek çimlenme oranı torf ortamına ekilen tohumlardan elde edilmiştir.

Şekil 4.30'da *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine eski-yeni tohum tiplerinin ve farklı ortamların etkilerini gösteren sütun grafiği verilmiştir. Buna göre, denemede %60 ile torf ortamına ekilen eski *D. orientalis* tohumları en yüksek çimlenme oranına sahip olmuşlardır. Torf, T+P ve perlit ortamlarının üçünde de *D. orientalis*'in eski tohumları yeni tohumlara göre çimlenme yönünden daha yüksek performans göstermişlerdir (Şekil 4.31).



Şekil 4.30. *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine eski ve yeni tohum tiplerinin ve farklı ortamların etkileri

Tartışma: *D. calocephalus* ve *D. orientalis*'in yeni (taze) tohumları ile bir yıl önce alınan tohumları arasında çimlenme güçleri yönünden farklılık tespit edilmiştir. *D. calocephalus*'un yeni tohumlarının (%79), *D. orientalis*'in ise eski tohumlarının (%49) çimlenme başarısı daha yüksek olmuştur. Her iki tür için de çimlenme oranının en yüksek olduğu ortamın torf ortamı olduğu tespit edilmiştir. Perlit ortamında çimlenme sonrasında fidelerde sık sık kurumalar olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, perlitin su tutma özelliğinin yanı sıra inört materyal olmasından da kaynaklanmış olabilir. *D. orientalis*'in *D. calocephalus*'a göre tohumlarının çimlenme performansı daha düşük olmuştur. Smith (1994), taze *Dianthus* tohumlarından en iyi sonucun elde edildiğini ve çimlenme oranının %90 olduğunu belirtmiştir. *D. calocephalus*'dan elde edilen sonuç, Smith (1994)'in bulgularını desteklerken, *D. orientalis*'den elde edilen sonuç ise tam tersidir.



Şekil 4.31. *D. calocephalus* ve *D. orientalis*'in eski ve yeni tohumlarının üç farklı ortamdaki çimlenmelerine ait görüntüler; a) torf ortamında, b) torf+perlit ortamında, c) perlit ortamında (Orijinal)

4.6.3. Farklı GA_3 konsantrasyonları ve üç farklı yetiştirme ortamının *Dianthus calocephalus* ve *Dianthus orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri

***D. calocephalus*:** GA_3 uygulanmış ve kontrol *D. calocephalus* tohumlarının torf, torf+perlit ve perlitten oluşan üç farklı ortamda çimlenmeleriyle ilgili bulgular ve istatistiksel veriler Çizelge 4.11'de verilmiştir. *D. calocephalus* tohumlarının çimlenmesi üzerine, GA_3 konsantrasyonlarının ($P<0.05$) etkisi önemli bulunmuştur. Ortamların ve ortam x GA_3 konsantrasyonları arasındaki etkileşimin (interaksiyon) ise çimlenme üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır.

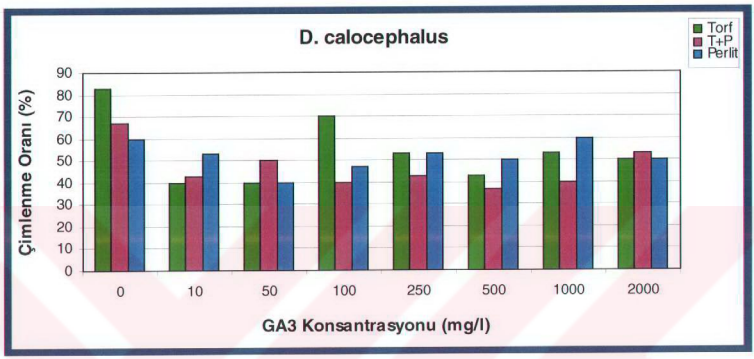
Çizelge 4.11. Farklı GA_3 konsantrasyonları ile farklı ortamların *D. calocephalus* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri

GA_3 Konsantrasyonu (mg/l)	Ortam			GA_3 Konsantrasyonu Ortalaması
	Torf	T+P	Perlit	
0	0.83 a[1]	0.67 a	0.60	**0.70 a***
10	0.40 c	0.43 b	0.53	**0.45 b**
50	0.40 c	0.50 ab	0.40	**0.43 b**
100	0.70 ab	0.40 b	0.47	**0.52 b**
250	0.53 bc	0.43 b	0.53	**0.50 b**
500	0.43 bc	0.37 b	0.50	**0.43 b**
1000	0.53 bc	0.40 b	0.60	**0.51 b**
2000	0.50 bc	0.53 ab	0.50	**0.51 b**
Ortam Ortalaması	**0.54 a**	**0.47 a**	**0.52 a**	

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
[1]Sütun boyunca verilen ortalamaların karşılaştırmalarını göstermektedir.

GA_3 konsantrasyonlarının ortalamaları incelendiğinde çimlenme bakımından, kontrol grubu tohumların GA_3 uygulaması yapılmış olan tohumlardan önemli düzeyde farklı olduğu tespit edilmiştir. Kontrol tohumları %70 çimlenme oranı ile 7 farklı dozda GA_3 uygulaması yapılan tohumlardan daha yüksek çimlenme oranına sahip olmuştur.

Farklı GA_3 konsantrasyonları ve ortamların *D. calocephalus* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri Şekil 4.32'de sunulmuştur. En yüksek çimlenme oranı %83 ile torf ortamına ekilen GA_3 uygulaması yapılmamış kontrol tohumlarından elde edilmiştir. GA_3 uygulaması yapılmamış tohumlar torf + perlit (%67) ve perlit (%60) ortamlarında da çimlenme oranı bakımından en iyi sonucu göstermişlerdir.



Şekil 4.32. *D. calocephalus* tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı GA_3 konsantrasyonları ve ortamların etkileri

Kontrolle kıyaslandığında denemeye alınan tüm GA_3 uygulamalarının her üç ortamda da çimlenme oranında azalmaya sebep olduğu saptanmıştır. Bu durum *D. calocephalus* tohumlarının GA_3 uygulamalarına karşı hassas olduğunu ve uygulamaların çimlenmeyi olumsuz etkilediğini göstermektedir (Şekil 4.34).

***D. orientalis*:** GA_3 uygulamaları ve ortamların, *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileriyle ilgili veriler ve istatistiksel değerlendirmeleri Çizelge 4.12'de verilmiştir. Buna göre, GA_3 uygulamaları ($P<0.05$) çimlenme üzerinde önemli farklılıklar yaratmasına rağmen, ortamların ve ortam x GA_3 interaksiyonunun çimlenme üzerindeki etkisi önemli olmamıştır. Her ortam için GA_3 uygulamalarının çimlenme üzerine etkisi ayrı ayrı değerlendirilmiş ve GA_3 uygulamaları arasındaki farklılıklar torf, torf+perlit ortamında önemli bulunurken, perlit ortamında önemsiz bulunmuştur.

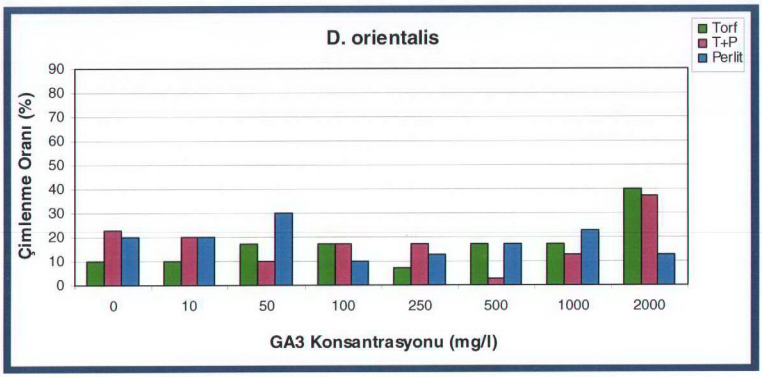
En yüksek çimlenme oranı 2000 mg/l GA_3 konsantrasyonu uygulanan *D. orientalis* tohumlarından elde edilmiş ve tohumların %30'u çimlenmiştir. Ortamların çimlenme üzerine etkisi bakımından, ortamlar arasında önemli bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 4.12. Farklı GA_3 konsantrasyonları ile farklı ortamların *D. orientalis* tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkileri

GA_3 Konsantrasyonu (mg/l)	Ortam			GA_3 Konsantrasyonu Ortalaması
	Torf	T+P	Perlit	
0	0.10 b[1]	0.23 a	0.20	**0.18 ab***
10	0.10 b	0.20 ab	0.20	**0.17 b**
50	0.17 b	0.10 b	0.30	**0.19 ab**
100	0.17 b	0.17 ab	0.10	**0.15 b**
250	0.07 b	0.17 ab	0.13	**0.12 b**
500	0.17 b	0.03 b	0.17	**0.12 b**
1000	0.17 b	0.13 ab	0.23	**0.18 ab**
2000	0.40 a	0.37 a	0.13	**0.30 a**
Ortam Ortalaması	**0.17 a**	**0.17 a**	**0.18 a**	

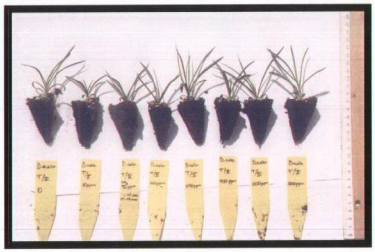
*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
[1]Sütun boyunca verilen ortalamaların karşılaştırmalarını göstermektedir.

Şekil 4.33'de farklı GA_3 konsantrasyonları ve ortamların *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerini gösteren sütun grafiği verilmiştir. Denemeye alınan tohumlar arasında en yüksek çimlenme oranı %40 ile 2000 mg/l GA_3 uygulanmış ve torf ortamına ekilmiş tohumlardan elde edilmiştir. Torf ortamında GA_3 konsantrasyonu arttıkça doğru orantılı bir şekilde çimlenme oranının da arttığı saptanmıştır. Torf+perlit ortamında çimlenme üzerine en etkili uygulama 2000 mg/l'lik GA_3 uygulaması ve perlit ortamında ise 50 mg/l'lik GA_3 uygulaması olmuştur. Fakat her iki ortamın da GA_3 konsantrasyonlarının artışına bağlı olarak çimlenmede kararsız bir seyir sergiledikleri görülmektedir.



Şekil 4.33. *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı GA_3 konsantrasyonları ve ortamların etkileri

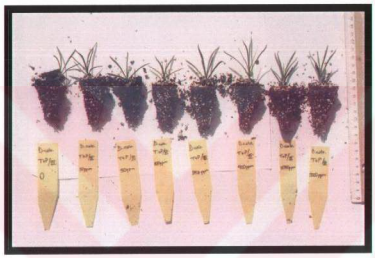
Tartışma: GA_3 uygulamaları *D.calocephalus* tohumlarında çimlenmeyi azaltıcı etkide bulunmuştur ve uygulama yapılmayan kontrol tohumlarından (%70) en yüksek çimlenme oranı elde edilmiştir. *D. orientalis* tohumlarında ise 2000 mg/l'lik GA_3 konsantrasyonu diğer konsantrasyonlara ve kontrole göre çimlenmeyi oldukça önemli oranda arttırmıştır. Her iki türde de ortamlar arasında çimlenme yönünden önemli bir farklılık gözlenmemiştir. *D.calocephalus*'un çimlenme performansı *D. orientalis*'in yaklaşık iki katıdır. Bilgener vd (1995) yabani trabzonhurması tohumlarının çimlenmesi üzerine GA_3 uygulamalarının etkisini araştırmışlar, en yüksek çimlenme oranını kontrol uygulamalarından elde etmişler ve farklı GA_3 uygulamalarının çimlenme oranını düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Bu bulgu, *D. calocephalus* için elde edilen sonuçla uyumludur. *D. calocephalus* tohumlarında da farklı GA_3 uygulamaları çimlenme oranının düşmesine neden olmuş ve en iyi sonuç kontrol tohumlarından elde edilmiştir. Sim vd (1996), GA_3 uygulamalarının *D. superbus* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkili olmadığını saptamıştır. *D. orientalis* tohumları en yüksek GA_3 konsantrasyonu olan 2000 mg/l'de en yüksek çimlenme oranına ulaşmıştır. Bu sonuç, Güneş (2000)'in bulgularını desteklemektedir.



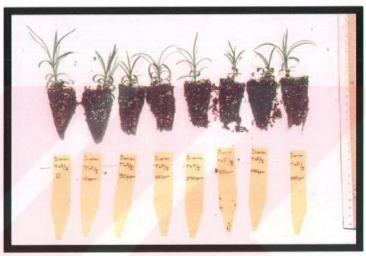
a_1



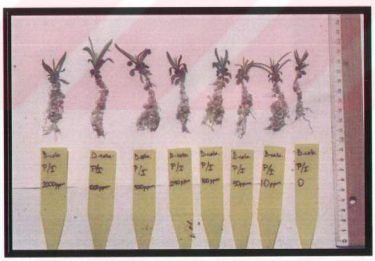
b_1



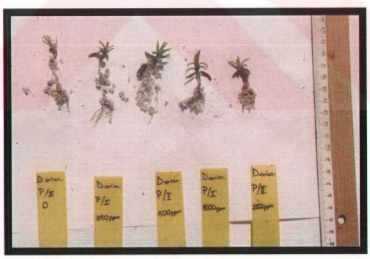
a_2



b_2



a_3



b_3

Şekil 4.34. Farklı GA_3 konsantrasyonları uygulanmış *D. calocephalus* (a_1:torf, a_2:torf+perlit, a_3:perlit) ve *D. orientalis*(b_1: torf, b_2: torf+perlit b_3: perlit) tohumlarının üç farklı yetiştirme ortamındaki görüntüleri

4.6.4. Farklı sıcak su uygulamaları ve üç farklı yetiştirme ortamının *Dianthus calocephalus* ve *Dianthus orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri

***D. calocephalus*:** Çimlenme üzerine ortam ve sıcak su uygulamasının etkilerine ilişkin veriler ve istatistiksel değerlendirmeleri Çizelge 4.13'de sunulmuştur. Ortam ($P<0.01$), sıcak su uygulaması ($P<0.001$) ve ortam x sıcak su uygulaması etkileşiminin ($P<0.05$) *D. calocephalus* tohumlarının çimlenmesi üzerinde önemli farklılıklar yarattığı saptanmıştır.

Çizelge 4.13. Farklı sıcak su uygulamaları ile farklı ortamların *D.calocephalus* tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkileri

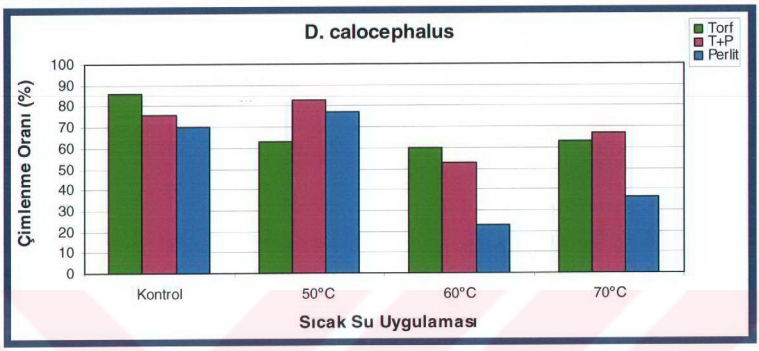
Sıcak Su Uygulaması (°C)	Ortam			Sıcak Su Uygulaması Ortalaması
	Torf	T+P	Perlit	
Kontrol	0.86a	0.76 a[1]	0.70 a	**0.77 a***
50 °C	0.63 a	0.83 a	0.77 a	**0.74 a**
60 °C	0.60 a	0.53 b	0.23 b	**0.45 b**
70 °C	0.63 a	0.67 ab	0.36 b	**0.55 b**
Ortam Ortalaması	**0.68 a**	**0.70 a**	**0.52 b**	

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
[1]Sütun boyunca verilen ortalamaların karşılaştırmalarını göstermektedir.

Kontrol *D. calocephalus* tohumlarında her üç ortamdaki çimlenme oranı ortalaması %77 olmuş ve bunu %74 ile 50 °C'lik sıcak su uygulaması takip etmiştir. 60 ve 70 °C'lik sıcak su uygulamaları, kontrol ve 50 °C'lik uygulamaya göre çimlenme oranında önemli düzeyde azalmaya neden olmuştur. Ortam ortalamaları incelendiğinde de torf+ perlit ortamına ekilmiş tohumlar %70'le en yüksek çimlenme oranına sahip olmuştur. Perlit ortamına ekilen tohumların ise %52'si çimlenmiş ve perlit ortamının torf+perlit ve torf ortamlarına göre tohumların çimlenmesini olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Ortalamalara ait sütun grafiği Şekil 4.35'de verilmiştir. Buna göre, torf ortamına ekilen kontrol tohumları %86 ile en yüksek çimlenme oranına sahip olmuşlardır. Torf

ortamında sıcak su uygulaması çimlenmenin azalmasına neden olmuştur. Torf+perlit ve perlit ortamlarında ise çimlenme yönünden en iyi performans 50 °C'lik uygulamadan elde edilmiştir.



Şekil 4.35. *D. calocephalus* tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı sıcak su uygulamaları ve ortamların etkileri

***D. orientalis*:** *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine sıcak su uygulamalarının ve ortam x sıcak su interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ortamlar ($P<0.05$) ise çimlenme oranlarını önemli düzeyde etkilemiştir (Çizelge 4.14).

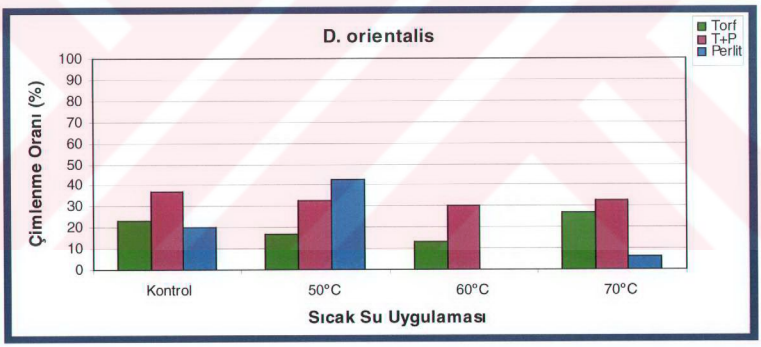
Çizelge 4.14. Farklı sıcak su uygulamaları ile farklı ortamların *D. orientalis* tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkileri

Sıcak Su Uygulaması (°C)	Ortam			Sıcak Su Uygulaması Ortalaması
	Torf	T+P	Perlit	
Kontrol	0.23 a	0.37 a	0.20 b[1]	**0.27 a**
50 °C	0.17 a	0.33 a	0.43 a	**0.31 a**
60 °C	0.13 a	0.30 a	0.00 b	**0.14 a**
70 °C	0.27 a	0.33 a	0.06 b	**0.22 a**
Ortam Ortalaması	**0.20 ab**	**0.33 a**	**0.17 b***	

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
[1]Sütun boyunca verilen ortalamaların karşılaştırmalarını göstermektedir.

Torf+perlit ortamında tohumların çimlenme oranı diğer ortamlara göre önemli düzeyde farklı olmuş ve bu ortama ekilen tohumların %33'ü çimlenmiştir. Perlit ortamı ise ortamlar arasında en düşük çimlenme oranına sahip olmuştur. Sıcak su uygulamalarının çimlenme üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, en yüksek çimlenme oranı 50 °C sıcak su uygulaması (%31) yapılmış ortamdan elde edilmiştir.

Farklı sıcak su uygulamalarının ve ortamların *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri Şekil 4.36'da sunulmuştur. Denemeye alınan tohumlar arasında en yüksek çimlenme oranı 50 °C sıcak su uygulaması yapılmış ve perlit ortamına ekilmiş tohumlarda (%43) saptanmıştır. Torf ve torf+perlit ortamlarında sıcak su uygulamalarının kontrole göre çimlenme üzerinde önemli bir değişiklik meydana getirmediği belirlenmiştir. Perlit ortamında ise çimlenme yönünden bir düzensizlik olduğu görülmektedir.

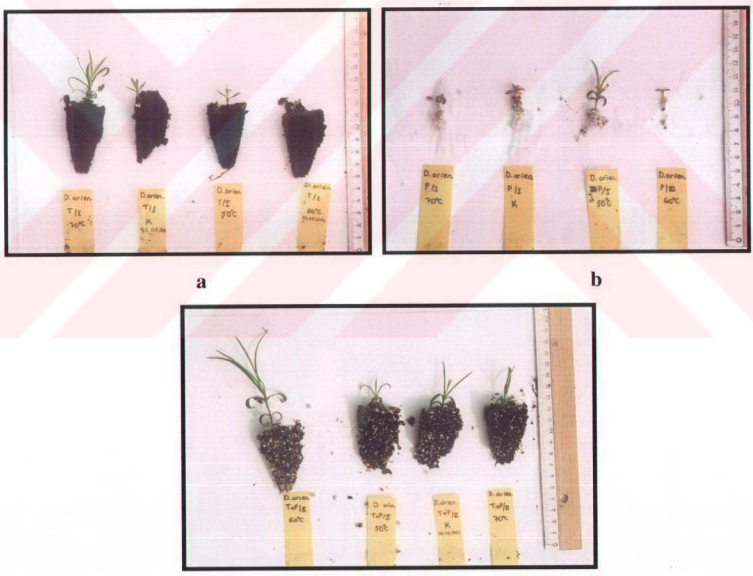


Şekil 4.36. *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı sıcak su uygulamaları ve ortamların etkileri

Tartışma: Sıcak su uygulaması *D. calocephalus* tohumlarında çimlenmenin azalmasına neden olmuştur. Özellikle yüksek uygulama sıcaklıkları çimlenmeyi %60 oranında azaltmıştır. 50°C'lik sıcak su uygulaması *D. orientalis* tohumlarında az da olsa kontrole göre çimlenmeyi arttırırken, daha yüksek sıcaklıklar çimlenmede azalmaya neden olmuştur. Her iki türde de en yüksek çimlenme torf+perlit (1:1) ortamından elde edilmiş, bunu torf ortamı izlemiştir.



Şekil 4.37. Farklı sıcak su uygulaması yapılmış *D. calocephalus* tohumlarının torf ortamındaki gelişmesi (Orijinal)



Şekil 4.38. Farklı sıcak su uygulaması yapılmış *D. orientalis* tohumlarının üç farklı yetiştirme ortamındaki görüntüleri a) torf, b) perlit, c) torf+perlit (Orijinal)

4.6.5. Farklı soğuklatma uygulamaları ve üç farklı yetiştirme ortamının *Dianthus calocephalus* ve *Dianthus orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri

***Dianthus calocephalus*:** *Dianthus calocephalus* tohumlarının çimlenmesi üzerine ortamların, soğuklatma sıcaklıkları ve sürelerinin etkileriyle ilgili bulgular Çizelge 4.15 ve 4.16'da verilmiştir. Buna göre, ortamların, soğuklatma sıcaklıklarının, soğuklatma sürelerinin ve bu faktörlerin karşılıklı etkileşimlerinin *Dianthus calocephalus* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Farklı soğuklatma uygulamaları ile farklı ortamların *D. calocephalus* tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkileri

Soğuklatma Sıcaklığı (°C)	Soğuklatma Süresi (gün)	Ortam			Soğuklatma Sıcak. Ort.
		Torf	T+P	Perlit	
Kontrol	**0**	0.73	0.80	0.70	**0.74**
5	**20**	0.80	0.83	0.93	**0.83**
	40	0.73	0.93	0.73	
10	**20**	0.80	0.70	0.70	**0.78**
	40	0.70	0.90	0.90	
Ortam Ortalaması		**0.75**	**0.83**	**0.79**	

Çizelge 4.16. Farklı soğuklatma süreleri ile farklı ortamların *D. calocephalus* tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkileri

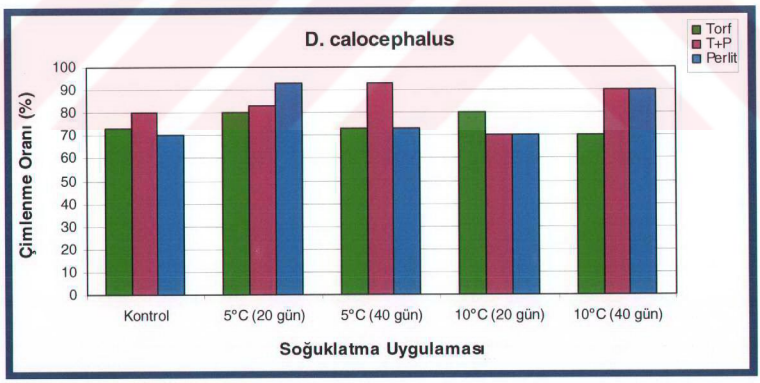
Soğuklatma süresi (gün)	Ortam			Soğuklatma Süresi Ort.
	Torf	T+P	Perlit	
0	0.73	0.80	0.70	**0.74**
20	0.80	0.77	0.82	**0.79**
40	0.72	0.92	0.82	**0.82**
Ortam Ortalaması	0.75	0.83	0.79	

Soğuklatma sıcaklıklarının *D. calocephalus* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi önemsiz olmakla birlikte, en yüksek çimlenme oranı 5°C'de soğuklatılan tohumlarından (% 83) elde edilmiştir.

Soğuklatma süreleri de tohumların çimlenmesi üzerinde önemli bir farklılık yaratmamıştır. Fakat en yüksek çimlenme 40 gün soğukta bekletilen tohumlardan (% 82) elde edilmiştir.

Denemede soğuklatma uygulamasına tabi tulmuş tohumlar % 83 ile en fazla torf+perlit ortamında çimlenmiş olmalarına karşın, bu ortam diğer ortamlarla kıyaslandığında aralarındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli olmamıştır.

Farklı soğuklatma uygulamalarının ve ortamların *D. calocephalus* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri Şekil 4.39'da verilmiştir. 5°C'de 40 gün soğuklatılmış ve torf+perlit ortamına ekilmiş tohumlarla, 5°C'de 20 gün soğuklatılmış ve perlit ortamına ekilmiş tohumlardan en yüksek çimlenme oranı elde edilmiştir. Her iki durumda da *D. calocephalus* tohumlarının % 93'ü çimlenmiştir.



Şekil 4.39. *D. calocephalus* tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı soğuklatma uygulamaları ve ortamların etkileri

***D. orientalis*:** *Dianthus orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine soğuklatma uygulamalarının etkisi ile ilgili veriler ve istatistiksel değerlendirmeler Çizelge 4.17 ve 4.18'de sunulmuştur. Ortamlar ($P<0.05$), soğuklatma sıcaklıkları ($P<0.01$) ve soğuklatma süreleri ($P<0.05$) *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar yaratmıştır. Ortam x soğuklatma sıcaklığı, ortam x soğuklatma süresi, soğuklatma sıcaklığı x soğuklatma süresi ve ortam x soğuklatma sıcaklığı x soğuklatma süresi etkileşimlerinin ise *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerindeki etkisi önemsiz olmuştur.

Çizelge 4.17. Farklı soğuklatma uygulamaları ile farklı ortamların *D. orientalis* tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkileri

Soğuklatma Sıcaklığı (°C)	Soğuklatma Süresi (gün)	Ortam			Soğuklatma Sıcak. Ort.
		Torf	T+P	Perlit	
Kontrol	**0**	0.47 a[1]	0.67 a	0.37 a	**0.50 a***
5	**20**	0.23 ab	0.23 b	0.30 a	**0.23 b**
	40	0.20 b	0.27 b	0.17 a	
10	**20**	0.36 ab	0.40 b	0.20 a	**0.25 b**
	40	0.23 b	0.17 b	0.13 a	
Ortam Ortalaması		**0.30 a**	**0.35 a**	**0.23 a**	

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
[1] Sütun boyunca verilen ortalamaların karşılaştırmalarını göstermektedir.

Çizelge 4.18. Farklı soğuklatma süreleri ile farklı ortamların *D. orientalis* tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkileri

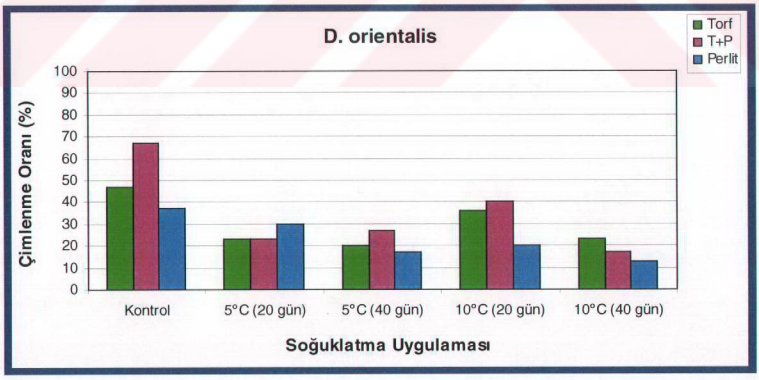
Soğuklatma süresi (gün)	Ortam			Soğuklatma Süresi Ort.
	Torf	T+P	Perlit	
0	0.47 a[1]	0.67 a	0.37	**0.50 a***
20	0.30 ab	0. 32 b	0.25	**0.29 b**
40	0.22 b	0.22 b	0.15	**0.19 b**
Ortam Ortalaması	**0.33 a**	**0.40 a**	**0.26 a**	

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
[1] Sütun boyunca verilen ortalamaların karşılaştırmalarını göstermektedir.

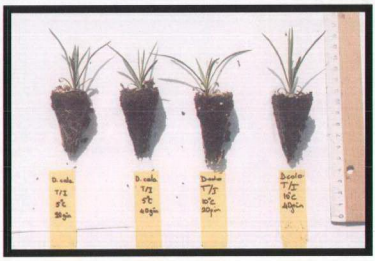
D. orientalis'in soğuklatma uygulaması yapılmayan kontrol grubu tohumları uygulama yapılan tohumlara göre çimlenme yönünden önemli düzeyde farklılık yaratmış ve %50 çimlenme oranı ile kontrol grubu tohumlar 5 ve 10 °C'de 20 ve 40 gün bekletilen tohumlara göre daha yüksek çimlenme oranına sahip olmuşlardır. Soğuklatma uygulaması *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesini engelleyici etkide bulunmuş ve uygulama gören tohumlarda çimlenme kontrole göre yaklaşık % 50 oranında az olmuştur.

Üç ortam arasında *D. orientalis* tohumlarının çimlenmelerine etki yönünden önemli bir farklılık meydana gelmemiş olmakla birlikte, en yüksek çimlenme oranı torf+perlit ortamında tespit edilmiştir.

Şekil 4.40'da farklı soğuklatma uygulamalarının ve ortamların *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri verilmiştir. Soğuklatma uygulamasına tabi tutulmuş *D. orientalis* tohumları kontrol tohumları ile kıyaslandığında, kontrol tohumları daha başarılı olmuşlardır. Denemeye alınan tohumlar arasında en yüksek çimlenme oranı % 67 ile torf+perlit ortamına ekilmiş kontrol tohumlarından elde edilmiştir.



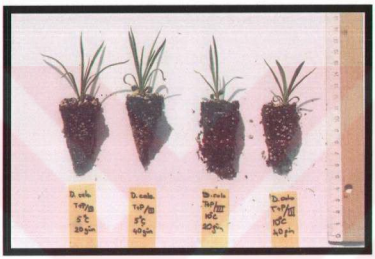
Şekil 4.40. *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı soğuklatma uygulamaları ve ortamların etkileri



a_1



b_1



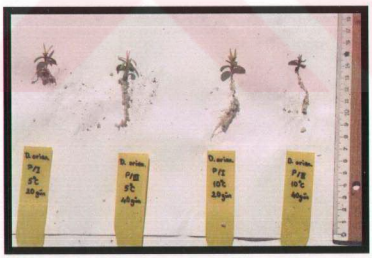
a_2



b_2



a_3



b_3

Şekil 4.41. Farklı soğuklatma uygulaması yapılmış *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının üç farklı yetiştirme ortamındaki görüntüleri; *D. calocephalus* a_1) torf, a_2) torf+perlit a_3) perlit, *D. orientalis* b_1)torf b_2)torf+perlit b_3)perlit

Tartışma: 1300-1400 m yükseklikte yetişen *D. calocephalus*'un tohumlarının çimlenmesi üzerinde soğuklatma uygulamaları istatistiksel olarak önemli bir fark yaratmamakla birlikte, 5 ve 10°C'de 20 ve 40 gün bekletilen tohumlarda kontrole göre çimlenme oranında az da olsa bir artış tespit edilmiştir. Bu durum *D. calocephalus* tohumlarının soğuklama almadan da çimlenebileceğini, fakat çok az da olsa soğuklamanın çimlenme üzerinde olumlu bir etki yarattığını göstermektedir. *D. orientalis* türü ise doğal ortamında sahil bandında yetişen bir türdür. Bu nedenle soğuklatma uygulaması denemesinde kontrol grubu tohumlardan en yüksek çimlenme oranı elde edilmiş ve soğuklatma uygulaması *D. orientalis* tohumlarında çimlenmeyi azaltıcı yönde etkide bulunmuştur. Her iki türün tohumları da torf+perlit ortamında en iyi çimlenmeyi göstermişlerdir. Araştırma sonucunda, *D. calocephalus* soğuk iklim bölgesinde yayılış gösterdiğinden, tohumlarının az da olsa soğuklama ihiyacı olduğu tespit edilmiştir. Bu durum Sim vd (1996)'nin bulgularıyla uyumludur.

4.7. *Dianthus* Türlerinin *In Vitro* Kültürü ile Çoğaltılması

4.7.1. *In vitro* kültürde tohum çimlendirme çalışmaları

4.7.1.1. *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının eski ve yeni oluşunun MS ortamındaki çimlenmeleri üzerine etkileri

MS besi ortamında *D. calocephalus* ve *D. orientalis*'in eski ve yeni tohumlarının çimlenme oranları Çizelge 4.19'da verilmiştir. Türlerin, eski-yeni tohum tipinin ve tür x tohum tipi interaksiyonunun tohumların çimlenmesi üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur. *D. calocephalus* ve *D. orientalis*'in eski ve yeni tohumlarının MS ortamındaki çimlenmeleri Şekil 4.42'de sunulmuştur.

Çizelge 4.19. *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının eski ve yeni oluşunun MS ortamındaki çimlenmeleri üzerine etkileri

Tohum Tipi	Türler		Tohum Tipi Ort.
	D. calocephalus	D. orientalis	
Eski	0.67	0.67	0.67
Yeni	0.57	0.77	0.67
Türler Ortalaması	0.62	0.72	



a



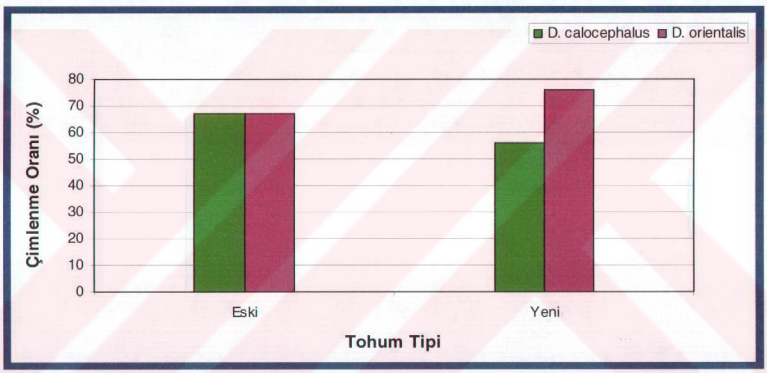
b

Şekil 4.42. a) *D. calocephalus*'un eski ve yeni tohumlarının MS ortamındaki çimlenmeleri ile ilgili görüntüleri b) *D. orientalis*'in eski ve yeni tohumlarının MS ortamındaki çimlenmeleri ile ilgili görüntüleri

Eski ve yeni tohumlar eşit oranda (%67) çimlenmişlerdir. Türler arasında çimlenme yönünden önemli bir farklılık tespit edilmemekle birlikte, *D. orientalis* tohumları *D. calocephalus* tohumlarına göre MS ortamında daha yüksek oranda çimlenmişlerdir.

D. calocephalus'un eski tohumları yeni tohumlarına göre daha yüksek oranda çimlenmiştir. *D. orientalis*'in ise yeni tohumları (%77) daha yüksek çimlenme oranına sahip olmuşlardır.

D. calocephalus ve *D. orientalis*'in eski ve yeni tohumlarının MS ortamında çimlenmesini gösteren sütun grafiği Şekil 4.43'de verilmiştir.



Şekil 4.43. MS ortamında *D. calocephalus* ve *D. orientalis*'in eski ve yeni tohumlarının çimlenme oranları

4.7.1.2. *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarına uygulanan farklı GA_3 konsantrasyonlarının MS ortamındaki çimlenmeleri üzerine etkileri

D. calocephalus ve *D. orientalis* tohumlarına uygulanan farklı GA_3 konsantrasyonlarının MS ortamında tohumların çimlenmeleri üzerine etkileri Çizelge 4.20'de verilmiştir. Buna göre, GA_3 konsantrasyonları ve tür x GA_3 konsantrasyonları etkileşiminin *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi önemsiz bulunurken, türler ($P<0.05$) tohumların çimlenmesi üzerinde önemli farklılıklar yaratmıştır.

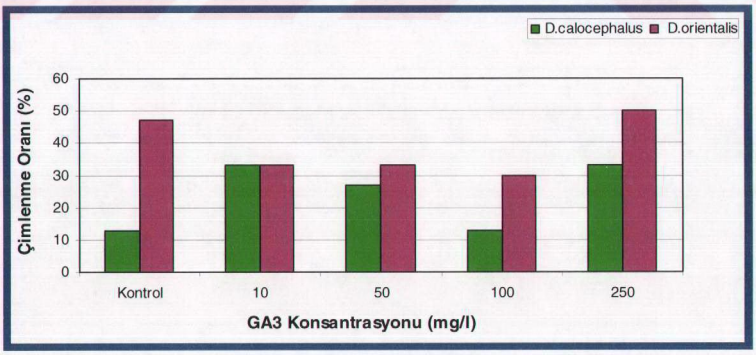
Farklı GA_3 konsantrasyonları uygulanmış *D. orientalis* tohumlarının MS ortamında %39'u çimlenirken, *D. calocephalus* tohumlarının %24'ü çimlenmiştir. GA_3 konsantrasyonları çimlenme üzerinde önemli bir farklılık yaratmamakla birlikte, en yüksek çimlenme %42 ile 250 mg/l'lik GA_3 konsantrasyonundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.20. *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarına uygulanan farklı GA_3 konsantrasyonlarının MS ortamında tohumların çimlenmeleri üzerine etkileri

GA_3 Konsantrasyonu (mg/l)	**Türler**		**GA_3 Konsant. Ortalaması**
	D. calocephalus	**D.orientalis**	
0	0.13	0.47	**0.30**
10	0.33	0.33	**0.33**
50	0.27	0.33	**0.30**
100	0.13	0.30	**0.21**
250	0.33	0.50	**0.42**
Türler Ortalaması	**0.24 b**	**0.39 a***	

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

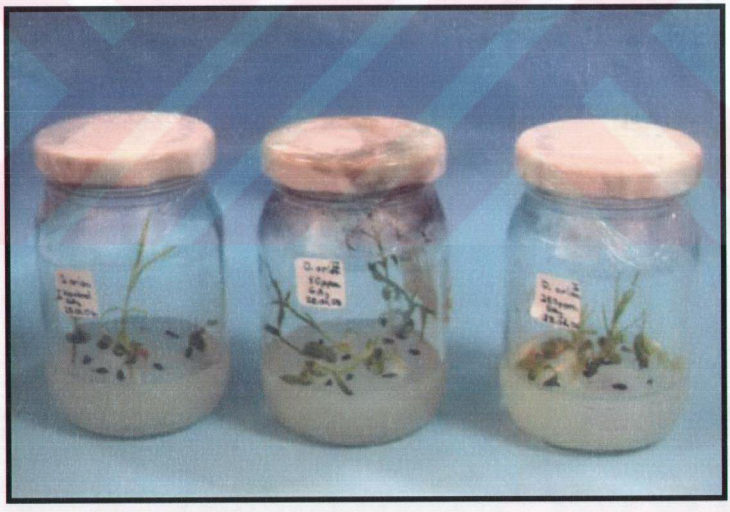
Farklı GA_3 konsantrasyonları uygulanmış iki *Dianthus* türüne ait tohumların MS ortamındaki çimlenmeleri ile ilgili sütun grafiği Şekil 4.44'de ve görüntüleri ise Şekil 4.45'de verilmiştir.



Şekil 4.44. Farklı GA_3 konsantrasyonu uygulamalarının *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının MS ortamındaki çimlenmelerine etkileri



a



b

Şekil 4.45. a) Farklı GA_3 konsantrasyonlarına tabi tutulan *D. calocephalus* tohumlarının MS ortamında çimlenmelerine ait bir görüntü b) Farklı GA_3 konsantrasyonlarına tabi tutulan *D. orientalis* tohumlarının MS ortamında çimlenmelerine ait bir görüntü

D. calocephalus tohumları 10 ve 250 mg/l'lik (%33), *D. orientalis* tohumları ise 250 mg/l'lik (%50) GA_3 konsantrasyonlarında en yüksek çimlenme oranına sahip olmuşlardır.

4.7.1.3. *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarına farklı sıcak su uygulamalarının MS ortamındaki çimlenmeleri üzerine etkileri

Çizelge 4.21'de *Dianthus calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının MS ortamındaki çimlenmeleri üzerine farklı sıcak su uygulamalarının etkilerine ilişkin bulgu ve istatistiki değerlendirmeler sunulmuştur. Tür, tür x sıcak su uygulamaları etkileşimlerinin tohumların çimlenmesi üzerine etkisi önemsiz bulunurken, sıcak su uygulamaları ($P<0.05$) tohumların çimlenmesi üzerinde önemli farklılık yaratmıştır.

Çizelge 4.21. Farklı sıcak su uygulamalarının *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının MS ortamındaki çimlenmeleri üzerine etkileri

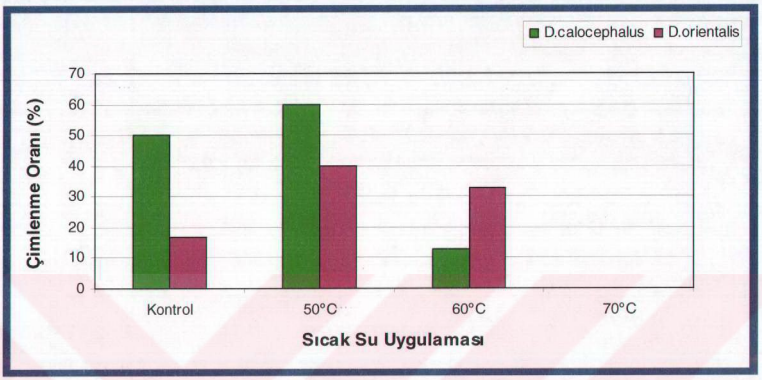
Sıcak Su Uygulaması (°C)	Türler		Sıcak Su Uyg. Ortalaması
	D. calocephalus	D. orientalis	
0	0.50 ab[1]	0.17	**0.33 a***
50 °C	0.60 a	0.40	**0.50 a**
60 °C	0.13 ab	0.33	**0.23 ab**
70 °C	0.00 b	0.00	**0.00 b**
Türler Ortalaması	**0.31**	**0.23**	

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
[1] Sütun boyunca verilen ortalamaların karşılaştırmalarını göstermektedir.

Sıcak su uygulamalarından 50 °C'lik uygulama en başarılı olmuş ve tohumların %50'si çimlenmiştir. Uygulama sıcaklığının arttırılması çimlenme oranında azalmaya neden olmuştur. 70 °C'lik uygulama sıcaklığı ise çimlenmeyi engellemiş ve hiç çimlenme olmamıştır.

Tohumlarının çimlenmesi yönünden türler arasındaki farklılık önemli olmamakla birlikte, %31 çimlenme oranı ile *D. calocephalus* tohumlarının çimlenmesi *D. orientalis*'den (%23) daha yüksek olmuştur.

Hem *D. calocephalus* hem de *D. orientalis* en yüksek çimlenme oranına 50 °C'lik sıcak su uygulamasında ulaşmışlardır. 50°C sıcak su uygulamasında *D. calocephalus* tohumlarının %60'ı, *D. orientalis* tohumlarının ise %40'ı çimlenmiştir (Şekil 4.46).



Şekil 4.46. Farklı sıcak su uygulamalarının *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının MS ortamındaki çimlenmelerine etkileri

4.7.1.4. *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarına farklı soğuklatma uygulamalarının MS ortamındaki çimlenmeleri üzerine etkileri

Dianthus calocephalus ve *D. orientalis* tohumlarının MS ortamındaki çimlenmeleri üzerine farklı soğuklatma uygulamalarının etkilerine ilişkin bulgular Çizelge 4.22 ve 4.23'de verilmiştir. Soğuklatma sıcaklıkları, soğuklatma süreleri, türler ile tür x soğuklatma sıcaklığı, tür x soğuklatma süresi, soğuklatma sıcaklığı x soğuklatma süresi ve soğuklatma sıcaklığı x soğuklatma süresi x tür interaksiyonları tohumların çimlenmesi üzerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar yaratmamıştır.

5 ve 10 °C'de tohumların soğuklatılması çimlenme üzerinde kontrole göre farklılık yaratmakla birlikte bu farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır.

Soğuklatma sürelerinin çimlenme üzerine etkisi önemli bulunmamakla birlikte, 30, 45 ve 60 gün soğukta bekletilen tohumların çimlenmesi kontrole göre daha fazla

olmuştur. *D. orientalis* türünün çimlenme oranı *D. calocephalus*'dan fazla olmasına rağmen, aralarında istatiski olarak önemli bir farklılık tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.22. Farklı soğuklatma uygulamalarına tabi tutulan *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının MS ortamında çimlenmesi üzerine etkileri

Soğuklatma Sıcaklığı (°C)	Soğuklatma Süresi (gün)	Türler		Soğuklatma Sıcaklığı Ort.
		D. calocephalus	D. orientalis	
Kontrol	**0**	0.20	0.13	**0.17**
5	**30**	0.33	0.47	**0.31**
	45	0.20	0.33	
	60	0.37	0.17	
10	**30**	0.23	0.27	**0.30**
	45	0.23	0.43	
	60	0.20	0.43	
Türler Ortalaması		**0.25**	**0.32**	

Çizelge 4.23. Farklı soğuklatma sürelerine tabi tutulan *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının MS ortamında çimlenmesi üzerine etkileri

Soğuklatma Süresi (gün)	Türler		Soğuklatma Süresi Ortalaması
	D. calocephalus	D.orientalis	
0	0.20	0.13	**0.17**
30	0.28	0.37	**0.33**
45	0.22	0.38	**0.30**
60	0.29	0.30	**0.29**
Türler Ortalaması	**0.25**	**0.30**	

Farklı soğuklatma uygulamalarına tabi tutulan *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının MS ortamında çimlenmeleri ile ilgili görüntüleri Şekil 4.47 ve 4.48'de sunulmuştur.



a



b

Şekil 4.47. Farklı soğuklatma uygulamalarına tabi tutulan *D. calocephalus* tohumlarının MS ortamında çimlenmeleri ile ilgili görüntüleri a) 5°C sıcaklıkta 30, 45, 60 gün bekletilen tohumların çimlenmeleri b) 10°C'de 30, 45, 60 gün bekletilen tohumların çimlenmeleri



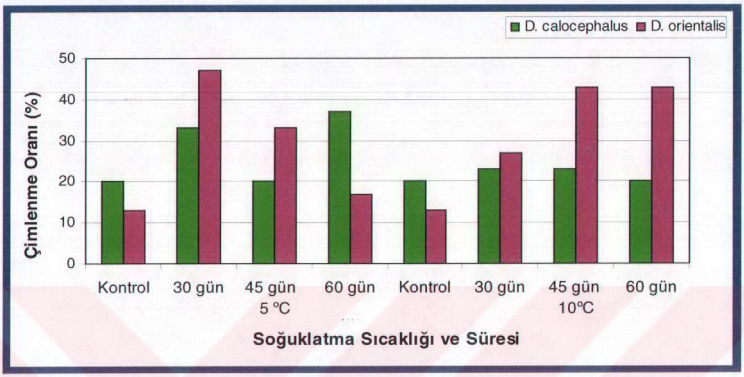
a



b

Şekil 4.48. Farklı soğuklatma uygulamalarına tabi tutulan *D. orientalis* tohumlarının MS ortamında çimlenmeleri ile ilgili görüntüleri a) 5°C sıcaklıkta 30, 45, 60 gün bekletilen tohumların çimlenmeleri b) 10°C'de 30, 45, 60 gün bekletilen tohumların çimlenmeleri

Şekil 4.49'da farklı soğuklatma uygulamaları yapılmış *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının MS ortamındaki çimlenmeleri sütun grafiği şeklinde gösterilmiştir.



Şekil 4.49. Farklı soğuklatma uygulamalarının *D. calocephalus* ve *D. orientalis* tohumlarının MS ortamındaki çimlenmelerine etkileri

5°C'de 60 gün bekletilen *D. calocephalus* tohumları (%37) ve 5°C'de 30 gün bekletilen *D. orientalis* tohumları (%47) en yüksek çimlenme oranlarına sahip olmuşlardır.

In vitro koşullarda MS ortamında tohumdan çoğaltılmış *Dianthus* bitkiciklerine ait görüntüler Şekil 4.50'de sunulmuştur.



a **b**

Şekil 4.50. a) *In vitro* kültürde tohumdan çoğaltılan *D. calocephalus* bitkiciklerine ait görüntü
b) *In vitro* kültürde tohumdan çoğaltılan *D. orientalis* bitkiciklerine ait görüntü

Tartışma: MS ortamında *D. calocephalus*'un eski, *D. orientalis*'in ise yeni tohumlarında çimlenme oranları daha yüksek olmuştur. Ayrıca *D. orientalis*'in çimlenme oranı *D. calocephalus*'a göre daha yüksek olmuştur.

250 mg/l'lik GA_3 uygulaması her iki *Dianthus* türünde de MS ortamında en iyi çimlenme oranını gerçekleştiren konsantrasyon olmuştur. GA_3 uygulanmış *D.orientalis* tohumları *D. calocephalus*'a göre MS ortamında daha iyi çimlenmiştir.

Kontrolle kıyaslandığında 50°C'lik sıcak su uygulaması her iki türde de MS ortamında çimlenme oranını arttırmıştır. Sıcak su uygulaması *D. calocephalus* tohumlarında diğer türe göre MS ortamında çimlenme oranının daha yüksek olmasını sağlamıştır. Tohumlara uygulanan sıcaklık arttıkça MS ortamındaki çimlenme oranı her iki türde de azalmıştır. 70°C sıcaklık uygulaması her iki türün de tohumlarının çimlenmesini engellemiştir.

Soğuklatma uygulamaları kontrole göre *Dianthus* türlerinin MS ortamındaki çimlenme oranlarını arttırmıştır. *D. orientalis* tohumlarının çimlenme oranı *D. calocephalus*'a göre daha fazla olmuştur.

Sıcak su uygulaması hariç tüm uygulamalarda *D. orientalis* tohumlarının MS ortamındaki çimlenme oranı *D. calocephalus*'a göre daha yüksek olmuştur. Bu durum *In vivo*'da elde ettiğimiz sonuçların tersidir.

4.7.2. *In vitro*'da alt kültür çalışmaları

4.7.2.1. Farklı IBA ve BAP kombinasyonlarının *D. calocephalus* ve *D. orientalis* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri

***D. calocephalus*:** MS ortamına eklenen farklı IBA veBAP kombinasyonlarının *D. calocephalus* eksplantlarının sürgün boyu, sürgün sayısı, yaprak sayısı ve taze ağırlık gibi bazı gelişim faktörleri üzerine etkilerine ilişkin veri ve istatistiksel değerlendirmeler Çizelge 4.24'de verilmiştir. Buna göre farklı IBA ve BAP kombinasyonlarının sürgün boyu ($P<0.05$) ve sürgün sayısı ($P<0.01$) üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. MS ortamına ilave edilen farklı IBA ve BAP kombinasyonları eksplantların yaprak sayısı ve ağırlıklarında önemli bir farklılık yaratmamıştır.

Çizelge 4.24. Farklı IBA ve BAP kombinasyonlarının *D. calocephalus* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri

IBA-BAP Konsant. (mg/l)	Bitki Boyu (cm)	Sürgün Sayısı (adet)	Yaprak Sayısı (adet)	Ağırlık (g)
0 – 0	2.65 b*	1.42 c	8.63	1.52
0 – 1	2.30 b	2.90 a	6.45	2.33
0.1 – 1	2.59 b	3.07 a	7.60	2.90
0.1 – 0	4.05 a	1.45 c	7.27	1.15
1 – 0	2.37 b	1.75 bc	7.33	1.79
1 – 0.1	2.20 b	2.63 ab	7.20	2.69
Önemlilik	**P<0.05**	**P<0.01**	**Ö.D.**	**Ö.D.**

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

0.1 IBA x 0 BAP kombinasyonunun kontrol uygulaması olan 0 IBA x 0 BAP kombinasyonuna göre, sürgün boyu gelişimi üzerinde yarattığı fark önemli olmuş ve 0.1 IBA x 0 BAP hormon kombinasyonunda sürgün boyu 4.05 cm olarak tespit edilmiştir.

En fazla sürgün sayısı ise 0.1 IBA x 1 BAP kombinasyonundan elde edilmiş ve sürgün sayısı 3.07 adet olmuştur. 0.1 IBA x 1 BAP ile 0 IBA x 1 BAP kombinasyonları

arasında sürgün sayısına etkileri yönünden önemli bir fark oluşmamış, fakat diğer kombinasyonlarla sürgün sayısına etkileri yönünden önemli farklar oluşmuştur.

Kontrol grubu olan 0 IBA x 0 BAP kombinasyonunda yaprak sayısı en fazla olmakla (8.63) birlikte diğer kombinasyonlara göre yaprak sayısına etki yönünden istatistiksel olarak önemli bir fark elde edilememiştir.

0.1 IBA x 1 BAP kombinasyonunda bitkicik ağırlığı en fazla olmuş, fakat diğer kombinasyonlarla arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

***D. orientalis*:** MS ortamına eklenen farklı IBA veBAP kombinasyonlarının *D. orientalis* eksplantlarının sürgün boyu, sürgün sayısı, yaprak sayısı ve ağırlık gibi bazı gelişim faktörleri üzerine etkilerine ilişkin veri ve istatistiksel değerlendirmeler Çizelge 4.25'de verilmiştir. Buna göre farklı IBA ve BAP kombinasyonlarının sürgün boyu ($P<0.05$), sürgün sayısı ($P<0.001$) ve ağırlık ($P<0.05$) üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. MS ortamına ilave edilen farklı IBA ve BAP kombinasyonları eksplantların yaprak sayısı üzerinde önemli bir farklılık yaratmamıştır.

Çizelge 4.25. Farklı IBA ve BAP kombinasyonlarının *D. orientalis* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri

IBA-BAP Konsant. (mg/l)	Bitki Boyu (cm)	Sürgün Sayısı (adet)	Yaprak Sayısı (adet)	Ağırlık (g)
0 – 0	3.98 ab*	1.77 c	9.27	1.10 c
0 – 1	2.95 b	4.60 a	8.80	2.22 ab
0.1 – 1	3.47 b	3.10 b	9.87	2.13 ab
0.1 – 0	3.74 ab	1.77 c	9.37	1.04 c
1 – 0	2.90 b	1.40 c	7.67	1.53 bc
1 – 0.1	5.02 a	1.69 c	8.93	2.59 a
Önemlilik	**P<0.05**	**P<0.001**	**Ö.D.**	**P<0.05**

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

Her iki *Dianthus* türü için en iyi kombinasyon olarak tespit ettiğimiz 0.1 IBA x 0 BAP kombinasyonunda gelişmiş bitkiciklere ait görüntüler Şekil 4.51'de sunulmuştur.



a



b

Şekil 4.51. a) 0.1 mg/l IBA ve 0 mg/l BAP kombinasyonunda gelişmiş *D. calocephalus* bitkiciklerine ait görüntü b)0.1 mg/l IBA ve 0 mg/l BAP kombinasyonunda gelişmiş *D. orientalis* bitkiciklerine ait görüntü

1 mg/l IBA x 0.1 mg/l BAP kombinasyonu sürgün boyunun 5.02 cm olmasını sağlamış ve sürgün boyuna etkisi yönünden diğer kombinasyonlarla arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Sürgün sayısına etkisi yönünden 0 mg/l IBA x 1 mg/l BAP kombinasyonu diğer kombinasyonlara göre daha önemli bulunmuş ve 4.60 adet sürgün oluşturmuştur.

1 mg/l IBA x 0.1 mg/l BAP kombinasyonunun diğer IBAxBAP kombinasyonlarına göre, bitkicik ağırlığı üzerinde yarattığı fark önemli olmuş ve bitkiciğin ağırlığı 2.59 g olarak tespit edilmiştir.

Yaprak sayısı en fazla 0.1 mg/l IBA x 1 mg/l BAP kombinasyonundan elde edilmiş fakat diğer kombinasyonlarla arasındaki fark önemli olmamıştır.

Tartışma: Elde edilen bulgular doğrultusunda, sürgün boyu ile sürgün sayısı arasında ters orantı olmasına karşın, sürgün boyu ile yaprak sayısı ve sürgün sayısı ile ağırlık arasında doğru orantı olduğu saptanmıştır. Her iki *Dianthus* türünde de sürgün sayısı ve buna bağlı olarak da bitki ağırlığı BAP bulunan kombinasyonlarda daha fazla olmuştur. Özellikle 1 mg/l BAP bulunan kombinasyonlarda sürgün sayısı kontrolün sürgün sayısının iki katından fazla olmuştur. MS ortamına ilave edilen 0.1 mg/l IBA ve 0 mg/l BAP kombinasyonu hariç tüm IBA ve BAP kombinasyonlarında hem *D. calocephalus* hem de *D. orientalis* bitkiciklerinde camsılaşma ve kallus oluşumu tespit edilmiştir. Özellikle BAP olan kombinasyonlarda camsılaşma meydana gelmiş ve BAP konsantrasyonu arttıkça camsılaşma da artmıştır. Bu sonuçlar Kovac (1995)'ın elde ettiği sonuçlarla uyumludur. Kovac (1995) *D. arenarius* subsp. *bohemicus* türünde IBA ve BA kombinasyonlarında yüksek BA bulunan kombinasyonlarda sürgün sayısının arttığını, hatta yoğun demetler oluştuğunu, fakat kök oluşmadığını ve camsılaşma meydana geldiğini belirtmiştir. Sitokininin nispeten yüksek ve oksinin düşük konsantrasyonlarının bu etkisi *in vitro* kültürde oldukça yaygındır (Pierik, 1987). Benzer sonuçlar *Dianthus*'ların diğer türleri içinde tespit edilmiştir (Crouch vd 1993, Kovac 1992, Kozai vd 1988).

4.7.2.2. Farklı MS ortamı oranlarının *D. calocephalus* ve *D. orientalis* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri

***D. calocephalus*:** *D. calocephalus* eksplantlarının en iyi gelişimi gösterdiğini düşündüğümüz 0.1 mg/l IBA x 0 mg/l BAP hormon kombinasyonu farklı MS düzeylerinde denenmiştir. Temel besi ortamı olan MS'in 2/4, 3/4 ve 4/4 oranında sadece makroelement düzeyinin değiştirildiği deneme sonunda *D. calocephalus* eksplantlarının bitki boyu, sürgün sayısı, yaprak sayısı ve bitki ağırlığı üzerine farklı MS düzeylerinin etkileri araştırılmış ve elde edilen bulgular Çizelge 4.26'da verilmiştir. Buna göre, bitki boyu, sürgün sayısı, yaprak sayısı ve bitki ağırlığı üzerine farklı MS düzeylerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Hem bitki boyu hem de sürgün sayısı yönünden en iyi sonuç, 3/4 MS ortamındaki *D. calocephalus* eksplantlarından elde edilmiştir. Fakat bitki boyu ve sürgün sayısı bakımından 3/4 MS ortamından elde edilen bulgularla, diğer MS ortamlarından elde edilen bulgular arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Diğer ortamlarla arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, yaprak sayısı ve ağırlık üzerine etkisi bakımından en iyi ortam 4/4 MS ortamı olmuştur. *D. calocephalus* eksplantlarının farklı MS düzeylerindeki gelişim durumuna ait görüntüleri Şekil 4.52 ve 4.54 a'da sunulmuştur.

Çizelge 4.26. Farklı MS düzeylerinin *D. calocephalus* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri

MS Ortamları	Bitki Boyu (cm)	Sürgün Sayısı (adet)	Yaprak Sayısı (adet)	Ağırlık (g)
4/4	2.70	1.55	9.33	1.11
¾	2.73	1.66	8.13	1.08
2/4	2.60	1.53	8.07	0.92
Önemlilik	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**

***D. orientalis*:** *D. orientalis* eksplantlarının en iyi gelişimi gösterdiğini düşündüğümüz 0.1 mg/l IBA x 0 mg/l BAP hormon kombinasyonu farklı MS düzeylerinde denenmiştir. MS'in 2/4, 3/4 ve 4/4'lük düzeylerinin *D. orientalis* eksplantlarının bitki boyu, sürgün

sayısı, yaprak sayısı ve bitki ağırlığı üzerine etkileri ile ilgili bulgular Çizelge 4.27'de verilmiştir. Farklı MS düzeylerinin bitki boyu ($P<0.05$) üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunurken, sürgün sayısı, yaprak sayısı ve bitki ağırlığı üzerine etkileri ise önemsiz olmuştur.

Bitki boyu üzerinde 2/4 MS ortamının yarattığı etki diğer ortamlarla kıyaslandığında önemli düzeyde farklı bulunmuş ve bitki boyu 3.53 cm olarak tespit edilmiştir.

Sürgün sayısı yönünden 3/4'lük MS ortamından, yaprak sayısı ve ağırlık yönünden ise 4/4'lük MS ortamından en iyi sonuçlar elde edilmiştir. *D. calocephalus* eksplantlarının farklı MS düzeylerindeki gelişim durumuna ait görüntüleri Şekil 4.53 ve 4.54 b'de sunulmuştur.

Çizelge 4.27. Farklı MS düzeylerinin *D. orientalis* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri

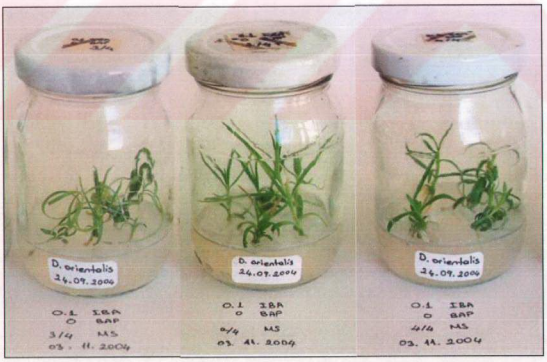
MS Ortamları	Bitki Boyu (cm)	Sürgün Sayısı (adet)	Yaprak Sayısı (adet)	Ağırlık (g)
4/4	3.07 ab*	1.33	8.80	1.37
¾	2.29 b	1.44	7.63	1.28
2/4	3.53 a	1.37	7.40	1.09
Önemlilik	**P<0.05**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

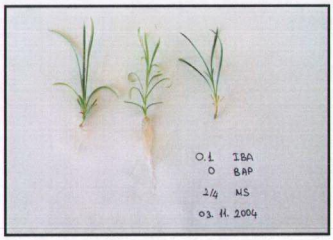
Tartışma: Temel besi ortamı olan MS'in sadece makro elementlerini değiştirmek suretiyle elde edilen 2/4 MS ve 3/4 MS ortamlarında, *Dianthus* bitkiciklerinin gelişimlerinde temel MS ortamı ile kıyaslandığında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir.



Şekil 4.52. Farklı MS düzeylerinde *D. calocephalus* eksplantlarının gelişimi



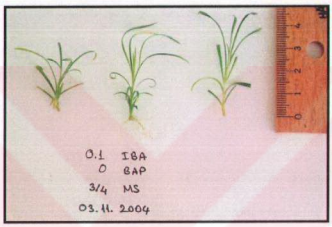
Şekil 4.53. Farklı MS düzeylerinde *D. orientalis* eksplantlarının gelişimi



a_1



b_1



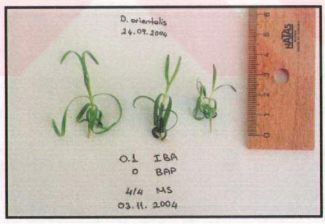
a_2



b_2



a_3



b_3

Şekil 4.54. a_1, a_2, a_3) Farklı MS düzeylerinde *D. calocephalus* bitkiciklerinin gelişim durumlarına ait görüntüler (a_1 :2/4 MS, a_2: 3/4 MS, a_3: 4/4 MS); b_1, b_2, b_3) Farklı MS düzeylerinde *D. orientalis* bitkiciklerinin gelişim durumlarına ait görüntüler (b_1:2/4 MS, b_2: 3/4 MS, a_3: 4/4 MS)

4.7.2.3. IAA, IBA ve NAA'nın *D. calocephalus* ve *D. orientalis* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri ve köklenme üzerine etkileri

***D. calocephalus*:** (Şekil 4.55, Şekil 4.56, Şekil 4.57)

1. IAA: Farklı IAA konsantrasyonlarının *D. calocephalus* eksplantlarının bazı gelişim faktörleri ve köklenmeleri üzerine etkileri araştırılmış ve elde edilen bulgular Çizelge 4.28'de verilmiştir. 4 farklı IAA konsantrasyonlarının en uzun kök uzunluğu ($P<0.05$) ve ortalama kök uzunluğu ($P<0.05$) üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. IAA konsantrasyonlarının bitki boyu, sürgün sayısı, yaprak sayısı, kök sayısı ve gövde çapı üzerine etkisi ise önemsiz olmuştur.

En uzun kök uzunluğu ve ortalama kök uzunluğu en iyi 0.5 mg/l'lik IAA konsantrasyonundan elde edilmiş ve bu özellik yönünden diğer konsantrasyonlarla arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.28. Farklı IAA konsantrasyonlarının *D. calocephalus* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri

IAA Kon. (mg/l)	Bitki Boyu (cm)	Sürgün Sayısı (adet)	Yaprak Sayısı (adet)	Kök Sayısı (adet)	En Uzun Kök Uz. (cm)	Ort. Kök Uzunluğu (cm)	Gövde çapı (cm)
0.1	5.98	1.17	6.97	1.38	2.13 bc	1.95 ab*	0.11
0.5	5.37	1.42	8.02	2.17	4.18 a	3.48 a	0.22
1.0	5.26	1.23	8.02	3.42	3.17 ab	2.67 a	0.16
1.5	4.72	1.20	6.93	1.33	0.87 c	0.70 b	0.11
Önemlilik	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**P<0.05**	**P<0.05**	**Ö.D.**

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

IAA'nın tüm konsantrasyonlarında camsılaşma (vitrifikasyon) meydana gelmiştir. Ayrıca 0.1 mg/l'lik konsantrasyonunda biraz daha az olmakla birlikte, IAA'nın tüm konsantrasyonlarında çok miktarda kallus oluşmuştur.

2. IBA: Farklı IBA konsantrasyonlarının *D. calocephalus* eksplantlarının bazı gelişim faktörleri ve köklenmeleri üzerine etkileri ile ilgili bulgular Çizelge 4.29'da verilmiştir. Buna göre, IBA konsantrasyonlarının bitki boyu ($P<0.01$), sürgün sayısı ($P<0.05$), kök sayısı ($P<0.05$), en uzun kök uzunluğu ($P<0.001$) ve ortalama kök uzunluğu ($P<0.01$) gibi gelişim ve köklenme faktörleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmakla birlikte, yaprak sayısı ve gövde çapı üzerine etkileri önemsiz olmuştur.

Bitki boyu ve sürgün sayısı üzerinde en etkili IBA konsantrasyonu 0.5 mg/l, kök sayısı, en uzun kök uzunluğu ve ortalama kök uzunluğu bakımından da en etkili IBA konsantrasyonu 1.5 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Farklı IBA konsantrasyonları, yaprak sayısı ve gövde çapı üzerinde önemli farklılıklar yaratmamıştır.

Çizelge 4.29. Farklı IBA konsantrasyonlarının *D. calocephalus* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri

IBA Kon. (mg/l)	Bitki Boyu (cm)	Sürgün Sayısı (adet)	Yaprak Sayısı (adet)	Kök Sayısı (adet)	En Uzun Kök Uz. (cm)	Ort. Kök Uzunluğu (cm)	Gövde çapı (cm)
0.1	5.35 b*	1.43 b	6.27	1.00 b	0.51 b	0.44 b	0.12
0.5	6.35 a	1.90 a	5.93	3.10 ab	4.08 a	3.07 a	0.12
1.0	4.19 c	1.50 ab	5.73	2.55 ab	1.74 b	1.49 b	0.11
1.5	5.80 ab	1.33 b	5.87	5.08 a	4.75 a	3.73 a	0.16
Önemlilik	**P<0.01**	**P<0.05**	**Ö.D.**	**P<0.05**	**P<0.001**	**P<0.01**	**Ö.D.**

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

IBA bulunan ortamlarda *D. calocephalus* bitkiciklerinde camsılaşma olmamış ve kallus oluşumu çok az görülmüştür.

3. NAA: Çizelge 4.30'da farklı NAA konsantrasyonlarının *D. calocephalus* eksplantlarının bazı gelişim faktörleri ve köklenmeleri üzerine etkileri ile ilgili bulgular verilmiştir. Uygulamaların bitki boyu, sürgün sayısı, yaprak sayısı, kök sayısı, en uzun

ve ortalama kök uzunlukları ve gövde çapı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.30. Farklı NAA konsantrasyonlarının *D. calocephalus* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri

NAA Kon. (mg/l)	Bitki Boyu (cm)	Sürgün Sayısı (adet)	Yaprak Sayısı (adet)	Kök Sayısı (adet)	En Uzun Kök Uz. (cm)	Ort. Kök Uzunluğu (cm)	Gövde çapı (cm)
0.1	4.21	1.43	6.95	0.83	0.57	0.55	0.18
0.5	6.67	1.20	6.13	1.17	0.79	0.73	0.23
1.0	6.78	1.20	6.53	1.67	0.29	0.29	0.13
1.5	6.48	1.15	5.98	0.50	0.42	0.42	0.23
Önemlilik	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**

İstatistiksel olarak önemsiz olmakla birlikte, en başarılı bitki boyu ve kök sayısı 1 mg/l, sürgün sayısı ve yaprak sayısı 0.1 mg/l, en uzun ve ortalama kök uzunluğu ile gövde çapı 0.5 mg/l'lık NAA konsantrasyonlarını içeren MS ortamındaki bitkiciklerden elde edilmiştir.

1 ve 1.5 mg/l'lık NAA konsantrasyonlarında yoğun kallus oluşumu görülmüş ve çok az köklenme meydana gelmiştir.

***D. orientalis*:** (Şekil 4.55, Şekil 4.56, Şekil 4.57)

1. IAA: Farklı IAA konsantrasyonlarının *D. orientalis* eksplantlarının bazı gelişim faktörleri ve köklenmeleri üzerine etkileri ile ilgili bulgular Çizelge 4.31'de verilmiştir. Buna göre, değişik IAA konsantrasyonlarının *D. orientalis* eksplantlarında bitki boyu, sürgün sayısı, yaprak sayısı, kök sayısı, en uzun ve ortalama kök uzunluğu ile gövde çapı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

İstatistiksel olarak önemsiz bulunmakla birlikte, sürgün sayısı, kök sayısı, en uzun ve ortalama kök uzunluğu bakımından en iyi sonuçlar 0.1 mg/l IAA kosantrasyonundan elde edilmiştir. Yaprak sayısı ve gövde çapı bakımından 0.5 mg/l, bitki boyu bakımından da 1.5 mg/l'lik IAA konsantrasyonlarından en iyi sonuçlar alınmıştır.

Çizelge 4.31. Farklı IAA konsantrasyonlarının *D. orientalis* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri

IAA Kon. (mg/l)	Bitki Boyu (cm)	Sürgün Sayısı (adet)	Yaprak Sayısı (adet)	Kök Sayısı (adet)	En Uzun Kök Uz. (cm)	Ort. Kök Uzunluğu (cm)	Gövde çapı (cm)
0.1	5.30	2.13	5.87	3.37	1.78	1.30	0.11
0.5	5.35	2.10	6.90	2.25	1.10	1.10	0.20
1.0	5.06	1.50	5.63	2.00	1.19	1.00	0.12
1.5	6.16	1.60	6.60	2.83	1.43	1.27	0.16
Önemlilik	**Ö.D**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**

0.1 mg/l hariç tüm IAA konsantrasyonlarında camsılaşma meydana gelmiş, ayrıca tüm konsantrasyonlarda az da olsa kallus oluşmuştur.

2. IBA: Çizelge 4.32'de farklı IBA konsantrasyonlarının *D. orientalis* eksplantlarının bazı gelişim faktörleri ve köklenmeleri üzerine etkileri ile ilgili bulgular verilmiştir. Uygulamaların gövde çapı ($P<0.05$) üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, bitki boyu, sürgün sayısı, yaprak sayısı, kök sayısı, en uzun ve ortalama kök uzunlukları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

D. orientalis bitkiciklerinde en kalın gövde çapı 0.5 mg/l'lik IBA konsantrasyonundan elde edilmiş ve bu uygulama diğer uygulamalara göre gövde çapı üzerinde önemli farklılık yaratmıştır.

Farklı IBA konsantrasyonlarının bitki boyu, sürgün sayısı, yaprak sayısı, kök sayısı, en uzun ve ortalama kök uzunlukları üzerindeki etkileri önemli bulunmamakla birlikte,

1.5 mg/l'lik IBA konsantrasyonu bitki boyu, yaprak sayısı ve kök sayısı bakımından en iyi sonuçları vermiştir. Ayrıca 0.1 mg/l'lik IBA konsantrasyonu en uzun ve ortalama kök uzunluğu bakımından ve 1 mg/l'lik IBA konsantrasyonu da sürgün sayısı bakımından en iyi sonuçların elde edilmesini sağlamıştır.

Çizelge 4.32. Farklı IBA konsantrasyonlarının *D. orientalis* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri

IBA Kon. (mg/l)	Bitki Boyu (cm)	Sürgün Sayısı (adet)	Yaprak Sayısı (adet)	Kök Sayısı (adet)	En Uzun Kök Uz. (cm)	Ort. Kök Uzunluğu (cm)	Gövde çapı (cm)
0.1	5.16	1.00	5.66	3.33	2.33	2.00	0.10 b*
0.5	5.50	1.50	5.50	3.10	2.41	1.53	0.20 a
1.0	4.80	1.80	5.40	2.75	1.20	1.57	0.10 b
1.5	5.97	1.47	5.93	4.83	1.39	1.14	0.11 b
Önemlilik	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**P<0.05**

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

IBA'nın 1.5 mg/l'lik konsantrasyonu dışındaki konsantrasyonlarında camsılaşma görülmüş ve daha fazla kallus oluşmuştur.

3. NAA: Farklı NAA konsantrasyonlarının *D. orientalis* eksplantlarının bazı gelişim faktörleri ve köklenmeleri üzerine etkileri araştırılmış ve elde edilen bulgular Çizelge 4.33'de verilmiştir. 4 farklı NAA konsantrasyonlarının bitki boyu ($P<0.05$) ve sürgün sayısı ($P<0.05$) üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. NAA konsantrasyonlarının yaprak sayısı, kök sayısı, en uzun ve ortalama kök uzunlukları ile gövde çapı üzerine etkisi ise önemsiz olmuştur.

0.1 mg/l'lik NAA konsantrasyonu *D. orientalis* bitkiciklerinde bitki boyu ve sürgün sayısı üzerinde diğer uygulamalara göre önemli farklılığa neden olmuştur.



a

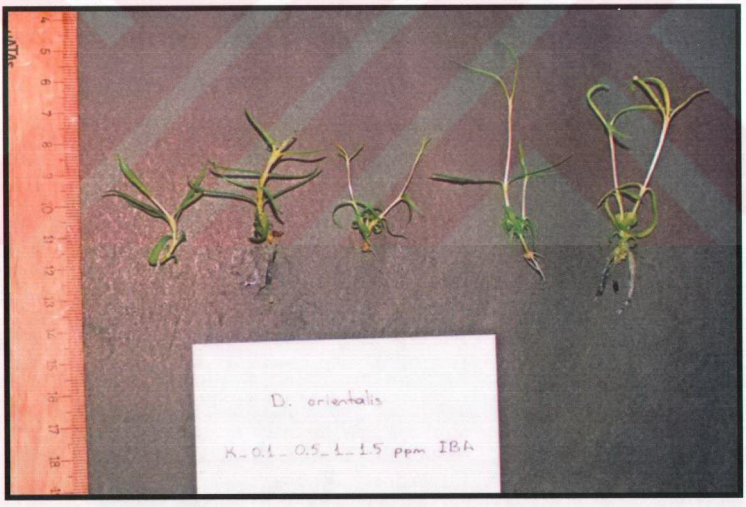


b

Şekil 4.55. Farklı IAA konsantrasyonlarında a) *D. calocephalus* bitkiciklerinin gelişimi b) *D. orientalis* bitkiciklerinin gelişimi



a



b

Şekil 4.56. Farklı IBA konsantrasyonlarında a) *D. calocephalus* bitkiciklerinin gelişimi b) *D. orientalis* bitkiciklerinin gelişimi



a



b

Şekil 4.57. Farklı NAA konsantrasyonlarında a)*D. calocephalus* bitkiciklerinin gelişimi b) *D. orientalis* bitkiciklerinin gelişimi

İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, kök sayısı, en uzun ve ortalama kök uzunluğu bakımından 0.1 mg/l'lik, yaprak sayısı bakımından 0.5 mg/l'lik ve gövde çapı bakımından da 1 mg/l'lik NAA konsantrasyonlarından en iyi sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 4.33. Farklı NAA konsantrasyonlarının *D. orientalis* eksplantlarında bazı gelişim faktörleri üzerine etkileri

NAA Kon. (mg/l)	Bitki Boyu (cm)	Sürgün Sayısı (adet)	Yaprak Sayısı (adet)	Kök Sayısı (adet)	En Uzun Kök Uz. (cm)	Ort. Kök Uzunluğu (cm)	Gövde çapı (cm)
0.1	6.75 a*	2.07 a	5.83 a	4.27	2.92	2.03	0.15
0.5	6.48 a	1.50 b	5.88 a	1.50	1.75	1.75	0.11
1.0	6.05 a	1.40 b	5.70 a	2.86	1.59	1.31	0.19
1.5	3.80 b	1.67 ab	5.23 a	3.50	1.63	1.63	0.17
Önemlilik	**P<0.05**	**P<0.05**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D**	**Ö.D.**	**Ö.D.**

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

Tüm NAA konsantrasyonlarında görülmekle birlikte, 1 ve 1.5 mg/l'lik NAA konsantrasyonlarında çok fazla kallus ve camsılaşma meydana gelmiştir.

Tartışma: Hem *D. calocephalus* hem de *D. orientalis* bitkiciklerinde IAA'nın 0.1 mg/l'lik konsantrasyonları dışındaki tüm konsantrasyonlarında camsılaşma ve yoğun kallus oluşumu görülmüştür. Bu nedenle her iki türde de IAA ortamları içinde en iyi kök gelişimi en düşük konsantrasyon olan 0.1 mg/l'lik IAA konsantrasyonundan elde edilmiştir. NAA ortamında bulunan *D. calocephalus* ve *D. orientalis* bitkiciklerinde camsılaşma ve çok fazla kallus görülmüştür. Özellikle 1 ve 1.5 mg/l'lik NAA konsantrasyonlarında bu durum daha da belirgindir. Bu durumdan dolayı NAA bulunan ortamlarda kök oluşumu iyi olmamıştır. *D. calocephalus* bitkicikleri denemeye alınan hiçbir IBA konsantrasyonunda camsılaşma göstermemiş ve çok az kallus oluşturmuştur. Bu nedenle 0.1 mg/l'lik konsantrasyon hariç tüm IBA konsantrasyonlarında köklenme iyi olmuştur. IBA'nın 1.5 mg/l'lik konsantrasyonu dışındaki tüm konsantrasyonlarında *D. orientalis* bitkiciklerinde camsılaşma görülmüş ve kallus oluşmuştur. Her iki tür için

de en iyi köklendirme ortamı IBA ortamı olmuş ve en iyi köklenme 1.5 mg/l'lik IBA konsantrasyonundan elde edilmiştir. Sonuçlar, Jagannata (2002)'nın bulguları ile uyumludur.

4.7.3. Değişik köklendirme ortamlarında köklendirilen *D. calocephalus* ve *D. orientalis* bitkiciklerinin toprağa transferinden sonraki 4 aylık sürede bitki büyüme ve gelişmesinde meydana gelen değişimler

IAA, IBA ve NAA ortamlarında köklendirilen *D. calocephalus* ve *D. orientalis* bitkiciklerinin MS ortamından (0 ay) hacimsel olarak1:1 oranında torf+perlit ortamı içeren küçük plastik saksılara (2. ay) ve oradan da daha büyük plastik saksılara (4. ay) aktarılmasını kapsayan 4 aylık süreçte her aktarmada bitki boyu ve yaprak sayıları tespit edilmiştir.

***D. calocephalus*:** *D. calocephalus*'un IAA, IBA ve NAA ortamlarında köklendirilen bitkilerinin 0, 2 ve 4 aylık transferlerinde bitki boyu ve yaprak sayısında meydana gelen değişimleri Çizelge 4.34'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi her 3 ortamda köklendirilen bitkilerde, 2 aylık periyodlarla yapılan ölçümlerde incelenen kriterler bakımından ($P<0.001$) önemli farklılıklar saptanmıştır.

Toprağa transferden 4 ay sonra yapılan ölçümlerde IAA ortamında köklendirilen bitkilerde bitki boyu 12.43 cm'ye, IBA ortamında köklendirilen bitkilerde 11.41 cm'ye, NAA ortamında köklendirilen bitkilerde ise 9.75 cm'ye ulaşmıştır. Yaprak sayısı ise her 3 ortamda 15.50 adet ile 15.77 adet arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.34'de de görüldüğü gibi IBA ortamından çıkarılan toplam 15 bitkiden 12 tanesi 4 ayın sonunda hayatını devam ettirdiği halde (canlılık oranı %80), IAA ortamından 9 bitki ve NAA ortamından ise sadece 5 bitki hayatını devam ettirebilmiştir.

IBA, IAA ve NAA içeren besi ortamlarında köklendirilmiş *D. calocephalus* bitkiciklerinin dış ortama transferlerinden sonraki genel görünümleri Şekil 4.58'de verilmiştir.

Çizelge 4.34. *D. calocephalus* türünün değişik ortamlarda köklendirilen örneklerinin toprağa transferinden sonraki 4 aylık süreçte büyüme ve gelişmesinde meydana gelen değişmeler

B.G.S (ay)	Bitki Boyu (cm)	Yaprak Sayısı (cm)	Bitki sayısı (adet)
IAA			
0	5.18 c*	7.47 c	15
2	6.90 b	12.30 b	10
4	12.43 a	15.77 a	9
	P<0.001	**P<0.001**	
IBA			
0	5.47 c	5.83 c	15
2	8.24 b	10.68 b	13
4	11.41 a	15.50 a	12
	P<0.001	**P<0.001**	
NAA			
0	6.15 c	6.00 c	15
2	8.32 b	11.03 b	5
4	9.75 a	15.63 a	5
	P<0.001	**P<0.001**	

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
BGS:Büyüme ve Gelişme Süresi



Şekil 4.58. Soldan sağa doğru sırasıyla IBA, IAA ve NAA içeren besi ortamlarında köklendirilmiş *D. calocephalus* bitkiciklerinin dış ortama transferlerinden sonraki genel görünümleri

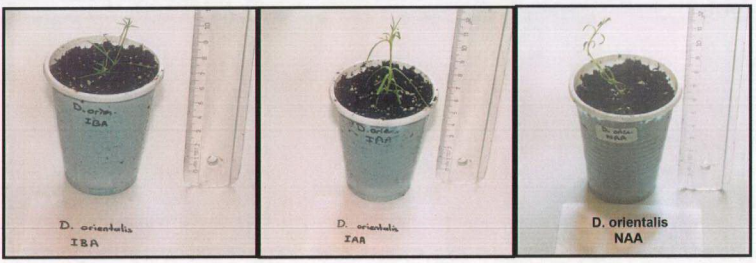
***D. orientalis*:** *D. orientalis* türünde, değişik ortamlarda köklendirilen bitkilerde toprağa transferden sonraki 4 aylık süreçte bitki boyu ve yaprak sayısında meydana gelen değişimler Çizelge 4.35'de verilmiştir. IAA ortamında köklendirilen bitkilerin toprağa transferindeki 4 aylık süreçte bitki boyundaki artış istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. IAA ortamında köklendirilen bitkilerin toprağa transferden sonraki 4 ayda yaprak sayısında meydana gelen değişim ($P<0.001$) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.35. *D. orientalis* türünün değişik ortamlarda köklendirilen örneklerinin toprağa transferinden sonraki 4 aylık süreçte büyüme ve gelişmesinde meydana gelen değişmeler

B.G.S (ay)	Bitki Boyu (cm)	Yaprak Sayısı (adet)	Bitki Sayısı (adet)
IAA			
0	5.94	6.43 c	15
2	6.70	11.00 b	3
4	7.50	14.00 a	1
	Ö.D.	**P<0.001**	
IBA			
0	5.46	5.60	15
2	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00
	P<0.01	**P<0.001**	
NAA			
0	5.46	5.50	15
2	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00
	P<0.05	**P<0.01**	

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
BGS:Büyüme ve Gelişme Süresi

IAA'de köklendirilen *D. orientalis* bitkilerinde bitki boyu 5.94 cm'den 4 ayda 7.50 cm'ye ulaşmıştır. Yaprak sayısı 6.43 adetten 14 adede çıkmıştır. IBA, IAA ve NAA içeren besi ortamlarında köklendirilmiş *D. orientalis* bitkiciklerinin dış ortama transferlerinden sonraki genel görünümleri Şekil 4.59'da verilmiştir.



Şekil 4.59. Soldan sağa doğru sırasıyla IBA, IAA ve NAA içeren besi ortamlarında köklendirilmiş *D. orientalis* bitkiciklerinin dış ortama transferlerinden sonraki genel görünümleri

IBA ve NAA'da köklendirilen *D. orientalis* eksplantlarının MS ortanmından çıkarılıp toprağa transfer edilmesinden sonra denemeye alınan bitkilerin hepsi ölmüştür. *D. orientalis* türü adaptasyon konusunda sorun yaşamış ve sadece bir tane IAA ortamında köklendirilmiş ve toprağa transfer edilmiş bitki hayatta kalmıştır.

IAA ortamından çıkan ve saksıya aktarılan 15 *D. orientalis* bitkisinden 4 ayın sonunda sadece 1 bitki hayatını devam ettirmiştir. IBA ve NAA ortamından aktarılan bitkilerden ise hayatta kalan olmamıştır.

Tartışma: *D. calocephalus* bitkiciklerinin toprağa transferden sonraki gelişimleri IAA ve IBA ortamlarından transfer edilenlerde, NAA ortamından transfer edilenlere göre çok daha iyi olmuştur. IBA ortamından aktarılan bitkilerde canlılık oranı %80, IAA ortamından aktarılan bitkilerde %60 ve NAA ortamından aktarılan bitkilerde ise %33 olarak bulunmuştur. *D. calocephalus*'da IBA'lı ortamda elde edilen sonuç, Kovac (1995)'ın IBA'lı ortamdan transfer ettiği *Dianthus* bitkilerinde bulduğu sonuçla benzerlik göstermektedir. *D. orientalis*'de ise IAA ortamından aktarılan bitkilerin canlılık oranı %10 olmuş ve toprağa transferden sonraki gelişiminin de son derece yavaş olduğu gözlenmiştir. *D. orientalis* bitkilerinin IBA ve NAA ortamlarından transferi başarısız olmuştur. *D. calocephalus* bitkileri MS ortamından dış ortama başarıyla transfer edilmişlerdir. *In vitro* kültürü yöntemiyle üretilen ve dış ortama aktarılan bitkilerin fenotiplerinin tekdüze olduğu saptanmıştır.

4.8. Tohumdan Üretilen *D. calocephalus* ve *D. orientalis* Bitkilerinin 3 Farklı Ortamda Kültüre Alınması Çalışmaları

***D. calocephalus*:** Tohumdan üretilen *D. calocephalus* fideleri 3 farklı kültür ortamına şaşırtılmış ve bu ortamlardaki gelişimleri takip edilerek fenolojik ve morfolojik birçok gözlem yapılmıştır. *D. calocephalus*, dikildikten 1 yıl sonra tüm kültür ortamlarında çiçeklenmiştir. Tüm kültürlerde *D. calocephalus*'un yaprak ve çiçek morfolojileri doğal ortamdaki ile aynı olmuştur ve fenotipi değişmemiştir. *D. calocephalus*'un 3 farklı kültür ortamında gözlenen ve kültür bitkisi olarak değer kazanmasında önemli olan bazı morfolojik özellikleri Çizelge 4.36'da verilmiştir. Buna göre 3 farklı kültür ortamının *D. calocephalus*'un çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı çapı, çiçek sapı sayısı, boğum sayısı ve korolla çapı özellikleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.36. *D. calocephalus*'un üç farklı kültür ortamında gözlenen bazı morfololojik özellikleri

Kültür Ortamları	Çiçek Sapı Uzunluğu (cm)	Çiçek Sapı Çapı (cm)	Çiçek Sapı Sayısı (adet)	Boğum Sayısı (adet)	Korolla Çapı (cm)
Serada Yatakda	79.10	0.24	9.60	14.60	1.64
Serada Saksıda	69.10	0.23	6.80	14.10	1.75
Çiçek Parterinde	67.10	0.23	6.90	13.40	1.50
Önemlilik	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**

İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *D. calocephalus*'un çiçek sapı uzunluğu 79.10 cm ile en fazla serada yatak üzerinde yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. Ayrıca çiçek sapı çapı, çiçek sapı sayısı, boğum sayısı bakımından da serada yatak üzerinde yetiştirilen bitkilerden en yüksek sonuçlar alınmıştır. Korolla çapı ise saksıda yetiştirilen bitkilerde en fazla olmuştur. Diğer kültürlerle kıyaslandığında, çiçek parterlerinde yetiştirilen bitkilerde çiçek sapı sayısı hariç, incelenen bütün faktörler en az bulunmuştur. Bu durum, bitki gelişiminde önemli faktörlerden birisi olan sıcaklığın sera içerisinde dış ortama göre daha yüksek olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Serada yatak ve saksı kültürlerinde, *D. calocephalus*'un çiçeklenme ve tohumlanma dönemlerine ilişkin yapılan fenolojik gözlemler Çizelge 4.37'de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Serada yatak ve saksı kültürlerinde *D. calocephalus*'un çiçeklenme ve tohumlanma dönemlerine ilişkin fenolojik gözlemler

Fenolojik Gözlemler	**Tarih**	**Gün**
Çiçeklenme başlangıcı	20 Nisan	
Çiçeklenmenin sonu	15 Haziran	
Çiçekli kalma süresi		55
Tohumlanma dönemi	10 Haziran-20 Temmuz	
Çiçekler kuruyup tohum olgunlaşana kadar geçen süre		7-10

D. calocephalus'un 3 kültür ortamında da çiçeklenme dönemi doğal ortamındaki çiçeklenme döneminden yaklaşık bir ay önce meydana gelmiştir (Bkz. Çizelge 4.2). Bu durum *D. calocephalus*'un doğal ortamında 1100-1500 m yüksekte yetişmesi ve kültür ortamlarının ise sahil bandında yer almasından kaynaklanmaktadır. Serada yatak üzerinde ve saksıda yetiştiricilik, çiçeklenme başlangıcı bakımından çiçek parterlerinde yetiştirilen bitkilere göre ortalama 5 gün erkenci olmuştur.

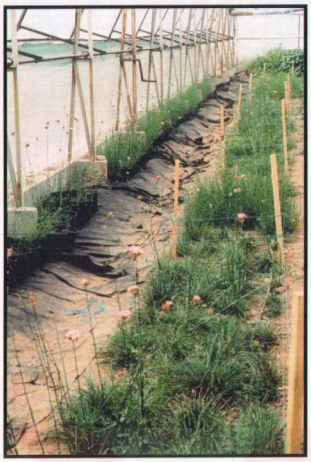
D. calocephalus'un çiçek sapının uzun ve kalın olması yanında dik büyüme özelliğine sahip olması kesme çiçek olarak değerlendirmeye uygun bir tür olduğunu göstermektedir. *D. calocephalus* kesme çiçek olarak serada hazırlanan yer yataklarında kültüre alınmıştır. Çiçek sapının yapısından dolayı destekleme şart olmamakla birlikte, desteklenmesi faydalı olmuştur (Şekil 4.60 ve 4.61). *D. calocephalus*'un özellikle sera yatak ve saksı kültürlerinde *Fusarium*'a hassas olduğu tespit edilmiştir. *Fusarium* etmeni kök boğazında yerleşerek bitkide geriye doğru ölüme neden olmuştur (Yeğen 2005). Bu etmene karşı Akse-Bio ile mücadele yapılmış ve başarılı sonuçlar alınmıştır. Ayrıca sulamanın daha dengeli yapılmasına da dikkat edilmiştir. Tüm kültür ortamlarında, yaprak bitleri sürgün uçlarında zararanmalara neden olmuşlardır.

D. calocephalus'un saksı kültürlerinde ise çiçek sapının uzun olması çok istenen bir durum olmadığından, paclobutrazol gibi bitki büyüme düzenleyici kimyasallar kullanılarak bitki boyu kısaltılabilir (Şekil 4.61 ve 4.62).

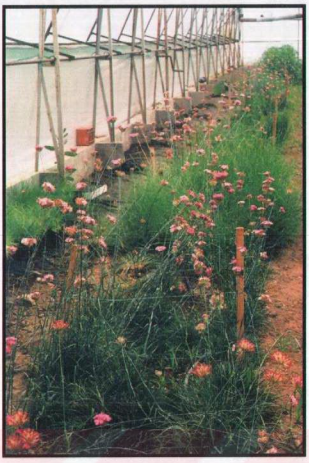
D. calocephalus'un peyzaj tasarım bitkisi olarak kullanımının uygun olduğu saptanmıştır. Fakat bitki boyu uzun olduğu için, her yerde kullanılması zordur. Kullanım alanlarını genişletmek için bitki büyüme düzenleyicileri ile bitki boyu kısaltılmalıdır (Şekil 4.63).



Şekil 4.60. Serada yatak üzerinde yetiştirilen *D. calocephalus* kültürünün farklı gelişim dönemlerinden kesitler a) vejetasyon periyodunun başlangıç dönemi (24 Mart) b) tomurcuk gelişimi dönemi (31 Mart) c) çiçeklenme başlangıcı dönemi (13 Nisan) d) tam çiçek dönemi (30 Nisan)



a

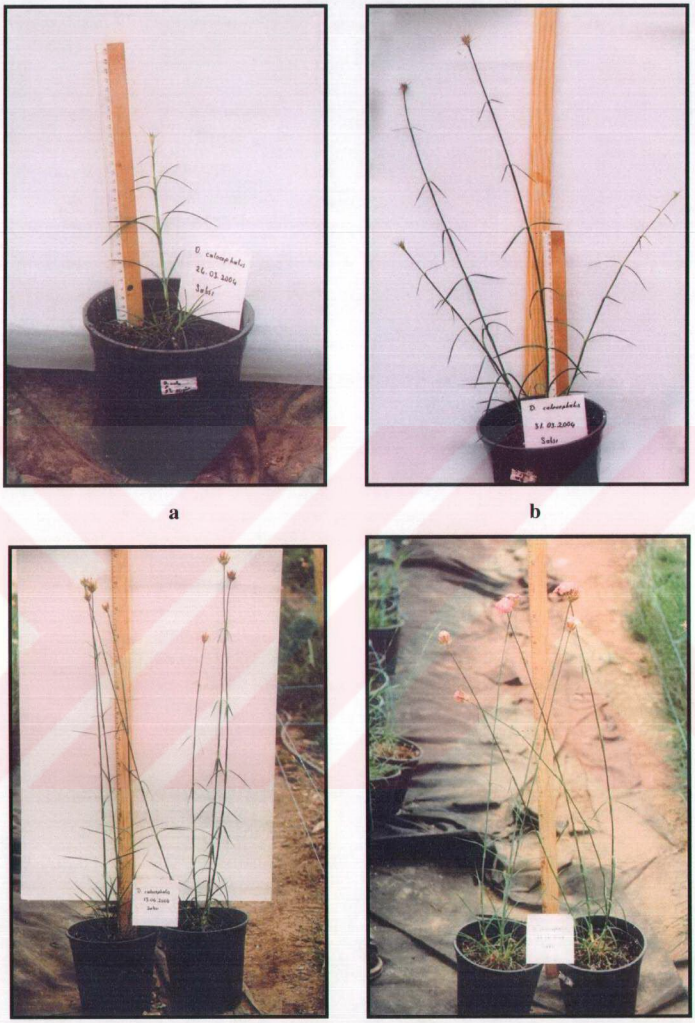


b



c

4.61. *D. calocephalus*'un plastik seradaki saksı ve yatak kültürlerinin genel görünümlerine ilişkin farklı kesitler a) hem yatak hem de saksı kültürünün genel görüntüsü b) yatak kültürünün tam çiçeklenmedeki genel görüntüsü c) hem yatak hem de saksı kültürünün başka bir açıdan genel görüntüsü



Şekil 4.62. Serada saksıda yetiştirilen *D. calocephalus* kültürünün farklı gelişim dönemlerinden kesitler a) vejetasyon periyodunun başlangıç dönemi (24 Mart) b) tomurcuk gelişimi dönemi (31 Mart) c) çiçeklenme başlangıcı dönemi (13 Nisan) d) tam çiçek dönemi (30 Nisan)



Şekil 4.63. Dış ortamda yetiştirilen *D. calocephalus* kültürünün farklı gelişim dönemlerinden kesitler a) tomurcuk gelişimi dönemi (31 Mart) b) çiçeklenme başlangıcı dönemi(13 Nisan) c) tam çiçek dönemi (30 Nisan)

***D. orientalis*:** *D. orientalis*'in tohumlarından yetiştirilen fideleri 3 farklı kültür ortamına dikilmiş ve gelişimleri boyunca birçok fenolojik ve morfolojik gözlemler yapılmıştır. Çiçeklenme tüm kültürlerde bir yıl sonra meydana gelmiştir. Bu da türün çok yıllık olmasından kaynaklanan bir durumdur. *D. orientalis*'in yaprak ve çiçek morfolojileri tüm kültürlerde doğal ortamda yetişen bitkiler ile aynı olmuştur ve fenotipi değişmemiştir.

Çizelge 4.38'de *D. orientalis* bitkilerinin 3 farklı kültür ortamında gözlenen bazı morfolojik özellikleri verilmiştir. Buna göre 3 farklı kültür ortamının *D. calocephalus*'un çiçek sapı uzunluğu ($P<0.001$), çiçek sapı çapı ($P<0.001$), çiçek sapı sayısı ($P<0.001$), boğum sayısı ($P<0.001$) ve korolla çapı ($P<0.001$) özellikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.38. *D orientalis*'in üç farklı kültür ortamında gözlenen bazı morfololojik özellikleri

Kültür Ortamları	Çiçek Sapı Uzunluğu (cm)	Çiçek Sapı Çapı (cm)	Çiçek Sapı Sayısı (adet)	Boğum Sayısı (adet)	Korolla Çapı (cm)
Serada Yatakda	64.00 a*	0.16 a	48.50 a	12.80 a	4.14 a
Serada Saksıda	64.50 a	0.13 b	37.80 a	10.50 b	4.11 a
Çiçek Parterinde	38.50 b	0.11 c	13.90 b	9.30 b	3.13 b
Önemlilik	**P<0.001**	**P<0.001**	**P<0.001**	**P<0.001**	**P<0.001**

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

Çiçek sapı uzunluğuna etkisi bakımından, saksıda kültürü yapılan bitkilerle serada yatak üzerinde kültürü yapılan bitkiler arasındaki fark önemsiz, bu kültürlerin çiçek parterinde kültürü yapılan bitkilerle arasındaki fark ise önemli bulunmuştur. Çiçek sapı uzunluğu saksı kültürü yapılan bitkilerde 64.50 cm ile en fazla, çiçek parterinde kültürü yapılan bitkilerde ise 38.50 cm ile en az olmuştur. Sera yatak kültürünün çiçek sapı çapı, çiçek sapı sayısı, boğum sayısı ve korolla çapına etkisi diğer kültürlerden fazla olmuş ve bu faktörlere etki bakımından sera yatak kültürü ile diğer kültürler özellikle de çiçek parterinde kültürü yapılan bitkiler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Serada yatak ve saksı kültürlerinde, *D. calocephalus*'un çiçeklenme ve tohumlanma dönemlerine ilişkin yapılan fenolojik gözlemler Çizelge 4.39'da verilmiştir.

Çizelge 4.39. Serada yatak ve saksı kültürlerinde *D.* orientalis'in çiçeklenme ve tohumlanma dönemlerine ilişkin fenolojik gözlemler

Fenolojik Gözlemler	**Tarih**	**Gün**
Çiçeklenme başlangıcı	15 Eylül	
Çiçeklenmenin sonu	10 Aralık	
Çiçekli kalma süresi		83
Tohumlanma dönemi	20 Kasım-30 Aralık	
Çiçekler kuruyup tohum olgunlaşana kadar geçen süre		8-12

Serada yatak ve saksıda *D. orientalis* kültürü, doğal ortamından 5 gün önce çiçeklenmeye başlamıştır. Fakat çiçek parterlerinde peyzaj tasarım bitkisi olarak kültüre alınan bitkiler, doğal ortamdaki *D. orientalis* bitkileri ile aynı zamanda çiçeklenmiştir (Bkz. Çizelge 4.4). *D.calocephalus* kadar olmasa da *D. orientalis*'in de *Fusaryum*'a hassas olduğu tespit edilmiş ve aynı mücadele yöntemi ile başarı sağlanmıştır. Ayrıca, çiçekli dönemde özellikle yeşil kurt çiçekde oldukça önemli zararlar yapmıştır.

Kesme çiçek olarak değerlendirilmek amacıyla serada yatak üzerinde yetiştirilen *D. orientalis* bitkileri çiçek sapı yapısından dolayı mutlaka desteklenmeye ihtiyaç duymaktadır. *D. orientalis* türü çiçek sapının uzun olmaması, çiçek sapı kalınlığının az olması ve sapın dik duramaması nedeniyle kesme çiçek olarak değerlendirilmeye çok uygun gözükmemektedir (Şekil 4.64).

D. orientalis'in çiçek sapı çok uzun olmamakla birlikte saksı yetiştiriciliği için uzundur ve yere doğru sarkarak gelişmektedir. Bu özelliği ile salon ve balkonlarda dekoratif bir görünüm yaratmak için tavana asılan saksılar içerisinde sarkıtılarak yetiştirilebilir. Çiçek boyunun bitki büyüme düzenleyicilerle kısaltılması suretiyle bu tür rahatlıkla saksı bitkisi olarak kullanılabilir (Şekil 4.65).

D.orientalis çok sayıda sürgün oluşturan yoğun sürünücü gövdeye sahip olması, diğer kültürlere göre daha kısa çiçek sapı oluşturması ve çiçeğin az olduğu bir dönemde çiçeklenmesi nedenleriyle dış mekanlarda peyzaj tasarım bitkisi olarak rahatlıkla kullanılabileceği izlenimi vermiştir.



a



b



c

Şekil 4.64. Serada yatak üzerinde yetiştirilen *D. orientalis* kültürünün farklı gelişim dönemlerinden kesitler a) vejetasyon periyodunun başlangıç dönemi (17 Mart) b) vejetasyon periyodu dönemi (Haziran) c) tam çiçek dönemi (25 Ekim)



a



b



c

Şekil 4.65. Serada saksıda yetiştirilen *D. orientalis* kültürünün farklı gelişim dönemlerinden kesitler a) vejetasyon periyodunun başlangıç dönemi (17 Mart) b) vejetasyon periyodu dönemi (13 Nisan) d) tam çiçek dönemi (25 Ekim)



Şekil 4.66. Dış ortamda yetiştirilen *D. orientalis* kültürünün farklı gelişim dönemlerinden kesitler a) tomurcuk gelişimi dönemi (31 Mart) b)çiçeklenme başlangıcı dönemi (13 Nisan) c) tam çiçek dönemi (25 Ekim)

4.9. STS Uygulaması ve Farklı Hasat Zamanlarının *Dianthus*'ların Vazo Ömrü Üzerine Etkisi

***D. calocephalus*:** Çiçeklerin iki farklı hasat zamanının ve STS uygulamasının *D. calocephalus* türünde çiçeklerin vazo ömrününe etkisini saptamak amacıyla yapılan denemeye ait bulgular Çizelge 4.40'da verilmiştir. Çizelge'de de görüldüğü gibi *D. calocephalus*'un vazo ömrü üzerine hasat zamanlarının ($P<0.05$) ve uygulamaların ($P<0.001$) etkileri istatistiksel olarak önemli bulunurken, hasat zamanı x uygulama interaksiyonunun etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

D. calocephalus'un vazo ömrü üzerine hasat zamanlarının etkileri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En uzun vazo ömrü 12.89 gün ile çiçeklerin %50 açık olduğu dönemde hasat edilmiş olan bitkilerden elde edilmiş ve çiçeklerin açık olduğu dönemde hasat edilen bitkilere göre vazo ömürleri 1.5 gün daha uzun olmuştur.

Çizelge 4.40. *D. calocephalus*'da farklı hasat zamanları ve STS kullanımının vazo ömrüne etkisi

Uygulama	Hasat Zamanı		Uygulama Ort.
	%50 Açık	Açık	
STS	15.11 a[1]	13.44 a	**14.27 a***
Kontrol	10.67 b	9.33 b	**10.00 b**
Hasat Zamanı Ortalaması	**12.89 a**	**11.39 b**	

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
[1] Sütun boyunca verilen ortalamaların karşılaştırmalarını göstermektedir.

Kontrol *D. calocephalus* çiçeklerinin vazo ömrü 10 gün olurken, STS uygulanan çiçeklerin vazo ömrü 14.27 gün olmuş ve 2 mM'lık STS uygulaması vazo ömrünün 4.27 gün artmasını sağlamıştır.



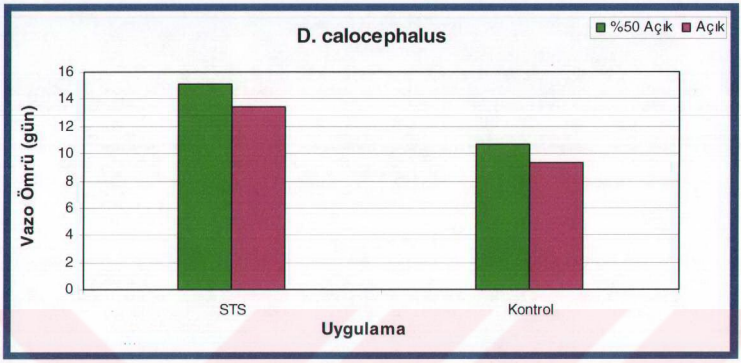
a



b

Şekil 4.67. Farklı hasat dönemlerinde hasat edilmiş ve 2 mM STS uygulanmış *D. calocephalus* bitkilerinin vazo ömrü denemesine ait görüntüleri a) çiçeğin %50'si açık iken hasat edilmiş bitkiler b) çiçeğin hepsi açık iken hasat edilmiş bitkiler

D. calocephalus'un vazo ömrü üzerine farklı hasat zamanlarının ve farklı uygulamaların etkisini gösteren sütun grafiği Şekil 4.68'de verilmiştir.



Şekil 4.68. *D. calocephalus*'un vazo ömrü üzerine farklı hasat zamanları ve farklı uygulamaların etkileri

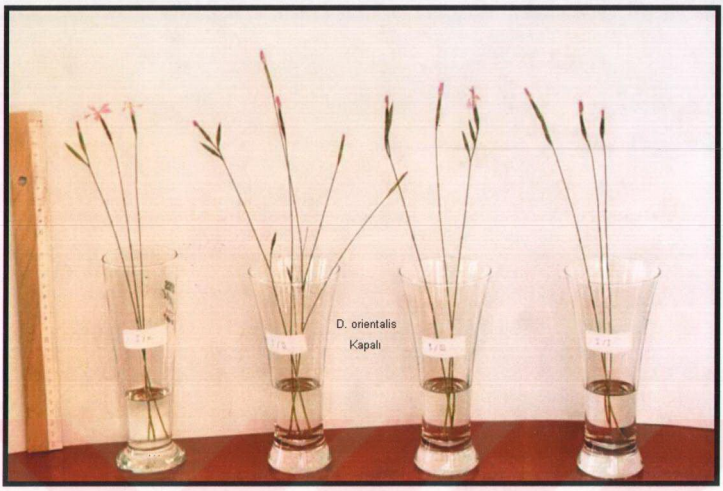
Şekilden de anlaşıldığı gibi %50 açık dönemde hasat edilen ve 2 mM STS uygulanan *D. calocephalus* çiçeklerinin vazo ömrü 15.11 gün ile en uzun olmuştur.

***D. orientalis*:** Çizelge 4.41'de iki farklı hasat zamanının ve STS uygulamasının *D. orientalis* çiçeklerinin vazo ömrününe etkisine ait bulgular ve istatistiksel değerlendirmeler verilmiştir. *D. orientalis*'in vazo ömrü üzerine hasat zamanlarının ($P<0.001$) ve uygulamaların ($P<0.001$) etkileri istatistiksel olarak önemli bulunurken, hasat zamanı x uygulama interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur.

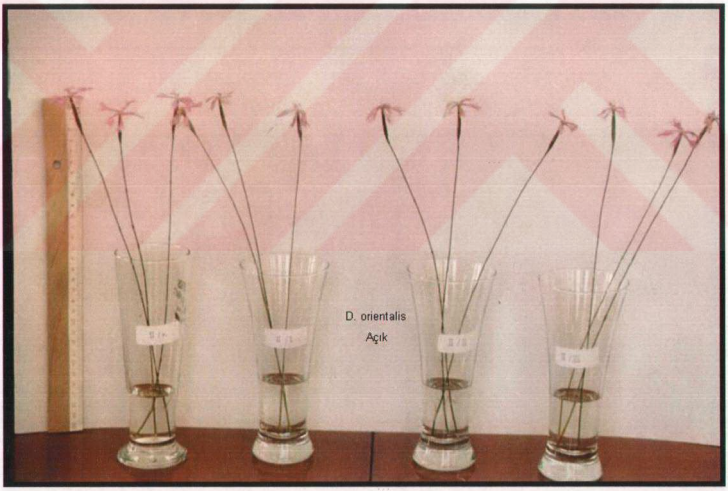
Çizelge 4.41. *D.orientalis*'de farklı hasat zamanları ve STS kullanımının vazo ömrüne etkisi

Uygulama	Hasat Zamanı		Uygulama Ortalaması
	Kapalı	Açık	
STS	12.22 a[1]	6.55 a	**9.39 a***
Kontrol	8.67 b	4.67 b	**6.67 b**
Hasat Zamanı Ortalaması	**10.44 a**	**5.61 b**	

*Ortalamalar arasında %5 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
[1] Sütun boyunca verilen ortalamaların karşılaştırmalarını göstermektedir.



a



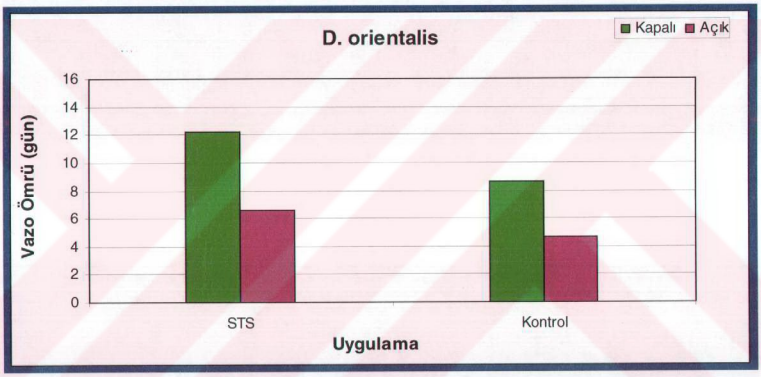
b

Şekil 4.69. Farklı hasat dönemlerinde hasat edilmiş ve 2 mM STS uygulanmış *D. orientalis* bitkilerinin vazo ömrü denemesine ait görüntüleri a) çiçek kapalı iken hasat edilmiş bitkiler b) çiçek açık iken hasat edilmiş bitkiler

D. orientalis'in vazo ömrü üzerine hasatın kapalı ve açık dönemde yapılmasının etkisi istatistiksel olarak önemli olmuş ve en uzun vazo ömrü 10.44 gün ile çiçeklerin kapalı dönemde hasat edilen bitkilerden elde edilmiştir ve vazo ömrü açık dönemde hasat edilene göre 4.83 gün daha uzun olmuştur.

STS uygulaması vazo ömrünü kontrole göre 2.72 gün uzatmış ve STS uygulanan *D. orientalis* çiçeklerinin vazo ömrü 9.39 olmuştur.

D. orientalis'in vazo ömrü üzerine farklı hasat zamanları ve farklı uygulamaların etkisini gösteren sütun grafiği Şekil 4.70'de verilmiştir.



Şekil 4.70. *D. orientalis*'in vazo ömrü üzerine farklı hasat zamanları ve farklı uygulamaların etkileri

Tartışma: 2 mM STS uygulaması hem *D. calocephalus* hem de *D. orientalis* türlerinde vazo ömrünü arttırıcı etki yapmıştır. STS uygulaması *D. calocephalus*'un vazo ömrünü 4 gün, *D. orientalis*'in vazo ömrünü de yaklaşık 2.5 gün arttırmıştır. STS'in vazo ömrüne etkisi *D. calocephalus*'da *D. orientalis*'e göre daha fazla olmuştur. STS uygulamasının iki *Dianthus* türünün vazo ömrü üzerine etkisi, Han ve Lee(1992)'nin 'William Sim' karanfil çeşidinde ve Karagüzel (2004)'in *Allium*'larda elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Hasatın farklı zamanlarda tapılması *Dianthus*'ların vazo ömrü üzerine etkili olmuş ve *D. orientalis*'de çiçeklerin kapalı olduğu dönemde hasat edilen bitkilerin vazo ömrü, çiçeklerin açık olduğu dönemde hasat edilen bitkilerden yaklaşık 5 gün daha uzun olmuştur. *D. calocephalus*'da ise çiçeklerin %50'si açık iken hasat edilen bitkiler, çiçeklerin hepsi açık iken hasat edilenlerden yaklaşık 1.5 gün daha uzun vazo ömrüne sahip olmuşlardır. Farklı evrelerde hasatın vazo ömrüne etkisi *D. orientalis*'de *D. calocephalus*'a göre daha fazla olmuştur. Mengüç ve Usta (1992), 'Astor' karanfil çeşidinde farklı hasat dönemlerinin vazo ömrü üzerine etkili olduğunu tespit etmişler, fakat en uzun vazo ömrünü açık dönemde hasat edilen bitkilerden elde etmişlerdir. Her iki *Dianthus* türünde de çiçeklerin kapalı olduğu dönemde hasat edilen bitkilerde vazo ömrü daha uzun olduğundan, elde ettiğimiz sonuç Mengüç ve Usta (1992)'nın elde ettiği sonuçla uyuşmamaktadır.

4.10. *D. calocephalus* ve *D. orientalis*'in Kuru Çiçek Özelliklerinin Saptanması

D. calocephalus ve *D. orientalis* çiçekleri hasat edildikten sonra ters olarak kuru ve loş odada kurumaya bırakılmışlardır. Havayla kurutma yöntemi ile *D. calocephalus* çiçekleri 20-25 günde, *D. orientalis* çiçekleri ise 30-35 günde kurumuşlardır. Kurutma işleminin sonunda *D. calocephalus* çiçekleri renklerini koruyamazken, *D. orientalis* çiçeklerinin renklerinde herhangibir bozulma olmamıştır. Her iki türde de çiçek petalleri tam şekillerini koruyamamışlardır. Bunlara rağmen, her iki tür de vazoda kuru çiçek olarak son derece dekoratif bir görüntü sergilemektedirler. *D. orientalis* kuru çiçek olarak ancak demet halinde, kitle etkisi yaratarak kullanılabilme imkanına sahipken, *D. calocephalus* demet halinde olmadan tek başına da kullanılabilir (Şekil 4.71 ve Şekil 4.72).

Gill vd (2002) gül, karanfil gibi bitkiler için çeşitli kurutma yöntemlerini denedikleri çalışmalarında, karanfil için en iyi kurutma yönteminin 64 saat kurutucu silika jelde kurutma olduğunu saptamışlardır. Westland (2000), Dana ve Lerner (2002), Hatfield (2004)'da karanfil için en uygun kurutma yönteminin silika jelde kurutma olduğunu belirtmişlerdir.

Üzerinde çalıştığımız *Dianthus* türleri kuru çiçek olarak değerlendirme potansiyeline sahiptirler. Bu nedenle ileride farklı kurutma yöntemlerinin de denenerek, türlerin renk ve yapılarını koruyabilecekleri en iyi kurutma yönteminin tespit edilmesi faydalı olacaktır.



Şekil 4.71. *D. calocephalus*'un kuru çiçeklerinin vazodaki genel görünüşü



Şekil 4.72. *D. orientalis*'in kuru çiçeklerinin vazodaki genel görünüşü

4.11. Çevre Değerlerinin Korunması Yönünden Çalışmanın Önemi

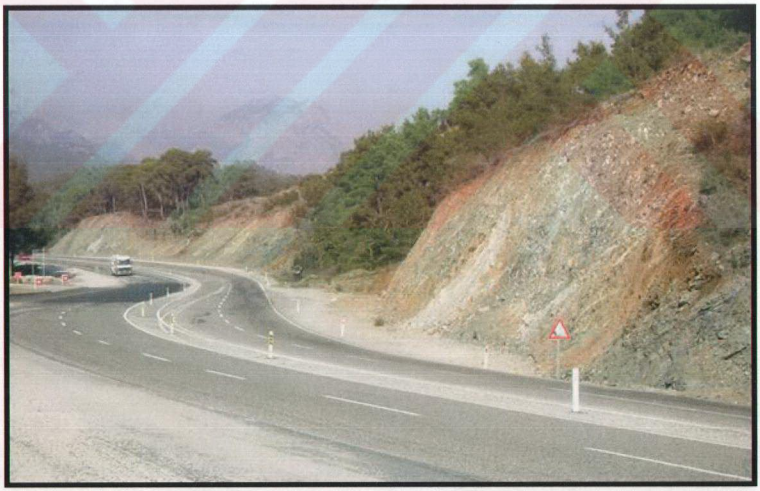
Çalışmanın yürütüldüğü 2002-2005 yılları arasında *D. orientalis* türü için belirlenen ve türle ilgili gözlem ve ölçümleri yaptığımız lokalitelerden Kemer ve Çamyuva lokaliteleri, Antalya-Kumluca karayolu üzerindeki çift yönlü otoyol inşaatı sırasında büyük oranda tahribata uğramıştır (Şekil 4.73 ve Şekil 4.74). "Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (Convention on Biological Diversity - 1996)" ve "Nesli Tehlikede Olan Yabani Bitki ve Hayvan Türlerinin Uluslararası Ticareti Sözleşmesi (CITES - 1996)" gibi uluslararası sözleşmeleri imzalayan ülkemizin uluslararası prensiplere uygun olarak bitki genetik kaynaklarının korunması ve muhafazası konusunda yükümlülüklerini yerine getirmesi gerekmektedir. Her biri önemli gen kaynağı olan bu doğal zenginliklerimizin korunmasını da amaçladığımız çalışmada türler çeşitli yöntemlerle çoğaltılmış ve çok sayıda bitki elde edilmiştir. *Dianthus* türleri bugün için en az endişe verici grup LR (lc) içerisinde değerlendirilmekle birlikte, biyolojik çeşitlilik konusundaki uluslar arası anlaşmalara uyulmaması ve buna benzer tahribatlar neticesinde durumlarının ne olacağı konusunda endişe vermektedir.



Şekil 4.73. Çamyuva lokalitesinin tahribattan sonraki görüntüsü



a



b

Şekil 4.74. Kemer lokalitesinin tahribattan önceki ve sonraki durumuna ilişkin görüntüleri; a) 2003 yılında lokalitedeki *D. orientalis* türünün bulunduğu yamaçtan genel bir görünüm b)2005 yılında tahribattan sonra aynı yamaçtan genel bir görümüm

5. SONUÇ

Bu araştırmada Antalya florasında doğal olarak yayılış gösteren *D.calocephalus* ve *D. orientalis* türlerinin fenolojik, morfolojik, anatomik incelemelerine ilave olarak ışık mikroskobu ve Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile polen morfolojileri de incelenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda türlerin detaylı deskripsiyonları yapılmıştır. Araştırmada bu iki *Dianthus* türünün çelik, tohum ve *in vitro* kültürü yöntemleri ile üretilmesi denenmiş ve türler için en uygun üretim yöntemleri saptanmıştır. Çelik ve tohum ile üretimde en iyi köklenme ve çimlenmenin olduğu ortamlar tespit edilmiştir. *Dianthus* tohumları çeşitli uygulamalara tabi tutularak tohumların çimlenmesini engelleyici bir durum olup olmadığı belirlenmiştir. Tohumdan üretilen *Dianthus* türleri üç farklı kültür ortamına dikilerek gelişmeleri takip edilmiş ve türler için en uygun kültür ortamları saptanmıştır. Türlerin kesme çiçek olarak değerlendirilmesinde önemli kriterlerden birisi olan vazo ömürleri tespit edilmiş, ayrıca kuru çiçek özellikleri de saptanmıştır.

Dianthus türlerinin anatomik incelemelerinde her iki türün de yaprak alt ve üst yüzeyi ile yaprak enine ve gövde enine kesitlerinin birbiri ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. *D. orientalis*'in stomasının *D. callocephalus*'a göre epidermis tabakasının biraz daha aşağısında bulunduğu ve kütikulasının daha kalın olduğu tespit edilmiştir. Bu durum türlerin her ikisinin de kserofit bitki olduğunu, fakat *D. orientalis*'in kurak koşullara daha iyi adapte olduğunu göstermektedir. Demet kınlarının özelliğinden dolayı türlerin C_3 bitkisi olduğu belirlenmiştir.

Palinolojik incelemeler sonucunda, her iki türde de polenlerin eumonad, polen şekillerinin sferoid ve por dağılışının da pantotrem olduğu belirlenmiştir. *D. orientalis* polenlerinin (57.30 µ) *D. calocephalus* polenlerine (44.61 µ) göre daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Ayrca *D. orientalis* polenlerinde yüzey başına düşen por sayısının (5.57 adet), *D. calocephalus* polenlerinden (7.70 adet) daha az olduğu saptanmıştır. Türlerin polen ornemantasyonunun ise spinulat olduğu belirlenmiştir.

D. calocephalus çeliklerinin IBA'nın 1000 mg/l'lik konsantrasyonunda (%33), *D.orientalis* çeliklerinin ise 2000 mg/l'lik konsantrasyonunda (%16) en iyi köklendiği tespit edilmiştir. *D.calocephalus* çeliklerinin köklenme performansı *D. orientalis* çeliklerinin 2 katı olmuştur. Her iki türde de en yüksek köklenme oranı torf ortamına dikilen çeliklerden elde edilmiştir.

D. calocephalus tohumlarının en iyi 20°C sıcaklıkta (%95), *D. orientalis* tohumlarının ise 22°C sıcaklıkta (%70) çimlendikleri saptanmıştır. Ayrıca araştırma sonucunda *D. calocephalus*'un yeni tohumlarının (%79), *D. orientalis*'in ise eski tohumlarının (%49) çimlenme başarısının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada *Dianthus* tohumlarına GA_3, sıcak su ve soğuklatma uygulanarak tohumların çimlenmesini engelleyici bir durumun varolup olmadığı tespit edilmiştir.

GA_3 uygulamaları *D.calocephalus* tohumlarında çimlenmeyi azaltıcı etkide bulunmuştur ve kontrol tohumlarından (%70) en yüksek çimlenme oranı elde edilmiştir. *D. orientalis* tohumlarında ise 2000 mg/l'lik GA_3 konsantrasyonu (%30) diğer dozlara ve kontrole göre çimlenmeyi arttırmıştır.

Sıcak su uygulaması *D. calocephalus* tohumlarında çimlenmenin azalmasına neden olmuş ve yüksek uygulama sıcaklıkları çimlenmeyi %60 oranında azaltmıştır. 50°C'lik sıcak su uygulaması *D. orientalis* tohumlarında az da olsa kontrole göre çimlenmeyi arttırırken, daha yüksek sıcaklıklar çimlenmede azalmaya neden olmuştur.

İstatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte, 5 ve 10°C'de 20 ve 40 gün bekletilen *D. calocephalus* tohumlarının çimlenme oranında kontrole göre az da olsa bir artış tespit edilmiştir. Bu durum *D. calocephalus* tohumlarının soğuklama almadan da çimlenebileceğini, fakat çok az da olsa soğuklamanın çimlenme üzerinde olumlu bir etki yarattığını göstermektedir. Soğuklatma uygulaması *D. orientalis* tohumlarında çimlenmeyi azaltıcı yönde etkide bulunmuştur. Bu da *D. orientalis* tohumlarının çimlenmek için soğuklama almaya ihtiyaç duymadığını göstermektedir.

Araştırmada torf ve torf+perlit ortamlarında *Dianthus* tohumlarının çimlenmesinin ve gelişmesinin daha iyi olduğu, perlit ortamına ekilen tohumların ise çimlenseler bile gelişmelerinin belli bir döneminde kurudukları tespit edilmiştir. Bu durum, perlitin su tutma özelliğinin yanı sıra inört materyal olmasından da kaynaklanmış olabilir.

Araştırmanın bir sonucu olarak, üzerinde çalışılan *Dianthus* türlerinin tohumla üretimlerinin çelikle üretime göre ortalama 2-2.5 kat daha başarılı olduğu saptanmıştır.

In vitro'da *D. calocephalus*'un eski, *D. orientalis*'in ise yeni tohumlarında çimlenme oranları daha yüksek olmuştur. Bu durumun *In vivo*'da tespit edilen bulguların tersi bir durum olduğu tespit edilmiştir.

250 mg/l'lik GA_3 uygulaması her iki *Dianthus* türünde de MS ortamında en iyi çimlenme oranını gerçekleştiren konsantrasyon olmuştur. Kontrolle kıyaslandığında 50°C'lik sıcak su uygulaması her iki türde de MS ortamında çimlenme oranını arttırmıştır. *Dianthus* tohumlarına uygulanan sıcaklık arttıkça çimlenme oranı azalmıştır ve 70°C sıcaklık tohumlarda çimlenmeyi engellemiştir. Soğuklatma uygulamaları kontrole göre *Dianthus* türlerinin MS ortamındaki çimlenme oranlarını arttırmıştır.

Çimlenme yönünden, *In vivo* ortamda *D. calocephalus* tohumlarının *D. orientalis*'e göre daha başarılı olduğu, *in vitro* ortamda ise *D. orientalis*'in tohumlarının performansının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

In vitro kültürde çoğaltım amacıyla farklı hormon kombinasyonlarında yapılan çalışmalar sonucunda, her iki *Dianthus* türü için de 0.1 mg/l IBA ve 0 mg/l BAP kombinasyonu en iyi sonucu vermiştir. BAP'ın bulunduğu kombinasyonlarda sürgün sayısı ve ağırlık artmakla birlikte, yoğun camsılaşma meydana gelmiştir.

Temel besi ortamı olarak seçilen MS ortamının makro element dozlarının değiştirilmesi ile elde edilen 2/4 ve 3/4 MS ortamları, *Dianthus* eksplantlerinin gelişmesinde önemli bir farklılığa neden olmamışlardır.

Araştırmada IAA, IBA ve NAA hormonlarının farklı konsantrasyonlarında *Dianthus* eksplantlarının köklenme durumu tespit edilmiştir. IAA'nın 0.1 mg/l'lik konsantrasyonları dışındaki tüm konsantrasyonlarında camsılaşma ve yoğun kallus oluşumu görülmüştür NAA ortamında bitkiciklerde yoğun camsılaşma ve kallus oluşumu nedeniyle, köklenme meydana gelmemiştir. Her iki tür için de en iyi köklendirme ortamı IBA ortamı olmuş ve en iyi köklenme 1.5 mg/l'lik IBA konsantrasyonundan elde edilmiştir.

MS ortamından dış ortama transfer edilen *D. calocephalus* bitkilerinin adaptasyonu *D. orientalis*'e göre oldukça başarılı olmuştur. Her tür için adaptasyon denemesine alınan 45 bitkiden *D. calocephalus*'da 29 bitki, *D. orientalis*'de ise sadece bir bitki 4 ay sonunda hayatını devam ettirebilmiştir. IAA ve IBA ortamlarından çıkarılan bitkiciklerin toprağa transferden sonraki gelişimleri NAA ortamından çıkarılan bitkilere göre çok daha iyi olmuştur.

D. calocephalus tohum, çelik ve *in vitro* kültürü yöntemlerinin hepsinde de başarıyla üretilmiştir. *In vitro* kültürden toprağa transferinde de başarılı olmuştur. *D. orientalis*'in denediğimiz tüm üretim yötemlerinde başarısı daha düşük bulunmuş ve *in vitro* kültürden toprağa transferde başarılı olamamıştır.

Kesme çiçek olarak değer kazanmada önemli bir kriter olan vazo ömrü üzerine her iki türde de STS uygulaması ve farklı hasat zamanları etkili olmuştur. STS'in vazo ömrüne etkisi *D. calocephalus*'da *D. orientalis*'e göre daha fazla olurken, farklı zamanlarda hasatın vazo ömrüne etkisi ise *D. orientalis*'de *D. calocephalus*'a göre daha fazla olmuştur.

Tohumdan üretilen ve kültür ortamlarına dikilen fideler ancak ikinci yıl çiçeklenmişlerdir. Bu da türlerin çok yıllık olmasından kaynaklanmıştır.

D. calocephalus doğal ortamında 1100 m yükseklikte mayısın ikinci yarısında çiçeklenirken sahilde kültüre alınan bitkilerde bir ay önce nisanın ikinci yarısında

çiçeklenmeye başlamaktadır. *D. orientalis*'e ait kültür ortamları doğal ortamındaki çiçeklenmesi ile aynı dönemde çiçeklenmiştir.

Diğer kullanımlarının yanı sıra, *D. calocephalus* uzun ve kalın sap yapısı, gösterişli çiçekleri ve uzun vazo ömrüyle özellikle kesme çiçek olarak değerlendirilmeye uygun bulunmuştur.

D. orientalis'in çiçeklendiği dönem olan Eylül-Kasım ayları arasında park ve bahçelerde fazla çiçek bulunmaması bu türün bitkisel tasarımlarda değerlendirilmesindeki önemini daha da arttırmaktadır. Ayrıca güneşin bol olduğu, kireçli ve yamaç alanlarda ve özellikle de erozyon kontrolü amacıyla kullanılabilecek çok önemli bir türdür.

Çalışma sonunda, *D. calocephalus*'un kesme çiçek, saksı çiçeği ve tasarım bitkisi olarak kullanımlarının yanı sıra kuru çiçek olarak da değerlendirilmesinin mümkün olduğu, *D. orientalis*'in ise özellikle çiçekli olduğu dönem ve yapısı itibari ile tasarım bitkisi olarak çiçek parterleri için uygun olduğu tespit edilmiştir.

Üretiminde başarılı sonuçlar alınan bu türlerin kullanım alanlarının (kesme çiçek, kuru çiçek, saksı bitkisi ve dış mekan tasarım bitkisi) tam olarak saptanması için daha ayrıntılı çalışmalar yapılması gereklidir. Örneğin, *D. orientalis*'in çiçek parterlerinde kullanımının değerlendirilmesi için çiçek, yaprak, dal özelliklerinin yanında alanı örtme durumu vb. özelliklerin tam olarak bilinmesi gereklidir.

Dianthus türlerinin kültür ortamları tohumdan üretilen fidelerden oluşturulmuş ve bu da kültür ortamlarında bazı bitkilerde varyasyonun oluşmasına neden olmuştur. Bu türlerin doğal ortamlarında da varyasyona sahip olmaları, mutasyona son derece açık olduklarını göstermektedir. Bu durum özellikle ıslah çalışmalarında büyük bir avantaj yaratmaktadır. Süs bitkisi olarak değerlendirilmeye uygun olan *Dianthus* türlerinin ıslah çalışmalarıyla geliştirilmesi ve kullanım alanlarının genişletilmesi mümkün gözükmektedir.

Türlerin sürekliliğinin sağlanması, gen kaynaklarının korunması bakımından da önemli olan çalışmanın sonuçları, ileride başlatılabilecek ıslah çalışmalarına ve yapılacak yeni çalışmalara ışık tutması bakımından da önem arz etmektedir.

6. KAYNAKLAR

AKMAN, Y.1996. Botanik. Palme Yayınları, Ankara. ss.195.

ANONİM, 1991. Çevre Düzenleme. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayınları.

ANONİM, 1999. Türk Çevre Mevzuatı. Türkiye Çevre Vakfı Yayını. Cilt:1.ss:448-518.

ANONİM, 2005. Antalya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Uzun Yıllar Ortalaması Raporları

ANONYMOUS, 1998. Grower Survey. Large Growers Around The World. Horticulture International.

ANONYMOUS, 2003. Plant Anatomy. http://www.bugs.bio.usyd.edu.au/2003A+Pmodules/module3/3B2.html

ANONYMOUS, 2005. The Biology and Ecology of *Dianthus caryophyllus* L. (Carnation). Australian Government. Department of Health and Ageing. Office of the Gene Technology Regulator.

ANDERSSON-KOTTÖ, I. and GAİRDNER, A.E. 1931. Interspecific crosses in the genus *Dianthus*. *Genetica*, 13: 77-112.

ANDRIYANOVA, E.A. and BERKUTENKO, A.N. 1999. Biology of seed germination in some species of the Russian Far East. *Rastitel'nye Resursy*. 35(3): 50-55.

BAKTIR, İ. ve KARAGÜZEL, Ö. 2001. Batı Akdeniz Bölgesi kesme çiçek yetiştiriciliğinin sorunları ve çözüm yolları. 6. Ulusal Seracılık Sempozyumu, 5-7 Eylül, ss 179-182, Fethiye-Muğla.

BALL, V. 1998. Ball RedBook, 16 th Edition, pp 244-478, Illinois

BANG, C.S., SONG, C.Y., SONG, J.S., HUH, K.Y. and KIM, H.K. 1996. Effects of pretreatment, storage methods and preservative solutions on vase life and quality of *Dianthus barbatus* 'Kag Kwang'. *RDA Journal of Agricultural Science Horticulture*, 38(1): 621-626.

BESEMER, S.T. 1988. Introduction to Floriculture. Carnations. Academic Press, pp: 49-79, New York.

BHATT, R. 2000. Floriculture in India: The past expectations and reality, Part I and II. Floriculture International.

BHATTACHARYA, J. and KHUSPE, S. S. 2001. *In vitro* and *in vivo* germination of papaya (*Carica papaya* L.) seeds. *Scientia Horticulturae*, 91: 39-49.

BİLGENER, Ş.K., ÖZCAN M., SERDAR Ü. ve ÖZKAHRAMAN F. 1995. Bazı uygulamaların yabani trabzonhurması (*Diospyros lotus* L.)tohumlarının çimlenme ve çöğür gelişimleri üzerine etkileri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1, ss 591-594, Adana.

BOISSIER, E. 1867. Flora Orientalis. Vol 1, H. Georg, 1017 pp, Geneva.

BOZTOK, Ş. ve GÜNEY A. 1996. *Dianthus chinensis* L. (Çin Karanfili)'in farklı yetiştirme ortamlarında vegetatif ve generatif gelişimi üzerine bir araştırma. *Ege Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 33:1.

BRAWN,C.A. 1960. Palynological Tecniques: Baton Rouge La., 188 pp, France.

CAN, C. ve KOÇ, N.K. 1992. Investigation on *in vitro* microporopagation of carnation (*Dianthus* sp.) through meristem culture techniques. *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 16(3): 641-648.

CHANDRASHEKAR, S.Y. and GOPINATH, G. 2001. Influence of chemicals on the post-harvest quality of carnation cut-flowers. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*, 14(3):731-735.

CHOUDHURY, P.R. and GARG, G.K. 1999. *In vitro* shoot proliferation and elongation in carnation. *Journal of Ornamental Horticulture New Series*, 2(2): 71-73.

CROUCH, N. R. and VAN STADEN, J. 1993. *In vitro* culture of *Dianthus zeyheri* subsp. *natalensis*, a South African carnation. *Plant Cell. Tiss. Org. Cult.*, 35: 81-85.

DANA, M.N. and LERNER, B.R. 2002. Preserving plant materials. http://www.hort.purdue.edu/ext/HO-102.pdf

DAVIS, P.H. 1967. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol 2, Edinburg University Press, pp 15-16; 99-131, Edinburgh

DAVIS M.J., BAKER, R. and HANAN, J.J. 1977. Clonal multiplication of carnation by micropropagation. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 102 (1): 48-53.

DENİZ, İ.G. ve SÜMBÜL, H. 2004. Flora of the Elmalı Cedar Research Forest (Antalya/Turkey). *Turk J. Bot.*, 28: 529-555.

DOLE, J.M., FONTENO, W.C. and BLANKENSHIP, S.L. 2005 .Comparison of Silver Thiosulfate with 1-Methylcyclopropene on 19 cut flower taxa. *Acta Horticulturae* 682.

DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O.ve GÜRBÜZ, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik metodları 2). 2. Baskı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1021, 381 ss, Ankara.

EKİM, T., KOYUNCU, M., VURAL, M., DUMAN, H., AYTAÇ Z. Ve ADIGÜZEL N. 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı. T.T.K.D. ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, 246 ss, Ankara.

FRANK, E. and JENSEN, W.A. 1970. On the formation of the pattern of crystal idioblast in *Canavalia ensiformis* D C IV. The fine structure of the crystal cells. *Planta* 95: 202-217.

FAY, M.F. 1992. Conservation of rare and endangered plants using *in vitro* methods. *In Vitro Cellular and Developmental Biology*, 28: 1-4.

GALBALLY, J. and GALBALLY, E. 1997. Carnations and Pinks for Garden and Greenhouse. Timber Press, pp 1-310, Portland-Oregon.

GILL, S.S., BAKHSHI, R., ARORA, S. and MISRA, R.L. 2002. Standardization of drying methods for certain cut flowers. *Indian Soc. of Ornamental Hort.*, pp 357-358.

GÖNÜLŞEN, N. 1987. Bitki doku kültürü yöntemleri ve uygulama alanları. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, No:78, 83 ss, Menemen-İzmir,.

GUSE, W.E. and LARSEN, F.E. 2001. Propagating herbaceous plants from cuttings. http://cru.cahe.wsu.edu/CEPublications/pnw0151/pnw0151.pdf

GUTIERREZ, M., GRACEN, V.E. and EDWARDS, G.E. 1974. Biochemical and cytological relationships in C_4 plants. *Planta*, 119: 279-300.

GÜNEŞ, T. 2000. *Arctium minus* (Hill.) Bernh. tohum çimlenmesi sırasında depo maddelerin mobilizasyonu. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1): 31-37

GÜRSAN, K. ve NOGAY, A. 1998. Karanfilin meristem kültürü ile çoğaltılması üzerinde bir araştırma. 1. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 6-9 Ekim, ss 343-346, Yalova.

HAN, K. and LEE J.S. 1992. Effects of aminooxyacetic acid and silver thiosulfate on the fresh weight and the vase life of cut carnation (*Dianthus caryophyllus* L.). *Journal of the Korean Society for Horticultural Science*. 33(4): 343-350.

HARTMANN, H.T., KESTER, D.E., DAVIES, Jr. F.T. and GENEVE, R.L. 2002. Hartmann and Kester's Plant Propagation: Principles and Practices.7 th Edition, Prentice Hall, Inc., 880 pp, New Jersey.

HATFIELD, K. 2004. Summer colors brighten indoors. http://www.northfortynews.com/Archieve/A200404photo-GardeningColors.htm

HEGI, G. 1965. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Carl Hanser Verlag, München.

ILAHI, I., FAREEHA, A. and MUSSARAT, J. 1995. Tissue culture studies for micropropagation of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.). *Pakistan Journal of Botany*, 27(2): 411-415.

ISBN, 1966. Keys to soil taxonomy. 0-16- 048848-6

INGWERSON, W. 1949. The *Dianthus*. Collins, pp 1-28.

IUCN Species Survival Commission. 1994. IUCN Red List Categories. Approved by the 40 th Meeting of the IUCN Council, Gland, Switzerland. www.redlist.org/info/categories creteria1994.html.

İGEME, 2004. Türkiye İhracatı Geliştirme Merkezi.

JACQUEMENT, R. and GAGELLI, D. 1974. Recuperation of mediterrenean carnation stocks through meristem tip culture. *Hort. Abstr.* 7813.

JAGANNATA, J., ASHOK, T.H. and SATHYANARAYANA, B.N. 2002. *In vitro* micro-propagation studies in carnation. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*. 15(1): 109-114.

JUG-DUJAKOVIC, M., HARTL, D. and JELASKA, S. 1993. Effect of different IAA and kinetin concentrations on carnation shoot growth and development *in vitro*. *Poljoprivredna Znanstvena Smotra*, 58(1): 61-66.

JURGENS, A., WITT, T. and GOTTSBERGER, G. 2003. Flower scent composition in *Dianthus* and *Saponaria* species. *Biochemical Systematics and Ecology*, 31: 345-357.

KARAGÜZEL, Ö. 2004. Süs Bitkisi Olarak Kullanılabilecek, Antalya Yöresinde Yetişen Üç Endemik *Allium* Türünün (*A. junceum* subs. *tridentatum*, *A. robertianum*, *A. sandrasicum*) Kültüre Alınma ve Çoğaltılabilme Olanaklarının Araştırılması. Akdeniz Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 137 ss, Antalya.

KASAPLIGİL, B. 1961. Foliar xeromorphy of certain geophytic monocotyledons. *Madrono* 16: 43-70.

KHAN, A.A. 1997. Quantification of seed dormancy: physiological and molecular considerations. *Hort Science*, 32: 609-614.

KOSTAK, S. 1992. Türkiye'nin Doğal Bitki Örtüsünde Bulunan Bazı Karanfil (*Dianthus*) Türlerinin Fenolojik ve Morfolojik Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 91 ss, İzmir.

KOSTAK, S. 1998. Türkiye florasında doğal olarak bulunan süs bitkilerinin kullanımı, değerlendirilmesi ve muhafazası. I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 6-9 Ekim, ss 31-36, Yalova.

KOVAC, J. 1992.The use of micropropagation in the protection of genofond of *Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus*. *Biol. Plant.* 34 (Suppl.):543.

KOVAC, J. 1995. Micropropagation of *Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus* an endangered endemic from the Czech Republic. *Botanic Gardens Micropropagation News*. 1(8): 106-108.

KOZAI, T., KUBOTA, C. and WATANABE, I. 1988. Effects of basal medium composition on the growth of carnation plantlets in auto and mixotrophic tissue culture. *Acta Hortic.*, 230:159-166.

LEOPOLD, A.C. and KRIEDERMANN, P.E. 1975. Plant Growth and Development, 2nd Edition, Mc Graw Hill, New York.

LÖVE, A. and LÖVE, D. 1961. Chromosome numbers of Central and Nordwest European plant species. *Opera Botanica*, 5:1-581.

McLEAN, R.C. and IVIMEY-COOK, W.R. 1956. Textbook of Theoretical Botany, Vol.2, Longmans Books, 522 pp, London.

MENGÜÇ, A., USTA, E. 1992. Değişik olum devresindeki astor karanfil kesme çiçeklerinde gümüş tiyosülfat + sakkaroz uygulamasının soğukta depolama süresine ve depolama sonrası vazo ömrüne etkileri üzerine bir araştırma. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim, Cilt 2, ss 689-693, İzmir.

METCALFE, C.R. and CHALK, L. 1950. Anatomy of the Dicotyledons. 2 Vols, Clarendon Press, 1500 pp, Oxford.

MIKULIK, J. 1999. Propagation of endengared plant species by tissue cultures. *Acta Univ. Palacki. Olomuc., Facultas Rerum Naturalium, Biologica*, 37: 27-33.

MUJIB, A. and PAL, A.K. 1994. Growth regulators influencing *in vitro* growth and development of carnation (*Dianthus caryophyllus*). *Crop Research Hisar.* 8(3): 642-644.

MURASHIGE, T. and SKOOG, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.*, 15: 473-497.

MURPHY, R.F. and DOUGLAS, G. 1999. Collection and rejuvenation of rare/scare plants for the industry.
http://www.teagasc.ie/research/reports/horticulture/4079/eopr-4079.htm

NAU, J. 1999. Ball Culture Guide: The Encyclopedia of Seed Germination. Ball Publishing, pp 48-49, 168-169. USA.

OKOGAMI, N., TERUI, K., 1996. Differences in the rates of metabolism of various Triacylglyiserols during seed germination and the subsequent growth of seedlings of Dioscorea tokoro perennial Herb. *Plant cell physiol*, 37 (3):273-277.

PARROT, W. 1993. Cell-culture techniques. Biotechnology Applications for Banana and Plantain Improvement. INIBAP, pp 183-189.

PAYNE, W.W. 1979. Stomatal patterns in emryophytes: Their evolution, ontogeny and interpretation. *Taxon*, 28: 117-132.

PEŞMEN, H. 1980. Olimpos-Beydağları Milli Parkının Florası. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, ss 6-69, Ankara.

PIERIK, R.L.M. 1987. *In Vitro* Culture of Higher Plants. Martinus Nijhoff Publishers, pp 183-230, Dordrecht.

POLUNIN, O. and HUXLEY, A. 1967. Flowers of the Mediterranean. Chatto and Windus, 257 pp, London.

PROLIC, M., RADIC, S. and KOZLINA B.P. 2002. *In vitro* propagation of *Dianthus giganteus* ssp. *croaticus*. *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*, 44: 3.

RASMUSSEN, H. 1981. Terminology and classification of stomata and stomatal development-a critical survey. *J. Linn. Soc. Bot.*, 83: 199-212.

RAVEN, P.H. and JOHNSON, G.B. 1996. Biology. Fourth Edition, WCB/Mc Graw-Hill Companies Inc, pp 227-228, Boston.

RENDLE, A.B. 1925. The Classification of Flowering Plants. Vol. 2, Cambridge University Press, pp 116-123, London.

SALISBURY, F.B. ve ROSS, C.W. 1978. Plant Response to Temperature and Releated Phenomone Plant Physiology. Second Edition, Wadworth Publishing Company Inc, pp 321-325.

SARI, M. 2005. Antalya-Elmalı-Finike-Kumluca-Kemer-Antalya hattında *Dianthus* türlerinin bulunduğu lokalitelerde arazi etüdü ve karşılıklı görüşme. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü.

SCHISCHKIN, B. K. 1936. Flora of USSR. Vol. 6, Translation N. London (1970), IPST, pp 27-32, Jerusalem.

SEÇMEN, Ö., GEMİCİ, Y., LEBLEBİCİ, E., GÖRK, G., BEKAT, L. 1992. Tohumlu Bitkiler Sistematiği. Ege Üniversitesi Basımevi. ss 396, İzmir.

SHAW, G. 1971. In Sporopollenin. (The chemistry of sporopollenin). Academic Press, pp 305-348, London.

SHIELDS, L.M. 1950. Leaf xeromorphy as related to physiological and structural influences. *Bot. Rev.*, 16: 399-447.

SIM, Y.G., HAN, Y.Y., SONG, I.K., KWON, T.Y. JUNG, J.S. YOON, J.T. ve CHOI, B.S. 1996. Influence of GA_3 ve chilling treatment on seed germination in several native plants. *RDA Journal of Agricultural Science Horticulture*, 38(1):700-704.

SMITH, F.C. 1994. Growing Carnations and Pinks. Wad Lock Ltd, pp 18-92, London.

SÜMBÜL, H. ve GÖKTÜRK, R.S. 2003. Karşılıklı görüşme; *D. calocephalus* ve *D. orientalis* türlerinin teşhisi. Ak. Üniv. Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü.

TİTİZ, K.S. 2004. Modern Seracılık (Yatırımcıya Yol Haritası). Antalya Sanayici ve İş Adamları Derneği (ANSİAD), ss 10-13, Antalya.

TKB, 2004. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Antalya İl Müdürlüğü.

TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGES, N.A.,VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. and WEBB, D.A. 1964. Flora Europeae. Vol. 1, Cambridge University Press, 464 pp, Cambridge.

TUTIN, T.G., BURGES, N.A., CHATER, A.O., EDMONDSON, J.R., HEYWOOD, V.H., MOORE, D.M., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. and WEBB, D.A. 1993. Flora Europea 1. Second Edition, Cambridge University Press, pp 227-246, Cambridge.

ÜNAL, O., GÖKÇEOĞLU, M. ve TOPÇUOĞLU, F.Ş. 2004. Antalya endemiği *Origanum* türlerinin tohum çimlenmesi ve çelikle çoğaltılması üzerinde araştırmalar. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2):135-147.

WEAVER, R.J. 1972. Plant Growth Substances in Agriculture. W. H. Freeman and Company, 594 pp, San Francisco.

WEISMANN-KOLMANN, F. 1965. A taxonomic study in *Dianthus* of Palestine and of the neighbouring countries. *Israel Journal of Botany*, 14:141-170.

WESTLAND, P. 2000. The Dried Flower. Anness Publishing Limited, pp 14-42, London.

WODEHOUSE, R.P. 1935. Pollen Grains. Mc Graw Pres, pp 106-109, New York.

YEĞEN, O. 2005. Karşılıklı görüşme; *D. calocephalus* türünde *Fusarium* teşhisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü.

YENTÜR, S. 1995. Bitki Anatomisi. İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Yayınları, ss 117-118, İstanbul.

YILDIZ, K. 2001. Pollen morphology of *Caryophyllaceae* species from Turkey. *Pak.J. Bot.*, 33 (4): 329-355.

ZOHARY, M. 1966. Flora Palaestina. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Academic Press, Jerusalem

ÖZGEÇMİŞ

Deniz HAZAR, 1967 yılında Antalya'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Antalya'da tamamladı. 1984 yılında girdiği Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nden 1988 yılında Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu. Aynı yıl kesme çiçek üretim ve ihracatçısı özel bir şirkette bir yıl süreyle teknik eleman olarak görev yaptı. 1989 yılında Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. 1992 yılında "Önemli Bazı Gül Çeşitlerinde Çeşit-Anaç Arasındaki Afinitenin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma"adlı yüksek lisans tezini tamamlayarak Ziraat Yüksek Mühendisi ünvanını aldı. 1992-1994 yılları arasında kesme çiçek üretim ve ihracatı yapan özel bir şirkette ve 1994-1995 yıllarında da Side Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü'nde görev yaptı. 06.08.1997 tarihinde Akdeniz Üniversitesi Kumluca Meslek Yüksekokulu Seracılık Programı'na Öğretim Görevlisi olarak atandı. 1998-2001 yılları arasında aynı kurumda Müdür Yardımcısı olarak görev yaptı. 2000 yılında Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda doktora öğrenimine başladı. 2004 yılında Akdeniz Üniversitesi Kumluca Meslek Yüksekokulu Müdür Yardımcılığı makamına ikinci kez atandı. Halen Akdeniz Üniversitesi Kumluca Meslek Yüksekokulu'nda Müdür Yardımcılığı görevine devam etmektedir. Evli ve bir çocuk annesidir.