

**EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**(DOKTORA TEZİ)**

**BATI ANADOLU'DA YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI  
*Crocus* L. TAKSONLARININ ÇOĞALTIMI VE SÜS  
BİTKİSİ OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ ÜZERİNE  
ARAŞTIRMALAR**

**Gülden HASPOLAT**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. M. Ercan ÖZZAMBAK**

**Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**

**Bilim Dalı Kodu: 501.01.00**

**Sunuş Tarihi: 26.08.2011**

**Bornova - İZMİR**

**2011**



Gülden HASPOLAT tarafından doktora tezi olarak sunulan ‘‘Batı Anadolu’da Yayılış Gösteren Bazı *Crocus* Taksonlarının oğaltımı ve Süs Bitkisi Olarak Değerlendirilmesi zerine Araştırmalar’’ başlıklı bu alışma E.. Lisansüstü Eğitim ve ğretim Yönetmeliği ile E.. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve ğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 26.08.2011 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

**Jüri yeleri:****İmza**

**Jüri Başkanı** : Prof. Dr. M. Ercan ÖZZAMBAK

**Raportör ye** : Doç. Dr. İbrahim DUMAN

**ye** : Prof. Dr. M. Aydın GÜNEY

**ye** : Doç. Dr. Murat ZENCİRKIRAN

**ye** : Doç. Dr. Levent ŞIK



**ÖZET****BATI ANADOLU'DA YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI  
*Crocus* L. TAKSONLARININ ÇOĞALTIMI VE SÜS  
BİTKİSİ OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ ÜZERİNE  
ARAŞTIRMALAR**

HASPOLAT, Gülден

Doktora Tezi, Bahçe Bitkileri Bölümü

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. M. Ercan ÖZZAMBAK

Ağustos 2011, 111 sayfa

Bu çalışma ile Batı Anadolu'daki bazı doğal *Crocus* taksonlarının çoğaltımı ve süs bitkisi (dış mekân bitkisi ve saksılı bitki) olarak değerlendirme olanaklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla proje kapsamında bitki toplama, vejetatif ve generatif çoğaltma çalışmaları yapılmıştır. Çalışmaya ait materyalleri ülkemiz florasında doğal olarak yayılış gösteren 2'si endemik 4 *Crocus* taksonu oluşturmaktadır. Taksonlardan biri sonbaharda çiçek açarken (*C. pallasii* ssp. *pallasii*), 3'ü ilkbaharda (*C. olivieri* ssp. *balansae*, *C. chrysanthus*, *C. baytopiorum*) çiçeklenmektedirler. Taksonlar doğal olarak yayılış gösterdikleri alanlardan toplanmış ve tür teşhisleri yapılmıştır. Taksonlara ait kormlara korm çoğaltma uygulamaları yapılmış; bu uygulamaların yavru korm oluşumu üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Bitki başına korm sayısı 2010 yılı için; *C. pallasii* ssp. *pallasii*'de uçtan tabana doğru kesimde 4,38 adet; *Crocus chrysanthus*'da uçtan tabana doğru kesimde 2,1 adet; *Crocus baytopiorum*'da kontrol grubunda 1,6 adet ve *C. olivieri* ssp. *balansae*'de tüm uygulamalarda 1,5 adet olarak gözlemlenmiştir. Doku kültürü ile çoğaltma çalışmaları hem kormlarda hem de tohumlarda yürütülmüştür. Tohum çimlendirme çalışmalarında tohumların doğrudan arazi koşullarına ekildiği denemede *Crocus olivieri* ssp. *balansae* alt türüne ait tohumların % 14'ü çimlenirken; *Crocus chrysanthus*

türünde çimlenme oranı % 82,5 olmuş; *Crocus baytopiorum*'da tohumların % 73,8'i; *Crocus pallasii* ssp. *pallasii*'nin ise % 73,5'i çimlenmiştir. Çoğaltma çalışmaları sonrasında taksonların süs bitkisi olarak kullanılabilme potansiyeline yönelik gözlemler 2011 yılı vejetasyon döneminde alınmıştır. Kullanım alanlarına yönelik değerlendirmeler "tartılı derecelendirme metodu" kullanılarak yapılmıştır. Çalışma sonucunda taksonların hem vejetatif hem de generatif olarak çoğaltılabileceği belirlenmiştir. Bitkiler, Menemen koşullarına adapte olmuş ve 3 yıl süresince kültüre alınmışlardır. Kormların çaplarında ve yavru verme yeteneklerinde yıllar içerisinde bir artış gözlemlenmiştir. Bu çalışma ile vejetatif soğan çoğaltma uygulamaları *Crocus* taksonlarına ilk defa uygulanmış ve taksonlar bu uygulamalara olumlu cevap vermiştir. Taksonların 4'ünün de hem dış mekân bitkisi hem de saksı çiçeği olarak kullanılabilceği ortaya çıkmıştır.

**Anahtar sözcükler:** *Crocus* ssp., geofitler, endemik, çoğaltma

**ABSTRACT****RESEARCHES ON PROPAGATION METHODS AND FLORICULTURAL ASSESSMENTS OF SOME *Crocus* L. SPECIES SPREADING AT WESTERN ANATOLIA**

PhD in Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. M. Ercan ÖZZAMBAK

Ağustos 2011, 111 pages

The objective of this project is to determine the facility of some *Crocus* taxa that can be used as ornamental plants (outdoor plants or pot plants). Within this aim, survey, vegetative and generative propagation studies were carried out. The materials of the study are 4 *Crocus* taxa which spread naturally at flora of Turkey and include 2 endemics. While one of them blossoms during autumn (*C. pallasii* ssp. *pallasii*), the other three blossom during spring (*C. olivieri* ssp. *balansae*, *C. chrysanthus*, *C. baytopiorum*). The taxa were picked up around the regions where they spread and their species were identified. The methods of vegetative propagation had been applied to the corms of the taxa, the effects of these methods on young corms and mother corms were studied. For the year of 2010 it was observed that the number of corms per plant were; the treatment of cutting from top to middle at *C. pallasii* ssp. *pallasii* was 4,38; to cut from the top to the middle was 2,1 at *Crocus chrysanthus*; at *Crocus baytopiorum* in control group was 1,6 and in all vegetative propagation methods at *C. olivieri* ssp. *balansae* the value was 1,5. Propagation of tissue culture were carried out both with corms and seeds. Seed germination studies were used. The trial where the seeds were sown directly to the land conditions, germination rate was 14 % at *Crocus olivieri* ssp. *balansae*; 82,5 % at *Crocus chrysanthus*; 73,8 % at *Crocus baytopiorum* and 73,5 % at *Crocus pallasii* ssp. *pallasii*. After the studies of propagation regarding to use taxa as ornamental plants had been observed during the vegetation period of 2011. The evaluations are done according to the way of usage through the “weighted rankit method”. According to our studies it is found out that the taxa can be used as

outdoor and pot plants. The plants adapted to the conditions of Menemen area and were cultured for 3 years. During these years, it is observed that the ability of reproducing increased and the size of corms became larger. Vegetative bulb propagation methods were used for the first time on *Crocus* taxa and the respond was positive. It has been found out that all the 4 taxa can be used either as an outdoor plant or as a pot plant.

**Keywords:** *Crocus* ssp., geophyte, endemic, propagation



## TEŞEKKÜR

Ülkemiz bitki çeşitliliği yönünden en zengin ülkelerden biridir. Bu zenginlik, ülkemize ait olan yeni türlerin bulunmasıyla her geçen gün artmaktadır. Geofitler ise bu çeşitliliğin içinde ekonomik açıdan ayrı önemi olan bitkilerdir. Yurt dışında ülkemize ait geofitlerin değeri yüzyıllar önce anlaşılmıştır ve bugün ise önemleri katlanarak artmaktadır. Ülkemiz geofitleri arasında en fazla taksona sahip olan cins *Crocus*'tur. Ülkemiz bu cinsin anavatanıdır ancak bu cins ülkemizde hak ettiği değeri bulamamaktadır. İhmal edilmiş bu cinse ait taksonlara gereken önemi vermek için doğal güzellik olmalarının yanında bu zenginliğimizi süs bitkisi olarak ön plana çıkarmaya çaba sarf ederken bana tüm yüreğiyle inanan; tecrübelerini paylaşan ve hep yanımda olan hocam Prof. Dr. M. Ercan ÖZZAMBAK'a sonsuz teşekkürler.

Bu çalışmaya başlamadan önce ne ile karşılaşacağımı bilemiyorken yoluma ışık tutan ve her toplama programı öncesinde tecrübelerinden yararlandığım, bize eşlik ettiği toplama programında bozulan arabamızı çekici üzerinde geri getirirken sonsuz hoşgörüsüyle bizi yalnız bırakmayan Doç. Dr. Levent ŞİK'a; her tez izleme toplantımızda çalışmanın iyi olacağına benden fazla inanıp, katkı ve önerileri sayesinde çıkış yolu bulduğum Doç. Dr. Murat ZENCİRKIRAN'a; teze yönelik önemli katkıları ve yardımları için Prof. Dr. M. Aydın GÜNEY ve Doç. Dr. İbrahim DUMAN'a çok teşekkür ederim.

Bu çalışmaya ait projeyi destekleyen Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne; bana güvenen, anlayışlarının yanında yardımlarını esirgemeyen ETAE yöneticileri Dr. Ali Osman SARI ve Dr. Selim TOKMAK'a teşekkürü bir borç bilirim. Her biri başlı başına ayrı macera olan bitki toplama çalışmalarında beni yalnız bırakmayan Dr. Hüseyin ÖZPINAR, Uzm. Ayhan KESİCİ, Uzm. Ali Alptekin ACAR, Serhat AKSU, Bayram ÇETİN, Yılmaz ADIBELLİ, Yusuf ALACAÇAYIR, İlyas YEŞİLHARK'a ve tüm iş arkadaşlarıma teşekkürler.

Değerli katkılarından dolayı Prof. Dr. Neşet ARSLAN ve Prof. Dr. İbrahim BAKTİR'a; bu yola beraber çıktığım sevgili arkadaşlarım Uzm. Kamil ERKEN, Dr. Emrah ZEYBEKOĞLU ve Uzm. Suna BAŞER'e; mesai sonrasında bana saatlerini ayırmaktan gocunmayan, kapısını her çaldığımda güler yüzüyle karşılaştığım arkadaşım Dr. Erol KÜÇÜK'e; doku kültürü çalışmalarında beni yüreklendiren bu zor aşamaları atlattırken tecrübelerinden faydalandığım Doç. Dr. Tuncer TAŞKIN'a; toprak analiz raporlarını yorumlayan Dr. Alev KIR'a, yaptığı

bitki toplama çalışmalarında beni unutmayan Dr. Mehmet TUTAR'a, tohum çimlendirme denemelerinde yardımlarını esirgemeyen Dr. Ayfer TAN, Soner MEŞREFOĞLU ve Tefvik TAYLAN'a; her konuda yardımlarını bulduğum Dr. Özgül KARAGÜZEL ve Dr. Köksal AYDINŞAKİR'e; kaynak teminimde desteğini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Osman EROL'a; Prof. Dr. Hasan VURDU'ya, İnci Sevinç KRAVKAZ'a, İbrahim SÖZEN'e teşekkür ederim.

Şuan sonsuzluklarda hayat mücadelemi dualarıyla izleyen çok özlediğim anneme, ayrı şehirlerde yaşasak da yüreğinin benimle olduğunu bildiğim; hayata karşı duruşunu ve büyük sabrını örnek aldığım yakışıklı babama; nazımı çeken, benim doğrularımı benim kadar benimseyen, beni her şeyden üstün tutan canım abilerim ve canım ablalarım; sağlığım için endişe eden ve emeği geçen bütün dostlarıma yürek dolusu teşekkürler...

Çalıştığım süre zarfında beni her zaman şaşırtarak kendilerine hayran bırakan bu bitkileri tanıdığıma çok mutluyum...

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET .....	v
ABSTRACT .....	vii
TEŞEKKÜR .....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xviii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xxi
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	10
2.1 Bitkilerin Tanımlanması Yönünde Yapılmış Çalışmalar .....	10
2.2 Doku Kültürü Çalışmaları .....	15
2.3. Arazi Koşullarındaki Çoğaltma Çalışmaları.....	22
2.3.1. Kormlu bitkilerde yapılmış çoğaltma çalışmaları.....	22
2.3.2. Soğanlı bitkilerde yapılmış çoğaltma çalışmaları.....	25
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	28
3.1. Materyal.....	28
3.1.1 <i>Crocus olivieri</i> J. Gay ssp. <i>balansae</i> (Ga ex Baker) B. Mathew.....	28
3.1.2 <i>Crocus chrysanthus</i> Herb. ....	28
3.1.3 <i>Crocus baytopiorum</i> B. Mathew .....	30
3.1.4 <i>Crocus pallasii</i> Goldb. subsp. <i>pallasii</i> .....	30

3.2 Yöntem.....	30
3.2.1 Bibliyografik çalışma .....	30
3.2.2 Bitki toplama çalışmaları .....	31
3.2.3 Toprak analizleri .....	31
3.2.4 İklim verileri .....	31
3.2.5 Tür teşhisi.....	31
3.2.6 Materyal çoğaltma.....	32
3.2.7 Kullanım amacına göre değerlendirme .....	40
3.2.8 Verilerin analizi ve değerlendirilmesi.....	41
4 BULGULAR.....	42
4.1 Dikim Öncesi Uygulanan Korm Çoğaltma Yöntemleri.....	42
4.1.1 2009 yılına ait bulgular .....	42
4.1.2 2010 yılına ait bulgular .....	50
4.2 Doku Kültürüyle Çoğaltma .....	62
4.3 Tohum Çimlendirme .....	71
4.3.1 Tohumlarda Morfolojik İnceleme .....	71
4.3.2 Canlılık Testleri.....	73
4.4 Kullanım Amacına Göre Değerlendirme .....	75
4.5. Toprak Analizleri .....	78
4.6 İklim Verileri.....	79

**İÇİNDEKİLER (devam)**

	<u>Sayfa</u>
5 TARTIŞMA VE SONUÇ .....	81
5.1 Korm Çoğaltma Çalışmaları .....	81
5.2 Tohum Çimlendirme Çalışmaları .....	90
5.3 Doku Kültürü Çalışmaları .....	92
5.4 Kullanım Amacına Göre Değerlendirme.....	96
5.5 Toprak Analizleri.....	97
6. ÖNERİLER.....	99
KAYNAKLAR .....	102
ÖZGEÇMİŞ .....	111

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Şekil

### Sayfa

1.1	<i>Crocus</i> bitkisinin morfolojisi.....	6
3.1	Proje materyallerine ait çiçek ve tohum örnekleri.....	29
3.1a-b	<i>Crocus olivieri</i> J. Gay ssp. <i>balansae</i> (Ga ex Baker) B. Mathew .....	29
3.1c-d	<i>Crocus baytopiorum</i> B. Mathew .....	29
3.1e-f	<i>Crocus chrysanthus</i> Herb. ....	29
3.1g-h	<i>Crocus pallasii</i> Goldb. subsp. <i>pallasi</i> Goldb.....	29
3.2a	Tabandan Uca Kesim.....	33
3.2b	Bazal Kesim.....	33
3.2c	Uçtan Tabana Kesim .....	33
4.1	<i>C. olivieri</i> ssp. <i>balansae</i> alt türüne ait çiçeklenme, korm-yavru korm ve kayıp oranları.....	45
4.2	... <i>C. chrysanthus</i> türüne ait çiçeklenme, korm-yavru korm ve kayıp oranları.....	46
4.3	<i>C. baytopiorum</i> türüne ait çiçeklenme, korm-yavru korm ve kayıp oranları.....	47
4.4	<i>Crocus olivieri</i> ssp. <i>balansae</i> alt türünde 2010 yılına ait korm, yavru korm oluşturma, çiçeklenme ve kayıp oranları .....	53
4.5	<i>Crocus chrysanthus</i> türünde 2010 yılına ait korm, yavru korm oluşturma, çiçeklenme ve kayıp oranları.....	55

## ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.6 <i>Crocus chrysanthus</i> türüne ait inkübe edilmiş bitkilerin korm, yavru korm oluşturma, çiçeklenme ve kayıp oranları .....	56
4.7 <i>Crocus baytopiorum</i> türünde 2010 yılına ait korm, yavru korm oluşturma, çiçeklenme ve kayıp oranları.....	57
4.8 <i>Crocus pallasii</i> ssp. <i>pallasii</i> alt türünde korm, yavru korm oluşturma, çiçeklenme ve kayıp oranları.....	59
4.9a Bazal kesim uygulanmış <i>C. olivieri</i> ssp. <i>balansae</i> alt türüne ait korm ve yavru kormlar .....	61
4.9b Bazal kesim uygulanmış <i>C. olivieri</i> ssp. <i>balansae</i> alt türüne ait korm ve yavru kormlar .....	61
4.9c Bazal kesim uygulanmış <i>C. olivieri</i> ssp. <i>balansae</i> alt türüne ait korm ve yavru kormlar .....	61
4.9d Uçtan tabana doğru kesim uygulanmış <i>C. chrysanthus</i> türüne ait korm ve yavru kormlar .....	61
4.9e <i>C. chrysanthus</i> türünün kontrol grubunda yavru korm oluşumu .....	61
4.9f <i>C. baytopiorum</i> türüne ait tabandan uca doğru kesim uygulaması sonucu oluşmuş korm ve yavru kormlar .....	61
4.9g <i>C. baytopiorum</i> 'un kontrol grubunda oluşmuş korm ve yavru kormlar .....	61
4.9h Bazal kesim uygulanmış <i>C. baytopiorum</i> türüne ait korm ve yavru kormlar .....	61

## ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

### Şekil

### Sayfa

4.9i	Bazal kesim uygulanmış <i>C. baytopiorum</i> türüne ait korm ve yavru kormlar .....	61
4.9i	Uçtan tabana doğru kesim uygulanmış <i>C. pallasii</i> ssp. <i>pallasii</i> alt türüne ait korm ve yavru kormlar .....	61
4.9j	Uçtan tabana doğru kesim uygulanmış <i>C. pallasii</i> ssp. <i>pallasii</i> alt türüne ait korm ve yavru kormlar .....	61
4.10a	4,0 mg/l BAP içeren MS ortamında gelişmiş <i>C. olivieri</i> ssp. <i>balansae</i> alt türüne ait sürgünler .....	67
4.10b	4,0 mg/l BAP içeren MS ortamında gelişmiş <i>C. baytopiorum</i> türüne ait sürgün ve kontraktıl kök oluşumu .....	67
4.10c	6,0 mg/l BAP içeren MS ortamında gelişmiş <i>C. chrysanthus</i> sürgünü ve kormlet oluşumu .....	67
4.10d	6,0 mg/l BAP içeren MS ortamında gelişmiş <i>C. chrysanthus</i> sürgünü ve kormlet oluşumu .....	67
4.11a	2,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA içeren MS ortamında gelişmiş <i>C. chrysanthus</i> türüne ait yapılar.....	68
4.11b	1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA içeren MS ortamında gelişmiş <i>C. baytopiorum</i> türüne oluşumlar .....	68
4.11c	2,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA içeren MS ortamında gelişmiş <i>C. baytopiorum</i> türüne ait oluşumlar .....	68



## ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.11d 1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA içeren MS ortamında gelişmiş <i>C. chrysanthus</i> türüne ait çiçekli haldeki bitkilerden alınmış eksplantta meydana gelmiş yapılar .....	68
4.12a 4,0 mg/l BAP içeren MS ortamında gelişmiş <i>C. olivieri</i> ssp. <i>balansae</i> alt türüne ait dış ortama aktarılacak bitkicikler .....	69
4.12b 4,0 mg/l BAP içeren MS ortamında gelişmiş <i>C. baytopiorum</i> türüne ait dış ortama aktarılacak bitkicikler .....	69
4.12c 4,0 mg/l BAP+ 0,5 NAA %8 sakaroz içeren MS ortamında gelişmiş <i>C. chrysanthus</i> türüne ait dış ortama aktarılacak bitkicikler .....	69
4.12d Bitkiciklerin steril torf doldurulmuş saksılara dikilmesi.....	69
4.12e Aktarıldıktan sonra iklim odasında bekletilen bitkiler .....	69
4.12f Dış koşullara aktarım sonucu oluşmuş kormletler .....	69
4.12g Aktarılmadan dikildiği ortamda oluşmuş kormletler ve kabuk oluşumu .....	69
4.12h Aktarılmadan dikildiği ortamda oluşmuş kormletler ve kabuk oluşumu .....	69
4. 13 <i>C. pallasii</i> ssp. <i>pallasii</i> 'ye ait <i>in vitro</i> koşullarda çimlenmiş tohumlardan kormlet ve kök oluşumu.....	70
4.14 Tohumlarda morfolojik incelemeler .....	72
4.15. Tohum Yapısı .....	73

**ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)**ŞekilSayfa

4.16 TTC testi sonucunda boyanmış tohumların enine kesitleri.....	74
4.16a-b <i>Crocus olivieri</i> ssp. <i>balansae</i> .....	74
4.16c-d <i>Crocus chrysanthus</i> .....	74
4.16e-f <i>Crocus baytopiorum</i> .....	74
4.16g-h <i>Crocus pallasii</i> ssp. <i>pallasii</i> .....	74

**ÇİZELGELER DİZİNİ**

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Denemelerde kullanılan MS ortamının içeriği .....	36
3.2 Kullanılan eksplantlar ve bitki büyüme düzenleyiciler .....	37
3.3 Tartılı derecelendirme yöntemi için kullanılan özellikler ve görece puanları.....	41
4.1 Taksonların dikim öncesi ve söküm sonrası ortalama korm çapı, ağırlığı ve artış oranları (2009 yılı) .....	42
4.2 Korm çoğaltma yöntemleri uygulanmış bitkilerde minimum ve maksimum korm ve yavru korm çapı değerleri .....	43
4.3 <i>C. olivieri</i> ssp. <i>balansae</i> alt türünde korm çoğaltma uygulamaları sonucu korm ve yavru korm oluşumu .....	44
4.4 <i>C. chrysanthus</i> türünde korm çoğaltma uygulamaları sonucu korm ve yavru korm oluşumu .....	45
4.5 <i>C. baytopiorum</i> türünde korm çoğaltma uygulamaları sonucu korm ve yavru korm oluşumu .....	47
4.6 Korm çoğaltma uygulamaları yapılmış taksonların birbirleriyle kıyaslanması (2009 yılı) .....	49
4.7 Korm çoğaltma uygulamalarının tüm taksonlar açısından değerlendirilmesi .....	50
4.8 Taksonların dikim öncesi ve söküm sonrası ortalama korm çapı, ağırlığı ve artış oranları (2010 yılı) .....	50
4.9 Korm çoğaltma uygulamaları yapılan bitkilerde minimum ve maksimum korm ve yavru korm çapı değerleri .....	51

## ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.10 <i>Crocus olivieri</i> ssp. <i>balansae</i> alt türünün korm ve yavru korm oluşturma durumu.....	52
4.11 <i>Crocus chrysanthus</i> türünün korm ve yavru korm oluşturma durumu.....	54
4.12 <i>Crocus baytopiorum</i> türünün korm ve yavru korm oluşturma durumu.....	57
4.13 <i>Crocus pallasii</i> ssp. <i>pallasii</i> alt türünün korm ve yavru korm oluşturma durumu.....	58
4.14 Korm çoğaltma uygulamaları yapılmış taksonların birbirleriyle kıyaslanması (2010 yılı) .....	60
4.15 Korm çoğaltma uygulamalarının tüm taksonlar açısından değerlendirilmesi (2010 yılı) .....	62
4.16 <i>In vitro</i> kormletlere ait çap ve ağırlık değerleri .....	64
4.17 <i>C. olivieri</i> ssp. <i>balansae</i> eksplantlarında canlılık, <i>in vitro</i> korm oluşum ve dış koşullara adaptasyon oranları .....	65
4.18 <i>C. chrysanthus</i> eksplantlarında canlılık, <i>in vitro</i> korm oluşum ve dış koşullara adaptasyon oranları .....	66
4.19 <i>C. baytopiorum</i> eksplantlarında canlılık, <i>in vitro</i> korm oluşum ve dış koşullara adaptasyon oranları .....	66
4.20 <i>C. pallasii</i> ssp. <i>pallasii</i> eksplantlarında canlılık, <i>in vitro</i> korm oluşum ve dış koşullara adaptasyon oranları.....	67
4.21 <i>In vitro</i> koşullarda MS ortamında tohum çimlenme ve kormlet oluşum oranı .....	71

**ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)**

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.22 Tohumlarda yapılan ölçümler.....	72
4.23. Tohumlarda Çimlenme Oranı (%).....	75
4.24 Taksonların kullanım alanlarına göre tartılı derecelendirme puanları.....	76
4.25 Taksonların tartılı derecelendirme yönteminde kullanılan özellikleri ve bu özelliklerin ortalama, maksimum-minimum ve standart sapma değerleri.....	77
4.26 Taksonların toplandıkları alanlardaki toprakların bitkiye yararışlı mikro element ve bünye raporu.....	78
4.27 Taksonların toplandıkları alanların toprak analiz raporu.....	79
4.28 Menemen ilçesine ait iklim verileri (Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, yazılı görüşme, 2011). ....	79

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
l	Litre
ml	Mililitre
mg	Miligram
g	Gram
da	Dekar
mm	Milimetre
korm	Soğanımsı gövde
CR	Critically Endangered - Çok tehlikede
EN	Endangered – Tehlikede
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Bitkiye yararılı Fosfor
K <sub>2</sub> O	Bitkiye yararılı Potasyum
<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
BBD	Bitki Büyüme Düzenleyiciler
BAP	6-benzylaminopurine
TAPGEM	Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
ETAE	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)**

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora - Nesilleri Tehlike Altındaki Doğal Bitki ve Hayvan Türlerinin Uluslararası Ticaretini Düzenleme Sözleşmesi-
NAA	$\alpha$ -naftalen asetik asit
LS ortamı	Linsmaier ve Skoog, (1965)
MS ortamı	Murashige ve Skoog, (1962)
PVP	Polyvinyl pyrrolidone
TTC	2, 3, 5-Trifeniltetrazolium klorür
ABA	Absisik asit
2,4-D	2,4-diklorofenoksiasetik asit
2iP	2-isopentenyladenine
TDZ	Thidiazuron
IAA	İndol-3-asetik asit
IBA	İndol-3-bütirik asit
GA <sub>3</sub>	Giberellik asit
NaOH	Sodyum hidroksit
HCl	Hidroklorik asit
LSD	LS Means Differences Student's test

DMİ

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü



## 1. GİRİŞ

Türkiye, bitki çeşitliliği yönünden dünyanın en önemli merkezlerinden biridir. Farklı coğrafi özellikleri, bu farklılığın getirdiği iklim değişikliği ve üç farklı bitki coğrafya bölgesinin (Akdeniz, Avrupa-Sibirya, İran-Turan) kesişme noktasında yer almasından dolayı bitki çeşitliliğimiz çok fazladır. Floramızdaki bitkilerin büyük bir çoğunluğu doğal olarak yayılış gösteren henüz kültüre alınmamış bitkilerdir. Ülkemizde 9000'i aşkın tohumlu bitki türü yayılış göstermektedir. Bu türlerden yaklaşık 3000'i endemik olup sadece ülkemize özgüdür. Endemizm oranı ülkemizde % 30-35 arasında iken, İran ve Yunanistan'da % 20; Avrupa'da % 21'dir. Bitki coğrafyası bölgelerine göre endemik taksonlarımızın sayısı İran-Turan için 1220, Akdeniz için 1050 ve Avrupa-Sibirya bölgesi için 300 adettir. Bunların dışında kalan 500 adet taksonun hangi bitki coğrafyası elementi oldukları bilinmemektedir (Tan, 2010; Ekim, vd., 2000; Kence, 1992). Bitki çeşitliliğimiz yeni türlerin tanımlanmasıyla her geçen gün artmaktadır.

Ülkemizdeki bitki çeşitliliğinin önemli bir kısmını, süs bitkileri sektörü içinde ekonomik öneme sahip olan ve bilimsel olarak geofitler olarak adlandırılan soğanlı, yumrulu ve rizomlu bitkiler oluşturur. Bu bitkiler içermiş oldukları alkaloidlerden dolayı parfümeri ve ilaç sanayinde önemli bir potansiyele sahiptir. Ayrıca sahip oldukları güzel çiçeklerin kış, sonbahar ve ilkbahar aylarında açması nedeniyle süs bitkisi olarak da kullanılırlar. Birçoğu yurt dışında çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılmaktadır. Ülkemizden sökülen soğanların çoğunluğu Hollanda'ya ihraç edilmekte buradan diğer ülkelere satılarak peyzaj çalışmalarında bahçe düzenlemede kullanılmaktadır (Karaoğlu, 2010; Özzambak vd., 2007; Ergun vd.,1997).

Türkiye'nin bitki türleri ve özellikle de geofitler açısından bilinen zenginliği 18. asrın ortalarına doğru başta Hollanda olmak üzere, çeşitli ülkelere doğal çiçek soğan, yumru ve rizomlarının ihracatının başlamasına neden olmuştur. Ülkemizden doğal çiçek soğanlarının ihracatı ilk olarak 1885 yılında başlatılmıştır. İhraç edilen türler ve bunların miktarları arttırılarak 1975 yılına kadar sürmüştür. Ticareti yapılan türlerde bilinçsizce yapılan aşırı toplamının

yanında nüfus artışı, şehirleşme, aşırı otlatma, tarla açma, yol genişletme, yeni yol yapma, baraj yapımı, turizm faaliyetleri ve orman yangınları gibi değişik nedenlerle doğanın tahrip edilmesi, doğal popülasyonlarda bozulmalara ve bazı türlerin doğadaki nesillerinin tehlike altına girmesine neden olmuştur (Önder, 1997).

Bitkilerin bilinçsizce doğadan sökülmesini kontrol altına almak için “Türkiye’nin Ekonomik Değer Taşıyan Geofitleri Üzerinde Taksonomik ve Ekonomik Araştırmalar” adlı bir proje 1980 yılında Ankara ve Çukurova üniversitelerinde ayrı ayrı başlatılmıştır. Aynı yıl Toroslar’dan 5 yıl süre ile *Galanthus elwesii* Hook. sökümlü yasaklanmıştır. Yürütülen projelerin sonuçlanmasıyla 1984’te ihracata esas olan türler ve yıllık ihracat miktarları belirlenmiştir. *Leucojum aestivum* L. ve *Cyclamen hederifolium* gibi türlerde 1993 yılından itibaren tohumdan üretim çalışmaları başlamış ve 1998’den sonra her iki türe de tohumdan üretim kontenjanı verilmiştir (Arslan vd., 1996; Aksu, 2002).

Doğanın tahrip edilmesinin önüne geçmek için çevre örgütleri ve bilim adamları toplumu bilinçlendirmeyi hedeflemiştir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, kontenjan sınırlamaları ve bazı yıllarda sökümlü yasaklamaları yapmıştır. Nesli Tehlike Altında Olan Yabancı Bitki ve Hayvan Türlerinin Uluslararası Ticaretini düzenleyen (CITES) anlaşma, 1994 yılında Türkiye Büyük Millet Meclisinde onaylanmış, resmi üyelik prosedürü 1996 yılında tamamlanmış ve Türkiye resmen CITES üyesi olmuştur. Böylece ülkemizdeki ihracat kontrol altına alınmıştır (Karagüzel vd., 2007; Zencirkıran, 2002).

“Doğal Çiçek Soğanlarının Sökümü, Üretimi ve İhracatına Ait Yönetmelik” yürürlüğe (11 Ağustos 1995) girmiştir. Yönetmeliğin amacı; ülkemiz florasının korunması amacıyla, doğada bulunan geofit neslinin tahrip edilmeden ve tüketilmeden, tohum, soğan, yumru, rizom veya diğer aksamının doğadan toplanması, üretilmesi, büyütülmesi, depolanması ile ihracatına ait esasları düzenlemektir. “Doğal Çiçek Soğanları Yönetmeliği” gereğince hazırlanan doğal çiçek soğanları ihracat listesine göre; ihracat yasağı veya izni olan türler dikkate alınarak üç grup oluşturulmuştur:

1. Üretilme kaydıyla ihracatı serbest olan doğal çiçek soğanları
2. İhracatı kontenjanla sınırlandırılan doğal çiçek soğanları
3. Doğadan toplanarak ihracatı yasak olan doğal çiçek soğanları

*Crocus* cinsine ait türlerin hepsi üçüncü grupta yer alan ve doğadan sökülerek ihracatı yasak olan türlerdir (Resmi Gazete, 2011). Bu bağlamda *Crocus* cinsine ait türler tehlike altında olan ve korunması gereken türler arasında yer alır. Örneğin *Crocus adanensis* T. Baytop & Mathew çok yakın bir gelecekte yok olma riski bulunan CR (Çok tehlikede-Critically Endangered) grubunda yer almaktadır. *Crocus asumaniae* B. Mathew & T. Baytop, *Crocus biflorus* Mill. subsp. *albocoronatus* Kerndorf, *Crocus biflorus* Mill. subsp. *artvinensis* (J. Phil) Mathew, *Crocus biflorus* subsp. *fibroannulatus* Kerndorff & Pasche, *Crocus wattiorum* (B. Mathew) B.Mathew, *Crocus gargaricus* Herb. subsp. *herbertii* B.Mathew, *Crocus karduchorum* Kotschy ex Boiss., *Crocus kerndorffiorum* E.Pasche, *Crocus kotschyanus* K.Koch subsp. *hakkariensis* B.Mathew, *Crocus mathewii* H.Kerndorff & E.Pasche, *Crocus olivieri* J.Gay subsp. *istanbulensis* B.Mathew, *Crocus paschei* H.Kerndorff, *Crocus speciosus* M.Bieb. subsp. *xantholaimos* B.Mathew taksonları ise oldukça yüksek bir risk altında ve yakın gelecekte yok olma tehlikesi altında olan EN (Tehlikede-Endangered) grubunda yer almaktadırlar (Ekim vd., 2000).

İhracatının yasaklanması bu taksonların azalma tehlikesine karşı alınmış önlemlerin ilk adımıdır. Ancak taksonların korunabilmesi amacıyla buna ek olarak; *Crocus* taksonlarının kültüre alma çalışmalarına hız verilmesi gereklidir. Kültüre almanın ilk koşulu taksonların biyolojilerinin bilinmesi ve detaylı olarak tanımlanmasına bağlıdır (Çiçek, 1994).

*Crocus* adı safran sarısı anlamındaki Latince bir sıfat olan “*crocatus*” kelimesinden türemiştir. Safranın Yunanca adı “krokos” iken Arapça’da sarı anlamındaki “zafaran” dır (Carter, 2011). Türkçe adı ise çiğdemdir.

Antik dönemde Safran (*Crocus sativus* L.) üzerine yazılmış en eski metin (MÖ. 370-286) Theophrastus’un “*Historia Plantarum*” (Bitkilerin tarihi) adlı

eserinde yer almaktadır (Takmer, 2009). Tarihte safran çiçekleri çamaşır boyamakta kullanılırken resmedilmiştir. Mısırlılar, Yunanlılar ve Girit Minos'ları (MÖ. 2100-1600) *Crocus* yetiştirmişlerdir. Romalı kadınlar safranı saçlarını ve kıyafetlerini boyamakta kullanmışlardır. *Crocus* çiçekleri, MÖ 1500'lü yıllarda Bronz Çağ Girit Minos kültüründe kadınların saçlarında aksesuar iken safran ise kozmetik olarak kullanılmıştır. Avrupa'da *Crocus* kormları kilosunun altın ve mücevhere denk geldiği ticari bir geçmişe sahiptir. Mısır'da Ebers Papirüsü'nde tıbbi bitki olarak, Minos kültüründe eczacılıkta 1000 yılı aşkın süre kullanılmıştır. Orta çağ keşifleri dini resimlerinde altın yaprakları temsil etmesi için safranı kullanmışlardır. Hollanda'ya getirilmiş ilk *Crocus* 1560'larda Roma İmparatorluğu'ndan alınmıştır. Bir kaç korm Leiden'deki botanik bahçesinde Carolus Clusius'a (16 yüzyılda en çok sözü geçen botanikçi) gönderilmiştir. 1620'lerde bugün piyasada olan çeşitlere benzeyen krem renkli yeni çeşitler geliştirilmiştir (Carter, 2011).

Dünyada yaklaşık 80 civarındaki *Crocus* türü tümüyle Kuzey Yarım Kürede bulunur, daha çok Akdeniz'de ve ön Asya'da yetişen 70 kadar türü tespit edilmiştir. Türler, batıda Portekiz ve Fas, doğuda Kırgızistan ve Batı Çin'in Senyang Eyaleti, Moğolistan'ın Ala Tau ve Tien Şan dağlarını içine alan bölgede yayılış göstermektedir. Tanımlanmış türlerin çoğu Balkanlar ve Türkiye'dedir. Bu bölgelerin dışına çıkıldıkça takson sayısı hızla azalmaktadır. Örneğin İber yarımadasından yalnız 4, Hazar Denizi çevresinden ise 3 tür bilinmektedir. Türkiye *Crocus* cinsinin gen merkezlerinden biri olabilecek düzeyde genetik çeşitliğin yüksek olduğu bir ülkedir. Ülkemizde 36 tür ve 36 alt türü olmak üzere toplam 72 *Crocus* taksonu doğal olarak yetişmektedir. Bu türlerin 19'u ve alt türlerin 21 tanesi olmak üzere toplam 40 taksonu Türkiye için endemiktir. Türkiye'nin güney batısı *Crocus* cinsi çeşitliliğinin fazla olduğu merkezdir (Erol, et al., 2011; Şık et al., 2008; Vurdu vd., 2004; Kravkaz vd., 2006).

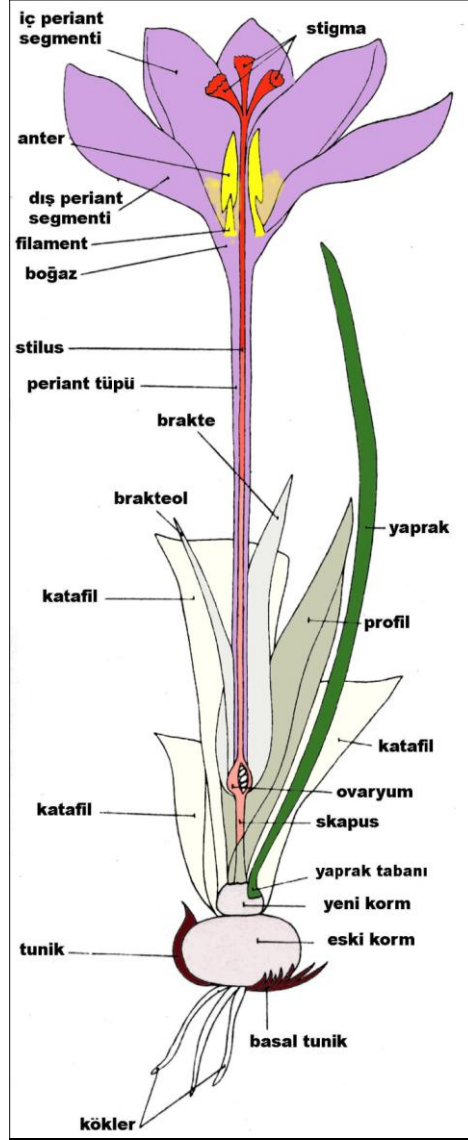
*Crocus* L., *Iridaceae* familyasına bağlı, *Ixioidae* alt familyasının ülkemizde yayılış gösteren üç cinsinden biridir. Diğer iki cins *Romulea* Maratti ve *Gladiolus* L.'tur (Erol, 2004). Türkiye'nin her köşesinde dağınık bir şekilde değişik *Crocus* türlerine rastlanır. Ayrıca, türlere göre değişmekle birlikte 20 m – 3250 m arasında dikey yönde de bir yayılış göstermektedir (Davis and Hedge, 1984).

*Crocus* türleri çoğunlukla ormanlık alanlarda veya çayırılık ve fundalıklarda kendiliğinden yetişmektedir (Vurdu vd., 2004). Yetiştirme istekleri bakımından yarı gölge-aydınlık yerleri ve ılıman iklimleri daha çok tercih eder. Drenajı iyi, verimli, kumlu, yaprak çürüğü ve % 2 oranında organik madde içeren zengin, nemli toprakları tercih etmektedir. Killi veya sadece kil olan topraklar kök gelişimini azaltır ve kormlar tercih edilmeyen koyu tunik rengine sahip olurlar. Su istekleri açısından yağış miktarının iyi olması gereklidir. Temel gübreleme için 100 mm'lik yağış miktarı bitkinin kök bölgesinde azot bulunmasını sağlar. Bitkiler soğuğa karşı dayanıklıdır. Bu cins, 6-7 arasında pH'yı tercih eder (Yücel, 2002; Benschop, 1993).

*Crocus*'lar ilkbaharda ve sonbaharda çiçeklenirler. Çiçek rengi beyaz, sarı, mavi ve mor olarak çeşitlilik gösterir. Yaprakları çiçeklerle birlikte ya da çiçeklerden sonra ortaya çıkarlar ve çiçeklenme sonrasında gelişmeye devam ederler (Vurdu ve Çiçek, 1992). Ülkemiz geofitleri arasında en fazla taksona sahip olan cins *Crocus*'tur. Iridaceae familyası içerisinde *Crocus*'tan sonra *Iris* ikinci büyük cins olarak yer almaktadır. Her iki cinsinde birçok temsilcisi, çok estetik çiçek yapısı ve bahçelerdeki büyük değeri ile kendisini göstermektedir (Kravkaz, 2008).

*Crocus*, çok yıllık, korm olarak adlandırılan toprak altı organına (soğanımsı gövde) sahip bir bitkidir ve çoğunun çiçekleri kokuludur. *Crocus* kormunun şekli oldukça değişkendir; yuvarlak, yumurtamsı ya da yassı olabilir ve büyük oranda nişasta içerir. Korm tek yıllıktır. Eski korm tükenirken; çiçeklenme ile tohum bağlama dönemleri arasında yeni kormu verir. Yeni korm eskisinin üzerinde yer alır ve en üstteki aksiler tomurcuktan gelişir. Kormları örten tuniklerin görünüşleri çok değişkendir. Kormların tabanında küçük bir basal tunik bulunur (Şekil 1.1). Çoğunlukla bir merkezi disk ve fibriller içerir. Yaprakların tabanı en üstteki korm tuniklerinin hizasında genişçe olmasına rağmen yaprak ayası dar biçimli şeritsi ya da şeritsi-mızraksıdır. Genellikle yaprak ortası boyunca *Crocus* yapraklarının tipik görüntüsünü veren gri-beyaz bir şerit uzanır. Çiçek periantı; ince periant tüpünü, iki halka halinde 6 adet periant segmentini ve bunlara katılan 3 adet stamini içerir. Dış periant segmentlerine bağlı üç serbest stamen vardır. Döllenenin ardından oluşan kapsül tipi meyve, skapus aracılığı ile toprak yüzeyine çıkar. Kapsül üç

lokulusludur ve her lokulusta iki sıra tohum taşır. Kapsülün yarılmasıyla açılan tohumlar karıncalarla taşınır. Tohumlar çok değişik şekillerde olabilir. Çapları ve yüzey yapıları farklılık gösterir. Polenler oldukça büyük ve ağırdır, bu nedenle rüzgârla tozlanma olasılığı azdır. Tozlanma böceklerle gerçekleşir. Tozlanmayı genellikle bal arıları sağlar (Erol, 2004).



Şekil 1.1 *Crocus* bitkisinin morfolojisi (Erol'dan, 2004).

Safran (*Crocus sativus* L.), sonbaharda çiçeklenen, bilinen en eski kültür bitkilerinden biridir. Safran, kısır ve triploid olduğu için tohum oluşturamaz yalnızca kormları ile üretilmektedir (Vurdu vd., 2004). Geçmişte baharat, boya olarak ve tıbbi açıdan büyük bir ekonomik öneme sahip olan bu bitki, ülkemizde

önceleri Bolu, Tokat, Şanlıurfa, Adana, İzmir gibi illerde yetiştirilmesine rağmen zamanla önemini yitirmiş, dikim alanları giderek daralmış ve sadece Safranbolu’da birkaç üreticinin tarlası ile sınırlı kalmıştır (İpek vd., 2009). Safran hariç *Crocus*’ların diğer tür ve alt türleri ticari olarak ülkemizde henüz kültüre alınmamıştır (Kravkaz vd., 2006).

Avrupa ülkelerinin birçoğunda ve özellikle İngiltere’de son derece yüksek fiyatlara alıcı bularak satılan ülkemize ait endemik *Crocus* taksonları yurdumuzda tanınmamaktadır. Geçmiş yıllarda *C. mathewii* H. Kerndorff & E.Pasche, *C. wattiorum* (B. Mathew) B.Mathew gibi son yıllarda tanımlanan *Crocus* taksonları sanal ortamda 20-30 £’a alıcı bulmuştur (Erol, 2004). Bu gün ise aynı şekilde ülkemize ait taksonlardan olan *C. antalyensis*’in 3 farklı rengi; çok yakın bir gelecekte yok olma riski bulunan CR grubunda yer alan endemik taksonumuz *Crocus adanensis* Baytop & B.Mathew ile *Crocus abantensis* Baytop & B.Mathew ve *Crocus asumaniae* B.Mathew & T.Baytop gibi birçok endemik türlerimiz sanal ortamda satışta olarak karşımıza çıkmıştır (Rare Plants, 2011).

Litvanya’da *Crocus pallasii subsp. pallasii* 12,0 € ve *Crocus baytopiorum* 20,0 €’ya satışa sunulmuştur. Aynı sitede *Crocus biflorus subsp. nubigena* 15,0 €’ye fiyat bulurken, *C wattiorum* 70,0 €’luk fiyatlarla tüm dünyaya satılmaktadır. Hatta ülkemizden 2008 yılında Abant gölü civarından sökülmüş (Ruksans, 2010) ülkemize ait iki endemik taksonun (*C. abantensis* X *C. ancyrensis*) doğal melezi (*Crocus x paulinae*) 2011 yılı için sanal ortamda 70 €’ ya satışa sunulmuştur (Ruksans, 2011).

*Crocus* taksonlarının anavatanı olan ülkemizde, bu kormların yetiştirilmesi, yabancı olanların söküme karşı korunması, ekonomimiz açısından yararlı olacaktır (Erol, 2004). Yurt dışında bu cinsle ilgili gerek toplama gerekse kültüre alma ve çeşit geliştirme çalışmaları hızla ilerlerken ülkemizde *Crocus* taksonlarının değerinden habersiz olan halkımız tarafından cinsin doğal formlarına ait kormlar sökülerek çiğ ya da pişirilerek tüketilmektedir. Bu taksonlarda yabancı araştırmacılar ve tüketim amacıyla yerli halk tarafından yapılanlan sökümlemler sonucunda büyük ölçüde tahribat söz konusudur.

Yurt dışında yaklaşık 50 civarında (Carter, 2011) *Crocus* çeşidi geliştirilmiştir. Bunlar dış mekân bitkisi ve saksı çiçeği olarak kullanılmaktadır. *Crocus*'lar ilkbaharda laleler ve nergislerden önce çiçeklendiği için yurtdışında bu çiçeklerle beraber dikilmektedir. Kış sonu ve erken ilkbaharda ilk çiçeklenen tür olması bir avantaj olarak kullanılmaktadır.

*Crocus* cinsine yetiştiricilik açısından bakıldığında ilkbaharda çiçeklenen türler, sonbaharda dikilmelidir. Bunların vejetasyon dönemleri yaz aylarına kadar devam eder. Kormlar, haziranda ya da temmuzda sökülürler. Ana korm kaybolur ve yeni kormlar ayrılır ve boylanır. Sonbaharda çiçeklenenler temmuz-eylül aylarında dikilirler. Çiçeklenme zamanı en yoğun ekim ayında olmakla beraber eylül ve ocak ayları arasındadır. Kormlar mayıs sonunda sökülürler. Her iki çiçeklenme dönemindeki taksonlarda dinlenme dönemi yaz aylarında başlar. Ancak bu dönemde morfolojik ve mitotik faaliyetler devam eder. Yaprak oluşumu temmuz ortasından ağustos başına kadar devam eder. Ağustos başı ve ortalarında yani depolama sırasında çiçek oluşumu ve farklılaşması gerçekleşir. Dikilecek kormlar yaz ayları boyunca özel bir sıcaklık uygulaması gerektirir. Pazarlanacak kormların gelecekteki kullanımına bağlı olarak özel sıcaklık dereceleri uygulanır. Büyüme döneminde eski korm suyunu kaybederek büzülür yeni korm oluşur.

İlkbaharda çiçeklenen türler çiçeklenme için 5cm'lik çevre ölçüsüne ihtiyaç duyarlar. Çiçeklenme için sıcaklık isteği sıcak-ılık-sıcaktır. Çiçek oluşumu ve gelişimi için 17-23°C sıcaklık gereklidir. Eğer kormlar sürekli kültüre alınıyorlarsa çiçek oluşumu ve gelişimi sırasındaki toprak sıcaklığı da 17 °C veya yukarısı olmalıdır (Benschop, 1993).

Bu çalışmada bazı doğal *Crocus* taksonlarının kültüre alınarak süs bitkisi (dış mekân bitkisi ve saksılı bitki) olarak değerlendirme olanaklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ülkemizde bu cinse ait taksonların biyolojik özelliklerine ait çalışmalarla karşılaşılırken; kültüre alınmaları ve süs bitkisi olarak değerlendirilebilmeleri açısından yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma ile yeni taksonların süs bitkileri sektörüne kazandırılabilmesi için ilk adım atılmıştır. Çalışma ile ülke ekonomisine önemli ölçüde katkı yanında, biyolojik çeşitliliğin korunmasına da katkı sağlanmıştır.



Çalışma sonunda hangi türün süs bitkisi olarak kullanılabilceği araştırılmıştır. Kültüre almanın ilk adımı olan çoğaltma yöntemlerinin belirlenmesi amacıyla materyallerde vejetatif ve generatif çoğaltma yöntemleri uygulanmıştır. Çalışmanın gerçekleştirildiği proje sonuçlandıktan sonra adaptasyonu sağlanmış olan proje materyalinin, ETAE Süs Bitkileri şubesi'nde yürütölmekte olan "Süs Bitkileri Genetik Kaynakları Araştırma Projesi" kapsamında vejetatif muhafazası sağlanacaktır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1 Bitkilerin Tanımlanması Yönünde Yapılmış Çalışmalar

*Crocus antalyensis* B.Mathew ve Güney Anadolu'dan bazı alt türlerin genetik çeşitliliği AFLP (Amplified fragmentlength polymorphism) markör sistemi kullanılarak taksonlar arasındaki genetik çeşitlilik belirlenmiştir. Örnekler arasındaki polimorfizmi belirlemek için 22 primer kullanılmış ve genetik varyasyon 0,44 ile 0,69 arasında değişmiştir. Bireysel *C. antalyensis* örnekleri arasında ayırım için AFLP marker sisteminin etkisi ortaya çıkarılmıştır. Türkiye'de çeşitli lokasyonlardan toplanmış *C. antalyensis* örnekleri arasında yüksek seviyede genetik çeşitliliğin olduğu görülmüştür. *C. antalyensis*'in alt türlerinin akrabası olan *Crocus flavus* Haw. subsp. dissectus Baytop & B. Mathew ile genetik olarak farklı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca Türkiye'nin güneyinde *C. antalyensis*'in B. Mathew yeni bir alt türü tanımlanmıştır. (Erol et al., 2011).

Türkiye'nin batısına ait yeni bir alt tür olan *Crocus antalyensis* subsp. *striatus* subsp.nov. tanımlanmıştır. Bu alt türün korm tunikleri kalın kâğıt gibi açık kahverengi, yaprakları çiçeklenme döneminde görülen ve dışa doğru yatık, iç periant segmenti belirgin çizgili ve stilleri derin dallanmış soluk sarı veya beyaz renkli olarak karakterize edilmiştir. Yeni alt türün karyotipi belirlenmiştir (Erol et al., 2010).

Türkiye'de yayılış gösteren 15 *Crocus* L. Taksonu arasındaki akrabalık ilişkileri, 29 morfolojik ve 4 anatomik karakter kullanılmak suretiyle analiz edilmiştir. Çalışmadaki en ilgi çekici sonuç, önceki çalışmalarda, *Crocus* seksiyonunda gösterilen *Crocus pallasii*'nin durumudur. *C. pallasii* bu çalışmada Reticulati serisinin Nudiscapus seksiyonundan *C. cancellatus* ile kardeş grup özelliği göstermiştir. Önceden tanımlanmış Flavi ve Reticulati seksiyonları bu çalışmada monofili göstermemiştir. Reticulati seksiyonundan *C. gargaricus*, Biflori serisinin üyelerinden Nudiscapus seksiyonu üyeleri ile kardeş grup özelliği göstermiştir (özellikle *C. leichtlinii* ile). Çalışılan taksonların üzerinde güvenilir sonuçlara ulaşılabilmesi için, moleküler verilerle birlikte daha fazla morfolojik veriye gereksinim olduğu ortaya çıkmıştır (Coşkun et al., 2010).

*Crocus* cinsine ait Batı Anadolu'da yayılış gösteren *Crocus fleischeri* Gay, *C. pallasii* Goldb. subsp. *pallasii*, *C. cancellatus* Herbert subsp. *lycius* Mathew, *C. pulchellus* Herbert taksonlarının kromozom sayıları ve morfolojisi belirlenmiştir. *C. fleischeri*, *C. pallasii* subsp. *pallasii*, *C. cancellatus* subsp. *lycius* ve *C. pulchellus*'un kromozom sayıları sırasıyla  $2n = 20$ ,  $2n = 14$ ,  $2n = 16$  ve  $2n = 12$  olarak belirlenmiştir (Candan et al., 2009).

Şık ve Candan (2009), *C. chrysanthus*, *C. flavus* subsp. *flavus*, and *C. flavus* subsp. *dissectus*) ekolojik özelliklerini incelemiştir. Bitkiler toprak örnekleri ile birlikte yayılış gösterdikleri alanlardan çiçeklenme döneminde toplanmıştır. Taksonların yeni yayılış alanlarının özellikleri belirlenmiş ve taksonların genellikle hafif alkali, tuzsuz, killi ve verimli topraklarda yetiştikleri gözlemlenmiştir.

Crocoideae (Iridaceae) familyasının korm tuniği morfolojisi ve sistematik önemi belirlenmiştir. *Crocus* L., *Romulea* Maratti ve *Gladiolus* L. cinslerinin korm tuniği çizimleri gerçekleştirilmiştir. *Crocus*'ta (*C. fleischeri* J. Gay, *Crocus gargaricus* Herb. subsp. *herbertii* B.Mathew, *Crocus wattiorum* (B.Mathew) B.Mathew, *Crocus antalyensis* B.Mathew, *Crocus olivieri* J.Gay subsp. *istanbulensis* B.Mathew, *Crocus candidus* Boiss, *Crocus cancellatus* Herb. subsp. *lycius* B.Mathew) korm tunikleri küçük ve ince kare şekilli, nispeten kalın- kısa, ok şeklinde belirlenmiştir (Erol et al., 2008).

*Crocus ancyrensis* (Herbert) Maw (Ankara çiğdemi) ile *C. speciosus* M.Bieb. subsp. *ilgazensis* Mathew (Ilgaz çiğdemi)'in bazı önemli fenolojik ve morfolojik özellikleri ile tohum ve korm çimlendirilmesi yöntemi belirlenmiştir. Böylece bu türlerinin kültüre alınmasının ilk adımı atılmıştır. İleride bu türlerde yapılacak araştırmalarda öncelikli olarak tıbbi, farmokolojik, aromatik ve besin değerleri özelliklerine yönelik çalışmaların yanında park ve bahçe düzenlemesinde süs bitkisi olarak kullanımları üzerinde durulması gerektiği belirtilmiştir (Kravkaz, 2008).

Şık et al. (2008), *Crocus* taksonları arasında genetik çeşitlilik düzeyini araştırmışlardır. Batı Anadolu'da yayılış gösteren 19 *Crocus* taksonunu temsil eden 56 bireyde genetik çeşitliğin belirlenmesinde RAPD ve ISSR markörleri

kullanılarak moleküler sınıflandırma yapılmıştır. *Crocus* örnekleri genetik çeşitliliğin yüksek olduğu bireyler arasından seçilmiştir. Genetik mesafe (GD) değerleri, 0,06 ve 0,52 arasında değişmiştir. *Crocus* L.'nin kümeleme (cluster) tabanlı DNA markörleri ile sınıflandırılması, morfolojik sınıflandırma ile uyum sağlamamıştır. Bu nedenle bu taksonlara yönelik olarak, DNA temelli sınıflandırma açısından nükleer, mitokondrial ve kloroplast DNA'larının yanı sıra AFLP ve SSR gibi sağlam DNA belirteçlerinin daha fazla takson kullanarak tekrar gözden geçirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Endemik olan *Crocus leichtlinii* (D.Dewar) Bowles'ye ait morfolojik ve anatomik özellikler incelenmiştir. Örnekler Şanlıurfa'dan toplanmıştır. Morfolojik olarak yaprak, brakteol, çiçek ve meyve tanımlanmıştır. Anatomik açıdan yaprak ve kök enine kesitleri incelenmiştir (Akan et al., 2007).

Karaca vd. (2007) tarafından, Kayseri Erciyes Dağı'nda yetişen geofitlerden Liliaceae ve Iridaceae familyalarından *Ornithogalum* L., *Gagea* Salisb., *Colchicum* L. ve *Crocus* L. (*C. ancyrensis* Maw, *C. chrysanthus* Herb.ve *C. danfordiae* Maw) cinslerine ait 14 türün polen morfolojileri ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu kullanılarak incelenmiştir.

*Crocus biflorus* Mill., *Crocus baytopiorum* B.Mathew ve *Crocus flavus* Haw. bitkilerinin hekzan, etil asetat ve metanol ekstraktlarının antimikrobiyal aktiviteleri 10 bakteri türü kullanılarak "Agar kuyu difüzyon" yöntemi ile belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, bitki ekstraktlarının çalışmada kullanılan test mikroorganizmalarına karşı orta derecede antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğunu ve sentetik antioksidanlara alternatif olarak kullanılabileceğini göstermiştir (Acar, 2006).

*Crocus* L. cinsine ait 29 taksonun polen taneleri ışık ve elektron mikroskobunda incelenmiştir. Polen tanelerinde spiral şekilli, az ya da çok geniş ve kısa olmak üzere üç çeşit açıklık belirlenmiştir (Işık et al., 2006).

Kravkaz vd. (2006), "Potansiyel Süs Bitkisi Olarak Çiğdemler" adlı çalışmalarında, gelecekte önemli bir süs bitkisi olarak park ve bahçe

düzenlemesinde değerlendirilmesi mümkün görülen *Crocus* L. cinsine ait türlerin biyolojisinin ve yetiştirme ortamlarının belirlenerek kültüre alınmasını ve neslinin devamının sağlanması gerektiğini belirtmişlerdir. *Crocus* türlerinin park ve bahçelerde süs bitkisi olarak kullanımının önemini vurgulamışlardır. Çalışmalarının sonucunda; soğanlı bitkiler içinde güzel çiçekleri ile insanları etkileyen bu türlerin, yakın gelecekte ekonomik açıdan önem kazanacağını belirtmişlerdir.

*Crocus flavus* Weston subsp. *flavus*'un morfolojik ve anatomik özellikleri incelenmiştir. Anatomik çalışmalarda bitkinin kök, gövde, korm ve yaprak kısımlarından alınan enine kesitler incelenmiş ve elde edilen bulgular çizimlerle gösterilmiştir. Taksonun kormus örtüsünün paralel fibrilli olması, tabanda halkalı yapıya sahip olmaması ve sitilusunun kısmen üç parçalı oluşu bu takson için karakteristik özelliklerdir. Çalışmada elde edilen sonuçlar diğer bir alt tür olan *Crocus flavus* subsp. *dissectus* ile ve Iridaceae'nin diğer türleri ile ilgili yapılan önceki çalışmalar ile karşılaştırılmıştır (Özdemir et al., 2006).

Selvi (2005), Balıkesir ilindeki *Crocus* L. cinsine ait türlerin taksonomisi, morfolojisi ve anatomisine yönelik yaptığı yüksek lisans tezinde, Balıkesir ili sınırları dahilinde yayılış gösteren *Crocus* L. türlerinin taksonomik, morfolojik, anatomik ve ekolojik özelliklerini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda Balıkesir ili sınırı içinde 10 *Crocus* türünün (*Crocus chrysanthus* Herb., *Crocus pallasii* Goldb. subsp. *pallasii* Goldb., *Crocus cancellatus* Herb. subsp. *mazziaricus* (Herbert) B.Mathew, *Crocus pulchellus* Herb. ve ülkemize ait olan endemik türlerden *Crocus biflorus* Mill. subsp. *nubigena* (Herbert) B. Mathew, *Crocus olivieri* J.Gay subsp. *istanbulensis* B.Mathew, *Crocus candidus* Boiss, *Crocus flavus* Haw. subsp. *dissectus* Baytop & B.Mathew, *Crocus gargaricus* Herb. *gargaricus*) yayılış gösterdiğini tespit edilmiştir.

Erol (2004), Batı Anadolu'nun bazı endemik *Crocus* L. (*Iridaceae*) türleri üzerinde morfolojik ve anatomik araştırmalar adlı çalışmasında, Türkiye Florası'ndan altı endemik, *Crocus* L. taksonunun (*C. fleischeri* J.Gay, *C. gargaricus* Herb. subsp. *herbertii* Mathew, *C. wattiorum* (B.Mathew) B.F.Mathew, *C. antalyensis* B.F.Mathew, *C. olivieri* J. Gay subsp. *istanbulensis*

B. Mathew ve *C. candidus* Clarke) çoğu ilk kez olmak üzere bazı morfolojik, anatomik ve mikromorfolojik özelliklerini belirlemiştir.

Ülkemizde dar alanlarda yayılış gösteren, endemik olan *Crocus danfordiae* Maw ile *Crocus fleischeri* Gay'nin morfolojik ve anatomik karakterleri incelenmiştir. Bu taksonların karakteristik özellikleri olarak *Crocus fleischeri* çiçeklerinin dibinin ve çiçek tüpünün mor renkli; *Crocus danfordiae*'nin anterlerinin dip kısmının siyah renkli olması belirlenmiştir. Anatomik açıdan çalışmada *C. danfordiae* ve *C. fleischeri*'nin kök, gövde ve yaprak parçaları karşılaştırılarak incelenmiştir (Özdemir et al., 2004).

Iridaceae familyasının ve bağlantılı olduğu familyaların çimlenme morfolojisi incelenmiştir. Iridaceae tohumlarında embriyonun düz ve az farklılaşmış olduğu belirtilmiştir (Tillich, 2003).

Özhatay (2002), soğanlı monokotil bitkilerin kromozom sayılarını incelemiştir. Çalışmada *Fritillaria* ve *Tulipa* cinslerinin sabit kromozom sayısına ( $2n = 24$ ) sahip olduğu; diğer yandan *Crocus* ( $2n = 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 26, 28, 30, 70$ ) ve *Ornithogalum* ( $2n = 12, 14, 16, 18, 20, 21, 24, 27, 28, 32, 40, 45, 54, 60, 80$ ) cinslerinin kromozom sayılarının oldukça değişken olduğu belirlenmiştir.

Özdemir (2000), yürüttüğü doktora çalışması sonucunda Karadeniz Bölgesi'nin Alpin ve Subalpin bölgelerinde yayılış gösteren ikisi endemik olan *Crocus speciosus*'un üç alt türünün (*Crocus speciosus* Bieb. subsp. *speciosus*, *Crocus speciosus* Bieb. subsp. *ilgazensis* Mathew, *Crocus speciosus* Bieb. subsp. *xantholaimos* Mathew) morfolojik, anatomik ve ekolojik özelliklerini belirlemiş ve bu amaçla bitkilerin korm, yaprak, çiçek, meyve ve tohumlarının morfolojik yapılarını fotoğraf ve çizimler ile göstermiştir.

Trakya'da (Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ) yetişen *Crocus* L. türlerinde morfolojik, sistematik, korolojik araştırmalar isimli yüksek lisans tez çalışmasında; Trakya'da bulunan 7 *Crocus* türünün morfolojik özellikleri belirlenmiş; bunların, 4'ünün tür ve 3'ünün alt tür seviyesinde olduğu tespit edilmiştir (Ersoy, 1998).

Çiçek (1994), *Crocus oliveri* subps. *oliveri*'nin biyolojisi üzerine yaptığı araştırmada, bu alt türün fenolojik ve morfolojik özelliklerini belirlemiş, tohum ve kormdan kültüre almaya yönelik çalışmalar yapmıştır. Çalışmanın sonunda, bu alt türün kormlarının ve tohumlarının ticari boyutlarda üretilmesinin mümkün olduğunu ve kültüre alınabileceğini belirtmiştir.

## 2.2. Doku Kültürü Çalışmaları

Macaristan'da tehlike altındaki türler arasında tanımlanan ve *Crocus vernus*'a ait bir takson olan *Crocus heuffelianus* Herb.'a yönelik olarak *in vitro* koşullarda bir koruma protokolü geliştirilmiştir. Yapraklardan ve köklerden kallus elde edilemezken kormların sürgün primordiumları kullanılarak Gamborg vitaminleriyle ve % 2 sakkarozla desteklenmiş 1,0 mg/l BAP ve 10,0 mg/l NAA içeren MS ortamında embriyogenik kallus elde edilmiştir. Globular seviyedeki embriyolar bu ortamda gelişmiş sonra olgun embriyo elde etmek için değişik durumlar denenmiştir. Öncelikle embriyogenesiste ve bitkicik üretiminde etkili olan Oksin/sitokinin konsantrasyonu ve oranı azaltılmış sonra kültür ortamının gücünde ve karbon kaynağında bir azalma olan ortam kullanılmıştır. İkinci adımda kullanılan rejenerasyon ortamı % 1 sakkaroz ve Gamborg vitaminleriyle desteklenmiş 0,5 mg/l BAP ve 0,05 1mg/l NAA içeren ¼ MS ortamında Iridaceae için karakteristik olan somatik embriyo safhalarının tümü elde edilmiştir (Demeter et al., 2010).

*Crocus sativus*'ta *in vitro* korm oluşumu incelenerek sürgünlerden *in vitro* korm elde etmeye yönelik protokol geliştirilmiştir. Çoğalan sürgünler apikal tomurcuklardan, küçük kormlardan ve *in vitro* geliştirilmiş tek sürgünlerden elde edilmiştir. İki ya da üç sürgünün bir araya gelmesiyle 3,0 mg/l BA ve 80 mg/l sakaroz içeren 1/2 MS ortamında sürgün başına 1,89 adet ve yaş ağırlığı 1,18 g olan kormletler (kormcuklar) elde edilmiştir. Sakaroz, kormlet oluşumunda gerekli bulunmuştur. Sakarozun kullanılmadığı ortamda hiç kormlet oluşumu görülmemiş, mannitol içeren ortamda ise sürgün başına sadece 0,29 adet kormlet oluşmuştur. *In vitro* koşullarda elde edilmiş kormletler apikal ve axiler tomurcuklardan 12,0 mg/l BA, 3,0 mg/l IBA ve 30 mg/l sakkaroz içeren MS

ortamında sürmüştür. *In vitro* elde edilmiş kormletlerden kardeş kormletlerin oluşumu da gözlemlenmiştir (Sharma et al., 2008).

*Crocus sativus*'ta embriyonik ve embriyonik olmayan kallus eldesi için en iyi hormon uygulaması araştırılmıştır. Genç kormlardan elde edilen apikal meristemler değişik iki oksin (NAA ve 2,4-D) ve üç sitokin (BAP, Kinetin, 2ip) kombinasyonları içeren katı LS ortamında 22 °C'de karanlıkta kültüre alınmıştır. Embriyonik olmayan kallus oluşumunda en iyi sonucu, 1,0 mg/l NAA ve BAP; embriyonik kallus oluşumunda ise 1,0 mg/l 2,4-D ve BAP içeren ortam vermiştir (Darvishi et al., 2007).

Safranda çiçek ve korm gibi çeşitli bitki eksplantlarına değişik sterilizasyon yöntemleri uygulanmış ve farklı konsantrasyonlarda bitki büyümeyi düzenleyiciler içeren ortamlar kullanılmıştır. Yüzey sterilizasyonunda başarı elde edilirken kormlardan içsel kontaminasyonları uzaklaştırmak mümkün olmamıştır. Kormlar kültüre alındıktan 3-5 hafta sonra gizli içsel kontaminasyonlar görülmüş ve denemelere istatistiki olarak önemsiz sayılacak sayıda sterilize edilebilmiş kormla devam edilmiştir. Yeni kormlar 6 aylık kültürden sonra 2,0 mg/l BAP ve 0,5 mg/l NAA içeren MS ortamında oluşmuştur. Oluşan kormlar 5 °C'de 5 hafta tutulmuş ve 44 hafta sonunda aktarılmıştır (Karaoglu et al., 2007 ).

Safranın mikro çoğaltımında dormant kormlarından alınan meristem kullanıldığında düşük ve heterojen morfojenik potansiyelinin yanında yüksek kontaminasyonlar görülmüştür. Söz konusu bu kontaminasyonu azaltmak amacıyla çiçeklenme öncesinde süren sürgünlerin meristemlerinden sürgün kültürü oluşturulmuştur. Bu eksplantlar QL tuzları, MS vitaminleri, 30 g/l sakaroz ve 7,5 g/l agar ile katılaştırılmış ortamda % 30'dan az kontaminasyon oranı göstermiştir. Değişik sitokinlerin ve konsantrasyonlarının morfojenik tepkisini tespit etmek için BAP, 2iP ve TDZ ile desteklenmiş ortamlarda eksplantlar, 6 hafta kültüre alınmıştır. Bu süre sonrasında eksplant başına oluşan sürgün sayısı, uzunluğu gibi özellikleri kaydedilmiş ve bu veriler, mikro çoğaltımda en etkili sitokin seviyesini belirlemede kullanılmıştır. 5,0 mg/l BAP meristemden sürgün elde etmek için en etkili sitokin oranı olmuştur. Safranda aksiler sürgün kültürü eksplantları kullanılarak seçilen genotiplerin klonal çoğaltımında ve *ex situ*



germplazmın muhafasında uygun mikro çoğaltım prosedürü geliştirilmiştir (Majourhat et al., 2007)

Safranda yaprak parçalarıyla *in-vitro* mikrokorm elde etmek için değişik doku kültürü ortamlarında değişik oranlarda bitki büyümeyi düzenleyiciler kullanılmıştır. *In vitro* mikrokorm üretimi 4,0 mg/l BA ve 0,50 mg/l NAA ile % 9 şeker içeren MS ortamında sağlanmıştır. Maksimum yaşayan eksplant oranı, (% 48,9) yaprakların 1,0 mg/l BA ve 1,0 mg/l 2,4-D içeren MS ortamında eksplant olarak kullanılmasıyla elde edilmiştir. Benzer sonuçlar, yaprak eksplantlarından kallus oluşumunun gerçekleştiği ilk dokularda gözlemlenmiştir. Maksimum çoğalma (56,3), 2,0 mg/l BAP ve 0,50 mg/l NAA içeren MS ortamında gözlemlenmiştir. Gelişen embriyonik kallusların kullanılarak somatik embriyogenesis ile bitki eldesi de 1,0 mg/l 2,4-D içeren MS ortamındaki yapraklardan elde edilmiştir. Somatik embriyo oluşumunda 2,25 mg/l BA ve 0,10 mg/l 2,4-D içeren MS ortamında kültür başına 8,7 embriyo elde edilmiştir. Olgun embriyolar, 20,0 mg/l GA<sub>3</sub> ve 2,0 mg/l ABA ilave edilmiş MS ortamında 5 gün bekletildikten sonra filizlenmiştir. Bitki başına ortalama 10,8 adet sürgün eksplantı çoğaltımı 2,0 mg/l BAP ve 0,50 mg/l NAA içeren MS ortamından sağlanmıştır. Yapraktan somatik embriyogenesis için 2,4-D gibi oksinlerin ve BA gibi sitokininlerin gerekli olduğu belirlenmiştir. Oksin ve oksin-sitokinin kombinasyonları somatik embriyo oluşumunu, sıklığını ve hatta olgunlaşmasını etkilemiştir (Raja et al., 2007).

Safranın, doğrudan ve dolaylı organ gelişimi metotları kullanılarak *in vitro* koşullarda üretimi incelendiği çalışmada bitki büyüme düzenleyicilerin; korm üretimi, çimlenme zamanı ve çimlenme oranı gibi gelişim parametreleri üzerine etkileri *ex vitro* koşullarda araştırılmıştır. *In vitro* koşullarda üretim için ilk olarak 2,4-D ve BAP'ın etkileri test edilmiştir. 0,25 mg/l 2,4-D ve 1,0 mg/l BAP kombinasyonunun dolaylı organ gelişimi için, 1,0 mg/l 2,4-D ve 1,0 mg/l BAP uygulamasının ise doğrudan organ gelişimi için uygun olduğu anlaşılmıştır. Doğrudan organ gelişiminin iyileştirilmesi çalışmalarında, 2,4-D bileşeninin besiyerlerinden çıkarılması ve ortamın sadece 1,0 mg/l BAP içermesi, sürgün gelişimini arttırmıştır. Korm ve kök oluşumu üzerinde, NAA ve BAP'ın değişik kombinasyonlarının etkileri araştırılmıştır. Bu uygulamalarla az sayıda korm

oluşumu gerçekleşirken, köklenme meydana gelmemiştir. Sonraki denemelerde kullanılan 1,0 mg/l IBA ve % 5 şeker içeren büyüme ortamı, kontraktıl kök oluşumunda ve korm sayısının arttırılmasında oldukça etkili olmuştur. Sonuç olarak, toplam başarı kontraktıl kök oluşumu için % 59,26, korm oluşumu için % 35,19 ve sürgün oluşumu için % 100 şeklinde hesaplanmıştır. Safranın *ex vitro* çalışmalarında, kormlara 50 mg/l IAA, 50 mg/l kinetin ve 200 mg/l GA<sub>3</sub> uygulanmıştır. Bu uygulamalar gelişim parametreleri üzerinde beklenen düzeyde etkili olmamıştır (Yıldırım, 2007).

Özcan vd. (2006), safranın *in vitro* koşullarda hızlı çoğaltımı ve kültüre alınmasına yönelik yaptıkları çalışmada; eksplant kaynağı olarak safran kormları, erkek ve dişi organlar, kormlardan çıkan yan sürgünler, tomurcuk safhasında olgunlaşmamış çiçek tabanları ve çiçek açmış olan safran bitkilerinin çiçek tabanları kullanılmıştır. Eksplantlar, 2,0 mg/l BAP ve 0,5 mg/l NAA içeren MS ortamında kültüre alınmıştır. Çalışmada bulaşıklık *in vitro* çalışmaları engelleyen en önemli problem olmuştur. Bu problemi aşmak için; sodyum hipokloritin değişik konsantrasyonları, değişik oranlarda ve farklı uygulamalarla fungusit, değişik sıcaklık uygulamaları denenmiş olup, steril bitkiler elde edilmesine rağmen istatistiki analizleri yapacak kadar önemli sonuçlar alınamamıştır. Ayrıca, diğer geofitlerle karşılaştırıldığında safran bitkisinin *in vitro* rejenerasyona tepkisinin daha az olduğu görülmüştür. Yapılan *in vitro* safran kültürü çalışmalarında kormlet üretilmesine karşılık, elde edilen sonuçlar ticari üretim için sınırlı kalmıştır.

Karamian (2004), 4 *Crocus* L. türünde (*C. sativus* L., *C. cancellatus* Herb., *Crocus michelsonii* B.Fedtsch. ve *Crocus caspius* Fisch. & C.A.Mey.) somatik embriyogenesis ile bitki rejenerasyonu için meristem kültürünü kullanmıştır. Çalışmada somatik embriyolar 4 türde eş zamanlı olmadan 4,0 mg/l NAA ve 4,0 mg/l BA veya 1,0 mg/l 2,4-D ve 4,0 mg/l kinetin içeren LS ortamında oluşmuştur. Daha sonra embriyonik kalluslar ve globular somatik embriyolar, 1,0 mg/l ABA içeren ½ MS ortamına aktarılmıştır. Olgun embriyolar 25,0 mg/l GA<sub>3</sub> uygulanmış ½ MS ortamında çimlendirilmiştir. Bitkiciklerin tamamlanması ve çimlenmiş embriyoların aktarılması, 1,0 mg/l NAA ve 1,0 mg/l BA ilave edilmiş ½ MS ortamında 20 °C'de 16/8 saat (aydınlık/karanlık) fotoperiyotta sağlanmıştır.

Zeng et al. (2003), *Crocus sativus*'ta ortama eklenen değişik maddelerin (sodyum asetat, serine, glycine, PVP ve aktif kömür) stigma benzeri yapıların oluşum sıklığını ve çiçek organlarından crocin üretimini incelemiştir. Temel ortam olarak 5,0 mg/l kinetin ve 4,0 mg/l NAA içeren MS ortamı kullanılmıştır. Stigma benzeri yapıların çoğu kallus yerine doğrudan eksplantlardan elde edilmiştir. Sodyum asetat, petal orijinli stigma benzeri yapıların oluşum sıklığını % 16'dan % 32'ye arttırmış ve crocin biyosentezinin öncüsü olmuştur. PVP, eksplantların kahverengileşmesini önlemiş; petallerden stigma benzeri yapıların oluşma sıklığını ve crocin içeriğini arttırmıştır. Aktif kömür, kahverengileşmeyi azaltmasına rağmen tüm eksplantların farklılaşmasını yavaşlatmıştır. Serine ve glycine ilavesinde herhangi bir etki gözlemlenmemiştir.

*Crocus cancellatus*'ta sürgün meristemlerinden elde edilen embriyogenik kalluslarla protoplast kültürü ile bitki oluşturmak için 4,0 mg/l kinetin ve 1,0 mg/l 2,4-D ilave edilmiş LS ortamı kullanılmıştır. Protoplastlar, embriyogenik kallustan doğrudan izole edilmiştir. En iyi protoplast gelişimi, 25 °C sıcaklıkta Ca-alginate tanelerine gömülmüş ve 2,0 mg/l kinetin, 1,0 mg/l 2,4-D ve 100 mg/l askorbik asit ilave edilmiş MS ortamında görülmüştür. Kültüre alındıktan 4-5 hafta sonra Ca-alginate tanelerinin yüzeyinde mikro kallusların oluşumu gözlemlenirken sabit olmayan protoplastlar düşük hücre bölünmesi göstermiştir. Mikrokallusların gelişimi besleyici hücreli (nurse cell) 'nurse culture' ortamda besleyici hücreli ortamdaki daha iyi olmuştur. Taneleri 0,2 mg/l kinetin ve 0,1 mg/l 2,4-D içeren yarı MS ortamına aktarmak embriyogenik kallusların gelişimini arttırmıştır. Somatik embriyo gelişimi, hem hormonsuz 1/2 MS ortamında hem de 1,0 mg/l ABA içeren yarı MS ortamında gözlemlenmiştir. Olgunlaşmış embriyolar 25,0 mg/l GA<sub>3</sub> içeren 1/2 MS ortamında çimlenmiştir. Bitkicik oluşumu 1,0 mg/l BA ve 1,0 mg/l NAA içeren 1/2 MS ortamında 20 °C'de 16/8 saat ışık/karanlıkta gözlemlenmiştir (Karamian and Ebrahimzadeh, 2001).

Wani and Mohiddin (2009), Bhagyalakshmi'ye, (1999) atfen *Crocus sativus*'ta doğrudan sürgün gelişimi için ovaryum eksplantlarının 53,7 IM NAA ve 4,44 IM BA ile kullanıldığını belirtmiştir. Sürekli karanlık koşullarda ilk sürgünler oluşmuştur. Bu durum aydınlıkta da sürmüş ve kormlu bitkiciklere dönüşmüştür.

Loskutov et al. (1999), yarım ovaryum eksplantlarından stigma benzeri yapıların üretimi için *Crocus sativus*'un *in vitro* koşullarda optimizasyonunu çalışmışlardır. Stigma benzeri yapıların oluşması, NAA (5,4 µM), BA (44,4 µM), % 0,05 casein hydrolysate ve 11,2 µM L-alanine içeren ve Gamborg vitaminleriyle desteklenmiş MS ortamında gözlemlenmiştir. Bu ortama kahverengileşmeyi önlemek, stigma benzeri yapıların oluşumunu ve gelişimini hızlandırmak için aktif kömür ile % 3'lük şeker ilavesi yapılmıştır. Elde edilen stigma benzeri yapıların crocin, crocetin, picrocrocine ve safranal miktarlarının doğal safrandakine benzer olduğunu HPLC analizleriyle belirlenmiştir.

Choob et al (1994), ilkbaharda çiçeklenen dört *Crocus* türünün kallus oluşturma yeteneğini incelemiştir. Eksplant olarak türlere ait sürgünler, ovaryumlar, anterler ve çiçekler kullanılmıştır *C. sieberi* and *C. vernus*, kallus oluşumuna düşük tepki gösterirken *Crocus chrysanthus* ve *Crocus aureus*'ta daha yüksek başarı görülmüştür. Eksplantlar arasında en iyi cevabı ovaryumlar vermiş ve bu eksplantlardan stigma ve stil benzeri yapılar oluşmuştur (Wani and Mohiddin, 2009).

Safranda olgunlaşmamış ovaryumlar, stigmalar, anterler ve petaller NAA ve zeatin ya da 2,4-D ve BAP'ın değişik kombinasyonlarını içeren White ortamında kültüre alınmıştır. Stigma benzeri yapılar ve kallus sadece NAA ve zeatin kullanıldığında oluşmuştur. Anterler, petaller, stigmalar ve yarım ovaryumlar arasında stigma benzeri yapıların oluşması en iyi yarım ovaryumların 4,0 mg/l NAA ve 4,0 mg/l zeatin içeren ortamda kültüre alınmasıyla elde edilmiştir. Bu stigmalar yoğun bir turuncu renklenme göstermiş ve güçlü safran aroması içererek 3 cm uzunluğuna ulaşmıştır. *In vitro* koşullarda elde edilmiş stigma benzeri yapıların sarı pigmentleri doğal olanlarla karşılaştırıldığında benzer oldukları görülmüştür (Fakhai and Evans, 1990).

*Crocus chrysanthus*'ta yapraklar, bazal tabakalar, petaller, anterler ve ovaryumlar, 20 değişik kombinasyonda hem kinetin ve NAA, hem de BAP ve 2,4-D içeren MS ortamında karanlıkta denenmiştir. Eksplantlar arasında ovaryum eksplantları dışında önemli bir değişim olmamıştır. Ovaryum eksplantları 5,0 mg/l ve 10,0 mg/l BAP içeren ortamda kallus üretmiş ve stigma benzeri yapılar

kallusların yüzeyinde oluşmuştur. Eksplantların ışığa transferiyle stigma benzeri yapılarda sarı bir renklenme olmuş ve doğal gelişen stigmalara benzemiştir. Kalluslardan korm oluşumu ve sürgün rejenerasyonu, eksplantlar 5,0 mg/l ve 10,0 mg/l BAP ile 0,5 mg/l 2,4-D içeren ortama alındığında gerçekleşmiştir. 2,4-D seviyesinin artırılması eksplant başına sürgün sayısını önemli derecede azaltmıştır (Fakhai and Evans, 1989).

Plessner et al., (1989) *Crocus sativus*'ta tomurcuk eksplantlarının gelişmesinde oksin ve stokininleri gerekli görmüşlerdir. Etilen ve etaphon ön uygulamalarının yaprak gelişimini yavaşlattığını fakat korm üretimini teşvik ettiğini belirtmişlerdir. Apikal tomurcuğun etilen ön uygulamalarıyla kombinasyonu hem sürgün gelişimini hem de korm üretimini arttırmıştır.

Safranda kallus oluşumunu teşvik etmek için MS ortamına 2,4-D ve zeatin ilavesi yapılmış ve eksplant olarak ticari kormlar kullanılmıştır. Kallus, eksplantların 1mg/l 2,4-D bulunan sıvı MS ortamında 3 kez alt kültüre alınmasıyla elde edilmiştir. Kültüre alındıktan 7-10 gün sonra kallus parçalanmış ve organ benzeri küçük küresel nodüllere dönüşmüştür. Bu nodül devamlı olarak kültüre alındığında 0,1 mg/l NAA ve 1,0 mg/l BAP ile 1,0 mg/l NAA ve 3,0 mg/l BAP içeren MS ortamında ortamın sıvı ya da katı olmasına bakılmaksızın gelişmişlerdir. Gelişen bu dokulardan 3 ay sonra 25 °C'de katı MS ortamında sürgünler oluşmuştur ve bu sürgünler aseptik koşullarda kültüre alınmıştır. Diğer taraftan, 15 ve 20 °C'de 1,0 mg/l NAA ve 1,0 mg/l BAP içeren MS ortamındaki kallustan 3 ay sonra düz yüzeyli organogenetik yapılar oluşmuştur. Daha sonra bu dokular yeşile dönüşmüş, sürgün oluşturmuş ve kısmen köklenmiştir (Isa and Ogasawara, 1988).

Chichiricco and Caiola (1987), *Crocus sativus* triploid olduğu ve tohumdan üretilmediği için *in vitro* koşullarda meyve ve tohum üretebilme durumunu incelemişlerdir. BA (4,4 IM), gibberellik asit (GA<sub>3</sub>, 2,9 IM) ve 2,4-D (4,4 IM) ovaryum gelişimini sağlarken absisik asit (ABA, 3,8 IM) partenokarpik meyve oluşumunu yavaşlatmıştır (Wani and Mohiddin, 2009).

Sano and Himeno (1987), *Crocus sativus*'ta *in vitro* kültür çalışmalarını tat ve koku veren crocin, safranal ve picocrocin elde etmek üzere yapmıştır. Stigma ve ovaryumlar morfogenezisi ve istenen kimyasal yapıdaki stigma benzeri dokuları oluşturmak için eksplant olarak kullanılmıştır. Başarılı stigma ve ovaryum oluşumu BA (4,4-22,2 IM) ve kinetin (4,7- 23,3 IM) içeren ortamlardan elde edilmiştir (Wani and Mohiddin, 2009).

*Galanthus elwesii*'nin, doku kültürü yöntemiyle MS ve ½ MS ortamlarının kullanılabilceği ve bu tür için en iyi hormon bileşiminin 0,05 mg/l IBA + 2,0 mg/l BAP olduğu tespit edilmiştir. *Anemone blanda* Schot et Kotschy, *Eranthis hyemalis* (L.) Salisb. türlerinde sterilizasyon sağlanamadığı için olumlu sonuçlar elde edilememiştir (Zencirkıran, 1998).

### **2.3. Arazi Koşullarındaki Çoğaltma Çalışmaları**

#### **2.3.1. Kormlu bitkilerde yapılmış çoğaltma çalışmaları**

Safranda kormların çoğalmasında kültürel tedbir olarak dikim derinliğinin ve korm boylarının etkisi araştırılmıştır. Farklı boylardaki safran kormları 2002 yılında 20 x 10 cm aralıkla 5, 10 ve 15 cm derinliğinde dikilmiş ve 2004 yılında hasat edilmiştir. Dikim derinliği ve korm boylarının hem safranın çiçeklenmesine, hem de yavru korm oluşturmaya etkili olduğu bulunmuştur (İpek vd., 2009).

*Crocus vernus*'ta sıcaklığın korm gelişimi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Kormun gelişmesinde sıcaklığın doğrudan ya da yaprak ömrü ile ilişkili olarak bir etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. *Crocus vernus*, 12/8°C ve 18/14°C (gün/gece) olmak üzere iki sıcaklık rejimi, arda arda hasat ve 12/12, 12/18, 18/12 ve 18/18°C (hava/toprak sıcaklığı) olmak üzere dört farklı toprak sıcaklığı uygulamasına tabi tutulmuştur. Kuru kütle, yapraktaki azot, nişasta konsantrasyonu ve yeni kormun boyutu belirlenmiştir. Yapraklar düşük sıcaklıkta yüksek sıcaklık rejimindekinden daha uzun yaşadığı için kuru kütle ve korm büyüklüğü düşük sıcaklıkta daha yüksek bulunmuştur. Hava ve toprak sıcaklığının her ikisi de ölçülen değişik gelişme parametrelerini etkilemelerine rağmen toprak sıcaklığının etkisi daha büyük bulunmuştur ve toprak sıcaklığı yaprak ömrünü de etkilemiştir. Yüksek sıcaklıkta korm gelişimi yapraktaki ilk sararma belirtisinden

sonra durmuştur. *Crocus vernus*'ta korm gelişimini yaprak ömrünün kontrol ettiği belirlenmiştir. Yüksek sıcaklıklarda *Crocus*'ların gelişiminde hızla azalma görülmüştür (Badri et al., 2007).

Turhan vd. (2007), sera koşullarında safranda değişik yetiştirme ortamlarının çiçeklenme ve korm oluşumu üzerine etkilerini incelemiştir. Uygulamalarda toprak+kum (kontrol); toprak+kum+gübre; toprak+kum+gübrenin korm yatağına üstten ve alttan 2 şekilde uygulanması ve toprak+kum+gübre+ nitrojips-K olmak üzere 4 farklı ortam kullanılmıştır. Toprak+kum+gübre uygulamasında ahır gübresi karışımlarının 2 şekilde verilmesi çiçeklenme ve stigma ağırlığı artışında olum etki yaratmıştır. Toprak+kum+gübre+ nitrojips-K ortamında korm ağırlığı ve ölçüsü diğer uygulamalara göre oldukça düşük bulunmuştur. Sonuç olarak safranın çiçeklenmesinde ve korm oluşumunda yetiştirme ortamının önemli faktörlerden biri olduğu ortaya çıkmıştır.

Çavuşoğlu vd. (2005), Kocaeli ili koşullarında safran (*Crocus sativus* L.) yetiştiriciliğinde yetiştirme yeri ile korm çapının verim ve erkencilik üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada; 2 farklı yetiştirme yeri (arazi ve plastik tünel) ve 2 farklı korm çapını -A (10-27 mm) ve B (28-45 mm)- ele alınmıştır. İlk ve son çiçeklenme tarihleri ve süresi, çiçek sayısı, çoğalan yavru korm sayısı, çoğalan yavru korm çapı ortalaması, taze-kuru safran verimi incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda en uzun çiçekli kalma periyodu; plastik sera-B korm çapında 27 gün, en fazla çiçek sayısı; arazi-B korm çapında bitki başına 2,38 çiçek olarak belirlenmiştir. Bitki başına çoğalan yavru korm sayısı; arazi-B korm çapında 4,01 adet korm iken, çoğalan yavru korm çapı ortalaması; 29,619 mm ile plastik sera-B korm büyüklüğünde bulunmuştur. En yüksek verimin, taze safranda 4499 g/da ve kuru safranda 808,33 g/da ile arazi-B korm büyüklüğünden elde edildiği belirtilmiştir.

Molina et al. (2004), safranda söküm ve depolama sırasında kormlara inkübasyon uygulamasının çiçeklenmeye etkisini incelemiştir. Inkübasyon uygulaması, kormlar dinlenmeye girdiğinde yapılmıştır. Optimum çiçeklenme, kormları 25°C'de 55 gün bekletme sonrasında 17°C'de tutma uygulamasından elde edilmiştir. Çiçeklenme normal koşullardan 6 hafta önce eylül başlarında

gerçekleşmiştir. Kormları 25°C öncesinde 20 gün 30°C'de tutmak çiçeklemeyi hızlandırmıştır (7 günün üstünde). Bu yüksek sıcaklık uygulaması kormlardaki tomurcukların dinlenme süresini kısaltmıştır. Ancak kormları 30°C'ye uzun süre maruz bırakmak tomurcuk gelişimi ve çiçeklenme için olumsuz olmuştur. Etilen ile (1–10 ppm) 24 saat inkübasyon, dinlenme ve çiçek oluşumu üzerinde etkili olmamıştır. Kormların çiçeklenmesi, ancak aralık başına kadar inkübasyonun 25°C'de 150 gün uzatılmasıyla geciktirilmiştir. 25°C'de daha uzun süre inkübasyon, çiçeklerin dökülmesine neden olmuştur. Kormların söküm sonrasında 25°C'de depolanmasıyla çiçeklenmenin eylül başından aralık ortasına kadar uzatılabildiği gözlemlenmiştir. Kormların bir grubu çiçeklenmelerini tamamlamaları için serada 17°C'de 13 gün tutulduğundan bir büyüme sezonunda 7-8 gruba forcing uygulaması yapılabileceği belirtilmiştir. Çalışmada kullanılan kormlardan 67,2 g/m<sup>2</sup> safran baharatı elde edilmiştir. Bu sonuç, çoğu safran üretilen bölgelerdeki belirtilmiş maksimum safran veriminden 30 kat ve ortalama verimden ise 300 kat fazladır. Bunun ötesinde araştırmacılar konteyner yetiştiriciliğinde safran hasadının mekanik olarak kolaylıkla yapılabileceğini belirtmişlerdir.

Safranda sürgün gelişimi ve çiçek oluşumuna sıcaklığın etkisinin incelendiği çalışmada yaprakların sararmasından 30 gün sonra ne toprak altında bulunan kormların ne de laboratuarda kontrollü koşullarda inkübasyona tabi tutulan kormların tomurcuklarında gelişme görülmüştür. Çiçek oluşumu tomurcuklardaki ilk büyüme evrelerinde gözlemlenmiştir. Çiçek oluşumu için optimum sıcaklık 23 ile 27°C arasında değişmiştir. Maksimum sayıda çiçek elde etmek için bu sıcaklıklarda inkübasyon 50 gün sürmesi gerektiği, 150 gün sonra çiçeklerde dökülmenin olduğu belirtilmiştir. Çiçek çıkışı için kormlar, daha düşük sıcaklığa (17°C) transfer edilmesi önerilmiştir. Kormların söküm sonrasında yüksek sıcaklıkta (30°C) tutulması, çiçek oluşumunu azaltmış ve ilk çiçeklerin dökülmesine neden olmuştur. Kormların 9°C'de inkibe edildiği uygulamada çiçek gözlemlenmemiştir. Kormların doğrudan 23-27°C'deki ilk inkübasyona maruz kalmadan 17°C'de tutulduğu uygulamada değişen oranlarda (%20-100) tek çiçek oluşumu görülmüştür. Değişik lokasyonlarda fenolojik evrelerdeki zamanlama açısından büyük farklılıklar, çevre sıcaklığıyla ilişkilendirilmiştir. Çiçeklenme, geç ilkbahar ve erken yaz aylarında sıcaklığın 20°C'ye ulaştığı durumda meydana



gelmiştir ve kısa bir süre sonra yaprak sararması bunu takip etmiştir. Uzun sıcak yazlar çiçek çıkışını geç sonbaharda sıcaklığın 15-17°C'ye düştüğü zamanlara ertelemiştir (Molina et al., 2004).

Vurdu vd. (2002), safrandan (*Crocus sativus* L.) en fazla kaliteli korm ve baharat (stigma) elde etmek için uygulanması gereken yetiştirme tekniğinin belirlenmesine yönelik yaptıkları çalışma sonucunda; yavru korm ve toplam çiçek verimine etki eden en önemli faktörün korm çapı, yani korm büyüklüğü olduğunu belirtmişlerdir. Korm büyüklüğü arttıkça elde edilen toplam çiçek sayısında da artış olduğunu saptamışlardır.

### 2.3.2. Soğanlı bitkilerde yapılmış çoğaltma çalışmaları

Zeybekoğlu (2010), Türkiye'nin nergis varlığı bakımından sahip olduğu durumun incelenmesi ve nergis genetik kaynaklarımızın, süs bitkilerinde önem taşıyan özellikler yönünden, sahip olduğu potansiyeli araştırmıştır. Bitkiler, *Narcissus tazetta* L. ve *Narcissus serotinus* L. türlerinin doğal yayılış gösterdiği alanlar ile farklı nergis türlerinin doğallaşmış olduğu alanlarda 11 farklı ildeki 20 lokasyondan sökülüştür. Doğal ve doğallaşmış popülasyonların lokalite bilgileri kaydedilmiş, bu popülasyonların bitkilerinde bazı morfolojik ölçümler yapılmıştır. *N. tazetta* ve *N. serotinus* türlerinde Türkiye Florası (Davis, 1984)'nda belirtilen yayılış alanlarına ek olarak yeni yayılış alanları belirlenmiştir. Çalışmada aynı ekolojik koşullarda değişik lokasyonlarda kültüre alınmış bitkiler ve bazı kültür çeşitleri ile kurulmuş olan plantasyonda gerçekleştirilen ölçümler ile farklı bitki özellikleri belirlenmiştir. Vejetatif çoğaltım yöntemlerinden 4'e bölme ve ikiz pul ile çoğaltım inkübasyona tabi tutularak uygulamıştır.

Arslan vd. (2008), farklı soğan kesme yöntemlerinin *Fritillaria persica* L.'nin (Adıyaman lalesi) bazı özellikleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Denemede, soğanın tamamı kesilmeksizin farklı kesme şekilleri ile hazırlanan, alt kısmından ortasına kadar dikey olarak kesme, üst kısmından orta kısmına kadar dikey kesme, taban kısmını daire şeklinde derince çizme, alt taban kısmını oyarak çıkarma ve kesilmemiş (kontrol) *Fritillaria persica* L. soğanları kullanılmıştır. Soğanlar 30x30 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafe olacak şekilde 3 sıra halinde ve

her sırada 7'şer soğan olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak dikilmişlerdir. Denemede bitki boyu, çiçeklenme oranı, çiçek salkım uzunluğu, meyve bağlama oranı, meyve sayısı, bitki başına soğan sayısı ve soğan verimi gibi karakterler ölçülmüştür. Soğan kesme yöntemlerinin bitki başına soğan sayısına ve soğan veriminde etkili olduğu bulunmuştur.

*Fritillaria persica* L.'da farklı soğan çevre büyüklüklerinin bitki gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, *Fritillaria persica* L. soğanları perlit ortamında yetiştirilmiştir. Soğan çevre büyüklüğünün artışı; gövde çapı, gövde sayısı, gövde boyu ve çiçek uzunluğunu arttırmıştır. *Galanthus elwesii* Hook. (kardelen) ve *Fritillaria persica* L.'da farklı ortamların (perlit, zeolit, pomza, kum, torf, hindistan cevizi lifi, talaş) bitki gelişimi, soğan çevre büyüklüğü ve yavru oranı üzerine etkileri araştırılmış; *Fritillaria persica* L.'da en yüksek soğan çapı hindistan cevizi lifi ve torf ortamlarından elde edilmiştir. *Galanthus elwesii*'de en yüksek soğan çapı hindistan cevizi lifi ve torf ortamlarından elde edilmiştir. *Galanthus elwesii* soğanlarının vejetatif yöntemlerle üretim olanaklarının araştırıldığı denemede; kontrol uygulamasında soğanlara bölme işlemi uygulanmamış, diğer soğanlarda dörde dilimleme, sekize dilimleme, ikişerli pullarına ayırma ve yarıya bölme, göbek çıkarma uygulamaları yapılmıştır. Soğancık oluşumu, "25-30 mm çap sekize bölme" ve "25-30 mm çap sekize bölme ikiz pul" uygulamalarında % 98,3 bulunmuştur. Dikilen soğan parçalarından bir yıllık bir dönemin sonunda en yüksek soğan çapı (1,6 cm) "25-30 mm çap sekize bölme" uygulamasından elde edilmiştir (Kahraman, 2006).

Bursa ve Uludağ - Sarıalan koşullarında *Galanthus elwesii* Hook., *Anemone blanda* Schot et Kotschy, *Eranthis hyemalis* (L.) Salisb. türlerinde farklı ekolojilerde değişik çoğaltım yöntemleri (parçacık, ikiz pul ve doku kültürü) ile yavru soğan, rizom ve yumru oluşumunun saptanması, farklı büyüklüklerde soğan, rizom ve yumrulara meydana gelen kayıplar ve büyümenin belirlenmesi amacıyla yapılmış çalışmada *Galanthus elwesii* Hook.'da sökümler sonrasındaki kayıpların tüm soğan büyüklüklerinde görülmüştür. Bu türde sulama uygulamasının genel olarak yavru soğan oluşumu ve ağırlığını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Yavru soğan oluşturma kapasiteleri dikilen soğanların çevre büyüklüğüne bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Yavru soğan üretimi için

ihraç boyu soğanların hazırlanan parçacık ve ikiz pulların inkübasyona tabi tutularak kullanılabilceği ve parçacıkların ikiz pullardan daha iyi sonuç verdiği ortaya çıkmıştır. Bursa ve Uludağ, Sarıalan yöresinin *Anemone blanda* Schot et Kotschy, *Eranthis hyemalis* (L.) Salisb. türlerinin kültüre alınması için uygun olmadığı belirtilmiştir (Zencirkıran, 1998).

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, 2009-2011 yılları arasında İzmir ili Menemen ilçesinde bulunan Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ETAE) Süs Bitkileri Şubesi'nde yürütülmüş ve finansal desteği Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAPGEM) tarafından sağlanmıştır.

#### 3.1. Materyal

Batı Anadolu'da yayılış gösteren ve süs bitkisi olarak değerlendirilebilecek ikisi endemik olan, dört *Crocus* taksonu proje materyali olarak kullanılmıştır.

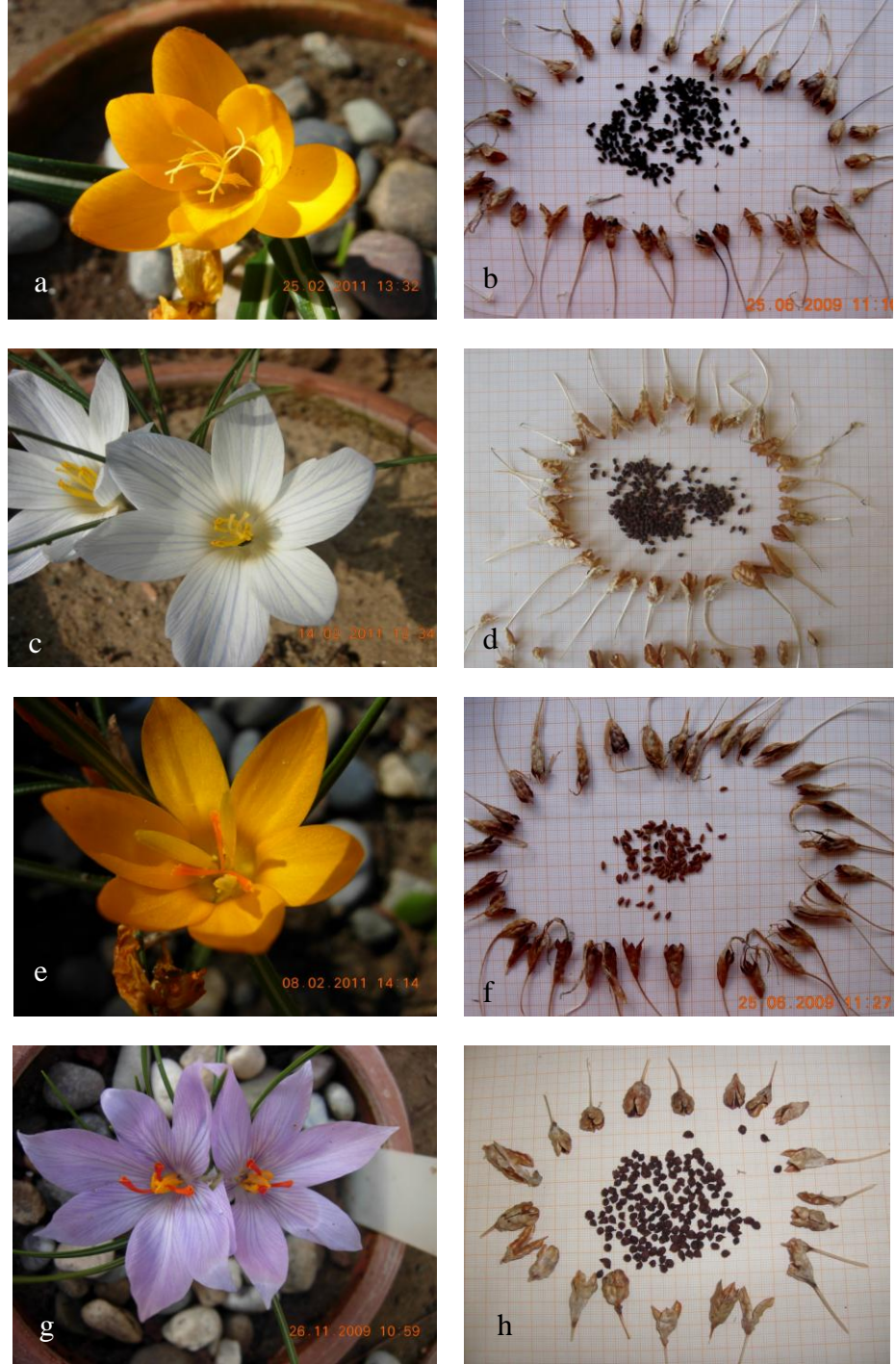
##### 3.1.1 *Crocus olivieri* J. Gay ssp. *balansae* (Ga ex Baker) B. Mathew

İlkbaharda sarı renkte çiçeklenen endemik bir taksondur. Yaprakları çiçekten önce ortaya çıkmaktadır. Çiçeklenme zamanı 1-3. aylardır, 450-1000 m yüksekliklerde tepeler, makilerde yaşar. Ülkemizde Batı Anadolu'da, A1 Balıkesir, B1 Manisa, B1 İzmir, C1 İzmir, Aydın illeri civarında bulunur (Babaç ve Bakış, 2011; Ersoy, 1998). Kromozom sayısı Özhatay tarafından (2002)  $2n=6$  olarak belirlenmiştir. Bu çalışma kapsamında taksona ait korm ve tohum örnekleri Manisa Spil Dağı'ndan 1206 m yükseklikten toplanmıştır (Şekil 3.1). Çiçek rengi "Methuen Handbook of Colour" renk göstergesine göre 4/8A olarak belirlenmiştir.

##### 3.1.2 *Crocus chrysanthus* Herb.

Sarı renkli çiçekleri ilkbaharda görülür. Tepe kenarları, dağlık Konifer koruluklarında bulunur. Çiçeklenme zamanı 2-4. aylardır ve yaprakları çiçekten önce ortaya çıkmaktadır. 0-2200 m yüksekliklerde yaşar. Ülkemizde Kuzey, Batı, Orta ve Güney Anadolu'da A1 Edirne, A2 Bursa, A3 Bilecik, B1 İzmir, B2 Kütahya, B3 Afyon, Konya, B5 Kayseri, B6 Kahramanmaraş, C2 Denizli, Muğla, C4 Antalya, C5 Niğde, Adana, C6 Kahramanmaraş kareleri ve illeri civarında yayılış gösterir. Dünyadaki genel dağılımı Doğu Romanya'dadır (Babaç ve Bakış, 2011; Ersoy, 1998). Özhatay (2002), kromozom sayısını  $2n=8,10,12,14,16$  olarak belirtmiştir. Çalışmada kullanılan bu taksona ait tohum ve korm örnekleri, Manisa Yunt ve Spil dağlarından 216- 300- 1208 m yüksekliklerden toplanmıştır (Şekil

3.1). Çiçek rengi “Methuen Handbook of Colour” renk göstergesine göre 4/8A olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.1 Proje materyallerine ait çiçek ve tohum örnekleri a-b) *Crocus olivieri* J. Gay ssp. *balansae* (Ga ex Baker) B. Mathew; c-d) *Crocus baytopiorum* B. Mathew; e-f) *Crocus chrysanthus* Herb.; g-h) *Crocus pallasii* Goldb. subsp. *pallasii* Goldb.

### 3.1.3 *Crocus baytopiorum* B. Mathew

Endemik ve ilkbaharda çiçeklenen bir taksondur. Buz mavisi rengindeki çiçeklerinde damarlar daha koyu renklidir. Bu taksonun *Crocus*'larda görülmemiş farklı renkteki çiçekleri 2.-4. aylarda görülür. Yaprakları çiçekten önce ortaya çıkmaktadır. Kalkerli çalılıklar ve dağınık konifer ormanlarında 1300-2700 m yüksekliklerde bulunur. Ülkemizde C2 karesinde yer alarak, Batı ve Güney Batı Anadolu'da Antalya, Burdur ve Denizli illeri civarında yayılış gösterir. (Babaç ve Bakış, 2011). Kromozom sayısı  $2n=28$ 'dir (Özhatay, 2002). Türkçe adı Baytop çiğdemidir. Bu çalışmada bu taksona ait korm ve tohum örnekleri Denizli Honaz Dağı ve Burdur Dirmil Geçidi civarından 2250 m yükseklikten toplanmıştır (Şekil 3.1). Çiçek rengi "Methuen Handbook of Colour" renk göstergesine göre 22/3C olarak belirlenmiştir.

### 3.1.4 *Crocus pallasii* Goldb. subsp. *pallasii*

Sonbaharda 8-10. aylarda çiçeklenen bir mor renkli çiçek açan bir taksondur. Yaprakları çiçekten önce ortaya çıkmaktadır. Açıkta taşlı yerler, dağınık kuru ve çalılıklarda yayılış gösterir. Ülkemizde Kuzey Batı, Orta ve Güney Anadolu'da; A1 Edirne, Kırklareli, Tekirdağ, A1 Çanakkale, A3 Bilecik, A Çorum, B1 İzmir, B5 Niğde, B6 Kahramanmaraş, B7 Elazığ, C1 Aydın, Muğla, C2 Antalya, C4 İçel, C5 Adana kareleri ve illerinde bulunur. Dünyadaki dağılımı Balkanlar, Kırım, Kuzey Filistin, Lübnan'dır, 70-2000 m yüksekliklerde yaşar (Babaç ve Bakış, 2011; Ersoy, 1998). Kromozom sayısı  $2n=14$ 'tür (Özhatay, 2002; Candan, et al., 2009). Çalışmada bu taksona ait korm ve tohum örnekleri İzmir Urla ve Bergama civarından 166-448 m yüksekliklerden toplanmıştır (Şekil 3.1). Çiçek rengi "Methuen Handbook of Colour" renk göstergesine göre 8/8F olarak belirlenmiştir.

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1 Bibliyografik çalışma

Dünyada ve ülkemizde *Crocus* türleriyle ilgili bugüne kadar yapılmış çalışmalar taranmış, taksonların bulunduğu yöreleri belirlemek için, Flora of

Turkey, Red Data Book gibi kitaplar incelenmiştir. Konu ile ilgili üniversite, kamu ve özel kuruluşlarla iletişime geçilmiş ve bireysel çalışmalara yönelik bilgiler derlenmiştir. Manisa, Celal Bayar Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Levent ŞIK'ın önerdiği bilgiler ışığında çalışma yapılan hedef türler ve toplama yörelerine ait nokta adresler belirlenmiştir.

### **3.2.2 Bitki Toplama çalışmaları**

Her bir *Crocus* taksonundan o taksonu temsil edecek yeterli miktarda vejetatif materyal, olgunlaşmış tohum ve herbaryum örnekleri alınmıştır. Bitkilerin yayılış gösterdiği alanların GPS kayıtları ve analiz edilmek üzere toprak örnekleri alınmıştır (Toll, 1995). Toplanan vejetatif materyal, ETAE Süs Bitkileri Şubesi sorumluluğundaki yastıklarda muhafaza edilmiştir.

*Crocus* taksonları ilkbaharda ve sonbaharda çiçeklendiği için bitki toplamaya bibliyografik verilerden elde edilen bilgiler ışığında iki dönemde de hem korm hem de tohum örnekleri almak üzere ikişer kez gidilmiştir.

### **3.2.3 Toprak analizleri**

Taksonların yayılış gösterdikleri alanlardan üst yüzeyi temizlenmiş 0-30 cm derinlikte 1-3 kg'lık toprak örnekleri alınmıştır (Şık and Candan, 2009). Toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri, Menemen Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü'nde yaptırılmıştır.

### **3.2.4 İklim Verileri**

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün İzmir ili Menemen ilçesine ait iklim verileri kullanılmıştır.

### **3.2.5 Tür teşhisi**

Spil Dağı'ndan toplanan türlerin teşhisleri Gazi Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nden, Prof. Dr. Hayri DUMAN; çalışmaya ait diğer tüm örneklerin tür teşhisi ise Manisa, Celal Bayar Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Levent ŞIK tarafından yapılmıştır.

### 3.2.6 Materyal çoğaltma

Toplama programlarından sonra getirilen materyallerde arazi koşullarında ve doku kültüründe hem vejetatif hem de generatif çoğaltma çalışmaları yapılmıştır.

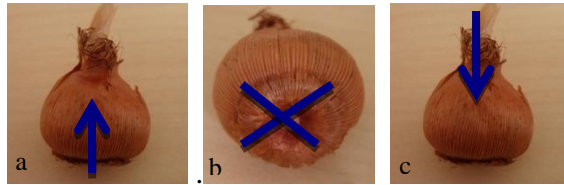
#### 3.2.6.1 Dikim öncesi uygulanan korm çoğaltma yöntemleri

Korm çoğaltma yöntemlerine ilişkin uygulamalar, 2008-2009 yıllarında dikim öncesinde; uygulamalar sonucundaki değerlendirmeler ise kormların sökümünden sonra 2009-2010 yıllarında yapılmıştır. Denemeler tesadüf parselleri deneme deseninde 3 tekerrürlü ve her tekerrürde mümkün olduğu takdirde 5 korm olacak şekilde kurulmuştur.

**Kormu tabanından uca doğru dikine tek kesim:** Korm, tabanından uç kısmına doğru ve tam ortasına kadar dikey olarak kesilmiştir (Arslan vd., 2008).

**Bazal kesim (Tabakada çapraz kesim):** Korm tabanı üzerinde çapraz olacak şekilde iki düz kesim yapılmıştır. Bu kesimlerin her birinin derinliği korm dip tablasını ve büyüme konisini geçecek derinlikte olmasına dikkat edilmiştir (Kaşka ve Yılmaz, 1974). Böylece kertiklenen kormun yavru korm oluşturmaya teşvik edilmiştir.

**Korm ucundan tabanına doğru dikine tek kesim:** Korm, uç kısmından tabanına doğru ve tam ortasına kadar dikey olarak kesilmiştir (Arslan vd., 2008). Korm çoğaltma yöntemlerinin uygulanması şekil 3.2’de görülmektedir.



Şekil 3.2 a) Tabandan Uca Kesim, b) Bazal Kesim, c) Uçtan Tabana Kesim

Bu çalışma kapsamında öncelikle çoğaltma yöntemleri (bazal kesim vb.) uygulanan tüm kormlar sterilizasyon için % 90’lık Etil Alkol içine daldırılıp



kurutulmuştur. (Uluğ, 1997). Daha sonra mantari hastalıklardan korunmak amacıyla sistemik etkiye sahip, bir fungusit + insektisit ile hazırlanmış çözelti içinde 5 dakika bekletilmiş kuruduktan sonra dikilmiştir (Altan, 1989; Arslan vd., 2008). Hiçbir vejetatif çoğaltma yönteminin uygulanmadığı grup kontrol grubu olarak dikkate alınmıştır. Kontrol grubu ve vejetatif çoğaltma yöntemleri uygulanmış kormlar, 150 °C'de 8 saat sterilize edilmiş toprak:kum:torf (1:1:1) karışımı içeren toprak saksılara dikilmiş bu saksılar yastıklara gömülmüştür.

### **3.2.6.2 Kormların inkübasyona tabi tutulması**

Kormlara vejetatif çoğaltımdan sonra inkübasyon uygulaması proje materyali sayısının kısıtlı olması nedeniyle sadece *Crocus chrysanthus* türünde yapılmıştır. Ağustos ayında yapılan çalışmada kormlar sıcaklığı  $18\pm 1^{\circ}\text{C}$  olan iklim dolabında 12 hafta süreyle inkübasyona tabi tutulmuştur. Çalışmada bazal kesim, tabandan uca kesim, uçtan tabana kesim ve büyük ve küçük çaptaki kormları 4'e bölme gibi uygulamalar yapılmıştır. Tesadüf parselleri deneme desenine göre hazırlanan deneme, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 4 korm; kormları 4'e bölme uygulamasında ise her tekerrürde 8 parça korm bulunacak şekilde yapılmıştır. Bu uygulamada % 1'lik formaldehit içinde 1 dakika bekletilen kormların kuruduktan sonra etil alkolde 5 saniye tutularak sterilizasyonları sağlanmıştır. Daha sonra kormlara korm çoğaltmaya yönelik uygulamalar yapılmıştır. Uygulamalar sonrasında örnekler fungusit çözeltisinde yarım saat bekletilmiştir. Kormlar, içinde nemlendirilmiş perlit bulunan (8 kısım su, 10 kısım perlit) siyah polietilen poşet içine yerleştirilmiştir. Poşetler yeterli hava boşluğu kalacak şekilde nem kaybını ve fungal bulaşmayı önlemek amacıyla hava almayacak şekilde sıkıca bağlanmıştır (Zencirkıran, 1998).

İnkübasyon sonrasında materyaller, sterilize edilmiş toprak, torf ve kum (1:1:1) karışımı içeren toprak saksılar içine her saksıda 1 bitki olacak şekilde dikilmiş ve bu toprak saksılar yastıklara yerleştirilerek arazi koşullarına çıkarılmıştır.

### **3.2.6.3 Vejetasyon döneminde incelenen özellikler**

**Vejetasyon süresi (gün):** Bitkilerde ilk çıkışın görüldüğü tarih ile yapraklarının tamamen sarardığı tarih arasındaki gün sayısı belirlenmiştir.

**Görsel Puanlama:** Çiçekli haldeki bitkinin genel durumuna en yüksek puan 10 olacak şekilde gözlemciler tarafından puanlama yapılmıştır.

**Çiçeklenme oranı (%):** Çiçeklenen bitki sayısının dikilen bitki sayısına oranının 100 ile çapılmış değeridir.

**Çiçek sayısı:** Bir bitkide oluşan çiçeklerin sayısıdır.

**Çiçeklenme süresi (gün):** Bitkiye ait bir çiçeğin ilk çiçek açtığı tarih ile çiçeğinin geçtiği tarih arasındaki gün sayısı belirlenmiştir.

**Çiçek boyu (cm):** Çiçek boyu cetvelle toprak yüzeyinden ölçülmüştür.

**Tepal boyu (cm):** Çiçekteki tüm dış tepal boyu cetvelle ölçülmüş ve ortalama değeri belirlenmiştir.

**Yaprak sayısı (adet):** Vejetasyon döneminde oluşan tüm yaprakların sayısıdır.

**Yaprak uzunluğu (cm):** Vejetasyon döneminin son safhasında yapraklar sararmaya başlamadan önce toprak yüzeyinden cetvelle yaprak boyları ölçülmüştür.

**Yaprak çapı (mm):** Yaprak ayasının en geniş kısmının cetvelle ölçülmesiyle belirlenmiştir.

**Yapraklı kalma süresi (gün):** Çiçeklenmeden sonra yapraklar sararıncaya kadar geçen gün sayısıdır.

### **3.2.6.4 Sökümden sonra incelenen özellikler**

Dikim parsellerindeki çalışma materyali toprak üstü aksamı kurduğunda sökülmüş ve aşağıdaki özellikler yönünden incelenmiştir.

**Yeni korm oranı (%):** Dikimlerden sonra gelişme periyodu içinde ana kormdan oluşan tüm sağlam ve sağlıklı kormların ortalama sayısının dikim önsesindeki korm sayısına oranının yüzde değeri belirlenmiştir.

**Korm ağırlığı (g/adet):** Her bir saksıdan sökülen tüm sağlam kormlar temizlendikten sonra, ortalama ağırlıkları hassas terazi ile 0,001 gr hassasiyetinde belirlenmiş ve korm sayısına bölünmüştür.

**Korm çapı (cm):** Kormların büyüme eksenine dik, en geniş kısmının çevre ölçüsü dijital kumpas ile 0,01 mm hassasiyetinde ölçülmüştür.

**Yavru korm ağırlığı (gr/adet):** Uygulamalar sonucu oluşmuş yavru kormların ortalama ağırlıkları hassas terazi ile 0,001 gr hassasiyetinde belirlenmiş ve yavru korm sayına bölünmüştür.

**Yavru korm çapı (cm):** Uygulamalar sonucu oluşmuş yavru kormların büyüme eksenine dik, en geniş kısmının çevre ölçüsü dijital kumpas ile 0,01 mm hassasiyetinde ölçülmüştür.

**Yavru korm oranı (%):** Uygulamalar sonucu her bir saksıdan ana kormun yanında oluşmuş yavru kormların ortalama sayısının yüzde değeridir.

**Bitki başına düşen korm (adet):** Her saksıdan çıkan korm ve yavru kormların toplam sayısıdır.

**Kayıp oranı:** Yok olan korm sayısının dikilen korm sayısına oranının yüzde değeri belirlenmiştir.

### **3.2.6.5 Doku kültürü ile çoğaltma**

Doku kültürü ile çoğaltma korm ve tohumlarda iki ayrı yöntem kullanılarak yapılmıştır. Denemelerde temel besin ortamı olarak MS (Murashige ve Skoog 1962) makro ve mikro besin elementlerini içeren hazır MS (Duchefa Biochemie) kullanılmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Denemelerde kullanılan MS ortamının içeriği (Babaoğlu vd., 2002).

Bileşikler		MS (mg/l)
Makro Besin Elementleri	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	1650
	$\text{KNO}_3$	1900
	$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	440
	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	370
	$\text{KH}_2\text{PO}_4$	-
Mikro Besin Elementleri	KI	0,83
	$\text{H}_3\text{BO}_3$	6,2
	$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	22,3
	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	8,6
	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,25
	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0,025
	$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0,025
	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	27,8
	$\text{Na}_2\text{EDTA} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	37,3
	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	2,5
Vitaminler	İnositol	100
	Nikotinik Asit	0,5
	Piridoksin-HCl	0,5
	Thiamin-HCl	0,1
	Glicine	2

Kullanılan eksplant tipine ve amaca göre farklı oranlarda büyümeyi düzenleyiciler, şekerler, vitaminler ve katılaştırıcılar bu ortama ilave edilmiştir. Ortam hazırlığında saf su kullanılmıştır. Besin ortamına farklı konsantrasyonlarda bitki büyümeyi düzenleyiciler ve enfeksiyona karşı önlem almak için 2 ml/l ppm (plant preservative mixture) ilave edilmiştir. Besin ortamının pH'sı 1 N NaOH ya da 1 N HCl kullanılarak ayarlanmıştır. Sterilizasyonu otoklavda 1,2 atmosfer

basınç altında ve 121°C’de 20 dakika tutularak yapılmıştır. Eksplantlar ortamlara aktarıldıktan sonra tüm kültürler beyaz floresan ışık altında 16 saat ışık ve 8 saatlik karanlık fotoperiyotta 17-24°C’de tutulmuştur.

Besin ortamlarına bitki rejenerasyonu için büyüme düzenleyici olarak sitokininlerden benzilaminopurin (BAP), oksin olarak ise naftalen astik asitin (NAA) farklı kombinasyonları ilave edilmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2 Kullanılan eksplantlar ve bitki büyüme düzenleyiciler.

<b>Eksplant</b>	<b>Rejenerasyon için kullanılan BBD kombinasyonları ve sakaroz miktarı</b>
Dinlenme halindeki kormlar	1,0 mg/1 BAP + 0,5 mg/1 NAA; % 3 sakaroz
	2,0 mg/1 BAP + 0,5 mg/1 NAA; % 3 sakaroz
	2,0 mg/1 BAP + 1,0 mg/1 NAA; % 3 sakaroz
	4,0 mg/1 BAP; % 3 sakaroz
	5,0 mg/1 BAP; % 3 sakaroz
	6,0 mg/1 BAP; % 3 sakaroz
	4,0 mg/1 BAP+0,5 mg/1 NAA; % 8 sakaroz
	1,0 mg/1 BAP+10,0 mg/1 NAA; % 2 sakaroz; Gamborg vitaminleri
	2,0 mg/1 BAP+20,0 mg/1 NAA; % 3 sakaroz; Gamborg vitaminleri
	Çiçekli bitkilerden alınan korm ve yapraklar
2,0 mg/1 BAP+1,0 mg/1 NAA; % 3 sakaroz	
BBD içermeyen MS ortamı; %3 sakaroz	
Tohumlar	BBD içermeyen MS ortamı
	24 saat 250 mg/1 GA <sub>3</sub> ’te bekletme, MS ortamına ekim; %3 sakaroz
	24 saat 500 mg/1 GA <sub>3</sub> ’te bekletme, MS ortamına ekim; %3 sakaroz

Yüzey sterilizasyonunda kormlarda önce kabuklar temizlenmiştir. Kormlar bulaşık deterjanlı suda 1,5 saat bekletildikten sonra akan su altında 1,5 saat tutulmuştur. Kabin içine alınarak %70’lik etil alkolde 60 sn bekletme sonrasında seyreltilmemiş sodyum hipokloritte (NaOCl -ACE-) de 10 sn bekletilmiştir. En

son 6 kez 5'er dakika 2 kere sterilize edilmiş saf suda durularak ortamlara dikim gerçekleştirilmiştir.

Tohumlarda yüzey sterilizasyonu aşamalarında tohumlar bulaşık deterjanlı suda 1,5 saat; fungusit çözeltisinde 10 dakika bekletilerek 3 kez durulanmıştır. Daha sonra % 70'lik etanolde 60 sn bekletilmiş ve 3 kez durularak % 30'luk sodyum hipokloritte 10 dakika daha bekletilmiştir. Steril saf suda durulama kabin içinde 3 kez 5'er dakika yapılmış ve tohumlar % 50'lik ppm'e daldırılarak; ortamlara ekilmiştir.

Sterilizasyon sonrasında eksplantların kültüre alınma işlemlerinde uygulamaların tümü steril kabin içerisinde gerçekleştirilmiştir. Korm eksplantları büyüklüklerine göre ikiye ya da üçe bölünmüş, küçük kormlar ise herhangi bir kesim yapılmadan besin ortamına yerleştirilmişlerdir. Tohum eksplantları ise doğrudan ortamlara ekilmiştir.

Köklendirme uygulamasında ise oluşan bitkicikler 2,0 mg/l IBA ve 0,25 mg/l GA<sub>3</sub> içeren köklendirme ortamına aktarılmıştır. Bitkicikler daha sonra dış ortama adaptasyon için steril torf, içeren saksılara yerleştirilmiş ve üzerleri şeffaf plastik kaplarla kapatılmıştır. Bir kısmı iklim odasında kalırken bir kısmı daha sonra oda koşullarına alınmıştır.

### **3.2.6.6 Değerlendirme**

Çalışmada kurulmuş olan denemelerde enfeksiyon oranının fazla olması nedeni ile homojen bir durum söz konusu olmadığından verilerde istatistiksel analiz yapılamamıştır. *In vitro* koşullardaki canlılık oranı, *in vitro* korm (kormlet) oluşturan eksplant yüzdesi, dış koşullara adaptasyon yüzdesi ve *in vitro* kormlet çapı gibi özellikler incelenerek veriler kaydedilmiştir. Canlılık oranı, kontaminasyona uğramış, kararmış ve yumuşamış dokuların tümü göz önünde bulundurularak hesaplanmıştır. *In vitro* tohum çimlendirmede ise çimlenme yüzdesi ve kormlet oranı belirlenmiştir.

### **3.2.6.7 Tohum çimlendirme**

Çimlendirme çalışmalarına ilişkin deneme, Tesadüf Parselleri Deneme Deseninde 4 tekerrürlü ve her tekerrürde mümkün olduğu takdirde 25 tohum olacak şekilde kurulmuştur. Çimlendirme işlemleri sırasında aşağıda belirtilen metotlar uygulanmıştır.

**Canlılık testleri:** Tohum canlılık testleri için tetrazolyum (TTC) testi kullanılmıştır. Tohumların kabukları delinmiş, 30 °C’de 20 saat süreyle suda bekletilmiş ve % 1’lik tamponlu tetrazolyum çözeltisinde (2, 3, 5-Trifeniltetrazolium klorür) 24 saat süreyle 30 °C’de tutulmuştur. Tohumların boyuna kesitleri alınmış ve embriyosu boyanan tohumlar, canlı kabul edilmiştir (Köse, 1997).

**Morfolojik inceleme:** Taksonların tohum morfolojileri ile ilgili incelemeler: 30 adet tohumda tohum eni, tohum boyu, 100 tane ağırlığı ölçümlerinin yapılması ve tohum renginin “Methuen Handbook of Colour” renk göstergesine göre belirlenmesiyle yapılmıştır. Ayrıca tohum canlılığını belirlemek amacıyla yapılmış tetrazolyum (TTC) testi sonucu boyanan tohumların boyuna ince kesitleri alınarak stereo binokülerde tohum yapısı incelenmiştir. Tohumlarda testa, endosperm, embriyo ve embriyo yatağının yeri belirlenmiştir.

**Tohum ön uygulamaları ve çimlendirme:** *Crocus* taksonlarına ait tohumlara aşağıda belirtilen ön uygulamalar yapılmıştır. Her takson için her uygulamanın yer aldığı denemeler 4 tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme deseninde kurulmuştur.

**a. Uygulama 1:** Tohumlar, saf su içinde 24 saat bekletildikten sonra içinde kum+perlit (1:1) karışımı olan viyollere ekilmiştir (Çiçek, 1994). Viyoller arazi koşullarında tutulmuştur.

**b. Uygulama 2:** Tohumlar, 4 hafta nemli kum:perlit karışımı içinde 4 °C’de bekletildikten sonra içinde nemli filtre kâğıdı olan petri kaplarına ekilmiştir. 10 °C sıcaklıkta yeterli nemi muhafaza edilerek, bekletilmiştir (Çiçek, 1994).

**c. Uygulama 3:** Tohumlar, 24 saat 200 mg/l GA<sub>3</sub> uygulamasından sonra içinde nemli filtre kâğıdı olan petri kaplarına ekilmiştir. 10 °C sıcaklıkta yeterli nemi muhafaza edilerek bekletilmiştir (Çiçek, 1994).

**d. Uygulama 4:** Tohumlar, 24 saat 400 mg/l GA<sub>3</sub> uygulamasından sonra içinde nemli filtre kâğıdı olan petri kaplarına ekilmiştir. 10 °C sıcaklıkta yeterli nemde bekletilmiştir (Çiçek, 1994).

**e Kontrol:** Hiç bir ön uygulamanın yapılmadığı tohumlar içinde nemli filtre kâğıdı olan petri kaplarına ekilmiştir. 10 °C sıcaklıkta yeterli nemde bekletilmiştir.

**f Doğrudan çimlendirme:** Tohumlar torf doldurulmuş viyoller içine ekilerek arazi koşullarında tutulmuştur.

### 3.2.7 Kullanım amacına göre değerlendirme

Bitkilerin dış mekân bitkisi ya da saksı çiçeği olarak kullanım durumlarına yönelik gözlemler 2010-2011 vejetasyon döneminde alınmış, dış mekân ve saksılı süs bitkisi olarak kullanıma uygunlukları “tartılı derecelendirme” yöntemi ile belirlenmiştir Materyallerde ölçümler en az 20 çiçekli bitkide yapılmıştır. Öncelikle bitkiler çiçekli haldeyken görünüşlerine ait görsel puan verilmiştir. Görsel puanlama bir grup araştırmacı tarafından arazide yapılmıştır ayrıca bitkilerin çiçekli haldeki fotoğrafları bir sosyal paylaşım sitesinde yayınlanmış ve daha geniş kitleler tarafından puanlanması sağlanmıştır. Çiçekli kalma süresi, çiçek boyu, çiçek sayısı, tepal boyu, yapraklı kalma süresi, yaprak uzunluğu, yaprak çapı ve sayısı gibi özellikler dikkate alınmış, veriler tartılı derecelendirme yöntemi ile karşılaştırılmıştır. Tartılı derecelendirme esas alınan karakterler ve görece puanları çizelge 3.3’de verilmiştir.



Çizelge 3.3 Tartılı derecelendirme yöntemi için kullanılan özellikler ve görece puanları.

Özellikler	Dış Mekân Kullanıma Uygunluk Puanları	Saksı Çiçeği Olarak Kullanıma İlişkin Puanları
Görsel Puanlama	25	25
Çiçek Boyu	20	20
Çiçek Sayısı	10	10
Çiçek Süresi	5	5
Tepal Boyu	5	5
Yapraklı Kalma Süresi	10	15
Yaprak Uzunluğu	15	5
Yaprak Sayısı	5	5
Yaprak Çapı	5	10
Toplam	100	100

Her takson için özelliklere göre hesaplanan ortalama değerler sınıflandırılmış ve 1-10 arasında -en iyi puan 10 olacak şekilde- görece (sınıf) puanı verilmiştir. Sınıf puanı ile ilgili karaktere ilişkin görece puanı çarpılarak toplam puanlar hesaplanmıştır. Sonuçlar toplam puanlamada 1-100 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

### 3.2.8 Verilerin analizi ve değerlendirilmesi

Çoğaltma çalışmaları sonunda elde edilen veriler, Tesadüf Parselleri Deneme Deseninde istatistikî olarak değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizler, Jump programında yapılmıştır. Veriler arasındaki farklılıklar varyans analizi ile test edilmiş; istatistikî düzeyde farklı bulunan ortalamalar LSD testi ile karşılaştırılmıştır.

Kullanım alanlarına göre seçilen taksonlara ilişkin verilerin, her karakter için dağılımına bakılmış, kullanım alanlarına göre öncelikli özellikler ve bunların göreceli önem düzeyleri (rölatif puanları) belirlenmiştir. Görsel puanlama ve seçim için belirlenen özelliklerin görece puanları dikkate alınarak; kullanım alanlarına göre taksonların seçimi, tartılı derecelendirme yöntemiyle yapılmıştır (Michelson et al., 1958).

## 4. BULGULAR

Çalışmaya ait bulgular, korm çoğaltma yöntemlerinin uygulandığı denemelerde 2009 ve 2010 yıllarında yapılan söküm sonrası her takson için ayrı ayrı elde edilmiştir. Ayrıca taksonlar her iki yılda da yavru korm oluşturma açısından birbirleriyle kıyaslanmıştır. Doku kültürüyle çoğaltmaya ait bulgular kormlar ve tohumlardan elde edilmiş her iki eksplantta da kormlet oluşumu gözlemlenmiştir. Tohum çimlendirme çalışmalarında çimlenme oranı belirlenmiştir. Taksonların süs bitkisi olarak kullanılabilir potansiyeline yönelik gözlemler 2011 yılı vejetasyon döneminde alınmıştır.

### 4.1 Dikim Öncesi Uygulanan Korm Çoğaltma Yöntemleri

#### 4.1.1 2009 yılına ait bulgular

İlkbaharda çiçeklenen 3 taksona ait kormlara 2008 yılı ekim ayında ön çalışma amaçlı dikim öncesi korm çoğaltma yöntemleri uygulanmıştır. Bu ön çalışmada kormlu olan *Crocus*'ların soğanlı bitkilere uygulanan vejetatif çoğaltma yöntemlerine yavru korm oluşturma açısından nasıl bir tepki verdiği gözlemlenmiştir. Materyallere kormu tabandan uca doğru kesme, bazal kesim, kormu ucundan tabana doğru kesme gibi vejetatif soğan çoğaltma yöntemleri uygulanmıştır. Kış aylarını yastıklarda geçirip ilkbaharda çiçeklenen bitkiler toprak üstü kısımları kuruduktan sonra haziran ayında sökülüştür. Materyale ait kormların kontrol gruplarının dikim öncesinde ve söküm sonrasında ortalama çap uzunlukları ve ortalama ağırlıkları belirlenmiş ve bu özellikler açısından korm çapı ve ağırlıklarında ilk dikimden bu yana artış gözlemlenmiştir. (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 Taksonların dikim öncesi ve söküm sonrası ortalama korm çapı, ağırlığı ve artış oranları (2009 yılı).

Takson Adı	Dikim Öncesi K.Çapı (mm)	Söküm Sonrası K. Çapı (mm)	Çap Artış Oranı (%)	Dikim Öncesi K.Ağ. (g/adet)	Söküm Sonrası K. Ağ. (g/adet)	Ağırlık Artış Oranı (%)
<i>C. olivieri ssp. balansae</i>	8,9	15,2	70,8	0,77	1,65	125,7
<i>Crocus chrysanthus</i>	10,2	14,7	44,1	0,50	1,83	266,0
<i>Crocus baytopiorum</i>	9,5	11,6	22,1	0,52	0,81	55,8

Korm çoğaltma yöntemlerinin uygulandığı materyalin yavru korm oluşturma durumu değerlendirilmiş ve *Crocus* taksonlarının yavru korm oluşturmaya yönelik

bu uygulamalara cevap verdiği gözlemlenmiştir. Değerlendirme yapılırken söküm sırasında bir saksıdan çıkan kormlardan korm çapı en büyük olan korm, daha küçük olanlar ise yavru korm olarak ele alınmıştır. Uygulamalar sonrasında ana kormun etrafında küçük yavru oluşumu görülürken; bazı uygulamalarda tek korm dikilmiş olan saksıdan 2 adet eşit sayılabilecek çapta korm oluştuğu gözlemlenmiştir. Bu durumda ana kormun bölünmesiyle yavru korm oluştuğu düşünülmüştür. Çıkış gözlemlenmemiş bazı saksılarda sağlıklı korm bulunduğu görülmüş, bazı kormlar ise yok olmuştur. Sökülen kormların maksimum ve minimum korm ve yavru korm çapı değerleri Çizelge 4.2’de belirtilmiştir. Taksonlara ait kontrol grubunu oluşturan bitkilerin kormlarında yavru korm oluşumu görülmemiştir.

Çizelge 4.2 Korm çoğaltma yöntemleri uygulanmış bitkilerde minimum ve maksimum korm ve yavru korm çapı değerleri.

	Min. Korm Çapı (mm)	Maks. Korm Çapı (mm)	Min. Yavru K. Çapı (mm)	Maks. Yavru K. Çapı (mm)
<i>C. olivieri ssp. balansae</i>				
Tabandan Uca Kesim	10,1	18,6	4,9	9,2
Bazal Kesim	10,5	15,8	3,9	9,4
Uçtan Tabana Kesim	8,6	13,8	5,1	8,5
Kontrol	10,8	19,6	-	-
<i>C. chrysanthus</i>				
Tabandan Uca Kesim	14,1	-	4,0	8,9
Bazal Kesim	-	-	2,4	6,8
Uçtan Tabana Kesim	-	-	6,0	8,4
Kontrol	13	16,3	-	-
<i>C. baytopiorum</i>				
Tabandan Uca Kesim	9,2	15,5	1,9	7,2
Bazal Kesim	10,2	13,5	3,0	7,3
Uçtan Tabana Kesim	10,7	-	3,5	6,1
Kontrol	8,5	14,6	-	-

Uygulamalar sonrasında oluşan kormların ve yavru kormların yüzdeleri, çapları, ortalama ağırlıkları; bitkilerin çiçeklenme oranı; kormlardaki kayıp oranı ve bitki başına korm sayısı gibi özellikler belirlenmiştir. İstatistikî analizleri tesadüf parselleri deneme desenine göre Jump programında yapılmıştır.

#### **4.1.1.1 C. olivieri ssp. balansae alt türüne ait bulgular**

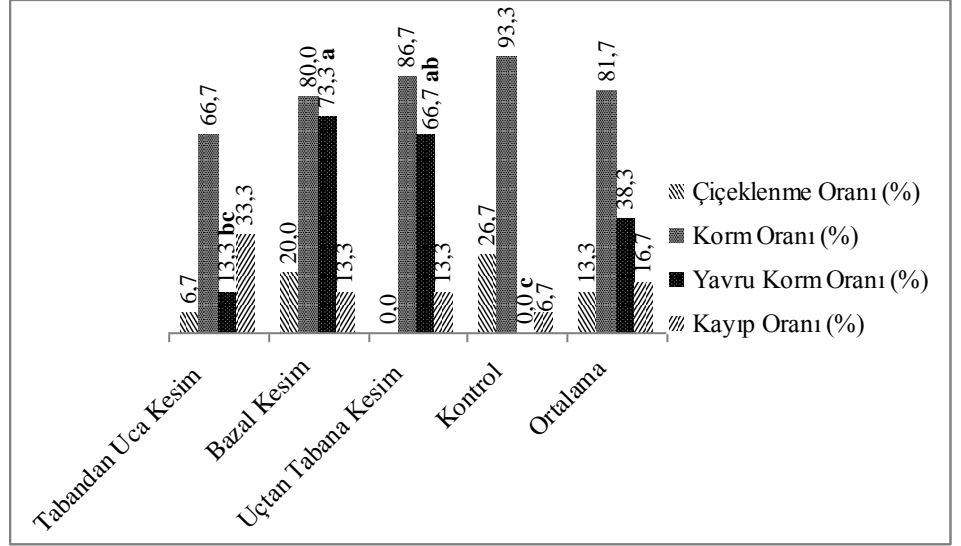
*C. olivieri* ssp. *balansae*'de uygulamalar açısından korm çapı (14,0 mm) ve korm ağırlığında (1,89 g/adet) en iyi değerler kontrol grubundan elde edilmiştir. Yavru korm çapı değeri, uçtan tabana doğru kesimde (6,6 mm) en yüksek iken ortalama yavru korm ağırlığı bazal kesimde (0,30 g) en iyi değeri almıştır. İstatistikî olarak bitki başına düşen korm sayısı uygulamalar açısından önemli bulunmuş; en yüksek değer, bazal kesim ve uçtan tabana doğru kesimde aynı değerle 1,53 adet olarak belirlenmiştir. Bu uygulamaları sırasıyla kontrol grubu ve tabandan uca doğru kesim uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 *C. olivieri* ssp. *balansae* alt türünde korm çoğaltma uygulamaları sonucu korm ve yavru korm oluşumu.

<b>Vejetatif Uygulamalar</b>	Ortalama Korm Çapı (mm)	Ortalama Y. K. Çapı (mm)	Ortalama Korm Ağ. (g/Adet)	Ortalama Y. K. Ağ. (g/Adet)	Bitki Başına Düşen Korm (Adet)
Tabandan Uca K.	9,7	3,7	0,79	0,24	0,80 <b>b</b>
Bazal K.	11,1	5,6	1,63	0,30	1,53 <b>a</b>
Uçtan Tabana K.	7,7	6,6	0,15	0,26	1,53 <b>a</b>
Kontrol	14,0	0,0	1,89	0,00	0,93 <b>b</b>
Ortalama	10,6	5,3	1, 11	0,20	1,20

Bitki Başına Düşen Korm Sayısı → Takson p<0,05. LSD: 0,6; CV: % 26

*C. olivieri* ssp. *balansae*'de çiçeklenme oranı en fazla kontrol (% 26,7) grubunda iken bunu bazal kesim (% 20,0) takip etmiştir. Korm oranı açısından % 93,3'lük değerle kontrol grubu ilk sırada, uçtan tabana doğru kesim uygulaması (% 86,7) ise ikinci sırada yer almıştır. Yavru korm oluşturma oranı istatistikî olarak önemli bulunmuş, bu oran en fazla bazal kesimde (% 73,3) belirlenmiş, uçtan tabana doğru kesim (% 66,7) bu uygulamayı aynı istatistikî grup içinde yer alarak takip etmiştir. Kayıp oranı açısından en az kayıp (% 6,7) kontrol grubunda görülmüştür. Bazal kesim ve uçtan tabana doğru kesimin kayıp oranları eşit değeri (% 13,3) almış ve kontrol grubundan sonra en az kayıp bu uygulamalarda görülmüştür (Şekil 4.1).



Yavru Korm Oranı → Uygulama  $p < 0,05$ . LSD: 56,47; CV: % 78

Şekil 4.1 *C. olivieri ssp. balansae*'ye ait çiçeklenme, korm-yavru korm ve kayıp oranları.

#### 4.1.1.2 *C. chrysanthus* türüne ait bulgular

*C. chrysanthus* türünde uygulamalar açısından istatistiksel olarak ortalama korm çapı ve ağırlığı önemli bulunmuş, her iki özellikte de kontrol grubu en iyi değeri almıştır. Bitki başına düşen korm sayısı açısından en yüksek değeri (0,40 adet) kontrol grubu almış, bunu tabandan uca doğru kesim ve bazal kesim aynı değeri (0,27 adet) alarak takip etmiştir. Uçtan tabana doğru kesimde ve kontrol grubunda yavru korm oluşumu görülmemiştir (Çizelge 4.4).

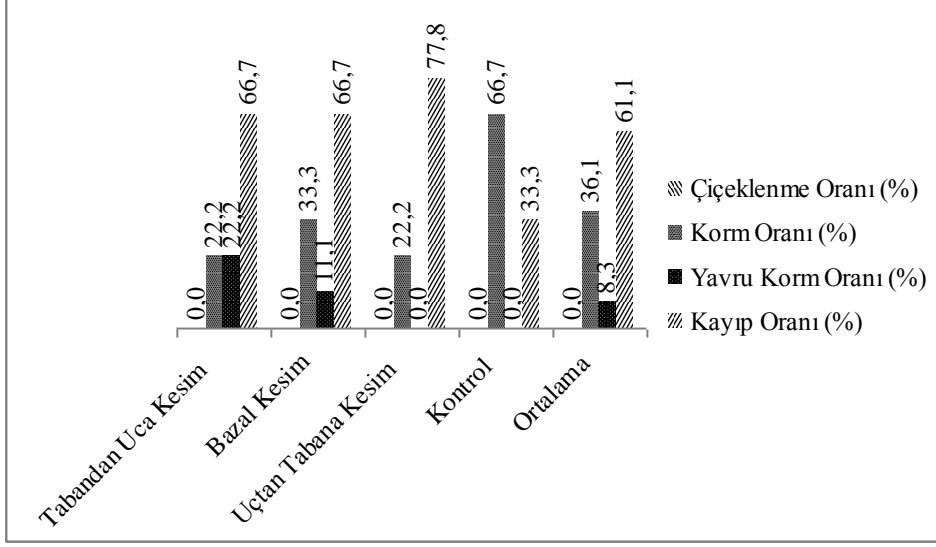
Çizelge 4.4 *C. chrysanthus* türünde korm çoğaltma uygulamaları sonucu korm ve yavru korm oluşumu.

Vejetatif Uygulamalar	Ortalama Korm Çapı (mm)	Ortalama Y. K. Çapı (mm)	Ortalama Korm Ağ. (g/Adet)	Ortalama Y. K. Ağ. (g/Adet)	Bitki Başına Düşen Korm (Adet)
Tabandan Uca K.	7,7 <b>ab</b>	1,4	0,63 <b>b</b>	0,02	0,27
Bazal K.	3,4 <b>b</b>	0,8	0,07 <b>b</b>	0,01	0,27
Uçtan Tabana K.	6,0 <b>b</b>	0,0	0,03 <b>b</b>	0,00	0,13
Kontrol	14,6 <b>a</b>	0,0	1,87 <b>a</b>	0,00	0,40
Ortalama	8,3	0,6	0,65	0,01	0,27

Ortalama Korm Çapı → Uygulama  $p < 0,05$ . LSD: 8,13; CV: % 63;  
Ort. Korm Ağ. → Uygulama  $p < 0,05$ . LSD: 0,76; CV: % 62

*C. chrysanthus* türünde 2009 yılı vejetasyon döneminde çiçeklenme görülmemiştir. Korm oranı en fazla kontrol (% 66,7) grubunda iken bazal kesim

(% 33,3) korm oluşturma oranı açısından ikinci sırada yer almıştır. Yavru korm oranı en fazla tabandan uca doğru kesimde (% 22,2) belirlenmiştir, bunu bazal kesim (% 11,1) takip etmiştir. En az kayıp kontrol (% 33,3) grubunda görülmüştür. Uçtan tabana doğru kesim (% 77,8) en fazla kaybın görüldüğü uygulama olmuş; bazal kesim ve tabandan uca doğru kesimdeki kayıp oranı aynı (% 66,7) değeri almıştır (şekil 4.2).



şekil 4.2 *C. chrysanthus* türüne ait çiçeklenme, korm-yavru korm ve kayıp oranları.

#### **4.1.1.3 *C. baytopiorum* türüne ait bulgular**

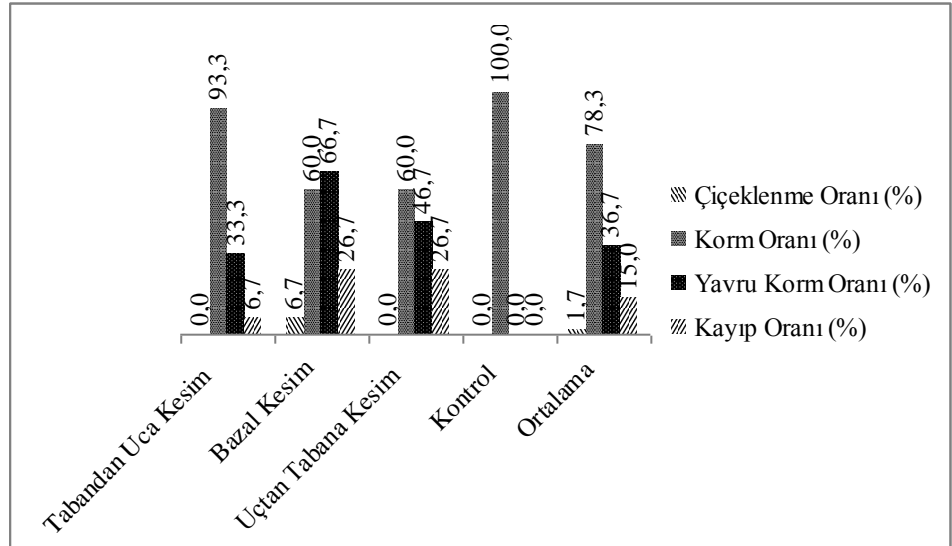
*C. baytopiorum* türünde ortalama yavru korm çapı ve ağırlığı değerleri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Yavru korm çapı (4,67 mm) ve ağırlığı açısından (0,08 g/adet) en yüksek değeri bazal kesim almıştır. Ortalama korm çapı (11,9 mm) ve ağırlığı değeri (0,79 g/adet) en yüksek kontrol grubundan elde edilmiştir. Bitki başına düşen korm sayısı açısından tabandan uca doğru kesim ve bazal kesim (1,27 adet) en iyi değeri almıştır (izelge 4.5).

Çizelge 4.5 *C. baytopiorum* türünde korm çoğaltma uygulamaları sonucu korm ve yavru korm oluşumu.

Vejetatif Uygulamalar	Ortalama Korm Çapı (mm)	Ortalama Y. K. Çapı (mm)	Ortalama Korm Ağ. (g/Adet)	Ortalama Y. K. Ağ. (g/Adet)	Bitki Başına Düşen Korm (Adet)
Tabandan Uca K.	8,6	2,87 <b>ab</b>	0,44	0,03 <b>b</b>	1,27
Bazal K.	8,8	4,67 <b>a</b>	0,47	0,08 <b>a</b>	1,27
Uçtan Tabana K.	10,4	0,81 <b>bc</b>	0,65	0,01 <b>b</b>	1,07
Kontrol	11,9	0,00 <b>c</b>	0,79	0,00 <b>b</b>	1,00
Ortalama	9,9	2,09	0,59	0,03	1,15

Ortalama Yavru Korm Çapı → Uygulama p<0,05. LSD: 2,48; CV: % 17;  
Ort. Yavru Korm Ağ. → Uygulama p<0,05. LSD: 0,04; CV: % 65

*C. baytopiorum* türüne ait çiçeklenme, korm-yavru korm ve kayıp oranlarına bakıldığında bu taksonda çiçeklenme sadece bazal kesim uygulamasında görülmüştür. Korm oranı kontrol grubunda (% 100) en iyi değeri almış, bunu tabandan uca doğru kesim (% 93,3) takip etmiştir. Yavru korm oluşturma oranı en iyi bazal kesimde (% 66,7) ardından uçtan tabana doğru kesim (% 46,7) uygulamasında belirlenmiştir. Kontrol grubunda kayıp görülmezken bazal kesim ve uçtan tabana doğru kesim aynı değeri alarak (% 26,7) en fazla kaybın görüldüğü uygulamalar olmuştur (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 *C. baytopiorum* türüne ait çiçeklenme, korm-yavru korm ve kayıp oranları.

#### **4.1.1.4 Taksonların birbirleriyle kıyaslanması (2009 yılı)**

Ortalama korm çapı değeri, takson ve uygulamalar açısından istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Uygulamalarda korm çapı açısından kontrol grubu diğer uygulamalara göre önemli bulunurken; taksonlarda *Crocus olivieri* ssp. *balansae* ve *Crocus baytopiorum* aynı istatistikî grupta yer almışlardır. Ortalama yavru korm çapı değeri açısından takson, uygulama ve takson\*uygulama interaksiyonu istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Taksonların ve uygulamaların tümü göz önüne alındığında *Crocus olivieri* ssp. *balansae* alt türüne uçtan tabana doğru kesim uygulaması en iyi yavru korm çapı değerini (6,6 mm) vermiştir (Çizelge 4.6). Yavru korm çapı değeri açısından uygulamalar kıyaslandığında taksonların tümüne yapılmış 3 uygulama aynı istatistikî grupta yer almış, kontrol grubu ise uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 4.7). Taksonlara göre yavru korm çapı değeri ortalamalarında ilk sırayı *Crocus olivieri* ssp. *balansae* (5,3 mm), 2. sırayı *Crocus baytopiorum* (2,1 mm) ve 3. sırayı *C. chrysanthus* (0,6 mm) almıştır (Çizelge 4.6).

Ortalama korm ağırlığı, takson, uygulama ve takson\*uygulama interaksiyonu açısından istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Taksonlar arasında *Crocus olivieri* ssp. *balansae* en iyi değeri (1,11 g/adet) almış, bunu diğer iki takson aynı istatistikî grup içinde takip etmiştir (Çizelge 4.6). Uygulamalar açısından en iyi ortalama korm ağırlığı değeri kontrol grubunda bulunmuş bazal kesim ve tabandan uca doğru kesim aynı istatistikî grupta yer almış bunu yukardan tabana doğru kesim farklı bir istatistikî grup içinde yer alarak takip etmiştir (Çizelge 4.7). Takson\*uygulama interaksiyonu ele alındığında en yüksek ortalama korm ağırlığı değeri, *Crocus olivieri* ssp. *balansae* alt türünün kontrol (1,89 g/adet) grubundan elde edilmiştir. Bitki başına düşen korm sayısı taksonlara göre istatistikî olarak önemli bulunmuş, bu değer açısından *Crocus olivieri* ssp. *balansae* (1,20 adet) ve *Crocus baytopiorum* (1,15 adet) aynı istatistikî grupta yer almışlardır. *Crocus chrysanthus* ise 0,27'lik değerle farklı bir istatistikî grupta yer almıştır (Çizelge 4.6).



Çizelge 4.6 Korm çoğaltma uygulamaları yapılmış taksonların birbirleriyle kıyaslanması (2009 yılı).

	Ortalama K. Çapı (mm)	Ortalama Y. K. Çapı (mm)	Ortalama K. Ağ. (g/Adet)	Ortalama Y. K. Ağ. (g/Adet)	Bitki B. Düşen Korm (Adet)
<b><i>C. olivieri ssp. balansae</i></b>					
Tabandan Uca Kesim	9,7	3,7 <b>bcd</b>	0,79 <b>b</b>	0,24	0,80 <b>bc</b>
Bazal Kesim	11,1	5,6 <b>ab</b>	1,63 <b>a</b>	0,30	1,53 <b>a</b>
Uçtan Tabana Kesim	7,7	6,6 <b>a</b>	0,15 <b>b</b>	0,26	1,53 <b>a</b>
Kontrol	14,0	0,0 <b>f</b>	1,89 <b>a</b>	0,00	0,93 <b>b</b>
<b>Ortalama</b>	<b>10,6 a</b>	<b>5,3 a</b>	<b>1,11 a</b>	<b>0,20</b>	<b>1,20 a</b>
<b><i>Crocus chrysanthus</i></b>					
Tabandan Uca Kesim	7,7	1,4 <b>def</b>	0,63 <b>b</b>	0,02	0,27 <b>d</b>
Bazal Kesim	3,4	0,8 <b>ef</b>	0,07 <b>b</b>	0,01	0,27 <b>d</b>
Uçtan Tabana Kesim	6,0	0,0 <b>f</b>	0,03 <b>b</b>	0,00	0,13 <b>d</b>
Kontrol	14,6	0,0 <b>f</b>	1,87 <b>a</b>	0,00	0,40 <b>cd</b>
<b>Ortalama</b>	<b>8,3 b</b>	<b>0,6 c</b>	<b>0,65 b</b>	<b>0,01</b>	<b>0,27 b</b>
<b><i>Crocus baytopiorum</i></b>					
Tabandan Uca Kesim	8,6	2,87 <b>cde</b>	0,44 <b>b</b>	0,03	1,27 <b>ab</b>
Bazal Kesim	8,8	4,67 <b>abc</b>	0,47 <b>b</b>	0,08	1,27 <b>ab</b>
Uçtan Tabana Kesim	10,4	0,81 <b>ef</b>	0,65 <b>b</b>	0,01	1,07 <b>ab</b>
Kontrol	11,9	0,00 <b>f</b>	0,79 <b>b</b>	0,00	1,00 <b>b</b>
<b>Ortalama</b>	<b>9,9 a</b>	<b>2,1 b</b>	<b>0,59 b</b>	<b>0,03</b>	<b>1,15 a</b>
Ortalama Korm Çapı → Takson p<0,05. LSD: 2,54; CV: % 33; Uygulama p<0,05. LSD: 2,93; CV: % 33; Ort. Y. K. Ç. → Tak. p<0,05. LSD: 1,27; CV: % 68; Uyg. p<0,05. LSD: 1,47; CV: % 68; Tak*Uyg p<0,05. LSD: 2,54; CV: % 68; Ort. K Ağ. → Tak. p<0,05. LSD: 0,41; CV: % 66; Uyg. p<0,05. LSD: 0,47; CV: % 66; Tak.*Uyg. p<0,05. LSD: 0,82; CV: % 66; Bitki Başına Düşen Korm Sayısı → Takson p<0,05. LSD: 0,24; CV: % 32; Tak.*Uyg. p<0,05. LSD: 0,47; CV: % 32					

Tüm taksonların uygulamalar açısından ortalama değerleri incelendiğinde ortalama korm-yavru korm çapı ve korm ağırlığı istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Kontrol grubu korm çapı (13,5 mm) ve ağırlığı (1,52 g/adet) açısından en iyi değeri almıştır. Ortalama yavru korm çapı değeri istatistiksel olarak her 3 uygulama içinde aynı önem düzeyinde bulunmuştur ancak bazal kesim diğer uygulamalara göre daha yüksek değer (3,7 mm) almıştır. Bitki başına düşen korm adedi en fazla (0,77 adet) bazal kesimde belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7 Korm çoğaltma uygulamalarının tüm taksonlar açısından değerlendirilmesi.

	Ortalama Korm Çapı (mm)	Ortalama Y. K. Çapı (mm)	Ortalama Korm Ağ. (g/Adet)	Ortalama Y. K. Ağ. (g/Adet)	Bitki B. Düşen Korm (Adet)
<b>Uygulamalar</b>					
Tabandan Uca Kesim	8,7 <b>b</b>	2,7 <b>a</b>	0,62 <b>b</b>	0,14	0,58
Bazal Kesim	7,7 <b>b</b>	3,7 <b>a</b>	0,69 <b>b</b>	0,13	0,77
Uçtan Tabana Kesim	6,7 <b>b</b>	2,5 <b>a</b>	0,13 <b>c</b>	0,03	0,68
Kontrol	13,5 <b>a</b>	0,0 <b>b</b>	1,52 <b>a</b>	0,00	0,58
Ortalama Korm Çapı → Uygulama p<0,05. LSD: 2,93; CV: % 33;					
Ort. Yavru Korm Çapı → Uygulama. p<0,05. LSD: 1,47; CV: % 68;					
Ort. Korm Ağ. → Uygulama p<0,05. LSD: 0,47; CV: % 66					

#### 4.1.2 2010 yılına ait bulgular

2009 yılında dikim öncesi korm çoğaltma yöntemleri taksonların çiçeklenme dönemleri dikkate alınarak hem eylül hem de ekim ayında yapılmıştır. *Crocus pallasii* ssp. *pallasii* alt türü sonbaharda çiçeklendiği için bu alt türe korm çoğaltım uygulamaları eylül ayının son haftasında; ilkbaharda çiçeklenen 3 taksona ait kormlara yönelik uygulamalar ise ekim ayında yapılmıştır. Tüm bitkilerin toprak üstü kısımları kuruduktan sonra 2010 yılı haziran ayında söküm gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubundaki materyale ait kormların ortalama çap uzunlukları ve ortalama ağırlıkları dikim öncesinde ve söküm sonrasında belirlenerek bu özelliklerin vejetasyon dönemi sonrasındaki artış oranı hesaplanmıştır. Taksonların tümünde hem çap hem de ağırlık açısından artış gözlemlenmiştir; en fazla artış oranı ise *Crocus pallasii* ssp. *pallasii* alt türüne ait kormlarda gerçekleşmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8 Taksonların dikim öncesi ve söküm sonrası ortalama korm çapı, ağırlığı ve artış oranları (2010 yılı).

Takson Adı	Dikim Öncesi K.Çapı (mm)	Söküm Sonrası K. Çapı (mm)	Çap Artış Oranı (%)	Dikim Öncesi K.Ağ. (g/adet)	Söküm Sonrası K. Ağ. (g)	Ağırlık Artış oranı (%)
<i>C. olivieri</i> ssp. <i>balansae</i>	12,7	13,9	9,4	1,5	1,6	6,6
<i>C. chrysanthus</i>	12,4	14,5	16,9	1,3	1,4	7,7
<i>C. baytopiorum</i>	12,4	14,6	17,7	1,3	1,4	7,7
<i>C. pallasii</i> ssp. <i>pallasii</i>	15,1	25,0	65,6	1,8	4,9	170,7

Korm çoğaltma yöntemleri uygulanan bitkilerin yavru korm oluşturma durumları ele alınmış; dikimden önce çapları belirlenmiş kormların ortalama çap

değerinin 2 birim eksiği korm olarak değerlendirilmiştir. İlkbaharda çiçek açan taksonlarda dikilen kormların ortalama çapı 12 mm civarında olduğundan söküm sırasında bir saksıdan çıkan kormlardan korm çapı 10 mm ve üzeri olanlar korm, 10 mm'den daha küçük olanlar ise yavru korm olarak değerlendirilmiştir. Sonbaharda çiçeklenen taksonda dikim öncesi ortalama korm çapı 15 mm olarak ölçülmüş ve 13 mm'den küçük kormlar yavru korm olarak değerlendirilmiştir. Sökülen kormların maksimum ve minimum değerleri Çizelge 4.9'da belirtilmiştir. Uygulamalar sonrası oluşan kormların ve yavru kormların oranları, ortalama ağırlıkları; bitkilerin çiçeklenme oranı; kormlardaki kayıp oranı ve bitki başına korm sayısı gibi özellikler belirlenmiş; değerlendirmeler taksonların tek tek ele alınması ve birbirleriyle kıyaslanmasıyla yapılmıştır.

Çizelge 4.9 Korm çoğaltma uygulamaları yapılan bitkilerde minimum ve maksimum korm ve yavru korm çapı değerleri.

	Min. Korm Çapı (mm)	Maks. Korm Çapı (mm)	Min. Yavru Korm Çapı (mm)	Maks. Yavru Korm Çapı (mm)
<i>C. olivieri ssp. balansae</i>				
Tabandan Uca Kesim	10,0	15,7	5,7	9,6
Bazal Kesim	13,2	17,5	5,9	8,9
Uçtan Tabana Kesim	10,6	19,5	3,6	8,3
Kontrol	10,7	16,6	4,8	6,2
<i>C. chrysanthus</i>				
Tabandan Uca Kesim	10,1	16,6	4,7	8,6
Bazal Kesim	10,1	16,5	4,1	9,8
Uçtan Tabana Kesim	10,1	15,8	3,5	9,6
Kontrol	11,5	16,7	4,5	5,4
<i>C. chrysanthus</i>				
Tabandan Uca K.+İnk.	10,3	11,6	2,6	9,6
Bazal K.+İnk.	10,0	14,0	5,2	9,4
Uçtan Tabana K.+İnk.	10,2	10,5	3,6	7,6
Kontrol+İnk.	12,4	14,9	4,1	9,5
<i>C. baytopiorum</i>				
Tabandan Uca Kesim	10,2	17,0	5,7	9,7
Bazal Kesim	10,2	17,0	1,8	8,2
Uçtan Tabana Kesim	12,3	16,3	2,5	8,7
Kontrol	11,2	19,1	2,8	9,9
<i>C. pallasii ssp. pallasii</i>				
Tabandan Uca Kesim	15,0	22,4	5,6	12,4
Bazal Kesim	16,7	25,5	1,1	12,8
Uçtan Tabana Kesim	13,2	21,7	4,3	12,6
Kontrol	17,2	36,7	4,8	9,5

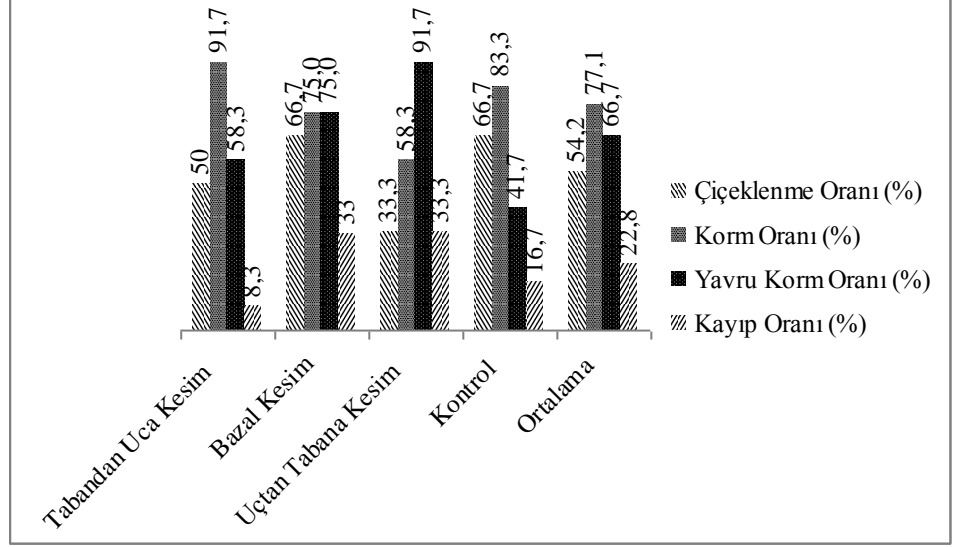
#### **4.1.2.1 *Crocus olivieri* ssp. *balansae* alt türüne ait bulgular**

Bu alt türde yapılan korm çoğaltma yöntemlerinin korm-yavru korm çapı, ağırlığı ve bitki başına düşen korm sayısı istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Korm çapı değerlerinde söküm sonrasında dikim öncesine göre uçtan tabana doğru kesim haricinde genel bir artış görülmüştür. Bazal kesim uygulaması, ortalama korm çapı (15,1 mm) açısından en yüksek değeri alırken bunu kontrol grubu (13,9 mm) takip etmiştir. Ortalama yavru korm çapı en yüksek değeri (6,9 mm) uçtan tabana doğru kesim uygulamasında almıştır, korm çapındaki düşüş büyük çaplı yavru korm oluşurmasıyla açıklanabilir. Ortalama korm ağırlığında en yüksek değeri bazal kesim (1,62 g/adet) almıştır. Ortalama yavru korm ağırlığı açısından en yüksek değer (0,28 g/adet) tabandan uca doğru kesim uygulanan kormlardan elde edilmiştir. Bitki başına düşen korm adedi açısından tüm uygulamalar aynı değeri (1,5 adet/bitki) almıştır, kontrol grubu ise uygulamaları takip etmiştir. Kontrol grubunda da yavru korm oluşumu görülmüş ancak en düşük yavru korm çapı değeri bu grupta belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10 *Crocus olivieri* ssp. *balansae* alt türünün korm ve yavru korm oluşturma durumu.

<b>Vejetatif Uygulamalar</b>	Dikilen Korm Çapı (mm)	Ortalama Korm Çapı (mm)	Ortalama Y. K. Çapı (mm)	Ortalama Korm Ağ. (g/Adet)	Ortalama Y. K. Ağ. (g/Adet)	Bitki B. Düşen K. (Adet)
Tabandan Uca K.	11,0	13,1	6,4	1,21	0,28	1,50
Bazal K.	13,5	15,1	4,8	1,62	0,20	1,50
Uçtan Tabana K.	12,6	9,1	6,9	0,92	0,25	1,50
Kontrol	12,7	13,9	4,2	1,60	0,13	1,25
<b>Ortalama</b>	12,5	12,8	5,0	1,33	0,22	1,44

*Crocus olivieri* ssp. *balansae* alt türünde % 66,7'lik en fazla çiçeklenme oranı bazal kesim ve kontrol grubunda gözlemlenmiştir. Tabandan uca doğru kesim uygulamasında, en yüksek korm oranı (% 91,7) değeri görülürken bunu kontrol grubu (% 83,3) izlemiştir. Yavru korm oluşturma oranı açısından en yüksek değer, uçtan tabana doğru kesim (% 91,7) uygulamasından elde edilmiştir, bunu bazal kesim (% 75,0) takip etmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 *Crocus olivieri* ssp. *balansae*'de 2010 yılına ait korm, yavru korm oluşturma, çiçeklenme ve kayıp oranları.

Bitkilerdeki kayıp oranı açısından en az kayıp tabandan uca doğru kesimin (% 8,3) yapıldığı bitkilerde gözlemlenmiştir, bunu % 16,7'lik kayıpla kontrol grubu izlemiştir. Bazal kesim ve uçtan tabana doğru kesim uygulanan kormlarda % 33,3 oranında kayıp meydana gelmiştir (Şekil 4.4).

#### **4.1.2.2 *Crocus chrysanthus* türüne ait bulgular**

*Crocus chrysanthus* türünde korm çoğaltma uygulamaları 2 farklı şekilde yapılmıştır. Diğer taksonlarda uygulanan korm çoğaltma yöntemine ek olarak bu taksonda korm çoğaltma uygulamalarından sonra kormlar inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyon uygulaması kormların 2009 yılı ağustos ayında, sıcaklığı  $18\pm 1^{\circ}\text{C}$  olan iklim dolabında 12 hafta süreyle bekletilmesiyle yapılmıştır.

Korm çoğaltma uygulamaları yapılmış kormlarda söküm sonrası en yüksek ortalama korm çapı değeri kontrol (14,5 mm) grubundaki bitkilerde gözlemlenmiştir, tabandan uca doğru kesim (13,4 mm) yapılmış bitkiler bu özellik açısından kontrol grubunu takip etmiştir. En yüksek ortalama korm ağırlığı değerini sırasıyla, kontrol grubu (1,4 g/adet), bazal kesim (0,85 g/adet) ve tabandan uca doğru kesim (0,75 g/adet) uygulaması almıştır. Ortalama yavru korm çapı (7,4 mm) ve ağırlığında (0,2 g) en yüksek değer uçtan tabana doğru kesim uygulamasından elde edilmiştir. Bitki başına en fazla korm sayısı uçtan tabana doğru kesimde (2,0 adet) gözlemlenirken bunu bazal kesim (1,5 adet) uygulaması takip etmiştir; tabandan uca doğru kesim en düşük değeri almış, kontrol grubundan sonra gelmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11 *Crocus chrysanthus* türünün korm ve yavru korm oluşturma durumu.

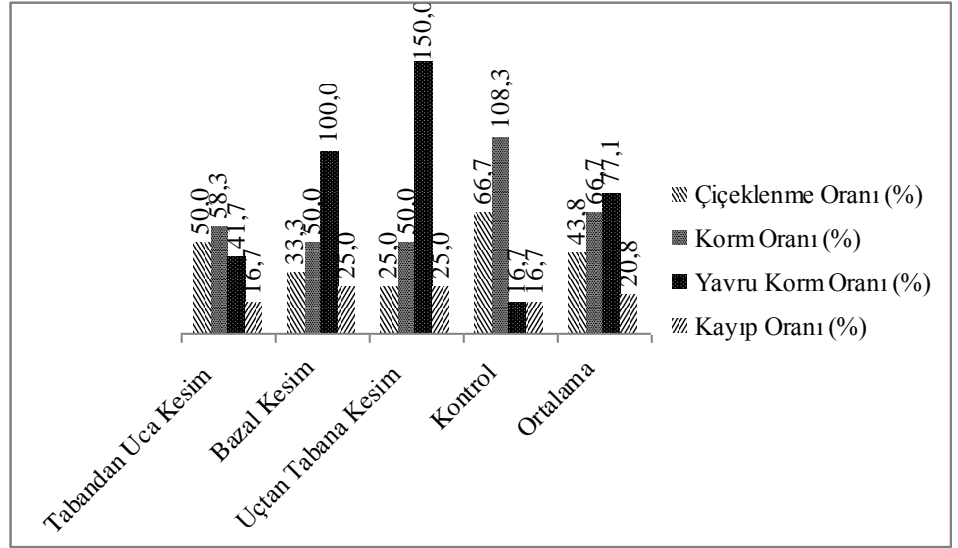
Vejetatif Uygulamalar	Dikilen Korm Çapı (mm)	Ort. Korm Çapı (mm)	Ort. Yavru K. Çapı (mm)	Ort. Korm Ağ. (g/Adet)	Ort. Yavru K. Ağ. (g/Adet)	Bitki Başına Düşen K. (Adet)	
Tabandan Uca Kesim	12,5	13,4	5,0	0,75	0,15	1,00	
Bazal Kesim	13,8	12,6	6,2	0,85	0,13	1,50	
Uçtan Tabana Kesim	12,5	12,6	7,4	0,37	0,20	2,00	
Kontrol	12,4	14,5	1,6	1,44	0,02	1,25	
Ortalama	12,8	13,3 <b>a</b>	5,1	0,85	0,13	1,44	
İnkübasyon	Tabandan Uca K	12,0	10,6	6,4	1,40	0,16	1,50
	Bazal K.	14,2	12,5	6,8	0,75	0,19	1,75
	Uçtan Tabana K.	13,3	7,1	5,9	0,40	0,16	1,42
	4'e bölme (B)	14,5	0,0	7,6	0,00	0,23	1,67
	4'e bölme (K)	10,0	0,0	1,4	0,00	0,02	0,17
	Kontrol	12,4	8,7	4,7	0,71	0,04	0,58
Ortalama	13,0	6,5 <b>b</b>	6,6	0,54	0,13	1,18	

Ortalama Korm Çapı → İnkübasyon  $p < 0,05$ . LSD: 3,21; CV: % 32;

İnkübasyona tabi tutulmuş kormlarda en yüksek korm çapı değeri bazal kesim (12,5 mm) yapılmış bitkilerden, en yüksek yavru korm çapı değeri büyük çaplı kormların 4'e bölünmesi (7,6 mm) uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama korm ağırlığı açısından en yüksek değeri (1,4 g/adet) tabandan uca doğru kesim+inkübasyon uygulaması almıştır. Ortalama yavru korm ağırlığı açısından inkübasyonla birlikte büyük kormların 4'e bölme uygulamasından en yüksek değer (0,23 g/adet) elde edilmiştir. Bazal kesim+inkübasyon uygulaması

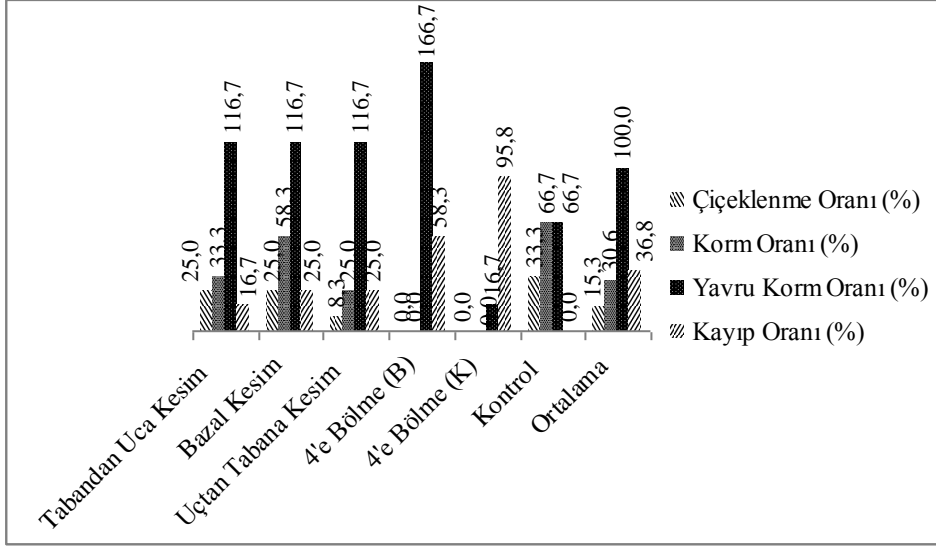
bitki başına düşen korm sayısı açısından en yüksek değeri (1,75 adet) almıştır (Çizelge 4.11).

Bu türün yalnızca korm çoğaltma yöntemleri uygulanan bitkileri arasında kontrol grubunun % 66,7'si çiçeklenirken, tabandan uca doğru kesim uygulaması yapılmış bitkilerin % 50'si çiçeklenmiştir. Korm oluşturma oranı açısından kontrol (% 108,3) grubunu tabandan uca doğru kesim (% 58,3) uygulaması takip etmiştir. Yavru korm oluşturma oranı en fazla (% 150) uçtan tabana doğru kesimde gözlemlenmiş bunu bazal kesim (% 100) izlemiştir. Tüm uygulamalar arasında en az kayıp kontrol grubu ve tabandan uca doğru kesimin yapıldığı bitkilerde (% 16,7) görülmüştür. Bazal kesim ve uçtan tabana doğru kesimde kayıp oranı % 25 olmuştur (Şekil 4.5).



Şekil 4.5 *Crocus chrysanthus* türünde 2010 yılına ait korm, yavru korm oluşturma, çiçeklenme ve kayıp oranları.

Vejetatif çoğaltma yöntemleri sonrasında kormları inkübasyona tabi tutulan bitkilerde en fazla çiçeklenme (% 33,3) ve korm oluşturma (% 66,7) oranı kontrol grubunda görülmüştür (Şekil 4.6).



Şekil 4.6 *Crocus chrysanthus* türüne ait inkübe edilmiş bitkilerin korm, yavru korm oluşturma, çiçeklenme ve kayıp oranları.

Yavru korm oluşturma oranı açısından büyük kormları 4'bölme uygulaması en iyi sonucu (% 166,7) verirken, diğer uygulamalar bunu aynı değeri alarak (% 116,7) takip etmiştir. En fazla kayıp küçük kormları 4'e bölme (% 95,8) uygulamasında görülmüştür, bunu büyük kormları 4'e bölme uygulaması (% 58,3) takip etmiştir (Şekil 4.6).

#### **4.1.2.3 *Crocus baytopiorum* türüne ait bulgular**

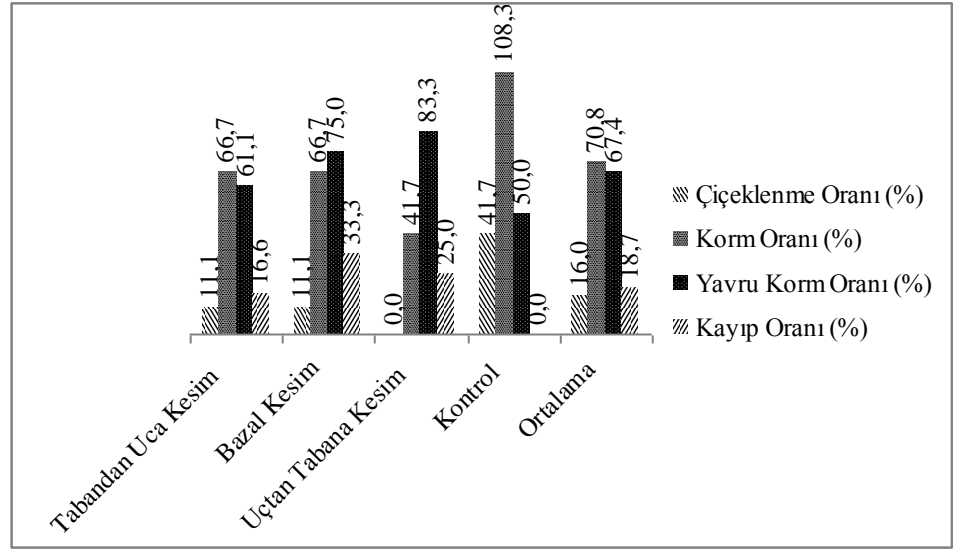
*Crocus baytopiorum* türünde en yüksek korm çapı değeri aynı değerle uçtan tabana doğru kesim ve kontrol grubunda (14,6 mm) ölçülmüştür. En yüksek yavru korm çapı değeri, tabandan uca doğru kesim (8,5 mm) yapılmış kormlardan elde edilmiştir. En yüksek ortalama korm ağırlığı değerini kontrol (1,34 g/adet) grubu alırken bunu uçtan tabana doğru kesim (0,88 g/adet) uygulaması izlemiştir. Ortalama yavru korm ağırlığı istatistikî olarak önemli bulunmuş, en iyi değer tabandan uca doğru kesim (0,35 g/adet) uygulanmış bitkilerden elde edilmiştir. Bitki başına en fazla düşen korm sayısı kontrol grubunda (1,58 adet) görülmüş ve bunu bazal kesimin (1,42 adet) yapıldığı grup takip etmiştir (Çizelge 4.12).



Çizelge 4.12 *Crocus baytopiorum* türünün korm ve yavru korm oluşturma durumu.

Vejetatif Uygulamalar	Dikilen Korm Çapı (mm)	Ortalama Korm Çapı (mm)	Ortalama Y. K. Çapı (mm)	Ortalama Korm Ağ. (g/Adet)	Ortalama Y. K. Ağ. (g/Adet)	Bitki B. Düşen K. (Adet)
Tabandan Uca K.	11,3	8,7	8,5	0,60	0,35 a	1,17
Bazal K.	13,4	9,7	3,7	0,51	0,05 b	1,42
Uçtan Tabana K.	11,6	14,6	6,7	0,88	0,20 ab	1,25
Kontrol	12,4	14,6	2,3	1,34	0,08 b	1,58
<b>Ortalama</b>	12,2	11,9	5,3	0,83	0,17	1,35

Ortalama Y. Korm Ağ → Uygulama p<0,05. LSD: 0,165; CV: % 52



Şekil 4.7 *Crocus baytopiorum* türünde 2010 yılına ait korm, yavru korm oluşturma, çiçeklenme ve kayıp oranları.

Bu türde çiçeklenme oranı en fazla kontrol grubunda (% 41,7) belirlenmiş bunu tabandan uca doğru kesim ve bazal kesim aynı oranla (% 11,1) takip etmiştir. Korm oranına ait en yüksek değer kontrol grubunda görülmüştür, tabandan uca doğru kesim ve bazal kesim aynı değeri (% 66,7) alarak korm oranı açısından kontrol grubunu takip etmiştir. En fazla yavru korm oluşumu (% 83,3) kormlara uçtan tabana doğru kesimin yapıldığı grupta gözlemlenmiştir, bunu bazal kesim (% 75) takip etmiştir. Kontrol grubu bitkilerde hiç kayıp gözlemlenmezken en fazla kayıp oranı (% 33,3) bazal kesimde görülmüştür. Uçtan tabana kesimde kayıp oranı %25 iken, tabandan uca doğru kesimde bu oran % 16,6 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.7).

#### **4.1.2.4 *Crocus pallasii* ssp. *pallasii* alt türüne ait bulgular**

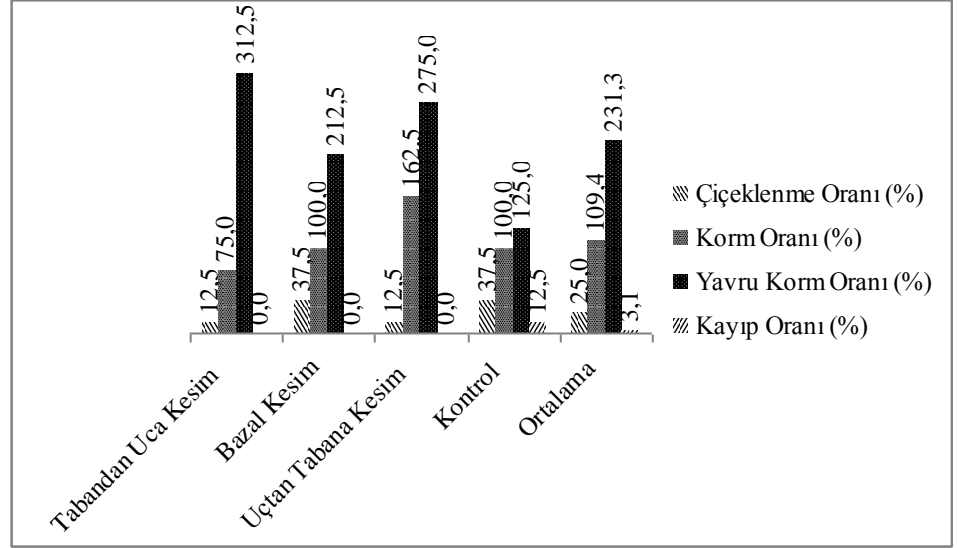
Bu alt türde ortalama korm çapı açısından en yüksek değeri sırasıyla kontrol grubu (25,0 mm); bazal kesim (20,3 mm); tabandan uca doğru kesim (16,5 mm) ve uçtan tabana doğru kesim (15,2 mm) almıştır. Ortalama yavru korm çapı açısından en yüksek değer, uçtan tabana doğru kesim (8,9 mm) uygulamasından elde edilmiştir, bunu bazal kesim (8,5 mm) takip etmiştir. Ortalama korm ağırlığında en yüksek değeri kontrol grubu (4,87 g/adet) alırken bunu bazal kesim (4,29 g/adet) takip etmiştir. Bazal kesim ortalama yavru korm ağırlığı (0,56 g/adet) açısından en yüksek değeri veren uygulama olmuştur. Bitki başına düşen korm sayısı istatistikî olarak önemli bulunmuş; en yüksek değeri uçtan tabana doğru kesim (4,38 adet) almış bunu tabandan uca doğru kesim (3,88 adet) ve bazal kesim (3,13 adet) aynı istatistikî grup içinde yer alarak izlemiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13 *Crocus pallasii* ssp. *pallasii* alt türünün korm ve yavru korm oluşturma durumu.

<b>Vejetatif Uygulamalar</b>	Dikilen Korm Çapı (mm)	Ortalama Korm Çapı (mm)	Ortalama Y. K. Çapı (mm)	Ortalama Korm Ağ. (g/Adet)	Ortalama Y. K. Ağ. (g/Adet)	Bitki B. Düşen K. (Adet)
Tabandan Uca K.	15,3	16,5	8,2	3,14	0,25	3,88 <b>a</b>
Bazal K.	15,3	20,3	8,5	4,29	0,56	3,13 <b>ab</b>
Uçtan Tabana K.	14,8	15,2	8,9	2,34	0,26	4,38 <b>a</b>
Kontrol	15,1	25,0	3,7	4,87	0,12	2,25 <b>b</b>
<b>Ortalama</b>	15,1	19,3	7,4	3,66	0,30	3,41

Bitki Başına Düşen Korm Sayısı → Uygulama  $p < 0,05$ . LSD: 1,275; CV: % 13

Bu alt türde kontrol grubu ve bazal kesimin çiçeklenme oranı aynı değeri almış ve en iyi çiçeklenme oranı (% 37,5) bu uygulamalarda gözlemlenmiştir. Korm oluşturma oranı açısından da en yüksek oranı uçtan tabana doğru kesim (% 162,5) almış bunu bazal kesim ve kontrol grubu aynı değeri (%100) olarak izlemiştir. Yavru korm oluşturma oranı açısından en iyi değerler sırasıyla tabandan uca doğru kesim, uçtan tabana doğru kesim, bazal kesim, ve kontrol grubunda gözlemlenmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8 *Crocus pallasii* ssp. *pallasii* alt türünde korm, yavru korm oluşturma, çiçeklenme ve kayıp oranları.

#### **4.1.2.5 Taksonların kıyaslanması (2010 yılı)**

Taksonlar arasındaki farklılık, ortalama korm ağırlığı ve bitki başına korm sayısı yönünden istatistikî olarak önemli bulunmuştur. *C. pallasii* ssp. *pallasii* en yüksek korm ağırlığı (3,66 g/adet) ve bitki başına yavru korm sayısı (3,41 adet/bitki) değerlerini almıştır. İlkbaharda çiçeklenen diğer taksonlar bu taksonu aynı grup içinde yer alarak takip etmiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14 Korm çoğaltma uygulamaları yapılmış taksonların birbirleriyle kıyaslanması (2010 yılı).

	Dikilen Korm Çapı (mm)	Ortalama Korm Çapı (mm)	Ortalama Y. K. Çapı (mm)	Ortalama K. Ağ. (g/Adet)	Ortalama Y. K. Ağ. (g/Adet)	Bitki Başına Düşen Korm (Adet)
<b><i>C. olivieri ssp. balansae</i></b>						
Tabandan Uca Kesim	11,0	13,1	6,4	1,21	0,28	1,50
Bazal Kesim	13,5	15,1	4,8	1,62	0,20	1,50
Uçtan Tabana Kesim	12,6	9,1	6,9	0,92	0,25	1,50
Kontrol	12,7	13,9	4,2	1,60	0,13	1,25
<b>Ortalama</b>	12,5	12,8	5,0	1,33 <b>b</b>	0,22	1,44 <b>b</b>
<b><i>Crocus chrysanthus</i></b>						
Tabandan Uca Kesim	12,5	13,4	5,0	0,75	0,15	1,00
Bazal Kesim	13,8	12,6	6,2	0,85	0,13	1,50
Uçtan Tabana Kesim	12,5	12,6	7,4	0,37	0,20	2,10
Kontrol	12,4	14,5	1,6	1,44	0,02	1,25
<b>Ortalama</b>	12,8	13,3	5,1	0,85 <b>b</b>	0,13	1,44 <b>b</b>
<b><i>Crocus baytopiorum</i></b>						
Tabandan Uca Kesim	11,3	8,7	8,5	0,60	0,35	1,17
Bazal Kesim	13,4	9,7	3,7	0,51	0,05	1,42
Uçtan Tabana Kesim	11,6	14,6	6,7	0,88	0,20	1,25
Kontrol	12,4	14,6	2,3	1,34	0,08	1,58
<b>Ortalama</b>	12,2	11,9	5,3	0,83 <b>b</b>	0,17	1,35 <b>b</b>
<b><i>C. pallasii ssp. pallasii</i></b>						
Tabandan Uca Kesim	15,3	16,5	8,2	3,14	0,25	3,88
Bazal Kesim	15,3	20,3	8,5	4,29	0,56	3,13
Uçtan Tabana Kesim	14,8	15,2	8,9	2,34	0,26	4,38
Kontrol	15,1	25,0	3,7	4,87	0,12	2,25
<b>Ortalama</b>	15,1	19,3	7,4	3,66 <b>a</b>	0,30	3,41 <b>a</b>
Ortalama Korm Ağırlığı Takson.= p<0,05. LSD: 0,693; CV: %,56; Uygulama . = p<0,05. LSD: 0,470; CV: %,56;						
Bitki Başına Korm Sayısı Takson= p<0,05. LSD: 0,583; CV: % 39						



Şekil 4.9 a,b,c) Bazal kesim uygulanmış *C. olivieri* ssp. *balansae* alt türüne ait korm ve yavru kormlar, d) Uçtan tabana doğru kesim uygulanmış *C. chrysanthus* türüne ait korm ve yavru kormlar, e) *C. chrysanthus* türünde kontrol grubunda yavru korm oluşumu, f) *C. baytopiorum* türüne ait tabandan uca doğru kesim uygulaması sonucu oluşmuş korm ve yavru kormlar, g) *C. baytopiorum*'un kontrol grubunda oluşmuş korm ve yavru kormları, h, i) Bazal kesim uygulanmış *C. baytopiorum* türüne ait korm ve yavru kormlar, i-j) Uçtan tabana doğru kesim uygulanmış *C. pallasii* ssp. *pallasii* alt türüne ait korm ve yavru kormlar.

Uygulamaların etkinliği açısından tüm taksonların korm ve yavru kormlara yönelik ortalama değerleri kıyaslandığında ortalama korm çapı için kontrol (17 mm) grubu en iyi değeri almış bunu bazal kesim (14,4 mm) takip etmiştir; diğer 2 uygulama aynı korm çapı değerini (12,9 mm) almıştır. Taksonlara ait ortalama yavru korm çapı açısından en yüksek değer uçtan tabana doğru kesim (7,5 mm)

uygulamasında ölçülmüştür. Ortalama korm ağırlığı değeri istatistikî olarak önemli bulunmuştur. En yüksek değeri kontrol grubu almış, bunu bazal kesim aynı istatistikî grupla takip etmiştir. Bitki başına düşen korm sayısı açısından uçtana tabana doğru kesim en yüksek değeri (2,28 adet) almış bunu tabandan uca doğru kesim ve bazal kesim aynı değeri (1,89 adet) alarak takip etmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15 Korm çoğaltma uygulamalarının tüm taksonlar açısından değerlendirilmesi (2010 yılı).

	Ortalama Korm Çapı (mm)	Ortalama Y. K. Çapı (mm)	Ortalama Korm Ağ. (g/Adet)	Ortalama Y. K. Ağ. (g/Adet)	Bitki Başına Düşen Korm (Adet)
<b>Uygulamalar</b>					
Tabandan Uca Kesim	12,9	7,1	1,42 <b>b</b>	0,26	1,89
Bazal Kesim	14,4	5,8	1,82 <b>ab</b>	0,24	1,89
Uçtan Tabana Kesim	12,9	7,5	1,13 <b>b</b>	0,23	2,28
Kontrol	17,0	3,0	2,29 <b>a</b>	0,09	1,58
Ortalama Korm Ağırlığı → Uygulama $p < 0,05$ . LSD: 0,470; CV: % 56					

## 4.2 Doku Kültürüyle Çoğaltma

*In vitro* kültüre alma çalışmalarına 06.03.2009 tarihinde başlanmıştır. Bu çalışmalarda kontaminasyon en önemli sorun olmuştur. Enfeksiyon olmadan yaşayabilen dokularda bir süre sonra içsel kontaminasyonlar nedeniyle de kayıplar söz konusu olmuştur. Bundan dolayı doku kültürü çalışmalarına ait bulgularda istatistikî değerlendirme yapılamamıştır. Ayrıca eski kormun yok olmasıyla yeni korm oluşması ve bitkilerin dinlenmeye girmesi doku kültürü ile çoğaltmada karşılaşılan diğer sorunlar olmuştur.

Doku kültürüyle çoğaltmada bazı ön çalışmalar yapılmış daha sonra *in vitro* uygulamalar, farklı eksplantların değişik miktarlarda bitki büyüme düzenleyiciler ve sakarozun MS ortamına eklenmesiyle yürütülmüştür. İlk çalışmada 1,0 mg/l BAP ve 0,5 mg/l NAA içeren MS ortamında eksplant olarak dinlenme halinde olan ve sürmeye yeni başlamış kormlar kullanılmıştır. Büyük kormlar 3 parçaya bölünmüş, küçük çaplılar bölünmeden ortama dikilmiştir. Sürmeye başlamış kormların sürgünleri 2 parçaya ayrılmış, sürgün ucu ve dip kısmı olarak ortamlara ayrı ayrı dikilerek 23°C'deki iklim odasında bekletilmiştir.

Temmuz ayından başlamak üzere eylül ve ekim ayı sonlarında kontaminasyon görülmeden aktarılmış eksplantlarda gelişme durmuştur. Bazılarında kararma olurken bazılarında yumuşama ve renklerinde solgunlaşma meydana gelmiştir.

Eksplant olarak dinlenme halindeki ve çiçekli bitkilerin kullanıldığı 17.04.2009 tarihindeki denemede 1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve 2,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ortamları kullanılmıştır. *In vitro* koşullardaki çoğaltma sayısını arttırmak amacıyla oluşan sürgünler yeniden bölünerek yeni eksplantlar hazırlanmış ve geliştikleri ortamlarda alt kültüre alınmışlardır. Temiz olan kültürlerde temmuz-ekim aylarında gelişme durmuş ve yapraklarda renk kaybı meydana gelmiştir. Oluşan sürgünleri, dış koşullara aktarma çalışmaları yapılamamıştır. Dinlenme halindeki kormların eksplant olarak kullanıldığı bitkiciklerde canlı kalma oranı çiçekli haldeyken araziden sökülen ve *in vitro* koşullara alınan eksplantlardan daha başarılı olmuştur. Çiçekli bitkilerden alınan eksplantların dokularında kararma daha sık görülürken, ortamda sararma meydana gelmiştir.

Dinlenme halindeki kormların eksplant olarak kullanıldığı diğer bir çalışma, 21.01.2011'de 4,0 mg/l BAP; 5,0 mg/l BAP; 6,0 mg/l BAP; 4 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA; 1,0 mg/l BAP+10,0 mg/l NAA; 2,0 mg/l BAP+20,0 mg/l NAA gibi bitki büyüme düzenleyicilerini içeren MS ortamı kullanılarak yapılmıştır. Bu çalışmada iklim odasının sıcaklığı 17 °C'ye düşürülmüştür. Eksplantlarda sürgün oluşumu arttırılmaya çalışılmış ve oluşan her bir yeni sürgünün alt kısmında kormlet oluşumu gözlemlenmiştir. Sürgünlerin çoğunda kontraktıl kök oluşmuştur. Oluşan bitkicikler, yaprakları henüz yeşilken 29.04.2011'de dış koşullara aktarılmıştır. Bazı eksplantlarda bir kormdan 3-5 kormlet gözlemlenmiştir ancak dış koşullara aktarma sırasındaki kayıplar nedeniyle 1 kormdan en fazla 2 adet kormlet elde edilmiştir. Dış koşullara aktarma, eksplantların steril torf doldurulmuş saksılara dikilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Saksılara dikilmiş bitkiciklerin bir kısmı iklim odasında 17°C'de tutulurken bir kısmı oda koşullarına alınmıştır. Oda koşullarında bekletilenlerin %33,3'ü yaşamıştır. İklim odasında gelişmesini tamamlayarak dinlenmeye giren bitkiciklerde kayıp gözlemlenmemiş ve söküm sonrasında sağlıklı kormletler elde edilmiştir. Bu kormletlerin çapları ve ağırlıkları belirlenmiştir (Çizelge 4.16). Dış koşullara aktarılmadan tüpler içinde

gelişmesini tamamlayarak dinlenmeye giren bitkiciklerde de kormlet oluşumu görülmüş ve çapları ölçülmüştür fakat aktarma sırasında steril kabin dışına çıkarılamayan kormletlerde ağırlık ölçümü yapılamamıştır (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16 *In vitro* kormletlere ait çap ve ağırlık değerleri.

	Takson	MS+BBD(mg/l)	Kormlet çapı (mm)	Kormlet ağırlığı (g/Adet)	Eksplant başına kormlet adedi		
Dış koşullar	<i>C. olivieri</i> ssp. <i>balansae</i>	4,0 BAP	9,50	0,33	2,5		
			6,20	0,14			
			7,87	0,23			
			2,05	0,0002			
			2,02	0,0002			
	<i>C. chrysanthus</i>	4,0 BAP + 0,5 NAA	9,40	0,41	1,5		
			10,58	0,47			
			4,16	0,035			
		6,0 BAP	7,80	0,23	2,0		
			3,20	0,02			
In vitro koşullar	<i>C. olivieri</i> ssp. <i>balansae</i>	5,0 BAP	6,00		2,0		
			3,22				
			2,98				
			9,20				
			4,0 BAP	7,01			2,0
		4,80					
	<i>C. baytopiorum</i>	4 BAP	6,30	0,15	2,0		
			5,20	0,08			
			1,0 BAP+10,0 NAA G	9,09		0,35	1,0
			6,0 BAP	6,03			
<i>C. chrysanthus</i>			5,0 BAP	6,03			3,0
	2,86						
	1,61						
	4,0 BAP + 0,5 NAA	13,32			1,8		
		6,00					
	6,0 BAP	7,66		4,0			
		7,54					
		6,56					
		4,79					
		5,02			3,0		
2,19							
2,11							
<i>C. baytopiorum</i>	6,0 BAP	7,19		1,0			

Köklenme ortamında istenilen oranda kök meydana gelmemiştir. Köklenme ortamına aktarılmadan kendi buldukları ortamda alt kültüre alınan bitkiciklerde



de kormlet oluşmuştur. Bu nedenle oluşan kormletlerin köklenme için yeni bir ortama aktarılmasına gereksinim olmadığı gözlemlenmiştir.

Her bir takson için eksplantlarda canlılık, *in vitro* kormlet oluşumu ve dış koşullara adaptasyon oranları belirlenmiştir. *Crocus olivieri* ssp. *balansae* alt türünde en fazla canlılık oranı % 85,7 iken kormlet oluşumu en fazla 4,0 mg/l BAP; 0,5 mg/l NAA ve % 8 sakaroz (%114,3) kullanılan MS ortamından elde edilmiştir. Dış koşullara adaptasyonu sağlanan eksplantlar % 42,9'luk adaptasyon oranıyla 4,0 mg/l BAP içeren MS ortamından elde edilmiştir (Şekil 4.10). Bu ortamdaki eksplantların canlılık oranı % 85,7 ve kormlet oluşturma oranı %100 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17 *C. olivieri* ssp. *balansae* eksplantlarında canlılık, *in vitro* kormlet oluşum ve dış koşullara adaptasyon oranları.

Eksplant kaynağı	BBD Miktarı (mg /l)	Canlılık Oranı (%)	Kormlet Oluşumu (%)	Dış Koşullara Adaptasyon Oranı (%)
Dinlenme Halindeki Korm	1,0 BAP+0,5 NAA	85,7	0,0	0,0
	MS (BBD'siz)	0,0	0,0	0,0
	2,0 BAP+1,0 NAA	0,0	0,0	0,0
	4,0 BAP	85,7	100,0	42,9
	5,0 BAP	85,7	57,1	0,0
	6,0 BAP	28,6	14,3	0,0
	4,0 BAP+0,5 NAA	57,1	114,3	0,0
	1,0 BAP+10,0 NAA	37,5	12,5	0,0
	2,0 BAP+20,0 NAA	57,1	14,3	0,0
	MS (BBD'siz)	0,0	0,0	0,0
Çiçekli Bitki	1,0 BAP+0,5 NAA	0,0	0,0	0,0
	2,0 BAP+1,0 NAA	33,3	0,0	0,0

*Crocus chrysanthus* eksplantlarında en fazla canlılık (% 60,0), ve dış koşullara adaptasyon oranı (% 40,0) 4,0 mg/l BAP; 0,5 mg/l NAA ve % 8 sakaroz (%114,3) kullanılan MS ortamından elde edilmiştir; bu ortamda kormlet oluşumu % 60,0 oranındadır (Çizelge 4.18). Bu taksonda çiçekli bitkilerden alınan kormların eksplant olarak kullanıldığı 2,0 mg/l BAP; 1,0 mg/l NAA içeren MS ortamında kallus oluşumu gözlemlenmiştir. En fazla kormlet oluşum oranı 6,0 mg/l BAP içeren MS ortamında % 71,4 oranında belirlenmiştir.(Şekil 4.10).

Çizelge 4.18 *C. chrysanthus* eksplantlarında canlılık, *in vitro* korm oluşum ve dış koşullara adaptasyon oranları.

Eksplant kaynağı	BBD Miktarı (mg /l)	Canlılık Oranı (%)	Kormlet Oluşumu (%)	Dış Koşullara Adaptasyon Oranı (%)
Dinlenme Halindeki Korm	1,0 BAP+0,5 NAA	41,2	0,0	0,0
	MS (BBD'siz)	52,6	0,0	0,0
	2,0 BAP+1,0 NAA	26,3	0,0	0,0
	4,0 BAP	33,3	0,0	0,0
	5,0 BAP	42,9	57,1	0,0
	6,0 BAP	28,6	71,4	14,3
	4,0 BAP+0,5 NAA	60,0	60,0	40,0
	1,0 BAP+10,0 NAA	14,3	14,3	14,3
	2,0 BAP+20,0 NAA	28,6	0,0	0,0
Çiçekli Bitki	MS (BBD'siz)	44,4	0,0	0,0
	1,0BAP+0,5 NAA	0,0	0,0	0,0
	2,0BAP+1,0 NAA	16,7	0,0	0,0

*Crocus baytopiorum* taksonuna ait eksplantlarda en yüksek canlılık oranı (% 100) 1,0 mg/l BAP ve 10 mg/l NAA kullanılmış MS ortamından elde edilmiştir. Kormlet oluşumu en fazla % 200'lük bir değerle 4 mg/l BAP içeren MS ortamında gözlemlenmiştir (Şekil 4.10). Bu ortamdaki bitkiciklerin dış koşullara aktarılma oranları da % 50,0 olmuştur (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19 *C. baytopiorum* eksplantlarında canlılık, *in vitro* korm oluşum ve dış koşullara adaptasyon oranları.

Eksplant kaynağı	BBD Miktarı (mg /l)	Canlılık Oranı (%)	Kormlet Oluşumu (%)	Dış Koşullara Adaptasyon Oranı (%)
Dinlenme Halindeki Korm	1,0 BAP+0,5 NAA	40,0	0,0	0,0
	MS (BBD'siz)	50,0	0,0	0,0
	2,0 BAP+1,0 NAA	60,0	0,0	0,0
	4,0 BAP	50,0	200,0	50,0
	5,0 BAP	0,0	0,0	0,0
	6,0 BAP	75,0	50,0	0,0
	4,0 BAP+0,5 NAA	0,0	0,0	0,0
	1,0 BAP+10,0 NAA	100,0	100,0	0,0
	2,0 BAP+20,0 NAA	33,3	0,0	0,0
Çiçekli Bitki	MS (BBD'siz)	33,3	0,0	0,0
	1,0BAP+0,5 NAA	40,0	0,0	0,0
	2,0BAP+1,0 NAA	0,0	0,0	0,0

*C. pallasii* ssp. *pallasii* eksplantlarında canlılık oranı %33,3 olarak belirlenmiştir. Kormlet oluşum oranı % 33,3'lük değerle 6,0 mg/l BAP kullanılan

MS ortamından elde edilmiştir. Bu taksonda dış ortama aktarma, oda koşullarındaki kayıp nedeniyle başarıya ulaşamamıştır (Çizelge 4.20).

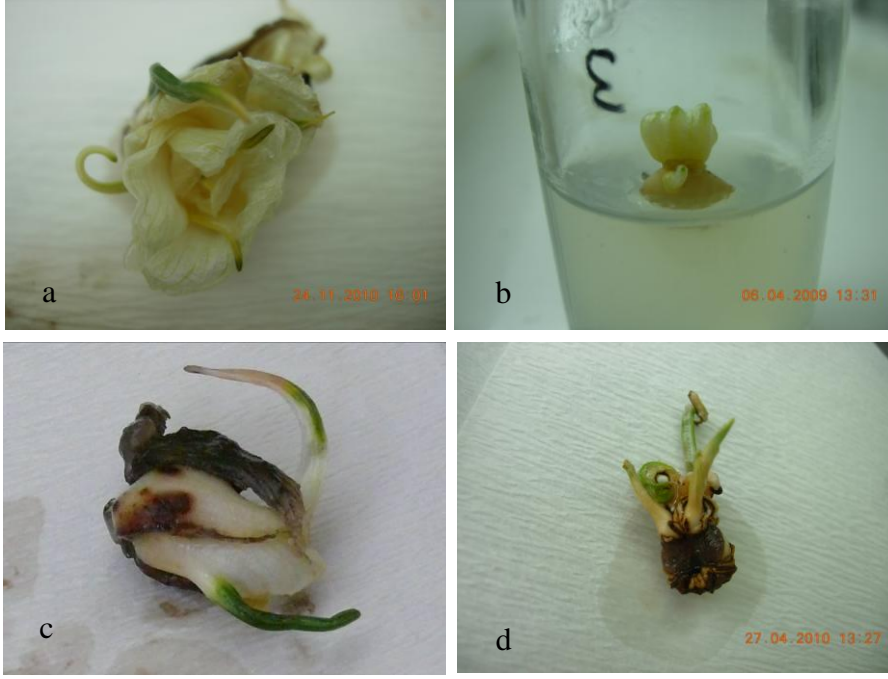
Çizelge 4.20 *C. pallasii* ssp. *pallasii* eksplantlarında canlılık, *in vitro* korm oluşum ve dış koşullara adaptasyon oranları.

Eksplant kaynağı	BBD Miktarı (mg/l)	Canlılık Oranı (%)	Kormlet Oluşumu (%)	Dış Koşullara Adaptasyon Oranı (%)
Dinlenme Halindeki Korm	4,0 BAP	33,3	0,0	0,0
	5,0 BAP	33,3	0,0	0,0
	6,0 BAP	33,3	33,3	0,0
	4,0 BAP+0,5 NAA	0,0	0,0	0,0
	1,0 BAP+10,0 NAA	33,3	0,0	0,0
	2,0 BAP+20,0 NAA	0,0	0,0	0,0

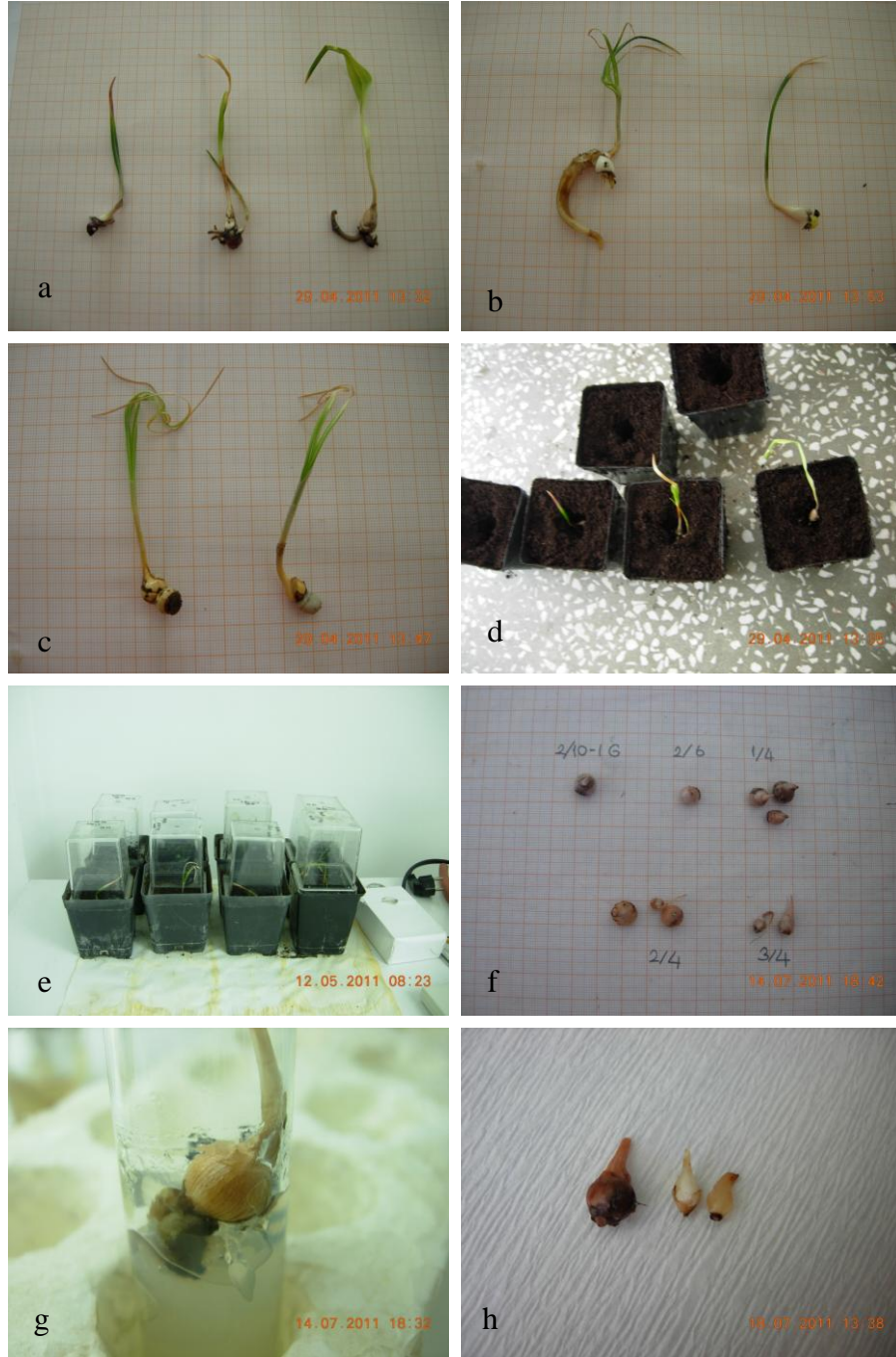


Şekil 4.10 a) 4,0 mg/l BAP içeren MS ortamında gelişmiş *C. olivieri* ssp. *balansae* alt türüne ait sürgünler, b) 4,0 mg/l BAP içeren MS ortamında gelişmiş *C. baytopiorum* türüne ait sürgün ve kontraktıl kök oluşumu, c-d) 6,0 mg/l BAP içeren MS ortamında gelişmiş *C. chrysanthus* sürgünü ve kormlet oluşumu

Doku kültüründe sürgün gelişimiyle birlikte oluşan ve korm oluşturan bitkiciklerin yanında birçok normal olmayan yapı da meydana gelmiştir. Şekil 4.11'de bu yapılara ait örnekler görülmektedir.



Şekil 4. 11 a) 2,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA içeren MS ortamında gelişmiş *C. chrysanthus* türüne ait yapılar, b) 1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA içeren MS ortamında gelişmiş *C. baytopiorum* türüne ait oluşumlar, c) 2,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA içeren MS ortamında gelişmiş *C. baytopiorum* türüne ait oluşumlar, d) 1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA içeren MS ortamında gelişmiş *C. chrysanthus* türüne ait çiçekli haldeki bitkilerden alınmış eksplantta meydana gelmiş yapılar.



Şekil 4.12 a) 4,0 mg/l BAP içeren MS ortamında gelişmiş *C. olivieri* ssp. *balansae* alt türüne ait dış ortama aktarılacak bitkicikler, b) 4,0 mg/l BAP içeren MS ortamında gelişmiş *C. baytopiorum* türüne ait dış ortama aktarılacak bitkicikler, c) 4,0 mg/l BAP+ 0,5 NAA %8 sakaroz içeren MS ortamında gelişmiş *C. chrysanthus* türüne ait dış ortama aktarılacak bitkicikler, d) Bitkiciklerin steril torf doldurulmuş saksılara dikilmesi, e) Aktarıldıktan sonra iklim odasında bekletilen bitkiler, f) Dış koşullara aktarım sonucu oluşmuş kormletler, g-h) Aktarılmadan dikildiği ortamda oluşmuş kormletler ve kabuk oluşumu

Doku kültürü çalışmalarında kontaminasyon olmadan yaşayabilen dokuların dış koşullara aktararak gelişmelerini sürdürüp irileştikleri ve kabuk oluşturdukları görülmüştür. Ayrıca sağlıklı dokular, buldukları ortamda alt kültüre alınarak 4-6 ay kadar sonra kormlet oluşturmuşlardır. Bazı kormletlerde kabuk oluşumu da gerçekleşmiştir(Şekil 4.12). *In vitro* koşullarda çimlenen tohumlarda kormlet ve bol miktarda kök oluştuğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.13).



Şekil 4. 13 *C. pallasii* ssp. *pallasii*'ye ait *in vitro* koşullarda çimlenmiş tohumlardan kormlet ve kök oluşumu.

*In vitro* tohum çimlendirme çalışmaları 28.05.2010 tarihinde tohumların GA<sub>3</sub> içeren çözeltilerde 24 saat bekletilerek MS ortamına ekilmesiyle gerçekleştirilmiştir. *In vitro* koşullarda çimlenme 10 ay; kormlet oluşumu 12 ay sonra gerçekleşmiştir. Taksonların tohumlarında çimlenme ve kormlet oluşum oranları dikkate alınmıştır. *Crocus olivieri* ssp. *balansae* taksonunda 500 mg /l GA<sub>3</sub> çözeltilinde bekletilmiş tohumların çimlenme oranı % 25 iken kormlet oranı % 6 olmuştur. 250 mg /l GA<sub>3</sub> çözeltilinde bekletilen tohumlarda çimlenme oranı % 12 olarak belirlenmiş ve kormlet oluşmamıştır. *Crocus chrysanthus* türünde çimlenme oranı açısından tohumların doğrudan MS ortamına ekimi en yüksek değeri (% 14,3) almıştır. Tohumların 500 mg /l GA<sub>3</sub> çözeltilinde bekletilerek MS

ortamına ekildiği uygulamada çimlenme oranı % 9,5 iken kormlet oluşumu da bu uygulamada görülmüş ve oranı % 4,8 olarak belirlenmiştir. *Crocus baytopiorum* türünde en yüksek çimlenme (% 80) ve kormlet oluşturma (% 40) oranı, tohumların 500 mg /l GA<sub>3</sub> çözeltisinde bekletildiği uygulamadan elde edilmiştir. Tohumları 500 mg /l GA<sub>3</sub> çözeltisinde bekletme uygulaması *Crocus pallasii* ssp. *pallasii*'de çimlenme oranı ve kormlet oluşumu açısından % 90'lık bir değer almıştır (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21 *In vitro* koşullarda MS ortamında tohum çimlenme ve kormlet oluşum oranı.

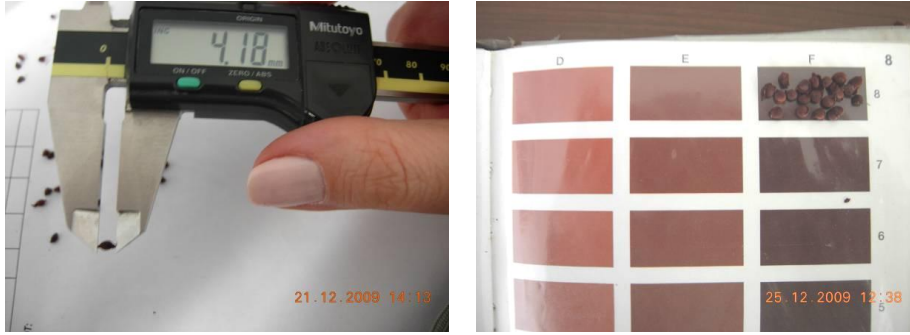
Takson	Ön uygulama	Çimlenme Oranı (%)	Kormlet Oranı (%)
<i>C. olivieri</i> ssp. <i>balansae</i>	-	0,0	0,0
	250 mg/l GA <sub>3</sub>	12,0	0,0
	500 mg/l GA <sub>3</sub>	25,0	6,0
<i>C. chrysanthus</i>	-	14,3	0,0
	250 mg/l GA <sub>3</sub>	0,0	0,0
	500 mg/l GA <sub>3</sub>	9,5	4,8
<i>C. baytopiorum</i>	-	28,6	0,0
	250 mg/l GA <sub>3</sub>	4,4	6,7
	500 mg/l GA <sub>3</sub>	80,0	40,0
<i>C. pallasii</i> ssp. <i>pallasii</i>	-	0,0	0,0
	250 mg/l GA <sub>3</sub>	23,7	5,3
	500 mg/l GA <sub>3</sub>	90,0	90,0

### 4.3 Tohum Çimlendirme

Tohum çimlendirme çalışmalarına ilişkin deneme, Tesadüf Parselleri Deneme Deseninde 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 25 tohum olacak şekilde kurulmuştur.

#### 4.3.1. Tohumlarda Morfolojik İnceleme

Taksonların tohum morfolojileri ile ilgili incelemeler, 2009 ve 2010 yıllarında 30 adet tohumda tohum eni, tohum boyu, 100 tane ağırlığı ölçümlerinin yapılması ve tohum renginin “Methuen Handbook of Colour” renk göstergesine göre belirlenmesiyle yapılmıştır (Şekil 4.14). ETAE yastıklarında bulunan bitkiler, 2009 yılı vejetasyon döneminde kapsül oluşturmamıştır. Yapılan arazi çalışmaları sonucu taksonların buldukları yörelerden 250 adet tohum toplanmıştır.



Şekil 4.14 Tohumlarda morfolojik incelemeler

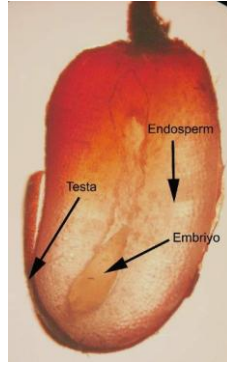
Morfolojik olarak *Crocus olivieri* ssp. *balansae* alt türüne ait tohum eni değeri 2009 yılında 1,5 mm ile 2,0 mm arasında değişmiş ve ortalama tohum eni 1,8 mm olarak belirlenmiş, tohum eni 2010 yılında 1,7 mm olarak ölçülmüştür. Bu alt türe ait tohumların boyu 2009 yılında 3,4 mm-4,2 mm arasında değişmiş ve ortalama 3,4 mm iken 2010 yılı değeri ortalama 3,5 mm olarak belirlenmiştir. *Crocus chrysanthus* tohumlarının eni 2009’da 1,6 mm ile 2,2 mm arasında değişmiş ortalama tohum eni değeri her iki yılda da 1,8 mm olarak ölçülmüştür. Tohum boyu 2009’da 3,0 mm ile 4,7 mm arasında ölçülmüş ve ortalama değeri 3,8 mm olmuş; 2010 yılında tohum boyu 4,3 mm olarak ölçülmüştür. *Crocus baytopiorum*’a ait tohumların eni 2009’da 1,6 mm ile 2,1 mm arasında ve ortalama değeri 1,8 mm olurken 2010 yılında tohum eni ortalama 2,1 mm olarak ölçülmüştür. Bu taksona ait tohum boyu değerleri 2009 yılında 2,6 mm ile 4,2 mm arasında değişmiş ve tohum boyu ortalama değeri 3,3 mm olarak belirlenmiştir; 2010 yılında tohum boyu 4,0 mm olarak ölçülmüştür. *C. pallasii* ssp. *pallasii* alt türünde tohum eni 2,7 ve 2,8 mm, tohum boyu 3,8 mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22 Tohumlarda yapılan ölçümler.

Takson Adı	Ort. Tohum Eni (mm)		Ort. Tohum Boyu (mm)		100 Tohum Ağırlığı (g)		Tohum Rengi
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	
<i>C. olivieri</i> ssp. <i>balansae</i>	1,8	1,7	3,4	3,5	0,64	0,57	13/5F
<i>C. chrysanthus</i>	1,8	1,8	3,8	4,3	0,76	0,70	9/6D
<i>C. baytopiorum</i>	1,8	2,1	3,3	4,0	0,42	0,69	9/6F
<i>C. pallasii</i> ssp. <i>pallasii</i>	2,7	2,8	3,8	3,8	1,67	1,64	8/8F



Ayrıca tohum canlılığını belirlemek amacıyla yapılmış tetrazolyum (TTC) testi sonucu boyanan tohumların enine ince kesitleri alınarak stereo binokülerde tohum yapısı incelenmiştir. Tohumlarda testa, endosperm, embriyo ve embriyo yatağının yeri belirlenmiştir (Şekil 4.15).

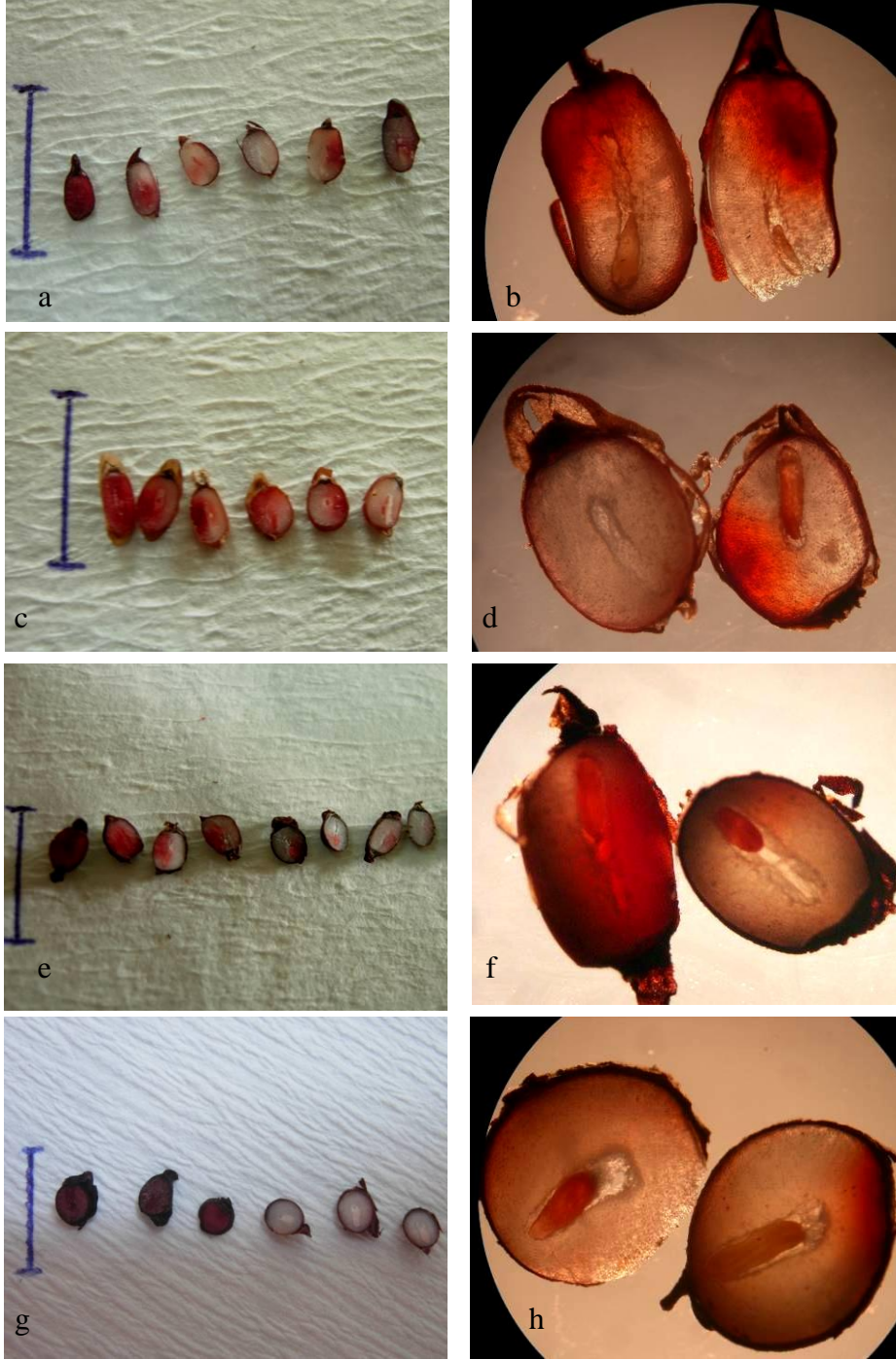


Şekil 4.15. Tohum Yapısı (O. Erol, 2009, yazılı görüşme)

#### 4.3.2. Canlılık Testleri

Tohumların canlılıkları, TTC testi uygulanarak boyanma durumlarına göre belirlenmiştir. Embriyosu boyanmış tohumlar canlı sayılmıştır. *Crocus olivieri* ssp. *balansae* ve *Crocus chrysanthus* türüne ait tohumların % 69'unun canlı olduğu belirlenmiştir. *Crocus baytopiorum* ve *Crocus pallasii* ssp. *pallasii* tohumlarına da bu test uygulanmış ancak tohum sayısı canlılık oranını belirleyebilmek için yeterli olmadığından değerlendirme yapılmamıştır. Şekil 4.16'da TTC testi sonucunda boyanmış tohumların enine kesitleri görülmektedir.

Tohum ekimi 12 Kasım 2008 tarihinde yapılmıştır. *Crocus baytopiorum* türüne ait tohumlarda ekimden 25 gün sonra çimlenme gözlemlenmiştir. *Crocus olivieri* ssp. *balansae* alt türünün tohumları ekildikten 33 gün sonra, *Crocus chrysanthus* tohumları ise 37 gün sonra çimlenmeye başlamıştır. Çimlenmiş olan tohumlar, petri kaplarından torf doldurulmuş viyollere aktarılmıştır. Tohumların çimlenme oranları Çizelge 4.23'de belirtilmiştir. Petri kaplarında nemli filtre kâğıdı arasında bulunan tohumlar, 10°C sıcaklıkta yeterli nemi muhafaza edilerek bekletilmiştir. Çimlenme, tohumların tümünde tamamlanmamış ve zaman içinde durmuştur.



Şekil 4.16 TTC testi sonucunda boyanmış tohumların enine kesitleri; a-b) *Crocus olivieri* ssp. *balansae*, c-d) *Crocus chrysanthus*, e-f) *Crocus baytopiorum*, g-h) *Crocus pallasii* ssp. *pallasii*.

Çizelge 4.23 Tohumlarda Çimlenme Oranı (%).

	<i>C. olivieri ssp. balansae</i>	<i>C. chrysanthus</i>	<i>C. baytopiorum</i>
Uygulama 1	58,0	70,0	100,0
Uygulama 2	5,0	2,0	50,0
Uygulama 3	18,0	2,0	62,5
Uygulama 4	10,0	4,0	62,5
Kontrol	11,0	1,0	50,0

2008 yılında yapılmış olan ön uygulamalara tabi tutulan tohumların tümünde çimlenme tamamlanmadığı için 2009 yılında her takson için 100'er adet tohum torf doldurulmuş viyollere ekilerek arazi koşullarına çıkarılmıştır. Ekimden 2 ay sonra çimlenme gerçekleşmiştir. *Crocus olivieri ssp. balansae* alt türüne ait tohumların % 14'ü çimlenirken; *Crocus chrysanthus* türünde çimlenme oranı % 82,5 olmuş; *Crocus baytopiorum*'da tohumların % 73,8'i; *Crocus pallasii ssp. pallasii*'nin ise % 73,5'i çimlenmiştir.

#### 4.4 Kullanım Amacına Göre Değerlendirme

*Crocus olivieri ssp. balansae* alt türüne ait veriler incelendiğinde tartılı derecelendirme metoduna göre dış mekân bitkisi olarak kullanım puanı 55,9 iken saksı çiçeği olarak puanı 57,4 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.24). Bu taksonda yaprakların gelişmesi, çiçeklenme sonrasında hızlanmakta ve irileşmektedir. Diğer taksonlara göre renk ve şekil bakımından daha gösterişli yapraklarının olması saksı bitkisi olarak kullanımını ön plana çıkarmıştır. Bu taksona ait bitkilerin vejetasyon süresi, ortalama 185 gün iken, bitkiler bu sürenin ortalama 91 gününü çiçekten sonra yapraklı kalarak geçirmişlerdir (Çizelge 4.25). İlk çıkışlar, 02.12.2010 tarihinde başlamıştır. Bitkiler 31.01.2010-26.02.2011 tarihleri arasında çiçeklenmiş, çiçekler 08-26.02.2011 tarihinde geçmiştir. Gözlemler, 31 adet çiçekli bitkiye ait toplam 70 çiçek üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bir bitkideki çiçek sayısı 1-5 adet; çiçekli bitkilerden oluşan kapsül sayısı 1-3 arasında değişmiştir. Toplam 7 adet tohum kapsülü oluşumu 5 bitkide gözlemlenmiştir. Bitkiler tohum bağlamaya 13.05.2011'de başlamıştır. Vejetasyonun sona ermesi 30.05-07.06.2011 tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Bu taksonda çiçeklenme oranı % 82,4 olmuştur.

Çizelge 4.24 Taksonların kullanım alanlarına göre tartılı derecelendirme puanları.

		<i>C. olivieri</i> ssp. <i>balansae</i>	<i>C.</i> <i>chrysanthus</i>	<i>C.</i> <i>baytopiorum</i>	<i>C. pallasii</i> ssp. <i>pallasii</i>	
Dış	Görsel Puanlama	21,9	24,0	22,3	24,6	
Mekân	Çiçek Boyu	12,0	12,0	12,0	14,0	
Bitkisi	Çiçek Sayısı	3,0	3,0	3,0	2,0	
	Çiçek Süresi	2,5	2,5	2,5	2,5	
	Tepal Boyu	4,0	4,0	4,0	4,5	
	Yapraklı Kalma Süresi	1,0	1,0	2,0	10,0	
	Yaprak Uzunluğu	6,0	3,0	3,0	10,5	
	Yaprak Sayısı	0,5	1,0	1,5	2,5	
	Yaprak Çapı	5,0	1,0	0,5	1,0	
	<b>Toplam</b>		<b>55,9</b>	<b>51,5</b>	<b>50,8</b>	<b>71,6</b>
	Saksı	Görsel Puanlama	21,9	24,0	22,3	24,6
Çiçeği	Çiçek Boyu	12,0	12,0	12,0	14,0	
	Çiçek Sayısı	3,0	3,0	3,0	2,0	
	Çiçek Süresi	2,5	2,5	2,5	2,5	
	Tepal Boyu	4,0	4,0	4,0	4,5	
	Yapraklı Kalma Süresi	1,5	1,5	3,0	15,0	
	Yaprak Uzunluğu	2,0	1,0	1,0	3,5	
	Yaprak Sayısı	0,5	1,0	1,5	2,5	
	Yaprak Çapı	10,0	2,0	1,0	2,0	
	<b>Toplam</b>		<b>57,4</b>	<b>51,0</b>	<b>50,3</b>	<b>70,6</b>

*Crocus chrysanthus* türünün tartılı derecelendirme yöntemine göre dış mekân bitkisi olarak kullanım puanı 51,5 iken bu değer saksı çiçeği olarak 51 puan almıştır (Çizelge 4.24). Bu taksona ait vejetasyon süresi 183 gün; yapraklı kalma süresi ortalama 90 gün olarak belirlenmiştir. Yaprak sayısı 3-9; uzunluğu 12-35 cm arasında değişmiştir. Taksona ait gözlemler, toplam 52 adet çiçekli bitkiden oluşmuş 118 adet çiçek üzerinden alınmıştır. Çiçek boyları 2 ile 6,8 cm arasında değişmiştir (Çizelge 4.25). Çiçekli 10 bitkiden toplam 13 adet tohum kapsülü oluşmuştur. Bir bitkideki kapsül sayısı 1 veya 2 adet olmuştur. Bitkilerin ilk çıkış tarihleri 23 Kasım 2010 olarak belirlenmiş ve çıkışlar 2 Aralık tarihine kadar devam etmiştir. Çiçeklenme, 5-24 Şubat tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Bitkiler, 4-13 gün arasında çiçeklenmiş ve vejetasyonlarını 26 Mayıs 2011'de tamamlamıştır. Bu taksonda çiçeklenme oranı % 68,4 olmuştur.

Çizelge 4.25 Taksonların tartılı derecelendirme yönteminde kullanılan özellikleri ve bu özelliklerin ortalama, maksimum-minimum ve standart sapma değerleri.

		<i>C. olivieri ssp. balansae</i>	<i>C. chrysanthus</i>	<i>C. baytopiorum</i>	<i>C. pallasii ssp. pallasii</i>
Görsel Puanlama (en yüksek 10)	Ort.	8,8	9,6	8,9	9,8
	Mak.	10,0	10,0	10,0	10,0
	Min.	7,0	8,0	6,0	8,0
	St. Sp.	1,3	0,7	1,3	0,5
Çiçek Boyu (cm)	Ort.	4,7	4,8	5,3	5,6
	Mak.	6,5	6,8	8,1	7,0
	Min.	2,7	2,0	1,5	4,0
	St. Sp.	0,9	0,9	1,5	0,7
Çiçek Sayısı (adet)	Ort.	2,1	2,2	2,2	1,5
	Mak.	5,0	5,0	5,0	3,0
	Min.	1,0	1,0	1,0	1,0
	St. Sp.	1,3	1,2	1,1	0,8
Çiçek Süresi (gün)	Ort.	7,3	7,9	7,9	7,1
	Mak.	12,0	13,0	12,0	8,0
	Min.	5,0	4,0	5,0	6,0
	St. Sp.	1,9	1,5	1,9	0,7
Tepal Boyu (cm)	Ort.	2,2	2,3	2,3	3,0
	Mak.	3,1	3,1	2,9	3,2
	Min.	1,5	1,6	0,7	2,8
	St. Sp.	0,4	0,2	0,5	0,1
Yapraklı Kalma Süresi (gün)	Ort.	91,3	90,0	100,0	190,0
	Mak.	90,0	95,0	110,0	197,0
	Min.	88,0	86,0	94,0	182,0
	St. Sp.	1,1	2,9	5,6	4,3
Yaprak Uzunluğu (cm)	Ort.	19,0	21,5	12,5	25,9
	Mak.	24,5	35,0	16,0	35,0
	Min.	9,0	12,0	9,0	17,0
	St. Sp.	3,1	4,8	2,1	4,3
Yaprak Sayısı (adet)	Ort.	2,5	4,7	5,1	10,3
	Mak.	5,0	9,0	10,0	21,0
	Min.	1,0	3,0	2,0	6,0
	St. Sp.	0,9	1,2	2,2	4,1
Yaprak Çapı (cm)	Ort.	10,7	0,4	0,3	0,3
	Mak.	11,0	0,5	0,4	0,4
	Min.	10,0	0,3	0,3	0,2
	St. Sp.	0,6	0,1	0,1	0,1

Tartılı derecelendirme yönteminde *Crocus baytopiorum*, dış mekân bitkisi olarak kullanım açısından 50,8'lik puan alırken saksı çiçeği olarak kullanım puanı 50,3 olarak belirlenmiştir. İlk çıkışlar, 01.12.2010 tarihinde gerçekleşmiştir, vejetasyon süresi 180 günü bulmuştur. Çiçeklenme, 31 Ocak-12 Şubat 2011 tarihlerinde başlamış; 10-18 Şubat 2011'de sona ermiştir. Çiçeklere ait gözlemler, 12 çiçekli bitkiye ait toplam 26 çiçekte gerçekleşmiştir. Bir bitkideki çiçek sayısı 1 ile 5 adet arasında; çiçekli kalma süresi ise 5-12 gün arasında değişmiştir (Çizelge 4.25). Tohum kapsülleri 5 bitkide toplam 7 adet oluşmuştur. Bitkiler

ortalama 100 gün yapraklı kalırken, vejetasyon 31.05.2011 tarihinde tamamlanmıştır. Bu taksonda çiçeklenme oranı % 54,2 olmuştur.

*Crocus pallasii* ssp. *pallasii* alt türünün tartılı derecelendirme yöntemine göre dış mekân bitkisi olarak 71,6 puan alırken; saksılı süs bitkisi olarak puanı 70,6 bulunmuştur. Taksonun vejetasyon süresi 215 gün iken bitkilerde ilk çıkışlar 15.10.2010 tarihinde gerçekleşmiştir. Çiçeklenme 02-13 Kasım 2010 tarihleri arasında başlamış ve 08-19 Kasım 2010 tarihinde son bulmuştur. Çiçeklere ait gözlemler, çiçekli 13 bitkideki 20 çiçekten alınmıştır. Bir bitkide en fazla 3 çiçek görülmüştür (Çizelge 4.25). Bu taksonda Menemen koşullarında tohum kapsülü oluşumu gözlemlenmemiştir.

#### 4.5 Toprak Analizleri

Taksonların doğal olarak yayılış gösterdikleri alanlardan getirilen toprakların analiz sonuçlarına göre; toprakların bitkiye yararlı mikro element - demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn)- içeriklerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Toprak bünyesi açısından taksonların killi, kumlu-tınlı ve kumlu-killi-tınlı topraklarda yetiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26 Taksonların toplandıkları alanlardaki toprakların bitkiye yararlı mikro element ve bünye raporu.

Toprak Adresi Kodu	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Bünye
2803080201	105,1	1,2	1,1	211,1	64,3	15,4	20,3	SL
2803080101	32,4	3,1	1,6	78,4	22,6	62,3	25,2	C
2803080202	209,1	1,7	1,8	326,8	56,3	21,4	22,2	SCL
0804070101	58,0	1,1	0,9	1,6				

Toprak analizi sonuçlarına göre taksonların yetiştiği toprakların, azot (N) içeriğinin iyi-çok iyi olduğu; tuzluluk açısından sorunlu olmadığı ortaya çıkmıştır. Taksonların kireçli, humusça zengin-kuvvetli humuslu topraklarda yetiştiği tespit edilmiştir. Toprakların pH'sının nötr olduğu; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> miktarının orta düzeyde ve K<sub>2</sub>O miktarı açısından ise zengin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27 Taksonların toplandıkları alanların toprak analiz raporu.

Toprak Adresi Kodu	Total N (%)	Su ile Doymuşluk (%)	Toplam Tuz (%)	Su ile Doymuş Toprakta pH	Kireç CaCO <sub>3</sub> (%)	Bitkiye Yararışlı	
						Fosfor P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	Potasyum K <sub>2</sub> O (kg/da)
2803080201	0,14	44	0,050	6,9	4,0	1,9	37,6
2803080101	0,27	110	0,178	6,3	6,0	9,6	287,5
2803080202	0,21	55	0,085	6,5	0,4	9,5	57,2
804070101	0,16	66	0,042	6,3	0,8	2,3	21,1

#### 4.6 İklim Verileri

Bitkilerin toplandıkları alanlardan getirilerek dikildiği ve çalışmanın yapıldığı alana ait iklim verileri Çizelge 4.28'te görülmektedir.

Çizelge 4.28 Menemen ilçesine ait iklim verileri (Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, yazılı görüşme, 2011).

Aylık Minimum Sıcaklık (°C)												
YIL/AY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2008	-2,3	-4,9	4,1	5,7	8,1	13,1	15,3	17,5	9,2	7,8	4,8	-0,7
2009	-0,7	0,1	0,2	4,4	8,9	14,2		15,2	10,8		3,3	2,8
2010	-3,2	-1,8	1,6	5,0	9,3	13,5	16,6	9,2		5,6	8,8	-1,9
2011	-1,3	-0,6	-0,9	1,1	6,2	11,5						
Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)												
YIL/AY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2008	15,0	21,9	23,5	31,5	34,0	39,9	38,8	39,7	36,4	28,7	29,5	21,9
2009	19,6	20,2	24,6	26,5	32,6	36,5		37,7	35,9		24,5	20,2
2010	22,3	23,1	23,6	28,5	35,3	37,9	37,0	40,8		26,7	25,1	24,7
2011	16,3	19,0	22,5	22,2	31,6	35,6						
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)												
YIL/AY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2008	5,7	8,0	14,1	16,6	20,0	26,1	27,3	28,4	22,8	18,5	14,4	9,8
2009	9,0	9,2	10,6	15,1	20,4	25,2	27,9	26,9	22,3	19,6	13,3	11,8
2010	9,4	11,6	11,7	15,7	20,6	24,2	27,6	28,6		17,3	16,9	11,7
2011	7,3	8,4	10,3	13,1	19,0	24,1						
Aylık Toplam Yağış (mm)												
YIL/AY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2008	17,4	4,0	55,8	49,0	6,8	0,0	0,0	0,0	25,6			
2009			131,8	46,6	9,6	7,6		0,0	34,8		70,0	165,8
2010	97,2	211,0	20,2	51,0	23,4	16,6	7,0	0,0		287,6	19,6	117,0
2011	62,6	106,6	16,8	60,8	31,4	38,6						
Aylık Ortalama Rüzgar Hızı (m sn)												
YIL/AY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2008	4,5	4,3	4,0	3,0	2,6	3,0	2,9	3,1	2,6	2,9	3,2	4,0
2009	4,4	3,9	3,2	2,7	2,5	2,8	2,9	3,2	2,7	2,7	3,1	4,2
2010	4,4	4,0	3,3	2,8	2,6	2,6	2,8	2,5		3,0	3,5	3,9
2011	3,7	4,1	3,6	3,2	2,9	2,6						
Aylık Ortalama Nispi Nem (%)												
YIL/AY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2008	67,1	63,2	68,4	65,4	53,6	47,3	46,7	49,2	58,8	63,9	73,5	72,8
2009	74,3	73,9	72,2	70,0	55,6	51,4	50,6	47,1	60,9	66,9	75,4	76,9
2010	73,6	74,4	69,6	63,7	58,6	61,3	55,3	58,3		70,3	74,3	75,0
2011	76,6	71,4	67,5	69,1	63,6	55,7						

Taksonların çiçeklendiği dönemlerdeki 2008 ve 2011 yıllarındaki ortalama sıcaklık değerleri Şubat ve nisan aylarında 8 ile 16,6 °C arasında; ekim kasım aylarında 13,3-19,6 °C arasında bir değişim göstermiştir. Aylık toplam yağış miktarı açısından en yüksek yağış miktarı; 2008 yılında mart ayında 55,8 mm; 2009 yılında aralık ayında 165,8 mm; 2010 yılında ekim ayında 287,6 mm; 2011 yılının ilk 6 ayında Şubat ayında 106,6 mm olarak belirtilmiştir.



## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Menemen koşullarında 2009-2011 yılları arasında yürütülmüş olan bu çalışmada deneme materyallerini ülkemiz florasında doğal olarak yayılış gösteren 2'si endemik 4 *Crocus* taksonu oluşturmuştur. Taksonlardan biri sonbaharda çiçek açarken, 3'ü ilkbaharda (*C. olivieri* ssp. *balansae*, *C. chrysanthus*, *C. baytopiorum*) çiçeklenmektedirler. Materyaller doğadan 2008 yılı itibariyle toplanmaya başlamış, tür teşhisleri yapılmış ve ETAE Süs Bitkileri Şubesi yastıklarında vejetasyonlarını tamamlayınca kadar muhafaza edilmiştir. Vejetasyon dönemleri bitiminde sökülen materyallere 2008 ve 2009 yılları sonbahar aylarında korm çoğaltma uygulamaları yapılmış; bu uygulamaların yavru korm oluşumu üzerindeki etkileri 2009- 2010 yılı haziran aylarında söküm sonrasında belirlenmiştir. 2011 yılı vejetasyon döneminde materyallerin süs bitkisi olarak kullanılabilme potansiyeline yönelik gözlemler alınmış ve değerlendirmeler yapılmıştır.

Çalışma süresince yapılan toplama çalışmaları esnasında bitkilerin doğal olarak yayılış gösterdiği alanlarda insan kaynaklı tahribatlarla karşılaşmıştır. *Crocus chrysanthus* türünün Yunt Dağı çevresinde genellikle tarım arazileri arasında kaldığı gözlemlenmiş ve tarım yapılan alanda yabancı ot muamelesi gördüğü belirlenmiştir. *Crocus pallasii* ssp. *pallasii* alt türü de Bergama civarında çam fıstığı yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda doğal olarak yayılış göstermekte olduğu ve buldukları alanda varlıkları göz ardı edilerek fıstık çamı işleme fabrikalarının inşaatları nedeniyle tahrip edildiği gözlemlenmiştir. Bu çalışmaya ait taksonlar, yayılış gösterdikleri doğal alanlarda şehirleşme, yol yapımı, tarım gibi nedenlerle ileride karşılaşılabilecekleri yok olma tehlikelerine karşı muhafaza altına alınmış ve çoğalmaları sağlanmıştır.

### 5.1 Korm Çoğaltma Çalışmaları

Her bir taksona ait kormlara korm çoğaltma çalışmaları (kormu tabandan uca doğru kesme, bazal kesim, uçtan tabana doğru kesme ve kontrol) uygulanmıştır. Bu uygulamaların taksonlar üzerindeki etkisi hem 2009 hem de 2010 yılı için korm-yavru korm çapı, ağırlıkları; bitki başına korm sayısı; korm-

yavru korm oluşturma, çiçeklenme ve kayıp oranı açısından incelenmiştir. Değerlendirmeler yapılırken taksonlar hem tek tek ele alınmış hem de birbirleriyle kıyaslanmıştır.

Yapılan vejetatif uygulamalar, 2009 yılı söküm sonrasında tüm taksonlar açısından değerlendirildiğinde korm çapına ait en yüksek değer sırasıyla kontrol grubu (13,5 mm), tabandan uca kesim, bazal kesim ve uçtan tabana doğru kesimde gözlemlenmiştir. İstatistikî olarak kontrol grubu en iyi değerle farklı bir grup oluşturmuş ve diğer 3 uygulama aynı grupta yer almıştır. Yavru korm çapı için bazal kesim (3,7 mm) en iyi değeri almış ve bunu sırasıyla tabandan uca doğru kesim (2,7 mm), uçtan tabana doğru kesim (2,5 mm) izlemiştir. Kontrol grubunda yavru korm oluşumu görülmezken istatistikî olarak vejetatif uygulamalar en iyi değerle aynı grup içinde yer almış; kontrol grubu farklı bir grup oluşturmuştur. Korm ağırlığında en iyi değeri sırasıyla kontrol (1,52 g/adet), bazal kesim (0,69 g/adet), tabandan uca doğru kesim (0,62 g/adet) ve uçtan tabana doğru kesim (0,13 g/adet) almıştır. Yavru korm ağırlığı en iyi tabandan uca doğru kesimden (0,14 g/adet) elde edilmiş, bunu bazal kesim (0,13 g/adet) ve uçtan tabana doğru kesim takip etmiştir. Bitki başına korm sayısı en fazla değeri bazal kesimde (0,77 adet) almış bunu uçtan tabana doğru kesim (0,68 adet) izlemiş, tabandan uca doğru kesim ise kontrol grubuyla aynı değeri (0,58 adet) almıştır.

2010 yılı verileri tüm taksonların ortalama değerleri açısından incelendiğinde, en yüksek korm çapı değeri kontrol (17 mm) grubunda gözlemlenmiş; bunu bazal kesim (14,4 mm) takip etmiş ve diğer iki uygulama aynı değeri (12,9 mm) almıştır. Yavru korm çapında en yüksek değeri uçtan tabana doğru kesim (7,5 mm) uygulaması almış, bunu tabandan uca doğru kesim (7,1 mm), bazal kesim (5,8 mm) ve kontrol (3 mm) grubu izlemiştir. Korm ağırlığı açısından en yüksek değer (2,29 g/adet) kontrol grubundan elde edilmiş bunu aynı istatistikî grup içinde yer alarak bazal kesim (1,82 g/adet) takip etmiştir. Yavru korm ağırlığı değerleri birbirine yakın olmakla birlikte en iyi tabandan uca doğru kesim (0,26 g/adet), bazal kesim (0,24 g/adet) ve uçtan tabana doğru kesimden (0,23 g/adet) elde edilmiştir. Bitki başına elde edilen korm sayısında en yüksek değer uçtan tabana doğru kesim (2,28 adet) uygulamasında belirlenmiş; bunu aynı değeri alarak (1,89 adet) bazal kesim ve tabandan uca kesim takip

etmiştir. Kontrol grubu bitki başına en az kormun (1,58 adet) elde edildiği grup olmuştur.

Korm çoğaltma yöntemlerinin uygulandığı her iki yılın verileri değerlendirildiğinde uygulamalar arasında bazal kesim ve uçtan tabana doğru kesimde en iyi sonuçlar elde edilmiştir. Bitki başına korm sayısı, uygulamaların sonuçlarını en net şekilde ortaya çıkaran özellik olmuştur. Arslan vd. (2008), *Fritillaria persica* L. (Adıyaman Lalesi)'de farklı soğan kesim yöntemlerini uyguladıkları çalışmalarında bitki başına soğan sayısı açısından soğanların tabandan uca doğru kesildiği uygulamanın en iyi değeri verdiğini belirtmişlerdir. Araştırmacıların bulgularına paralel olarak bu çalışmada tabandan uca doğru kesim uygulaması yavru korm oluşturma oranı açısından *C. pallasii* ssp. *pallasii* alt türünde en iyi (% 312,5) değeri almış, bunu uçtan tabana doğru kesim (% 275) izlemiştir. Araştırmacılar bitki başına düşen soğan sayısını ortalama olarak 2,38 adet bulurken; bu çalışmada bitki başına düşen korm sayısı 2009 yılı için ortalama 0,87 iken 2010 yılında 1,90'a çıkmıştır. 2009 yılı için bitki başına düşen korm sayısı açısından en yüksek değer 0,77 olmuş ve bazal kesim uygulanmış tüm bitkilerden elde edilmiştir. 2010 yılı için en yüksek bitki başına düşen korm sayısı uçtan tabana doğru kesimde 2,28 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmaya ait 2010 yılı bulguları farklı türde olmasına rağmen araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Bazal kesim ve tabandan uca doğru kesim uygulamalarında bitki başına korm sayısı adedi 1,89 olarak belirlenmiştir. Taksonlar 2010 verilerine göre bitki başına korm sayısı açısından tek tek ele alındığında; *C. pallasii* ssp. *pallasii*'de uçtan tabana doğru kesimde bu değer 4,38 adet; *Crocus chrysanthus*'da uçtan tabana doğru kesimde 2,1 adet; *Crocus baytopiorum*'da kontrol grubunda 1,6 adet ve *C. olivieri* ssp. *balansae*'de tüm uygulamalarda 1,5 adet olarak gözlemlenmiştir. Araştırmacılar en fazla çıkış oranını altı oyulmuş kormlardan; en fazla çiçeklenme oranını ise altı çizilmiş kormların bulunduğu uygulamadan elde etmişlerdir. Bu çalışmada en fazla çıkış ve çiçeklenme oranı kontrol grubunda belirlenmiştir. Yavru korm oluşturmaya zorlanmadığı için bu oranların kontrol grubunda en fazla değeri alması beklenen bir sonuçtur.

Çalışmaya ait taksonlar yıllara göre tek tek ele alındığında, *Crocus olivieri* ssp. *balansae* alt türünde 2009 yılı verileri için korm çapı ve korm ağırlığında en

iyi değeri kontrol (14 mm; 1,89 g/adet) grubu almış, bunu bazal kesim (11,1 mm; 1,63 g/adet) ve tabandan uca doğru kesim (9,7 mm; 0,79 g/adet) izlemiştir. Yavru korm çapı değeri en iyi değeri uçtan tabana doğru kesimde (6,6 mm) alırken ortalama yavru korm ağırlığı açısından bazal kesim (0,3 g/adet) en iyi değeri almıştır. İstatistikî olarak bitki başına düşen korm sayısı önemli bulunmuş; en yüksek aynı değer (1,5 adet), bazal kesim ve uçtan tabana doğru kesimden elde edilmiştir. Kayıp oranı en fazla (% 33,3) tabandan uca doğru kesimde belirlenmiştir.

*Crocus olivieri* ssp. *balansae*'ye ait 2010 verileri incelendiğinde ortalama korm çapı ve ağırlığı en yüksek değeri bazal kesim (15,1 mm; 1,62 g/adet) uygulamasında almış, bunu sırasıyla kontrol grubu (13,9 mm; 1,6 g/adet), tabandan uca doğru kesim (13,1 mm; 1,21 g/adet) ve uçtan tabana doğru kesim (9,1 mm; 0,92 g/adet) takip etmiştir. Ortalama yavru korm çapı en yüksek değeri, sırasıyla uçtan tabana doğru kesim (6,9 mm), tabandan uca doğru kesim (6,4 mm), bazal kesim (4,8 mm) ve kontrol (4,2 mm) grubunda almıştır. Bitki başına düşen korm adedi açısından tüm uygulamalar için aynı değer (1,5 adet) belirlenmiş ve kontrol grubu (1,25) uygulamaları takip etmiştir. Kayıp oranı, aynı değerle en fazla (% 33,3) bazal kesim ve uçtan tabana doğru kesimde görülmüş bunu kontrol grubu (% 16,7) izlemiştir. En az kayıp, tabandan uca doğru kesim (% 8,3) uygulamasından elde edilmiştir. Bu taksonun kontrol grubu bitkilerinin çiçeklenme oranı 2009 yılı için % 26,7 iken bu oran 2010 yılı vejetasyon döneminde % 66,7'ye yükselmiş ve 2011 yılına ait çiçeklenme oranı % 82,4 olmuştur. Kontrol grubu bitkilerine ait 2009 yılında % 6,7'lik bir kayıp söz konusu iken bu grupta 2010 yılı vejetasyon döneminde hiç kayıp görülmemiştir. Bu değerlerdeki olumlu değişim, endemik olan ve Spil Dağı'ndan getirilen bu taksonun Menemen koşullarına adapte olduğunu göstermektedir.

*C. chrysanthus* türünde 2009 verilerine göre ortalama korm çapı (14,6 mm) ve ağırlığı (1,87 g/adet) açısından kontrol grubu en yüksek değeri almış; bunu her iki özellik açısından tabandan uca doğru kesim (7,7 mm; 0,63 g/adet), takip etmiştir. Yavru Korm çapı ve ortalama ağırlığı için tabandan uca doğru kesim (1,4 mm; 0,02 g/adet) en iyi değeri almış bunu bazal kesim (0,8 mm; 0,01 g/adet) takip etmiştir. Uçtan tabana doğru kesim ve kontrol grubunda yavru korm oluşumu

gözlemlenmemiştir. Bitki başına düşen korm sayısı açısından en yüksek değeri kontrol grubu (0,40 adet) almış, bunu tabandan uca doğru kesim ve bazal kesim aynı değeri (0,27 adet) alarak takip etmiş, son sırada uçtan tabana doğru kesim yer almıştır. Kayıp oranı en fazla uçtan tabana doğru kesim (% 77,8) uygulamasında görülmüş, tabandan uca doğru kesim ve bazal kesim aynı kayıp oranıyla (% 66,7) bu uygulamayı takip etmişlerdir. Kontrol grubunda hiç kayıp gözlemlenmemiştir.

Bu taksona ait 2010 yılı verileri incelendiğinde en yüksek ortalama korm çapı değeri (14,5 mm) kontrol grubunda belirlenmiş, tabandan uca doğru kesim (13,4 mm) yapılmış bitkiler kontrol grubunu takip etmiştir, diğer 2 uygulama 3. sırayı aynı değeri (12,6 mm) alarak paylaşmıştır. En yüksek ortalama korm ağırlığı değerini sırasıyla, kontrol grubu (1,44 g/adet), bazal kesim (0,85 g/adet) ve tabandan uca doğru kesim (0,75 g/adet) uygulaması almıştır. Yavru korm çapı ve ağırlığında en yüksek değer uçtan tabana doğru kesim (7,4 mm; 0,2 g/adet) uygulamasından elde edilmiştir. Bitki başına korm sayısı uçtan tabana doğru kesimde (2 adet) en yüksek değeri alırken, bunu bazal kesim (1,5 adet), kontrol (1,25 adet) ve tabandan uca doğru kesim (1 adet) uygulaması takip etmiştir. En az kayıp, kontrol grubu ve tabandan uca doğru kesimin yapıldığı bitkilerde %16,7'lik bir değerle görülmüştür. *C. chrysanthus* türüne yapılan uygulamalarda ilk yıl Spil Dağı'ndan alınan bitkilerle deneme kurulmuş ve kayıp oranı bu bitkilerde fazla olmuştur. 2. yıl Yunt dağından yüksekliği daha az olan bölgeden getirilen kormlar kullanılmış, bunların çiçeklenme oranları ve yavru korm verme kabiliyeti ilk yıla göre daha iyi bulunmuştur. Bu taksonun kontrol grubunda 2009 yılında çiçeklenme gözlemlenmezken bu oran 2010 yılında % 66,7'ye yükselmiştir. Bu durum, bitkilerin lokasyon farklılığının adaptasyon kabiliyetlerini etkilemeleriyle açıklanabilir. Bu taksonda 2011 yılına ait çiçeklenme oranı % 68,4 olmuştur.

*C. chrysanthus* türüne ait 2010 yılı çalışmaları arasında yer alan inkübasyon uygulamasında en yüksek korm çapı değeri bazal kesim (12,5 mm) yapılmış bitkilerden; en yüksek yavru korm çapı değeri (% 166,7) büyük çaplı kormların 4'e bölünmesi uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama korm ağırlığı açısından en yüksek değeri (1,4 g/adet) tabandan uca doğru kesim uygulaması almıştır. Ortalama yavru korm ağırlığında, büyük kormları 4'e bölme uygulamasından en yüksek değer (0,23 g/adet) elde edilmiştir. Bazal kesim+inkübasyon uygulaması

bitki başına düşen korm sayısı açısından en yüksek değeri (1,75 adet) almış, bunu büyük kormları 4'e bölme uygulaması (1,67 adet) takip etmiştir. En fazla kayıp küçük kormları 4'e bölme (% 95,8) uygulamasında görülürken, bunu büyük kormları 4'e bölme uygulaması (% 58,3) takip etmiştir. Zencirkıran (1998), *Galanthus elwesii*'de ihraç ve elek altı soğanlara parçacık ve ikiz pul yöntemlerini inkübasyona tabi tutarak ve inkübasyonsuz olarak uygulamıştır. Bu türde yavru soğan üretimi için ihraç boyu soğanlara inkübasyona tabi tutularak uygulanan parçacık yönteminde en iyi sonuç alınmıştır. İnkübasyona tabi tutulmayan materyallerde yavru soğan oluşumu gözlemlenmemiştir. Bu çalışmaya ait bulgularda en yüksek yavru korm oluşturma oranı (% 166,7) büyük kormların 4'e bölünmesi uygulamasından elde edilmiştir. Yavru korm oranı açısından bahsedilen çalışma bulguları ile bir uyum söz konusudur. Tabandan uca doğru kesim ve bazal kesimde inkübasyona tabi tutulmuş bitkilerden bitki başına korm eldesi inkübasyonsuz olan uygulamalardan daha fazla değer almıştır. Bu çalışmada inkübasyona tabi tutulmuş ve tutulmamış uygulamaların ortalama değerleri kıyaslandığında inkübe edilmiş bitkilerde yavru korm oranı yüksek olmasına rağmen kayıp oranı da fazla olmuştur. Çiçeklenme ve korm oluşumu inkübasyonsuz bitkilerde daha fazla iken yavru korm oluşumu inkübasyona tabi tutulmuş bitkilerde daha fazla değer almıştır. Ancak % 25'lik kayıp oranı göz önünde bulundurulduğunda inkübasyonsuz uçtan tabana doğru kesim uygulaması, bu taksonda % 150'lik en iyi yavru korm oluşturan uygulama olmuştur.

*Crocus baytopiorum* türünde 2009 yılı için ortalama yavru korm çapı, korm ve yavru korm ağırlığı değerleri istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Korm çapı en yüksek değeri, sırasıyla kontrol grubu (11,9 mm), uçtan tabana doğru kesim (10,4 mm), bazal kesim (8,8 mm) ve tabandan uca doğru kesimde (8,6 mm) almıştır. Yavru korm çapı ve ağırlığı açısından en yüksek değeri bazal kesim (4,67 mm; 0,08 g/adet) almış bunu tabandan uca doğru kesim (2,87 mm; 0,03 g/adet) ve uçtan tabana doğru kesim (0,81 mm; 0,01 g/adet) takip etmiştir. Ortalama korm ağırlığı değeri en yüksek kontrol (0,79 g/adet) grubundan elde edilmiş, bunu uçtan tabana doğru kesim (0,65 g/adet), bazal kesim (0,47 g/adet) ve tabandan uca doğru kesim (0,44 g/adet) takip etmiştir. Bitki başına düşen korm sayısı açısından tabandan uca doğru kesim ve bazal kesim (1,27 adet) en iyi değeri almış, bunları uçtan tabana doğru kesim (1,07 adet) ve kontrol (1 adet) grubu izlemiştir. Kontrol

grubunda kayıp görülmezken bazal kesim ve uçtan tabana doğru kesim aynı değeri alarak (% 26,7) en fazla kaybın görüldüğü uygulamalar olmuştur.

*Crocus baytopiorum* türüne ait 2010 verileri incelendiğinde korm çapı değeri en yüksek uçtan tabana doğru kesim ve kontrol grubunda (14,6 mm) aynı değerde ölçülmüş, bunları bazal kesim (9,7 mm) ve tabandan uca doğru kesim (8,7 mm) takip etmiştir. En yüksek yavru korm çapı değeri, sırasıyla tabandan uca doğru kesim (8,5 mm), uçtan tabana doğru kesim (6,7 mm), bazal kesim (3,7 mm) ve kontrol grubunda (2,8 mm) elde edilmiştir. Ortalama yavru korm ağırlığı istatistikî olarak önemli bulunmuş, en iyi değer (0,35 g/adet) tabandan uca doğru kesim uygulanmış bitkilerden elde edilmiş bunu aynı istatistikî grupla uçtan tabana doğru kesim (0,2 g/adet) takip etmiştir. Bitki başına en fazla düşen korm sayısı, kontrol grubunda (1,58 adet) daha sonra bazal kesimde (1,42 adet) belirlenmiştir. Kontrol grubu bitkilerde hiç kayıp gözlemlenmezken en fazla kayıp oranı (% 33,3) bazal kesimde görülmüştür. Bu taksondaki bitkilerin kontrol grubunda çiçeklenme 2009 yılında görülmemiş; 2010 yılında çiçeklenme oranı % 41,7'ye yükselmiştir, 2011 yılına ait çiçeklenme oranı % 54,2 olmuştur.

*Crocus pallasii* ssp. *pallasii* alt türü çalışmaya sonradan eklendiği için 2008 yılında dikimi yapılan ve 2009 yılı içinde gözlemlenen ön çalışmalarda yer almamıştır. Bu alt türe ait 2010 yılı verileri incelendiğinde ortalama korm çapı ve ağırlığı açısından en yüksek değeri sırasıyla kontrol grubu (25 mm; 4,87 g/adet); bazal kesim (20,3 mm; 4,29 g/adet); tabandan uca doğru kesim (16,5 mm; 3,14 g/adet) ve uçtan tabana doğru kesim (15,2 mm; 2,34 g/adet) almıştır. Ortalama yavru korm çapı açısından en yüksek değer, uçtan tabana doğru kesim (8,9 mm) uygulamasından elde edilmiş, bunu yakın değerlerle bazal kesim (8,5 mm) ve tabandan uca doğru kesim (8,2 mm) takip etmiş ve en düşük değer kontrol grubu (3,7 mm) bitkilerde belirlenmiştir. Bitki başına düşen korm sayısı istatistikî olarak önemli bulunmuş; en yüksek değeri uçtan tabana doğru kesim (4,38 adet) alırken bunu sırasıyla tabandan uca doğru kesim (3,88 adet) ve bazal kesim (3,13 adet) aynı istatistikî grup içinde yer alarak izlemiştir. Kontrol grubu en az değeri (2,25 adet) almış ve farklı bir istatistikî grupta değerlendirilmiştir. En fazla kayıp kontrol grubunda % 12,5 olarak belirlenmiş, vejetatif çoğaltma uygulamaların

yapılması bitkilerde bir kayba sebep olmamıştır. Bu taksonun kontrol grubu ve bazal kesimin yapıldığı bitkilerde çiçeklenme oranı % 37,5 olarak belirlenmiştir.

Tüm taksonlarda 2010 yılında korm çoğaltma uygulamalarının yanında kontrol grubunda da yavru korm oluşumu gözlemlenmiş ancak oluşan yavruların çapları uygulama yapılmış bitkilerdeki değerlerin altında kalmıştır. Korm çoğaltma uygulamaları sonucunda oluşan yavrular daha büyük çaplı oldukları için ileriki yıllarda daha erken çiçek oluşumunun söz konusu olacağı sonucuna varılmıştır.

Vurdu vd. (2002), safranda yetiştirme tekniğine yönelik yaptıkları çalışmada yavru korm ve toplam çiçek verimine etki eden en önemli faktörün korm çapı, yani korm büyüklüğü olduğu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar korm ne kadar iri olursa, elde edilen yavru korm sayısının da aynı oranda fazla olduğunu ve dolayısıyla elde edilen toplam çiçek sayısının da artacağını belirtmişlerdir. Bu çalışma bulguları da araştırmacıların bulgularıyla korm çapı, yavru korm çapı ve çiçeklenme oranı açısından benzerlik göstermiştir. Yıllar içerisinde korm çapı değerleri arttıkça elde edilen yavru korm sayısı ve çiçeklenme oranı artmıştır.

Genelde tüm türlerde korm çapı ve ağırlığı değeri en yüksek kontrol grubunda görülmüştür, bunun sebebi oluşan gücün bölünmeden tek bir kormda toplanmasıdır. Vejetatif çoğaltma uygulamalarının yapıldığı bitkilerde tek bir bitkiden ana kormun yanında yavru oluşumu da söz konusu olduğundan güç yavrulara da bölünmektedir. Bu nedenle yeni oluşan ana korm, kontrol grubundaki kadar büyüyememektedir. Uygulamalar sonucu oluşmuş yavru kormların sayısı da kontrol grubu bitkilerde oluşmuş kormlardan daha fazla bulunmuştur.

“Bazı Doğal Bitkilerin Kültüre Alınması, Yeni Tür ve Çeşitlerin Süs Bitkileri Sektörüne Kazandırılması” isimli TÜBİTAK 1007 projesi, “Ege Bölgesi Doğal *Fritillaria* L. Türlerinin Kültüre Alınması ve Süs Bitkisi Olarak Değerlendirme Olanakları” isimli alt projede *Fritillaria* türlerinde vejetatif soğan çoğaltma yöntemleri uygulanmıştır. Türlerle yapılmış vejetatif ön çoğaltma çalışmaları sonucunda; 4'e dilimleme yöntemine türlerin yanıt vermediği



gözenmiştir. Vejetatif çoğaltma çalışmalarının; arazi koşullarında, bazal kesim, soğan tabanına dairesel çizik, soğan tabanından büyüme ucuna doğru dikine kesme ve soğan büyüme ucundan soğan tabanına doğru dikine kesme yöntemleri uygulanarak yürütülmüştür. Fakat bazal kesim haricindeki uygulamaların çoğu soğan sayısının kısıtlı olması nedeniyle tüm türlerde yapılamamıştır. Vejetatif soğan çoğaltma uygulamalarında, *F.acmopetala* Boiss. ssp. *acmopetala*, *Fritillaria pinardii* Boiss, *Fritillaria sibthorpiana* Baker subsp. *enginiana* Byfield & Özhatay, *F.carica* Rix. subsp. *carica*'da bazal kesim, yavru soğan oranı açısından en iyi değeri alan uygulama olmuştur. *F.pontica* Wahlenb.'da ise kontrol grubu, bazal kesim ve tabana çizik atma uygulamalarından daha iyi değer almıştır. (Kesici, 2009). Bu çalışmada bazal kesim uygulaması, 2010 verilerine göre *C. olivieri* ssp. *balansae* alt türünde korm çapı ve ağırlığı özellikleri yönünden en iyi sonuçların alındığı uygulama olmuştur.

Aynı projede “Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Doğal Yayılış Gösteren *Fritillaria spp.* Türlerinin Süs Bitkileri Sektöründe Değerlendirilmek Üzere Kültüre Alınması” isimli alt proje kapsamında 13 *Fritillaria* türünde soğanlara dilimlere ayırma (ikiye, dörde ve sekize bölme) ve bazal kesim uygulaması yapılmıştır. Uygulanan işlemlerde ortalama olarak 2 yavru soğan oluştuğu, bölme sayısı arttıkça yavru soğan ağırlığında azalma olduğu görülmüştür. Büyük soğanlı türlerde (*F. imperialis*. L, *F. persica* L.) pratikte bu uygulamaların daha iyi sonuç vereceği, küçük soğanlı türlerde herhangi bir uygulama yapmadan bazı türlerin çok sayıda yavru soğan oluşturduğu dolayısıyla bu uygulamaları sadece yavru soğan oluşturmayan veya az oluşturan türlerde uygulamanın gerekliliği kanaatine varılmıştır (Rastgeldi, 2009). Bu çalışmaya ait taksonlarda korm çoğaltma uygulamalarının yavru korm oluşturma ve yavru korm çap değeri açısından kontrol grubundan daha olumlu sonuçlar verdiği belirlenmiş bu nedenle bulgularımız sözü geçen çalışma ile uyum sağlamamaktadır.

Aynı projeye ait “Doğu Anadolu Bölgesindeki Bazı Çok Yıllık Bitki Türlerinin *Fritillaria spp.* ve *Tchihatchewia isatidea* Boiss.) Kültüre Alınması isimli alt projede *Fritillaria spp.* cinsine ait türlerde soğanlarla çoğaltım yapmak amacıyla; soğanları dilimlere ayırma (dörde ve sekize) ve bazal kesim uygulanmıştır *F. imperialis*'e ait lokasyonlarda bazal kesimden olumlu sonuç

alınamamıştır. Soğanlara uygulanan bölme işleminde en iyi sonuçlar yavru soğan sayısında sekize bölme uygulamasından elde edilmiştir (Aslay, 2009).

Bu çalışmada yukarıda bahsedilen çalışmalardaki gibi uygulamalara göre ve taksonlara göre farklı sonuçlar elde edilmiştir. Buradan taksonların farklı uygulamalara farklı cevap verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Oluşan kormların kalitesini belirleyecek kriterler olan yavru korm çapı ve ağırlığı yönünden; bitki başına korm sayısı bakımından da türlere ve uygulamalara göre farklı sonuçlar elde edilmiştir. Ancak yapılan 3 vejetatif çoğaltma uygulamasının her birinin her takson için yavru korm oluşumunu arttırdığı söylenebilir. Bu da bu tip endemik, homojen olmayan ve farklı ekolojilere adapte olmuş doğal bitkilerle yapılacak ileriki çalışmalarda çoğaltma uygulamalarının önemini ve yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

## 5.2 Tohum Çimlendirme Çalışmaları

Taksonlara ait tohumlar, yapılan tohum çimlendirme ön uygulamalarına farklı tepkiler vermiştir. Bunun yanında doğrudan ekilmiş tohumlardan 2 aylık bir süre içinde elde edilen yüksek çimlenme ve çıkış oranları, doğal bitki tohumlarının çimlenmesi için özel koşullara ve ön uygulamalara duyarlı olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Bunu destekler nitelikte *Crocus* cinsinde çalışan araştırmacılar da benzer sonuçları elde ettiklerini belirtmişlerdir (N. Arslan, 2009, sözlü görüşme).

Çiçek (1994), *Crocus oliveri* J. Gay subps. *oliveri* tohumlarında yaptığı çimlendirme çalışmalarını 10 ayrı ön uygulama yaparak gerçekleştirmiş ve bunların sadece 2'sinde tohumların 1 ile 10 gün arasında saf suda bekletildiği uygulamalardan başarılı sonuçlar elde etmiştir. Tohumların 1 gün suda bekletilip kum ve perlit karışımına doğrudan ekildiği uygulamada ilk çimlenme ekimden 154 gün sonra gerçekleşmiş ve tohumların % 89'u çimlenmiştir. Aynı uygulama bu çalışmadaki taksonların tohumlarına da uygulanmış; *Crocus oliveri* subps. *oliveri*'nin tohumlarında çimlenme oranı % 58, *Crocus chrysanthus*'un % 70 *Crocus baytopiorum*'un % 100 olmuştur. Bu uygulamaya ait bulgularımız konu edilen çalışma ile paralellik göstermiştir.

Kravkaz (2008), *Crocus ancryrensis* Maw ve *C. speciosus* M.Bieb. subsp. *ilgazensis* B.Mathew tohumlarında, 4 haftalık sürelerde önce sıcak katlama (20 °C) sonra soğuk katlama (4 °C) uygulamaları sonrasında 24 saat suda bekletme ve 250-500-750 ppm'lik GA<sub>3</sub> çözeltilerinde 4 saat bekletme gibi birçok ön uygulamayı tohumları ilk yıl 20 °C'lik, ikinci yıl 10 °C'lik iklim dolabında tutarak yapmıştır. Tohumlarda meydana gelen küflenmeler sonucunda, hiç çimlenme elde edilemeyen çimlendirme deneylerinin yanı sıra % 80 oranında çimlenme gerçekleştiği görülmüştür. +20 °C ± 2 °C sıcaklığın ve % 90 nemde tohumlardaki çimlenme 8 ay sürmüş ve bu ortamın tohumlar için uygun olmadığı sonucuna varılmıştır, 10 °C ± 2 °C sıcak ve % 70 nem, tohum çimlendirme çalışmaları için daha uygun bulunmuştur. Bu koşullarda katlama yapılmayan tohumlar için çimlenme 2 ay sonra başlarken katlama yapılanlarda çimlenme 1 ay sonra başlamıştır. Ancak 2 aylık katlama süresi de düşünüldüğünde tohum çimlenmesi için toplam 3 aylık bir süre gerekmiştir. Bu çalışmaya ait tohum çimlendirme çalışmalarında, bahsedilen çalışmadaki gibi küflenme sorunuyla karşılaşılmamış, 10 °C'deki iklim dolabında ön uygulamalara tabi tutulmuş tohumlarda ilk çimlenme ekimden 25-37 gün sonra başlamış ve tohumlar iklim dolabında 1 yılı aşkın süre tutulmasına rağmen taksonların bazılarında çimlenme tüm tohumlarda tamamlanmamıştır. Tohumların doğrudan viyollere ekilerek doğrudan arazi koşullarına çıkarıldığı çimlendirme çalışmasında çimlenmenin 2 ay sonra gerçekleşmesi ile herhangi bir ön uygulamaya ve özel koşullara gereksinim duymadan da tohumların arazi koşullarında çimlenip korm oluşturabildiği sonucuna varılmıştır. Ancak arazi koşullarında çevreden gelebilecek olumsuz etkiler göz önünde bulundurularak, kontrollü koşullarda tohum çimlendirme çalışmalarına ağırlık verilmeli ve ileride yapılacak çalışmalarla bu cinse ait tohumlarda çimlenmeye yönelik tam bir prosedür oluşturulmaya çalışılmalıdır.

“Bazı Doğal Bitkilerin Kültüre Alınması, Yeni Tür ve Çeşitlerin Süs Bitkileri Sektörüne Kazandırılması” isimli TÜBİTAK projesine ait “Türkiye’de Yetişen *İris* spp. Taranması Seleksiyonu Yetiştirme Tekniklerinin Belirlenmesi ve Süs Bitkileri Sektörüne Kazandırılması” isimli alt projede *İris* L. cinsine ait tohumlarda çimlendirme çalışmaları yapılmıştır. Tohumlara + 5 °C’de nemli perlit içinde nemli katlama; +5 °C’de kuru katlama ve normal tohum odasında oda sıcaklığında bekletme uygulamaları yapılmıştır. Bazı türlerde hiç çimlenme

görülmezken diğer türlerde genellikle tohum odasında oda sıcaklığında bekletilen tohum çimlendirme uygulamasında çimlenme oranı daha fazla bulunmuştur. Tohumlarda, bir yıllık sürede % 27'lik bir çıkış yüzdesi elde edilmiştir. Çimlenme denemelerinde bazı türlerde aynı yıl çimlenme gerçekleşip rizom ve soğan oluşurken, bazı türlerin tohumlarında ilk yıl hiç çimlenme olmamıştır. *Iris bakeriana* Foster, *Iris caucasica* Hoffm., *Iris galatica* Siehe, *Iris kerneriana* Asch. & Sint., *Iris persica* L., *Iris pseudocorus* L., *Iris sari* Schott ex Baker, *Iris sintenisii* Janka, *Iris stenophylla* Hausskn. ex Baker, türlerinde çimlenme ya hiç olmamış ya da % 10'un altında kalmıştır. *Iris albicans* Lange, *Iris orientalis* Thunb., *Iris taurica* Lodd. ve *Iris xanthospuria* B.Mathew & T.Baytop türlerinde % 50'nin üzerinde çimlenme elde edilmiştir. Aynı denemede birinci yıl çimlenmeyen tohumlardan ikinci yıl çimlenmeler elde edilmiştir. İkinci yıl toplamda % 30'luk bir oranla birinci yıldan daha fazla tohum çimlenmiştir. İkinci yıl çimlenen tohum sayısı açısından bazı türlerde düşüş olurken birinci yıl hiç çimlenme elde edilememiş bazı türlerde ikinci yıl çimlenmelerin olduğu görülmüştür. Birinci ve ikinci yılın toplamında tüm türlerin ortalaması olarak % 57'lik bir çimlenme yüzdesi elde edilmiştir. Bu da *Iris* türlerinden bir kısmının tohumlarının ikinci yıl çimlendiği sonucunu ortaya çıkarmıştır (Erken, 2009). Bu çalışmada da tohum çimlendirme çalışmaları iklim dolabında 2 yıla yakın zaman tutulmuş ve tüm taksonlarda çimlenme tamamlanmamıştır. Bu sonuç araştırmacının sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Doğal taksonların tohumlarında kendilerini korumak ve olumsuz çevre koşulları neticesinde nesillerini devam ettirmek amacıyla kademeli çimlenme olduğu bilinmektedir.

### 5.3 Doku Kültürü Çalışmaları

*In vitro* tohum çimlendirme çalışmalarında doku kültürüyle yaratılan yapay besin ortamı ve kültür koşulları, *in vivo* koşullardaki tohum ön uygulamaların etkisine benzer şekilde çimlenme süresini uzatıcı bir etki yaratmıştır. Tohumlar, *in vitro* ortamlarda ekimden 8 ay sonra çimlenmeye başlamışlardır. Taksonlarda 500 mg/l GA<sub>3</sub>'te bekletilip MS ortamına ekilen tohumlarda çimlenme ve kormlet oluşum oranı 250 mg/l GA<sub>3</sub>'te bekletilen gruba ve kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Tohumları 500 mg/l GA<sub>3</sub>'te bekletme uygulamasında çimlenme ve kormlet oluşum oranı *Crocus olivieri* ssp. *balansae* alt türünde % 25

ve % 6; *C. chrysanthus*'ta % 9,5 ve % 4,8; *Crocus baytopiorum*'da % 80 ve % 40; *Crocus pallasii* ssp. *pallasii*'de her iki özellik açısından % 90'lık bir değer almıştır. *C. chrysanthus*'ta çimlenme oranı az bir farkla (% 14,3) kontrol grubunda daha yüksek değer olsa da kormlet oluşumu 500 mg/l GA<sub>3</sub>'te bekletme uygulamasından elde edilmiştir.

Doku kültürü ile korm çoğaltma çalışmalarında *Crocus olivieri* ssp. *balansae* alt türünde 4,0 mg/l BAP içeren MS ortamında canlılık (% 85,7), kormlet oluşumu (% 100) ve dış koşullara adaptasyon (% 42,9) açısından en iyi sonuçlar elde edilmiştir. *Crocus chrysanthus* eksplantlarında en fazla canlılık (% 60) ve dış koşullara adaptasyon (% 40) oranı 4,0 mg/l BAP; 0,5 mg/l NAA ve % 8 sakaroz kullanılan MS ortamından elde edilmiştir. En fazla kormlet oluşumu, 6,0 mg/l BAP içeren ortamda (% 71,4) gözlemlenmiştir *Crocus baytopiorum*'da canlılık oranı (% 100) en iyi değeri, 1,0 mg/l BAP; 10,0 mg/l NAA kullanılan MS ortamında almıştır. Bu taksonda dış koşullara adaptasyon % 50'lik oranla, 4,0 mg/l BAP içeren MS ortamında gerçekleşmiş, bu ortam kormlet oluşum oranı açısından en iyi değeri (% 200) almıştır. *C. pallasii* ssp. *pallasii* eksplantlarında canlılık oranı (% 33,3) ve kormlet oluşum (% 33,3) oranı en fazla 6,0 mg/l BAP kullanılan MS ortamından elde edilmiştir. Bu taksonda dış ortama aktarma, oda koşullarında bekletme sırasında meydana gelen kayıp nedeniyle başarıya ulaşamamıştır.

Demeter et al. (2010), *Crocus vernus*'a ait bir takson olan *Crocus heuffelianus*'a yönelik olarak *in vitro* koşullarda bir koruma protokolü oluşturmuşlardır. Araştırmacılar yapraklardan ve köklerden kallus elde edemezken kormların sürgün primordiumlarını kullanılarak Gamborg vitaminleriyle ve % 2 sakkarozla desteklenmiş 1,0 mg/l BAP ve 10,0 mg/l NAA içeren MS ortamında embriyogenik kallus elde etmişlerdir. Aynı ortam bu çalışmada denenmiş kallus oluşumu elde edilememiştir ancak *Crocus chrysanthus* taksonunda bu ortamda gelişen eksplantlarda kormlet oluşumu (% 14,3) gözlemlenmiştir.

Sharma et al. (2008), *Crocus sativus*'ta *in vitro* korm oluşumuna yönelik protokol geliştirilmişlerdir. Çoğalan sürgünler apikal tomurcuklardan, küçük kormlardan ve *in vitro* geliştirilmiş tek sürgünlerden elde edilmiştir. İki ya da üç

sürgünün bir araya gelmesiyle 3,0 mg/l BA ve 80 mg/l sakaroz içeren yarı MS ortamında sürgün başına 1,89 adet ve yaş ağırlığı 1,18 g olan kormletler elde edilmiştir. Sakaroz, kormlet oluşumunda gerekli bulunmuştur. *In vitro* koşullarda elde edilmiş kormletler apikal ve aksiler tomurcuklardan 12,0 mg/l BA, 3,0 mg/l IBA ve 30 mg/l sakkaroz içeren MS ortamında sürmüştür. *In vitro* elde edilmiş kormletlerden kardeş kormletlerin oluşumu da gözlemlenmiştir. Bu çalışmada elde edilmiş *in vitro* kormletler de bu ortama aktarılmıştır. Kardeş kormlet oluşumu için beklenmektedir.

Majourhat et al (2007), safranda meristemden sürgün elde etmek için en etkili sitokinin oranının 5,0 mg/l BAP olduğunu belirtmişlerdir Bu çalışmada da bu ortam kullanılmış sürgün oluşumu ile birlikte kormlet oluşumu gözlemlenmiştir. Kormlet oluşumu *Crocus baytopiorum*'da ve *C. pallasii* ssp. *pallasii*'de görülmemiş fakat *Crocus olivieri* ssp. *balansae* ve *Crocus chrysanthus* taksonlarında % 57,1 oranında gözlemlenmiştir. *Crocus olivieri* ssp. *balansae*'de eksplant başına 2 adet kormlet oluşurken *Crocus chrysanthus*'ta 4 adet kormlet oluşmuştur.

Özcan et al. (2006) tarafından 2,0 mg/l BAP ve 0,5 mg/l NAA içeren MS besin ortamını kullanarak safranın *in vitro* şartlarda çoğaltımının incelendiği çalışmada enfeksiyon *in vitro* çalışmaları engelleyen en önemli problem olmuştur. Bu problemi aşmak için; sodyum hipokloritin değişik konsantrasyonları, değişik oranlarda ve farklı uygulamalarla fungusit, değişik sıcaklık uygulamaları denenmiş, steril bitkiler elde edilmesine rağmen istatistiki analizleri yapacak kadar önemli sonuçlar alınamamıştır. Ayrıca, diğer geofitlerle karşılaştırıldığında safran bitkisinin *in vitro* rejenerasyona tepkisinin daha az olduğu görülmüştür. Yapılan *in vitro* safran kültürü çalışmalarında kormlet üretilebilmesine karşılık, elde edilen sonuçlar ticari üretim için sınırlı kalmıştır. Araştırmacılar çalışmalarında eksplant olarak çiçek parçaları, sürgünler, olgunlaşmamış ve olgunlaşmış çiçek parçalarını kullanmışlardır. Olgunlaşmış çiçeklerin kullanıldığı denemede morfogenezis, hatta yeniden çiçeğe benzer yapılar oluşmasına rağmen kormlet üretimi gerçekleştirilememiştir. Sürgünler, çiçek parçaları ve olgunlaşmamış çiçek tabanlarının eksplant olarak kullanıldığı denemede önemli gelişmeler gözlenmemiştir. Bizim çalışmamızda da araştırmacıların bulgularına benzer olarak

yaprak ve sürgünden olumlu gelişmeler elde edilememiştir. Ayrıca araştırmacıların kullandığı 2,0 mg/l BAP ve 0,5 mg/l NAA içeren MS besin ortamı bu çalışmaya ait taksonların doku kültüründe çoğaltımında da ön çalışma niteliğinde 1,0 mg/l BAP ve 0,5 mg/l NAA içeren MS besin ortamı ile birlikte kullanılmıştır. Ön çalışmalar sonucunda bu çalışmaya ait taksonlar 1,0 mg/l BAP ve 0,5 mg/l NAA içeren MS besin ortamında daha olumlu gelişme göstermişlerdir.

Doku kültürüyle yapılmış çalışmalar sonucunda homojen sayıda materyalde çoğaltma sağlanamamıştır. Normal olmayan oluşumlar da söz konusu olmuştur. Ancak doku kültüründe geliştirme, çoğaltma, kormlet oluşumu ve dış koşullara adaptasyon aşamaları tamamlanmıştır. Kültüre almanın başlangıcında ve sonrasında görülen yüksek enfeksiyon oranı doku kültürünü kısıtlayan en önemli faktörlerin başında gelmektedir. Bunun yanında kormların bölünmesiyle elde edilen eksplanlarda görülen kesim yüzeyindeki kararmalar sonucu eksplantın canlılığını yitirmesi, canlı eksplantlarda görülen sürgün oluşturmama gibi güçlükler yanında *in vitro* koşullardaki aktif büyüme döneminin kısalığı doku kültürünün olumsuzlukları olarak sıralanabilir.

Doku kültürünün başlangıç materyali sınırlı olan bu tip endemik ve doğal bitkilerde alternatif bir çoğaltım yöntemi olarak kullanılabilmesinin ilk şartı düşük enfeksiyon oranı, yüksek canlılık ve yüksek çoğalma katsayısıdır. Yıldırım (2007), *Crocus* cinsi, Iridaceae familyasının monokotiledon üyelerinden biri olduğu için monokotil soğanlı ve kormlu bitkilerin *in vitro* koşullarda çoğaltımının güç olduğuna değinerek kontaminasyonun özellikle eksplant kaynağı olarak soğan, korm, yumru gibi toprak altı organları kullanıldığında ciddi bir problem olduğunu belirtmiştir. Ayrıca araştırmacı geofitin büyüklüğü, fiziksel zararlanmalar ve dinlenmenin doku kültürü çalışmalarını zorlaştıran diğer problemler olduğunu dile getirmiştir.

Bu bakımdan doğadan sınırlı sayıda elde edilebilen *Crocus* taksonları için ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda *in vitro* mikro çoğaltımın uygulanabilir olduğunu söylememiz mümkün değildir. İleride yapılacak çalışmalarda bu sorunları çözmeye yönelik çalışmalara ağırlık verilmesi önerilir.

#### 5.4 Kullanım Amacına Göre Değerlendirme

Taksonların kullanım amacına göre seçimi için *Crocus olivieri* ssp. *balansae* alt türüne ait veriler incelendiğinde tartılı derecelendirme metoduna göre dış mekân bitkisi olarak kullanım puanı 55,9 iken saksı çiçeği olarak puanı 57,4 olarak belirlenmiştir. Bu taksonda yaprakların gelişimi çiçeklenme sonrasında hızlanmakta ve yaprakların hem boyunda hem de çapında artış meydana gelmektedir. Bu takson, gösterişli çiçeklerinin yanında iri yapraklara da sahip olduğundan süs bitkisi olarak kullanımını açısından iki önemli özelliği bir arada taşımaktadır. Diğer taksonlara göre renk ve şekil bakımından daha gösterişli yapraklarının olması saksı bitkisi olarak kullanımını ön plana çıkarmıştır. Ayrıca bölgeye özgü endemik olması üzerinde durulması gereken diğer bir konudur. Çoğaltma çalışmalarında da bu taksona yönelik bir sorunla karşılaşılmamış; takson, Menemen koşullarına hızla uyum sağlamıştır.

*Crocus chrysanthus* türünün tartılı derecelendirme yöntemine göre dış mekân bitkisi olarak kullanım puanı 51,5 iken saksı çiçeği olarak puanı 51 olmuştur. Bu taksonun yurt dışında kullanılan birçok ticari çeşidi de mevcut olduğundan ülkemizde de dış mekân ve iç mekân bitkisi olarak kullanımı mümkün olacaktır. Ayrıca *Crocus* cinsine ait ileride yapılacak olan ıslah çalışmalarında özellikle Menemen koşullarında bu taksonun tohum verme özelliğinden faydalanılabilir. Ülkemize özgü farklı özellikteki *Crocus* taksonlarının bu taksonla melezlenmesi ile bu takson ıslah çalışmalarının temelinde yer alabilecek durumdadır.

Tartılı derecelendirme yönteminde *Crocus baytopiorum* dış mekân bitkisi olarak kullanım açısından 50,8'lik puan alırken saksı çiçeği olarak kullanım puanı 50,3 olarak belirlenmiştir. Bu taksonun çiçekleri buz mavisi renginde olduğundan bahçelerde sık dikimle oldukça güzel ve farklı bir görüntü oluşturacaktır (Zencirkıran, 2010, sözlü görüşme). Çiçeklerinin alışılmış *Crocus* cinsi taksonları renginden farklı olması, yapılmış çoğaltma çalışmalarının tümünde sorunsuz olarak öne çıkması, endemik olması bu taksonun önemini ortaya çıkaran ve süs bitkisi olarak üzerinde durulması gerekliliğini gösteren faktörlerdir. Bu takson,



Menemen koşullarına adapte olmuş yıllar içerisinde çiçeklenme oranı ve bir bitkiden oluşan çiçek sayısında artışlar görülmüştür.

*Crocus pallasii* ssp. *pallasii* alt türü, tartılı derecelendirme yöntemine göre dış mekân bitkisi olarak 71,6 puan alırken; saksılı süs bitkisi olarak puanı 70,6 bulunmuştur. Vejetasyon süresi diğer taksonlara göre daha uzun ve yaprak sayısı fazla olduğu için dış mekân bitkisi olarak kullanımı daha çok tavsiye edilebilir. Mor renkli ve oldukça gösterişli olan çiçekleri ile bu takson diğer taksonlara göre en yüksek görsel puanı almıştır.

Bu çalışma sonucunda taksonların hem vejetatif hem de generatif olarak çoğaltılabileceği belirlenmiştir. Bitkiler, Menemen koşullarına adapte olmuş ve 3 yıl süresince kültüre alınmışlardır. Kormların çaplarında ve yavru verme yeteneklerinde yıllar içerisinde bir artış gözlemlenmiştir. Bu çalışma ile vejetatif soğan çoğaltma uygulamaları *Crocus* taksonlarına ilk defa uygulanmış ve taksonlar bu uygulamalara olumlu cevap vermiştir. Taksonların 4'ünün de hem dış mekân bitkisi hem de saksı çiçeği olarak kullanılabileceği ortaya çıkmıştır.

Deneme alanına *Crocus* taksonlarına ait bugün piyasada kullanılan ve yurt dışından temin edilmiş 2 kültür çeşidi de dikilmiştir. Çalışmada kullanılan taksonlara ait bitkiler doğal formda olmalarına rağmen şekil açısından irilikleri dışında kültüre alınmış bitkilerden farklı bulunmamıştır. Taksonları kültür çeşitlerinde olduğu gibi irileştirmek için korm büyütme çalışmalarına ağırlık verilmelidir. Kormlarda meydana gelen çap artışı ile birlikte çiçek sayısında ve çiçekli kalma süresinde bir artış meydana geldiği görülmüştür. Bu çalışma ile 2'si edemik 4 *Crocus* taksonu kültüre alınmış ve bu taksonlara yetiştiricilik açısından yapılması gerekenler belirlenmiştir. Çeşit olarak piyasaya çıkarılmaları için ileri yıllarda yapılacak çalışmalar arasında korm büyütme çalışmaları ön plana çıkmaktadır.

### **5.5 Toprak Analizleri**

Toprak analizleri sonucunda çalışmaya ait taksonların demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn)- içeriklerinin yüksek olduğu belirlenmiştir.

Toprak bünyesi açısından taksonların killi, kumlu-tınlı ve kumlu-killi-tınlı topraklarda yetiştikleri tespit edilmiştir. Toprakların, azot (N) içeriğinin iyi-çok iyi olduğu; tuzluluk açısından sorunlu olmadığı ortaya çıkmıştır. Taksonların kireçli, humusça zengin-kuvvetli humuslu topraklarda yetiştiği tespit edilmiştir. Toprak pH'sının nötr olduğu; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> miktarının orta düzeyde ve K<sub>2</sub>O miktarı açısından ise zengin olduğu belirlenmiştir. Şık and Candan (2009), *C. chrysanthus*, *C. flavus* subsp. *flavus*, and *C. flavus* subsp. *dissectus*'un ekolojik özelliklerini inceledikleri çalışmada bu taksonların genellikle hafif alkali, tuzsuz, killi ve verimli topraklarda yetiştikleri; toprakların yeterli miktarda potasyum (K), Fe, Cu, Zn, Mn, magnezyum (Mg) ve fazla miktarda kalsiyum (Ca) içerdiğini gözlemlemişlerdir. Bu çalışmaya ait bulgular araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

## 6. ÖNERİLER

Yapılan çalışmalar sonucunda *Crocus* taksonlarının kormu tabanından ucuna doğru kesme, bazal kesim ve kormu uçtan tabana doğru kesme gibi korm çoğaltma uygulamalarına yavru korm oluşturma açısından olumlu tepki verdiği gözlemlenmiştir. Her takson bu uygulamaların her birine farklı cevaplar vermiştir. Ancak kormu ucundan tabanına doğru kesme uygulaması, diğer uygulamalara göre daha fazla ön plana çıkmıştır. Bu uygulamada çiçeklenme oranı tüm taksonlarda en az değeri almıştır, yavru korm oluşumunun fazla olması çiçeklenme oranının azlığı ile ilişkilendirilebilir. Bazal kesim en iyi korm ve yavru korm değerlerinin alındığı diğer bir uygulama olmuştur. Bu uygulama çiçeklenme oranını olumsuz etkilememiştir. Yapılmış olan her üç vejetatif çoğaltma uygulaması tüm taksonlara pratikte uygulanabilir niteliktedir. İleride yapılacak çalışmalarda daha uzun süre kültüre alınmış fazla sayıdaki homojen materyalle özellikle uçtan tabana doğru kesim ve bazal kesim olmak üzere bu uygulamalar üzerinde çalışılmaya devam edilmelidir. Hatta bu uygulamaların yapıldığı denemelerde çiçeklerin açmasına izin verilmeden kesilmesi de uygulamaların etkinliğini daha iyi ortaya çıkaracak sonuçlara ulaşmayı sağlayacaktır. Korm çoğaltma uygulamaları sonrasında kormların inkübasyona tabi tutulması da bu taksonların her biri için denenmeli ve kayıp oranını azaltılmasına yönelik çalışmalarla bu uygulamanın yüksek çoğaltım katsayısından faydalanılmalıdır.

Bu çalışmada korm çoğaltma uygulamaları sonucunda oluşan yavru kormların çap büyüklüklerine bağlı olarak 1 ya da 2 yıl içinde çiçeklendiği görülmüştür. Çoğaltım katsayısının yüksekliği ve çiçeklenmeye kadar geçen sürenin kısalığı korm çoğaltma uygulamaları üzerinde daha fazla durulması gerekliliğini ortaya koymaktadır. İleride *Crocus* taksonları yurt dışındaki gibi bir pazara ülkemizde de sahip olduğunda vejetatif çoğaltımın önemi ve sağladığı avantajlar daha da iyi anlaşılacaktır.

Tohumla çoğaltım çalışmaları sonucunda tohumların kontrollü özel koşullara gereksinim duymadığı sonbaharda ekildiğinde ekimden 2 ay sonra çimlendikleri ve korm oluşturdıkları görülmüştür. Oluşan kormların küçük çaplı

olması çiçeklenme dönemine geçişin 3-4 yıl kadar bir zaman gerektirdiği düşünüldüğünde tohumla çoğaltma çalışmalarının vejetatif uygulamalara kıyasla bu uzun sürenin dezavantajları göz önünde bulundurularak kullanılabilceği belirlenmiştir. Bu taksonlarda tohumla çoğaltmada, açılma nedeniyle oluşabilecek varyasyonların yeni çeşitlerin geliştirilmesinde kullanılabilcek olması ön plana çıkmıştır. Özellikle de melezleme ıslahı çalışmalarında başvurulacak tek yöntem olması ile tohumla çoğaltmanın gerekliliği ve pratikte kullanılabilirliği ayrı önem taşımaktadır.

Doku kültürü ile çoğaltma uygulamalarında gerek korm gerek tohuma yönelik çalışmalarda küçük çaplı kormletlerin elde edilmesi aylarca sürmüştür. Bu yöntemde çoğaltma katsayısının düşüklüğü ve taksonların dormansi periyodu laboratuvar koşullarındaki süreklilik açısından dezavantaj olarak gözlemlenmiştir. Doku kültürü ile çoğaltma çalışmaları gerekirse başvurabilecek bir yöntem olarak belirlenmiştir.

*Crocus pallasii* ssp. *pallasii*'nin çoğaltım katsayısının yüksek olması nedeniyle diğer taksonlara göre daha kolay kültüre alınabileceği dış mekân ve iç mekân bitkisi olarak kullanımının ve kabulünün yüksek olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Bu taksonun diğer türlerden ayıran diğer önemli bir özelliği sonbaharda çiçeklenmesidir. İlkbahar aylarında daha çok doğal çiçeğin varlığı düşünüldüğünde bu artı bir özellik olarak kabul edilebilir. Çiçeklenme oranının arttırılması, çiçekli kalma döneminin uzatılması, çiçeğin irileştirilmesi, boyunun uzatılması yönünde yapılacak seleksiyon ve diğer ıslah çalışmaları sonucunda bu taksonun değerinin artacağı ve çeşit olarak piyasaya sürülebileceği belirlenmiştir.

İlkbaharda ilk çiçeklenen geofitlerden olan ve yine çok gösterişli çiçeklere sahip olan ikisi de ülkemize özgü endemik olan *Crocus baytopiorum* ve *Crocus olivieri* ssp. *balansae* taksonların önce doğada nesillerini devam ettirebilmeleri açısından kültüre alma çalışmalarına hız verilmeli, buna ilave olarak iç mekân ve dış mekân süs bitkisi olarak kullanım değerini arttırabilme yönünde ıslah çalışmalarına ağırlık verilmelidir. Aralarında *Crocus baytopiorum*'un da bulunduğu ülkemizin endemik *Crocus* türlerinin birçoğu (*C. adanensis*, *C. mathewi*, *C. abantensis* ve *C. asumanie*, *C. biflorus* subsp. *nubigena* ve *C.*

*wattiorum* gibi) (Rare Plants, 2011) hatta endemik türlerimizin doğal melezleri - yakın geçmişte ülkemizde yayılış gösterdiği doğal alandan toplanmış- sanal ortamda 70 €'ya ulaşan fiyatlara tüm dünyaya satılmaktadır (Ruksans, 2011). Bugün dünya pazarında ticareti yapılan birçok *Crocus* kültür çeşidinin orijini ülkemizdir. Yurt dışında bu cinsle ilgili gerek toplama gerekse kültüre alma ve çeşit geliştirme çalışmaları hızla ilerlerken anavatanı olan ülkemizde bu taksonlar tanınmamaktadır. Ülkemizde sadece bir doğal çiçek olarak değer taşıyan *Crocus* cinsi doğal formlarının, kültür formlarına oldukça yakın olması, renkli ve alımlı çiçekleri sayesinde yapılacak tanıtım ve ıslah çalışmaları sonucunda ülkemizde de hak ettiği değere ulaşacağı ümit edilmektedir.

*Crocus* cinsinin doğadan sökülerek ihracatı yasaklanmış olsa da ülkemizin bu cins açısından zenginliğinin farkında olan yurt dışındaki meraklıları tarafından ülkemize yapılan turistik amaçlı görünen geziler sırasında taksonların yayılış gösterdikleri doğal alanlardan toplandıkları ve ticaretinin yapıldığı bir gerçektir. Yasal olmayan bu tahribatın önüne geçmek ve bu cinse ait çoğaltma çalışmalarına hız vererek üretimlerinin gerçekleştirilmesiyle ülkemizin de var olan dünya pazarına en kısa zamanda girmesini sağlamak gereklidir. Bu taksonlar yıllardan beridir ülkemizden bir şekilde yurt dışına çıkarılıp pazarlanıyorsa, resmi kuruluşlar, üniversiteler ve çiçek soğanı üretimiyle ilgilenen firmaların iş birliği yapması, doğal yayılış gösterdikleri alanlara zarar vermeden taksonların çoğaltılmasına yönelik çalışmalara ağırlık verilmesi ve kültüre almaya yönelik üretim alanlarının oluşturulmasıyla bu bitkilerden elde edilen kazancın ülkemizde kalması sağlanmalıdır.

## KAYNAKLAR DİZİNİ

- Acar, G.**, 2006, Crocus cinsine ait (*Crocus biflorus* Miller, *Crocus baytopiorum* Mathew, *Crocus flavus* Weston subsp. *dissectus* T. Baytop and Mathew) saf ekstraktların antimikrobiyal ve antioksidant etkisi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Çalışması, Denizli, 68 s.
- Akan, H., Eker, İ. and Satıl, F.**, 2007, The morphological and anatomical properties of endemic *Crocus leichtlinii* (d. Dewar) Bowles (Iridaceae) in Turkey, Pak. J. Bot., 39(3): 711-718 p.
- Aksu, E.**, 2002, İhracatı Yapılan Doğal Çiçek Soğanları, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yayın No:84, Yalova.
- Altan, S.**, 1989, Süs Bitkileri Üretim Tekniği, Ç. Ü., Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No: 104, Adana.
- Arslan, N., İ. Baktır, O. Beyazoğlu, T.Ekim,M. Koyuncu, N. Özhatay ve Ö. Seçmen**, 1996, Türkiye'nin Ekonomik Değeri Olan Geofitlerinin Üretimi ve Doğal Popülasyonları Hakkında Rapor, İstanbul.
- Arslan, N., Sarihan, E.O. ve İpek, A.**, 2008, Farklı soğan kesme yöntemlerinin *Fritillaria persica* L.'nin bazı özellikleri üzerine etkileri, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 14 (3) 246-250 s.
- Aslay, M.**, 2009, Bazı Doğal Bitkilerin Kültüre Alınması, Yeni Tür ve Çeşitlerin Süs Bitkileri Sektörüne Kazandırılması TÜBİTAK projesi, Doğu Anadolu Bölgesindeki Bazı Çok Yıllık Bitki Türlerinin *Fritillaria* spp. ve *Tchihatchewia isatidea*) Kültüre Alınması alt projesi sonuç raporu (basımda).
- Babaç M.T. ve Bakış, Y.**, 2011 Tübives, Türkiye Bitkileri Veri Servisi, *Crocus* cinsi, <http://www.weski.tubitak.gov.tr/tubives/index.php?com> (Erişim tarihi 03.06.2011)
- Babaoğlu, M., Yorgancılar, M. ve Akbudak, M.A.**, 2002, Doku Kültürü Temel Laboratuar Teknikleri, Babaoğlu, M., Gürel, E., Özcan, S., Bitki Biyoteknolojisi Doku Kültürü ve Uygulamaları, Konya.
- Badri, M.A., Minchin, P.E.H. and Lapointe, L.**, 2007, Effects of temperature on the growth of spring ephemerals: *Crocus vernus*, Physiologia Plantarum 130:67–76 p.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Benschop, M.**, 1993, Physiology of Flower Bulbs, edited by A. De Hertogh, and M. Le Nard, Elsevier, Netherlands.
- Candan F., Şık, L. and Kesercioğlu, T.**, 2009, Cytotaxonomical studies on some *Crocus* L. taxa in Turkey, African Journal of Biotechnology Vol. 8 (18):4374-4377 p.
- Carter, K.**, 2011 *Crocus*, University of California Cooperative Extension Central Coast & South Region Center for Landscape and Urban Horticulture <http://groups.ucanr.org/CLUH/files/29437.pdf> (Erişim tarihi:06.06.2011).
- Chichiricco, G. and Caiola, M.,G.**, 1987, *In vitro* development of parthenocarpic fruits of *Crocus sativus* L., Plant Cell Tissue Organ Cult. 11: 75–78p.
- Choob, V., V., Vlassova, T., A. and Butenko, R., G.**, 1994, Callusogenesis and morphogenesis in generative organ culture of the springflowering species of *Crocus* L., Russ J. Plant Physiol. 41: 712–716 p.
- Coşkun, F., Selvi, S. and Satıl, F.**, 2010, Phylogenetic relationships of some Turkish *Crocus* (Iridaceae) taxa based on morphological and anatomical characters, Turk J Bot. 34: 171-17 p.
- Çavuşoğlu, A. ve Erkel, E. İ.**, 2005, Kocaeli ili koşullarında safran (*Crocus sativus* L.) yetiştiriciliğinde yetiştirme yeri ve korm çapının verim ve erkencilik üzerine etkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Antalya, 18(2), 179-184 p.
- Çiçek, F.F.**, 1994, Biology of *Crocus olivieri* subsp. *olivieri* [*Crocus olivieri* subsp. *olivieri*'nin biyolojisi], Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, Yüksek Lisans Tezi. Ankara, 58 p.
- Darvishi, E., Zarghami, R., Mishani, C.A. and Omid, M.**, 2007, Effects of different hormone treatments on nonembryogenic and embryogenic callus induction and time-term enzyme treatments on number and viability of isolated protoplasts in Saffron (*Crocus Sativus* L.), Acta Hort. (ISHS) 739:279-284 p.
- Davis, P. H. and Hedge, I. C.**, 1984, The Flora of Turkey Past, Present and Future, Condollea, 8: 381–449 p.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Demeter, Z., Surányi, G., Molnár, V. A., Sramkó, G., Beyer, D., Kónya, Z., Vasas, G, M-Hamvas, M. and Máthé, C.,** 2010, Somatic embryogenesis and regeneration from shoot primordia of *Crocus heuffelianus*, Plant Cell, Tissue and Organ Culture Volume 100, Number 3, 349-353 p.
- Ekim, T., M. Koyuncu, M. Vural, H. Duman, Z. Aytaç, N. Adıgüzel,** 2000, Ret Data Book of Turkish Plants, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Ankara, 246 s.
- Ergun, M. E., S. Erkal, ve F. Pezikoğlu,** 1997, Doğadan Sökülen Çiçek Soğanlarının Sökümü, Üretimi ve Ticaretinin Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, Yayın No: 108, Yalova.
- Erken, K.,** 2009, Bazı Doğal Bitkilerin Kültüre Alınması, Yeni Tür ve Çeşitlerin Süs Bitkileri Sektörüne Kazandırılması TÜBİTAK projesi, Türkiye’de Yetişen *Iris* spp. Taranması Seleksiyonu Yetiştirme Tekniklerinin Belirlenmesi ve Süs Bitkileri Sektörüne Kazandırılması alt projesi sonuç raporu (basımda).
- Erol, O.,** 2004, Batı Anadolu’nun Bazı Endemik *Crocus* L. (*Iridaceae*) Taksonları Üzerinde Morfolojik ve Anatomik Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi Biyoloji Ana Bilim Dalı Botanik Programı, Doktora Tezi, İstanbul, 95 s.
- Erol, O., Küçüker, O. and Üzen E.,** 2008, Corm tunic morphology of Turkish Crocoideae (*Iridaceae*) and their systematic significance. Nordic Journal of Botany 26: (1-2) 66-73p.
- Erol, O., Kocyigit, M., Şık, L., Ozhatay, N. and Kucuker, O.,** 2010, *Crocus antalyensis* subsp. *striatus* subsp.nov. (*Iridaceae*) from southwest Anatolia, Nordic Journal of Botany 28:186-188 p.
- Erol, O., Şık, L., Kaya, H.B., Tanyolaç, B. and Küçüker, O.,** 2011, Genetic diversity of *Crocus antalyensis* B.Mathew (*Iridaceae*) and a new subspecies from Southern Anatolia, Plant Syst Evol. 294(3-4): 281-287 p.
- Ersoy, H.,** 1998, Trakya’da (Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ) Yetişen *Crocus* L. (*Iridaceae*) Taksonlarında Morfolojik, Sistematik, Korolojik Araştırmalar. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Çalışması, Edirne, 90 s.



### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Fakhai, F. and Evans, P.K.**, 1989, Morphogenic potential of cultured explants of *Crocus chrysanthus* Herbert. c.v. E.P. Bowles, Journal of Experimental Botany 40 (7): 809-812p.
- Fakhai, F. and Evans, P.K.**, 1990, Morphogenic potential of cultured floral explants of *Crocus sativus* L. for the *in vitro* production of saffron, Journal of Experimental Botany, 41(1): 47-52 p.
- Isa, T. and Ogasawara, T.**, 1988, Efficient regeneration from the callus of saffron, Japan. J. Breed. 38: 371-374 p.
- Işık, S. and Oybak Dönmez, E.**, 2006, Pollen morphology of some Turkish *Crocus* L (Iridaceae) species, Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica 48 (1): 85-91 p.
- İpek, A., Arslan, N., Sarıhan, E.O.**, 2009, Farklı dikim derinliklerinin ve soğan boylarının Safranın (*Crocus sativus* L.) verim ve verim kriterlerine etkisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15(1): 38-46 s.
- Kahraman, Ö.**, 2006, Soğanlı Bitkilerde Bazı Topraksız Tarım Sistemlerinin Kullanım Olanakları, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir, 180 s.
- Karaca, Z., Yaşar, A., Vural, E. ve Vural C.**, 2007, Erciyes Dağı'nda (Kayseri) doğal olarak yetişen bazı geofit bitkilerin (Liliaceae, Iridaceae) polen morfolojisi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 23 (1-2):37- 46 s.
- Karagüzel Ö., Aydınşakir, K., ve Kaya, A.S.**, 2007, Dünyada ve Türkiye'de çiçek soğanları sektörünün durumu, Derim Dergisi Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 24:(1) 1-10 s.
- Karamian, R.**, 2004, Plantlet regeneration via somatic embryogenesis in four species of *Crocus*, Acta Hort. (ISHS) 650:253-259 p.
- Karamian, R., Ebrahimzadeh, H.**, 2001, Plantlet regeneration from protoplast-derived embryogenic calli of *Crocus cancellatus*, Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 65 (2):115-121 p.
- Karaoğlu, C.**, 2010, Soğanlı bitkiler ve *in vitro* hızlı çoğaltım, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Ankara, 19 (1-2): 24-29 s.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Karaoğlu, C., Çöcü, S., İpek, A., Parmaksız, I., Uranbey, S., Sarıhan, E., Arslan, N., Kaya, M.D., Sancak, C., Özcan, S., Gürbüz, B., Mirici, S., Er, C. and Khawar, K.M., 2007, *In vitro* micropropagation of Saffron, Proceedings of the Second International Symposium on Saffron Biology and Technology, Acta Horticulture (ISHS), Mashhad, Iran, 739: 223–227 p.**
- Kaşka, N. ve Yılmaz M., 1974, Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği (Hartman ve Kester'den çeviri), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, Yayın No: 79, Adana.**
- Kence, A., 1992, Biyolojik Zenginlikler, Sorunlar ve Öneriler. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi, Ankara, 74:13-16 s.**
- Kesici, A., 2009, Bazı Doğal Bitkilerin Kültüre Alınması, Yeni Tür ve Çeşitlerin Süs Bitkileri Sektörüne Kazandırılması TÜBİTAK projesi, Ege Bölgesi Doğal *Fritillaria* Türlerinin Kültüre Alınması ve Süs Bitkisi Olarak Değerlendirme Olanakları alt proje sonuç raporu (basımda).**
- Köse, H., 1997, Ege Bölgesinde Doğal Olarak Yetişen Bazı Süs Ağaç Ağaççık ve Çalı Tohumlarının Çimlendirme Yöntemleri Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir, 116 s.**
- Kravkaz, İ. S., 2008, Kastamonu Yöresindeki *Crocus* spp.'nin Fenolojik Özellikleri, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 108 s.**
- Kravkaz, İ. S., Vurdu, H. ve Türkyılmaz, E., 2006, Potansiyel süs bitkisi olarak çiğdemler, Gazi Üniversitesi Kastamonu Orman Fakültesi Dergisi, Kastamonu, 6 (1): 135-140 s.**
- Loskutov, A. V., Beninger, C. W., Ball, T. M., Hosfield, G. L., Nair, M. and Sink, K. C., 1999, Optimization of *in vitro* conditions for stigma-like-structure production from half-ovary explants of *Crocus sativus* L. In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant 35 (3): 200-205 p.**
- Majourhat, K., Martinez-Gómez, P., Piqueras, A. and Fernández, J.A., 2007, Enhanced plantlet regeneration from cultured meristems in sprouting buds of saffron corms, Acta Hort. (ISHS) 739:275-278 p.**

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Michelson, L. P., Lachman, W. H., Allen, D. D.**, 1958, The use of the Weighted-Rankit method in variety trials. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 71:334-338 p.
- Molina, R.V., Valero, M. Navarro, Y., Garcia-Luis, A. and Guardiola J.L.**, 2004, The effect of time of corm lifting and duration of incubation at inductive temperature on flowering in the saffron plant (*Crocus sativus* L.) Scientia Horticulturae 103:79–91 p.
- Molina, R.V., Valero, M. Navarro, Y., Garcia-Luis, A. and Guardiola J.L.**, 2004, Temperature effects on flower formation in saffron (*Crocus sativus* L.) Scientia Horticulturae 103: 361–379 p.
- Murashige, T. and Skoog, F., A.**, 1962, A revised medium for rapid growth and bio assays with tabacco tissue cultures, Physiologia Plantarum 15, 473-497p.
- Önder, F.**, 1997, Türkiye’den Yurtdışına Kaçırılan Biyolojik Zenginliklerimiz, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi, Ankara, 114:48-49 s.
- Özcan, S., Çöcü, S., İpek, A., Parmaksız, I., Uranbey, S., Sarihan, E., Arslan, N., Kaya, M.D., Sancak, C., Gürbüz, B., Mirici, S., Er, C. ve Karaoğlu, C.**, 2006, Safranın (*Crocus sativus* L.) *In vitro* Şartlarda Hızlı Çoğaltılması ve Kültüre Alınması. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Kesin Raporu, Ankara.
- Özdemir, C.**, 2000, Karadeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren Bazı Geofit Bitkiler Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi, Samsun, 85 s.
- Özdemir, C., Baran, P. and Akyol, Y.**, 2006, The morphology and anatomy of *Crocus flavus* Weston subsp. *flavus* (Iridaceae), Turk J Bot. 30: 175-180 p.
- Özdemir, C., Akyol, Y. and Alçitepe, E.**, 2004, Morphological and anatomical studies on two endemic *Crocus* species of Turkey area, Pak. J. Bot., 36(1): 103-113 p.
- Özhatay, N.**, 2002, Diversity of bulbous monocots in Turkey with special reference chromosome numbers, Pure Appl.Chem., 74 (4): 547–555 p.
- Özzambak, M.E., Zeybekoğlu, E. ve Kahraman, Ö.**, 2007, Süs Bitkileri Yetiştiriciliğinde İyi Tarım Uygulamaları, İzmir.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Plessner, O., Ziv, M. and Negbi, M.**, 1989, *In vitro* corm production in the Saffron (*Crocus sativus* L.), Plant Cell, Tissue and Organ Culture 20 (2): 89-94 p.
- Raja, W., Zaffer, G. and Wani, S.A.**, 2007, *In vitro* microcorm formation in Saffron (*Crocus sativus* L.), Acta Hort. (ISHS) 739:291-296 p.
- Rastgeldi, U.**, 2009, Bazı Doğal Bitkilerin Kültüre Alınması, Yeni Tür ve Çeşitlerin Süs Bitkileri Sektörüne Kazandırılması TÜBİTAK projesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Doğal Yayılış Gösteren *Fritillaria spp.* Türlerinin Süs Bitkileri Sektöründe Değerlendirilmek Üzere Kültüre Alınması alt projesi sonuç raporu (basımda).
- Resmi Gazete**, 2011, Doğal Çiçek Soğanlarının 2011 Yılı İhracat Listesi Hakkında Tebliğ, Tebliğ No: 2010/54 Tarih: 12 Kasım 2010, Sayı:27757, Ankara, (Erişim tarihi: 11 Mart 2011).
- Rare Plants**, 2011, <http://rareplants.co.uk> (Erişim tarihi 30 Temmuz 2011)
- Ruksans, J.**, 2010, Crocuses A Complete Guide to the Genus Foreword by Brian Mathew.
- Ruksans, J.**, 2011, <http://www.telp.com/irises/Ruksans2011.pdf> (Erişim tarihi 30 Temmuz 2011).
- Sano, K. and Himeno, H.**, 1987, *In vitro* proliferation of saffron (*Crocus sativus* L.) stigma, Plant Cell Tissue Organ Cult 11: 159–166.
- Sharma, K. D., Rathour, R., Sharma, R., Goel, S., Sharma, T.R. and Singh, B.M.**, 2008, *In vitro* cormlet development in *Crocus sativus*, Biologia Plantarum 52(4):702-712 p.
- Selvi, S.**, 2005, Balıkesir İlindeki *Crocus* sp. Taksonlarının Taksonomisi, Morfolojisi ve Anatomisi. Balıkesir Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir, 97 s.
- Şık, L., Candan, F., Soya, S., Karamenderes, C., Kesercioğlu, T. and Tanyolaç, B.**, 2008, Genetic variation among *Crocus* L. species from Western Turkey as revealed by RAPD and ISSR markers, Journal of Applied Biological Sciences 2 (2): 73-78 p.
- Şık, L., and Candan F.**, 2009, Ecological properties of some *Crocus* taxa in Turkey, African Journal of Biotechnology Vol. 8 (9):1895-1899 p.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Takmer, B.**, 2009, Antik Dönemde Safran, Göktürk, R.S., Kaynakçı Elinç, Z., Baktır, İ. ve Takmer, B., Antalya Geofitleri, Akdeniz Üniversitesi, Yayın no: YDK 3, Antalya.
- Tan, A.**, 2010, Türkiye Gıda ve Tarım Bitki Genetik Kaynaklarının Durumu, Gıda ve Tarım için Bitki Kaynaklarının Muhafazası ve Sürdürülebilir Kullanımına İlişkin Türkiye İkinci Raporu, İzmir, 158 s.
- Tillich, H. J.**, 2003, Seedling morphology in Iridaceae: indications for relationships within the family and to related families. *Flora* 198: (3), 220–242 p.
- Toll, J.A.**, 1995, Processing of Germplasm Associated Material and Data. In: Guarino L., R. Ramanatha and R. Reid (Eds.), *Collecting Plant Genetic Diversity Technical Guidelines*. CAB International Wallingford, 577-595 p.
- Turhan, H., Kahriman, F., Egesel, C.O. and Gul, M.K.**, 2007, The effects of different growing media on flowering and corm formation of saffron (*Crocus sativus* L.), *African Journal of Biotechnology*, 6 (20): 2328-2332 p.
- Uluğ, B. V.**, 1997, Adıyaman Lalesi (*Fritillaria persica* Linn.) Soğanlarının Değişik Vegetatif Yöntemlerle Üretilmeleri ve Etkileri Üzerine Araştırmalar. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, Yalova, 104: 43 s.
- Vurdu, H. ve Çiçek F.F.**, 1992, Biyolojik zenginliklerimiz: Çiğdem (*Crocus* spp.), *Fidan Dergisi*, 57: 2-5 s.
- Vurdu, H., Güney, K. ve Çiçek, F.F.**, 2004, Biology of *Crocus olivieri* spp. *olivieri*, Proceedings of the First International Symposium on Saffron and Biotechnology, Acta Horticultura, Albacete-Spain 650:71-83 p.
- Vurdu, H., Şaltu, Z., ve Ayan, S.**, 2002, *Crocus sativus* L. (Safran)'un yetiştirme tekniği, Gazi Üniversitesi Kastamonu Orman Fakültesi Dergisi, Kastamonu, 2 (2):175-187 s.
- Wani, B.A. and Mohiddin, F. A.**, 2009, Micropropagation of genus *Crocus* (a review), *African Journal of Agricultural Research*, 4 (13):1545-1548 p.
- Yıldırım, E.**, 2007, Development of *In vitro* Micropropagation Techniques for Saffron (*Crocus sativus* L.), The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University Master of Science in Biology, 91 s.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Yücel, E.**, 2002, Çiçekler ve Yerörtücüleri. ISBN 975- 93746- 1- 7, Eskişehir, 116s.
- Zencirkıran, M.**, 1998, Türkiye Florasında Bulunan Bazı Önemli Soğanlı Süs Bitkilerinde Çoğaltım Yöntemleri Üzerine Araştırmalar, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bursa, 97 s.
- Zencirkıran, M.**, 2002, Geofitler, Uludağ Rotary Derneği Yayınları, Bursa, 1: 28-29 s.
- Zeng, Zeng, Y., Yan, F., Tang, L. and Chen, F.**, 2003, Increased crocin production and induction frequency of stigma-like-structure from floral organs of *Crocus sativus* by precursor feeding, Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 72: 185-191 p.
- Zeybekoğlu, E.**, 2010, Türkiye’de Kültürü Yapılan ve Doğal Yayılış Gösteren Nergislerin (*Narcissus L.*) Araştırılması, Kültüre Alınması, Bazı Morfolojik ve Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir, 153 s.

## ÖZGEÇMİŞ

06.12.1979'da Tatvan'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Tatvan'da tamamlayarak 1997 yılında Tatvan Anadolu Lisesi'nden mezun oldu. 1998-2002 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde lisans eğitimini tamamladı. 05.07.2002-30.08.2002 tarihleri arasında Almanya'da Deutsche Saatveredelung (DSV) çim tohumu firmasında çalıştı. 2003-2006 yılları arasında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Bölümü'nde "Gemlik Zeytin Çeşidinde Biyolojik Olarak Şelatize Edilmiş KNO<sub>3</sub>, ZnSO<sub>4</sub> ve MgSO<sub>4</sub>' ün Yapaktan Uygulanmasının ve Plastik Malç Uygulamasının Vejetatif Gelişmeye ve Meyve Verimine Etkisi" isimli yüksek lisans çalışmasını yaptı. 2004-2006 yılları arasında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak çalıştı. 2006-2007 yıllarında İzmir Gençlik Spor İl Müdürlüğü'nde görev yaptı. Eylül 2007 tarihinden itibaren Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Süs Bitkileri Şubesi'nde çalışmaktadır. 2006 yılında başladığı doktora eğitimini bu çalışma ile tamamlamış olacaktır.