

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

**BAZI *Gentiana* L. TÜRLERİNDE
KÜLTÜRE ALMA OLANAKLARININ
ARAŞTIRILMASI**

Serdar ERKEN

Tez Danışmanı: Prof. Dr. M. Ercan ÖZZAMBAK

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Sunuş Tarihi: 17.05.2016

Bornova-İZMİR

2016

Serdar ERKEN tarafından doktora tezi olarak sunulan “Bazı *Gentiana* L. Türlerinde Kültüre Alma Olanaklarının Araştırılması” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 17/05/2016 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

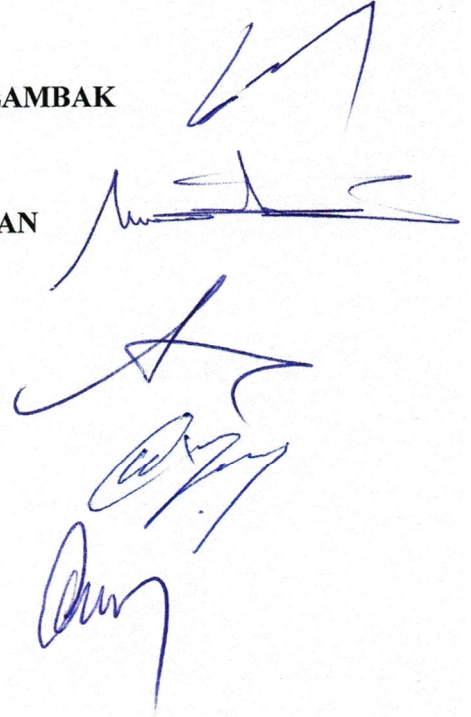
Jüri Başkanı : Prof. Dr. M. Ercan ÖZZAMBAK

Raportör Üye : Prof. Dr. İbrahim DUMAN

Üye : Doç.Dr. Levent ŞIK

Üye : Doç.Dr. Uğur ŞİRİN

Üye : Doç.Dr. Soner KAZAZ



EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Doktora Tezi olarak sunduğum “Bazı *Gentiana* L. Türlerinde Kültüre Alma Olanaklarının Araştırılması” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

17 / 05 / 2016

 İmza

Serdar ERKEN

ÖZET**BAZI *Gentiana* L. TÜRLERİNDE
KÜLTÜRE ALMA OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

ERKEN, Serdar

Doktora Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. M. Ercan ÖZZAMBAK

Mayıs 2016, 220 sayfa

Anavatanı Asya olan *Gentiana* L. cinsi, Kuzey Afrika, Doğu Avustralya ve düşük rakımlı tropik bölgeler haricinde neredeyse tüm dünyada doğal olarak yayılış göstermektedir. Ülkemizde *Gentiana* cinsine ait 1'i endemik 14 takson yer almaktadır. Bu tez çalışması ile, Türkiye'de doğal olarak yayılış gösteren ve süs bitkileri potansiyeline sahip olan bazı *Gentiana* (*G. boissieri* Schott & Kotschy, *G. cruciata* L., *G. gelida* Bieb., *G. septemfida* Pallas, *G. verna* L. subsp. *balcanica* Pritchard) taksonlarının tohumla çoğaltma koşulları, yetiştirme teknikleri ve süs bitkisi özelliklerinin ortaya konulması sonucu kültüre alma olanaklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada öncelikle taksonların doğal yayılış lokasyonları belirlenmiş ve bu lokasyonlardan bitki, tohum ve toprak materyalleri toplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda tüm taksonların killi ya da killi tınlı bünyeli topraklarda yetiştiği, pH bakımından *G. septemfida* taksonu hariç diğer taksonların nötr topraklarda, *G. septemfida* taksonunun ise asidik topraklarda, ayrıca tüm taksonların iyi ya da yüksek oranda organik madde içeren topraklarda gelişme gösterdiği tespit edilmiştir.

Tohumla çoğaltma çalışmaları kapsamında, farklı ön uygulama, ışık ve sıcaklıkların çimlenme özelliklerine ve farklı ekim zamanlarının çıkış özelliklerine etkisi belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, kontrol tohumlarından

%0,00-13,50 oranlar arasında çimlenme elde edilirken, 750-4000 ppm GA₃'de bekletme ve ışık (16 µmol·s⁻¹·m⁻²) uygulamaları sonucu bu oran %83,00-98,00 aralığına yükselmiştir. En yüksek çıkış oranı ise "Ekim" ayında ekilen ön uygulamalı tohumlardan %56,00-97,50 oranlar arasında elde edilmiştir.

Yetiştirme teknikleri çalışmaları kapsamında, tohumla çoğaltılan bitkiler farklı yetiştirme alanları ve ortamlarında iki vejetasyon dönemi boyunca yetiştirilmiş ve gelişme durumları gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda taksonlar genel olarak; %35 gölgeli açık alanda, tınlı ya da killi-tınlı, nötr, tuzsuz ya da orta tuzlu, az kireçli, iyi ya da yüksek oranlarda organik madde içeren ortamlarda iyi gelişme göstermiştir.

Bu çalışma ile *Gentiana* taksonlarının tohumla çoğaltma özellikleri, yetiştirme teknikleri, adaptasyon kabiliyeti ve süs bitkisi özellikleri belirlenmiş ve üretici koşullarındaki yetiştirilebilirliği konusunda tavsiyelerde bulunulmuştur.

Anahtar sözcükler: Çimlenme, çıkış, çoğaltma, doğal bitki, dormansi, *Gentiana*, kültüre alma, süs bitkisi, tohum.

ABSTRACT**RESEARCH OF CULTIVATION OPPORTUNITIES
FOR SOME *Gentiana* L. SPECIES**

ERKEN, Serdar

PhD. In Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. M. Ercan ÖZZAMBAK

May 2016, 220 pages

Gentiana L. genus's homeland is Asia, shows spread almost all over the world except North Africa, Eastern Australia and low altitude in natural tropical regions. Belonging to the *Gentiana* genus one of them is endemic in 14 taxa is located our country. With this thesis, by revealing the conditions of generative propagation, growing techniques and the ornamental characteristics which spread naturally in Turkey and have potential the ornamental plants of some *Gentiana* (*G. boissieri* Schott & Kotschy, *G. cruciata* L., *G. gelida* Bieb., *G. septemfida* Pallas, *G. verna* L. subsp. *balcanica* Pritchard) taxa aimed to determine the possibilities of taking culture.

In the study, first determined the natural distribution locations of *Gentiana* taxa and later collected plant, seed and soil material from these locations. As a result of analyzes all taxa are grown in clay or clay loam soils. In terms of pH, except *G. septemfida* taxa the other taxa well grown in neutral soils, the *G. septemfida* taxa grown in acidic soils furthermore all taxa show improvement in good or high range of containing organic matter in soil.

In "determination of techniques for propagation from seed" trial, the effect of light, temperature and different pre-treatment methods on germination characteristics and the effect of different sowing times on emergence characteristics of seeds belonging to the taxa were determined. Results of the study, while acquiring germination rates between 0.00 to 13.50% from the control seeds, soaking in 750-4000 ppm GA₃, and light (16 $\mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$) treatments

increased this rate to % 83,00 - 98.00 range. The highest emergence rate was obtained from "sown in October" pre-treated seeds between 56.00 - 97.50%.

The scope of studies in growing techniques, seed propagated crops cultured for two vegetation periods in different growing areas and medium and development conditions were observed. As a result, generally all taxa showed good improvement in; 35% of shadow area, loam or clay loam, neutral, unsalted or medium salted, low lime and high organic matter in the medium.

In this study, identified the cultivation possibilities of *Gentiana* taxa by determining the propagation from seed characteristics, growing techniques, adaptation ability, ornamental plant characteristics and provided recommendations on cultivation of the taxa under grower conditions.

Keywords: Germination, emergence, propagation, natural plant, dormancy, *Gentiana*, cultivation, ornamental plant, seed.

TEŞEKKÜR

Bu tez konusunun belirlenmesi, yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında düşünce ve katkılarıyla beni yönlendiren değerli danışman hocam Prof. Dr. M. Ercan ÖZZAMBAK'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme komitemde yer alan, tezimin her aşamasında katkı ve önerilerini eksik etmeyen değerli hocalarım Prof. Dr. İbrahim DUMAN ve Doç. Dr. Levent ŞİK'a; tez savunma jürisinde yer alan, tezin sonuçlandırılması için katkı ve yardımlarını gördüğüm Doç. Dr. Uğur ŞİRİN ve Doç. Dr. Soner KAZAZ hocalarıma; ders ve tez aşamasında bana katkısı olan Bahçe Bitkileri Bölümü hocalarıma ve öğretim görevlilerine teşekkür ederim.

Projeyi finansal olarak destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'na (TÜBİTAK Proje No: 112O060), çalışmayı değerli bulup yürütülmesi için onay veren Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne (TAGEM), denemelerin yürütülebilmesi için imkan ve işgücü desteği sağlayan Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne, enstitü müdürümüz Dr. Yılmaz BOZ'a, enstitü koordinatörlerimiz Dr. Burhan ERENOĞLU ve Dr. Mustafa ÖZTÜRK'e teşekkür ederim.

Bitki ve tohum toplama çalışmalarında Türkiye'nin dört bir yanına benimle birlikte gelerek bana eşlik eden mesai arkadaşım Fatih GÜLBAĞ'a; taksonların tür teşhislerini yapan Doç. Dr. Emine ALÇİTEPE hocama, Uludağ'da tohum toplama çalışmalarında yardımlarını gördüğüm Dr. Kamil ERKEN, Kutay Coşkun YILDIRIM ve Mehmet KARAAHMETOĞLU'na, laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Dr. Suna BAŞER'e, denemenin farklı aşamalarında yardımcı olan bölüm işçilerimize ve stajyer öğrencilere teşekkür ederim.

Beni yetiştirerek bugünlere gelmemi sağlayan annem ve babama, her zaman desteğini hissettiğim sevgili ablama sonsuz teşekkür ederim. En zor günlerimde bile tebessüm etmeme sebep olan biricik kızım Elif ERKEN'e tüm kalbimle teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xxii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxix
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
2.1 Süs Bitkilerinin Önemi	6
2.2 Doğal Bitkilerin Önemi	7
2.3 Doğal Bitkilerin Kullanımı	8
2.4 Kültüre Alma Çalışmalarının Önemi	10
2.5 <i>Gentiana</i> L. ile İlgili Genel Bilgiler	12
2.5.1 <i>Gentiana asclepiadea</i> L.	18
2.5.2 <i>Gentiana aquatica</i> L.	19
2.5.3 <i>Gentiana boissieri</i> SCHOTT ET KOTSCHY EX BOISS	20
2.5.4 <i>Gentiana brachyphylla</i> VILL.subsp. <i>favratii</i> (RITTENER) TUTIN.....	20

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
2.5.5 <i>Gentiana cruciata</i> L.....	21
2.5.6 <i>Gentiana gelida</i> BIEB.....	22
2.5.7 <i>Gentiana lutea</i> L. subsp. <i>lutea</i> L.....	23
2.5.8 <i>Gentiana lutea</i> L. subsp. <i>symphandra</i> (MURB.) HAYEK.....	25
2.5.9 <i>Gentiana nivalis</i> L.....	25
2.5.10 <i>Gentiana olivieri</i> GRISEB.....	26
2.5.11 <i>Gentiana pyrenaica</i> L.....	27
2.5.12 <i>Gentiana septemfida</i> PALLAS.....	28
2.5.13 <i>Gentiana verna</i> L. subsp. <i>balcanica</i> PRITCHARD.....	29
2.5.14 <i>Gentiana verna</i> L. subsp. <i>pontica</i> (SOLTOK) HAYEK.....	30
2.6 Tohum ve Tohumla Çoğaltma Üzerine Yapılan Çalışmalar	30
2.7 Tohum Yüzey Sterilizasyonu İle İlgili Çalışmalar	39
2.8 Diğer Çalışmalar	40
3. MATERYAL	42
3.1 Bitkisel Materyal	42
3.2 Deneme Materyalleri	42
3.3 Çalışmanın Yürütüldüğü Deneme Alanları	44

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.4 İklim Verileri	45
3.5 Yetiştirme Ortamları	50
4. YÖNTEM	52
4.1 Lokalitelerin Tespiti	52
4.2 Flora Çalışması	52
4.3 Herbarium Hazırlama ve Tür Teşhisi	52
4.4 Bitki ve Tohum Toplama	56
4.5 Toprak Örneği Alma ve Analizi	56
4.6 Tohum Bin Dane Ağırlığı	58
4.7 Kültüre Alma Çalışmaları	58
4.7.1 Tohumla çoğaltma tekniklerinin belirlenmesi	58
4.7.2 Yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi	71
4.7.3 Adaptasyon kabiliyeti ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi	75
4.8 Morfolojik-Fenolojik Ölçüm ve Gözlemler	76
4.9 İstatistiksel Analiz	79
5. BULGULAR	80
5.1 Toprak Analizi	80

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
5.2 Tohum Bin Dane Ağırlığı	82
5.3 Kültüre Alma Çalışmaları	83
5.3.1 Tohumla çoğaltma tekniklerinin belirlenmesi	83
5.3.2 Yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi	155
5.3.3 Adaptasyon kabiliyeti ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi	166
6. SONUÇ VE TARTIŞMA	173
6.1 Toprak Analizi	173
6.2 Tohum Bin Dane Ağırlığı	175
6.3 Kültüre Alma Çalışmaları	175
6.3.1 Tohumla çoğaltma tekniklerinin belirlenmesi	175
6.3.2 Yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi	191
6.3.3 Adaptasyon kabiliyeti ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi	197
7. ÖNERİLER	202
KAYNAKLAR DİZİNİ	207
ÖZGEÇMİŞ	220

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. <i>Gentiana asclepiadea</i> taksonuna ait bir görünüm	18
2.2. <i>Gentiana aquatica</i> taksonuna ait bir görünüm	19
2.3. <i>Gentiana boissieri</i> taksonuna ait bir görünüm	20
2.4. <i>Gentiana brachyphylla</i> subsp. <i>favratii</i> taksonuna ait bir görünüm	21
2.5. <i>Gentiana cruciata</i> taksonuna ait bir görünüm	22
2.6. <i>Gentiana gelida</i> taksonuna ait bir görünüm	23
2.7. <i>Gentiana lutea</i> taksonuna ait bir görünüm	24
2.8. <i>Gentiana nivalis</i> taksonuna ait bir görünüm	26
2.9. <i>Gentiana olivieri</i> taksonuna ait bir görünüm	26
2.10. <i>Gentiana pyrenaica</i> taksonuna ait bir görünüm	27
2.11. <i>Gentiana septemfida</i> taksonuna ait bir görünüm	28
2.12. <i>Gentiana verna</i> subsp. <i>balcanica</i> taksonuna ait bir görünüm	29
2.13. <i>Gentiana verna</i> subsp. <i>pontica</i> taksonuna ait bir görünüm	30
3.1. <i>Gentiana</i> taksonlarında tohum, bitki ve toprak örneği alınan lokasyonlar....	44
3.2. İklim odasından görünüm	44

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.3. %35 ve %75 gölgeli açık alandan görünüm.....	45
3.4. Isıtmasız plastik sera ve gölgesiz açık alandan görünüm	45
3.5. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanındaki hava sıcaklığı verileri	50
4.1. Flora çalışmalarından görünüm	53
4.2. Taksonlara ait hazırlanan herbaryumlardan görüntüler	55
4.3. Taksonlara ait toplanan tohumlardan görüntüler	57
4.4. Çimlendirme testinden görüntüler	62
4.5. Tohum çıkış denemesinden görüntüler	65
4.6. Isıtmasız serada tohum çıkış denemesinden görüntüler.....	68
4.7. <i>In-vitro</i> çimlendirme denemesinden görüntüler.....	70
4.8. Fide üretiminden görüntüler	72
4.9. Fidelerin saksılara dikilmesi ile ilgili görüntüler	73
4.10. Farklı yetiştirme ortamlarının hazırlanması.....	75
4.11. Doğal yetiştirme alanından getirilerek yetiştirilen bitkiler.....	76
5.1. <i>G. septemfida</i> taksonu tohumlarında yüzey sterilizasyon çalışmasından görünüm.....	84

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
5.2. <i>G. boissieri</i> tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme oranı üzerine etkileri.....	87
5.3. <i>G. boissieri</i> tohumlarında farklı ön uygulamaların ortalama çimlenme süresi üzerine etkileri.....	89
5.4. <i>G. cruciata</i> tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme oranı üzerine etkileri.....	93
5.5. <i>G. cruciata</i> tohumlarında farklı ön uygulamaların ortalama çimlenme süresi üzerine etkileri.....	96
5.6. <i>G. gelida</i> tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme oranı üzerine etkileri.....	99
5.7. <i>G. gelida</i> tohumlarında farklı ön uygulamaların ortalama çimlenme süresi üzerine etkileri.....	101
5.8. <i>G. septemfida</i> tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme oranı üzerine etkileri.....	105
5.9. <i>G. septemfida</i> tohumlarında farklı ön uygulamaların ortalama çimlenme süresi üzerine etkileri	107
5.10. <i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i> tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme oranı üzerine etkileri.....	111
5.11. <i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i> tohumlarında farklı ön uygulamaların ortalama çimlenme süresi üzerine etkileri.....	113
5.12. <i>G. boissieri</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi	115

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
5.13. Farklı sıcaklık ve ışıklandırma koşullarında <i>G. boissieri</i> tohumlarının farklı günlerdeki çimlenme durumları.....	116
5.14. <i>G. cruciata</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi.....	118
5.15. Farklı sıcaklık ve ışıklandırma koşullarında <i>G. cruciata</i> tohumlarının farklı günlerdeki çimlenme durumları.....	120
5.16. <i>G. gelida</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi.....	122
5.17. Farklı sıcaklık ve ışıklandırma koşullarında <i>G. gelida</i> tohumlarının farklı günlerdeki çimlenme durumları.....	124
5.18. <i>G. septemfida</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi.....	126
5.19. Farklı sıcaklık ve ışıklandırma koşullarında <i>G. septemfida</i> tohumlarının farklı günlerdeki çimlenme durumları.....	127
5.20. <i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi.....	129
5.21. Farklı sıcaklık ve ışıklandırma koşullarında <i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i> tohumlarının farklı günlerdeki çimlenme durumları	132
5.22. <i>G. boissieri</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi.....	136
5.23. Ön uygulama yapılan ve yapılmayan <i>G. boissieri</i> tohumlarında farklı ekim zamanlarının tohum çıkışına etkisi	138

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
5.24. <i>G. cruciata</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi	140
5.25. Ön uygulama yapılan ve yapılmayan <i>G. cruciata</i> tohumlarında farklı ekim zamanlarının tohum çıkışına etkisi.....	142
5.26. <i>G. gelida</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi	144
5.27. Ön uygulama yapılan ve yapılmayan <i>G. gelida</i> tohumlarında farklı ekim zamanlarının tohum çıkışına etkisi.....	146
5.28. <i>G. septemfida</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi	148
5.29. Ön uygulama yapılan ve yapılmayan <i>G. septemfida</i> tohumlarında farklı ekim zamanlarının tohum çıkışına etkisi.....	150
5.30. <i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi.....	152
5.31. Ön uygulama yapılan <i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i> tohumlarında farklı ekim zamanlarının tohum çıkışına etkisi.....	153
5.32. Yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi denemesinde tohumdan yetiştirilen 2 yaşlı <i>Gentiana</i> taksonlarından görünümlemler	156

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Yıllara ve ürün gruplarına göre Türkiye süs bitkileri üretim alanları	2
1.2. Yıllara ve ürün gruplarına göre Türkiye süs bitkileri ihracat rakamları	3
1.3. Yıllara ve ürün gruplarına göre Türkiye süs bitkileri ithalat rakamları	3
2.1. Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren <i>Gentiana</i> taksonlarının özellikleri	13
3.1. <i>Gentiana</i> taksonlarına ait tohum, bitki ve toprak örneği alınan lokasyonlar.	43
3.2. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanındaki hava sıcaklığı verileri.	46
3.3. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanındaki saksı içi toprak sıcaklığı verileri.	47
3.4. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanındaki hava nemi verileri.....	48
3.5. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanındaki ışık yoğunluğu verileri.	49
3.6. Yetiştirme ortamlarının elde edilmesinde kullanılan materyaller ve miktarları.	50
3.7. Denemelerde kullanılan farklı materyal ve yetiştirme ortamlarına ait toprak analiz sonuçları.....	51
4.1. Taksonların floradaki çiçeklenme ve tohum olgunlaşma dönemleri.	52
4.2. Tohumlarda yüzey sterilizasyonu için yapılan farklı ön uygulamalar.....	58
4.3. <i>Gentiana</i> taksonları tohumlarına uygulanan çimlenmeyi uyarıcı ön uygulamalar.....	60

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.4. “Çimlenmeyi uyarıcı ön uygulamaların belirlenmesi” denemesinde en yüksek çimlenme oranının elde edildiği uygulamalar.	64
4.5. <i>G. boissieri</i> tohumlarının <i>in-vitro</i> çimlenmesinde GA ₃ ilaveli farklı MS ortamları.	69
5.1. Taksonların doğal alanlarından alınan toprakların analiz değerleri.	81
5.2. Taksonlara ait tohumların bin dane ağırlıkları.	82
5.3. <i>G. boissieri</i> tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme özellikleri üzerine etkileri.	85
5.4. <i>G. cruciata</i> tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme özellikleri üzerine etkileri.	92
5.5. <i>G. gelida</i> tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme özellikleri üzerine etkileri.	98
5.6. <i>G. septemfida</i> tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme özellikleri üzerine etkileri.	104
5.7. <i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i> tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme özellikleri üzerine etkileri.	110
5.8. <i>G. boissieri</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi.	114
5.9. <i>G. boissieri</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme enerjisi üzerine etkisi.	115
5.10. <i>G. boissieri</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın ortalama çimlenme süresi üzerine etkisi.	116

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
5.11. <i>G. boissieri</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme indeksi üzerine etkisi.	117
5.12. <i>G. cruciata</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi.	118
5.13. <i>G. cruciata</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme enerjisi üzerine etkisi.	119
5.14. <i>G. cruciata</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın ortalama çimlenme süresi üzerine etkisi.	120
5.15. <i>G. cruciata</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme indeksi üzerine etkisi.	121
5.16. <i>G. gelida</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi.	122
5.17. <i>G. gelida</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme enerjisi üzerine etkisi.	123
5.18. <i>G. gelida</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın ortalama çimlenme süresi üzerine etkisi.	123
5.19. <i>G. gelida</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme indeksi üzerine etkisi.	125
5.20. <i>G. septemfida</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi.	125
5.21. <i>G. septemfida</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme enerjisi üzerine etkisi.	126

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
5.22. <i>G. septemfida</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın ortalama çimlenme süresi üzerine etkisi.....	127
5.23. <i>G. septemfida</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme indeksi üzerine etkisi.	128
5.24. <i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi.	129
5.25. <i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme enerjisi üzerine etkisi.	130
5.26. <i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın ortalama çimlenme süresi üzerine etkisi.	131
5.27. <i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i> tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme indeksi üzerine etkisi.....	132
5.28. Taksonlara ait tohumların kontrollü koşullar altındaki çıkış özellikleri..	134
5.29. Taksonlara ait ön uygulama yapılan tohumların çimlenme ve çıkış oranlarının karşılaştırılması.	135
5.30. Taksonlara ait ön uygulama yapılan tohumların ortalama çimlenme ve çıkış sürelerinin karşılaştırılması.....	135
5.31. <i>G. boissieri</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi.	136
5.32. <i>G. boissieri</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın ortalama çıkış süresi üzerine etkisi.	137

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
5.33. <i>G. boissieri</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış indeksi üzerine etkisi.....	139
5.34. <i>G. cruciata</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi.	140
5.35. <i>G. cruciata</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın ortalama çıkış süresi üzerine etkisi.....	141
5.36. <i>G. cruciata</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış indeksi üzerine etkisi.....	143
5.37. <i>G. gelida</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi.	144
5.38. <i>G. gelida</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın ortalama çıkış süresi üzerine etkisi.....	145
5.39. <i>G. cruciata</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış indeksi üzerine etkisi.....	147
5.40. <i>G. septemfida</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi.	148
5.41. <i>G. septemfida</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın ortalama çıkış süresi üzerine etkisi.....	149
5.42. <i>G. septemfida</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış indeksi üzerine etkisi.....	151
5.43. <i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi.....	152

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
5.44. <i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın ortalama çıkış süresi üzerine etkisi.	153
5.45. <i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i> tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış indeksi üzerine etkisi.	154
5.46. <i>G. boissieri</i> tohumlarının <i>in-vitro</i> koşullarda GA ₃ ilaveli farklı MS ortamlarındaki çimlenme oranları.....	155
5.47. Farklı yetiştirme alanlarında <i>G. boissieri</i> taksonuna ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler.....	157
5.48. Farklı yetiştirme alanlarında <i>G. cruciata</i> taksonuna ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler.....	158
5.49. Farklı yetiştirme alanlarında <i>G. gelida</i> taksonuna ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler.....	159
5.50. Farklı yetiştirme alanlarında <i>G. septemfida</i> taksonuna ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler.	161
5.51. Farklı ortamlarda yetiştirilen <i>G. boissieri</i> taksonuna ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler.	163
5.52. Farklı ortamlarda yetiştirilen <i>G. cruciata</i> taksonuna ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler.	164
5.53. Farklı ortamlarda yetiştirilen <i>G. gelida</i> taksonuna ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler.....	165
5.54. Farklı ortamlarda yetiştirilen <i>G. septemfida</i> taksonuna ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler.	166

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)ÇizelgeSayfa

- 5.55. Doğal yayılış alanlarından getirilen *G. boissieri* taksonuna ait bitkilerin deneme alanındaki morfolojik ve fenolojik özellikleri.167
- 5.56. Doğal yayılış alanlarından getirilen *G. cruciata* taksonuna ait bitkilerin deneme alanındaki morfolojik ve fenolojik özellikleri.168
- 5.57. Doğal yayılış alanlarından getirilen *G. gelida* taksonuna ait bitkilerin deneme alanındaki morfolojik ve fenolojik özellikleri.170
- 5.58. Doğal yayılış alanlarından getirilen *G. septemfida* taksonuna ait bitkilerin deneme alanındaki morfolojik ve fenolojik özellikleri.171
- 5.59. Doğal yayılış alanlarından getirilen *G. verna* subsp. *balcanica* taksonuna ait bitkilerin deneme alanındaki morfolojik ve fenolojik özellikleri.....172

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
%	Yüzde
°C	Santigrat derece
m ³	Metreküp
da	Dekar
µm	Mikrometre
mm	Milimetre
cm	Santimetre
µmol	Mikromol
ml	Mililitre
l	Litre
mg	Miligram
g	Gram
ppm	Milyonda bir birim
sn.	Saniye
dk.	Dakika
Σ	Toplam

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)

€ Euro

\$ Dolar

TL Türk Lirası

Kısaltmalar

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)

GA₃ Gibberellik Asit

ISTA International Seed Testing Association (Uluslararası Tohum Test Birliği)

ISTE İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu

JMP The Statistical Discovery Software (İstatistiksel yazılım)

KNO₃ Potasyum Nitrat

L. Linne

LSD LS Means Differences Student's test

MS Murashige ve Skoog (1962) tarafından geliştirilen ortam

NaOCl Sodyum Hipoklorit

PDA Patates Dekstroz Agar

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)

pH	Power of Hydrogen (hidrojen konsantrasyonunun kologaritması)
EN	Endangered (Nesli tehlikede)
VU	Vulnerable (Hassas, savunmasız)
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
GPS	Global Positioning System (Küresel Konumlama Sistemi)



1. GİRİŞ

Dünyada kentleşme olgusunun yaygınlaşması ile paralel olarak, bitkisel üretim sektörü içerisinde yer alan süs bitkileri alt sektöründe de hızlı bir artış söz konusu olmuştur (Karagüzel vd., 2010). Kullanım alanlarına göre kesme çiçekler, dış mekan süs bitkileri, iç mekan (saksılı) süs bitkileri ve çiçek soğanları olmak üzere dört ana faaliyet alanı içinde tanımlanan süs bitkileri, artık çevreyi ve hayatı güzelleştiren bir kavram olmaktan çıkmış, tüm dünyada yaklaşık 1,5 milyon ha alan ve 50 milyar € üretim değeri ile bir çok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ciddi düzeyde gelir getiren önemli bir tarım faaliyeti haline gelmiştir (Karagüzel vd., 2010; Kazaz vd., 2015).

Süs bitkileri ticareti yapan ülkeler incelendiğinde, gelişmiş ülkeler yeni teknik ve teknolojilerin üretimde kullanılmasından ve re-export ticaretinden, gelişmekte olan ülkeler ise doğal kaynak, uygun iklim ve ekoloji ile ucuz işçilik gibi avantajlardan faydalanarak ülke ekonomilerine katkılar sağlamaktadırlar. Hollanda, Kolombiya, Almanya, Belçika, İtalya, Ekvator, Kenya, Danimarka, ABD, İspanya, Kanada, Çin, Etiyopya, Tayvan, Fransa, İsrail ve Japonya bu ülkelerin başında gelmektedirler (Gürsan, 2002; Yazgan vd., 2005; Kazaz vd., 2015).

Ülkemiz ise uygun iklimsel ve coğrafi koşullarının yanında, pazar ülkelerine olan yakınlığı, ucuz işgücü ve yeterli teknik altyapıya sahip olması nedeniyle süs bitkileri yetiştiriciliğinde önemli bir avantaja sahiptir. Fakat ihracat potansiyeli yüksek olmasına rağmen üretim materyali kullanımında dışa bağımlı bir konumdadır (Kaya vd., 2009; Erken, 2011).

Ülkemizde yaklaşık 25 yıllık bir geçmişe sahip olan süs bitkileri sektörünün, son 15 yıllık dönemdeki (1999-2014) süs bitkileri üretim alanı yıldan yıla yükselerek 14.411 dekardan 49.022 dekar alana genişlemiş ve 3,4 kattan daha fazla bir artış göstermiştir. 1999 yılında ürün gruplarına göre en yüksek üretim alanına sahip olan kesme çiçekler, tüm süs bitkileri üretim alanlarının %55,2'sini oluştururken, 2014 yılında ise son 10 yıldaki yoğun üretim alanı artışı ile ilk sırada yer alan dış mekan süs bitkileri, tüm süs bitkileri üretim alanlarında %73,4

oranında bir paya sahip olmuştur (Çizelge 1.1). Fakat yetiştiriciliği yapılan dış mekan süs bitkilerinin büyük bir çoğunluğu, kendi floramızda süs bitkisi özelliği bulunan bir çok doğal tür yer almasına karşın yurt dışından temin edilmektedir (Demir vd., 1998). Günümüzde ticari olarak yetiştiriciliği yapılan çoğu süs bitkisinin ülkemizde üretimi çok az, ya da hiç yapılmamaktadır. Özellikle dış mekan süs bitkileri alanlarında çoğunlukla yetiştiricilik, yurtdışından fidan, fide, çelik vs. olarak ithal etme ve ülkemizde büyütme veya hemen satma şeklinde gerçekleşmektedir (Karakurt ve Gümüş, 1998).

Çizelge 1.1. Yıllara ve ürün gruplarına göre Türkiye süs bitkileri üretim alanları (Karagüzel vd., 2010; TÜİK, 2015).

Ürün Grupları	1999 (da)	2005 (da)	2008 (da)	2013 (da)	2014 (da)
Kesme Çiçekler	7.957,0	13.310,0	13.319,3	11.046,8	11.373,7
İç Mekan Bitkileri	541,2	785,4	1325,9	1.105,0	1.081,4
Dış Mekan Bitkileri	5.642,9	11.809,7	16.737,7	32.421,1	36.000,0
Çiçek Soğanları	270,4	471,5	750,7	552,8	567,5
TOPLAM	14.411,5	26.376,6	32.133,6	45.125,7	49.022,6

Ülkemizde süs bitkileri sektörünün ihracatı son yıllar itibariyle başladığı çizgiden oldukça ileri seviyelere ulaşmıştır. Son 16 yıllık dönemdeki (1998-2014) süs bitkileri ihracatı 18,2 milyon \$'dan 72,9 milyon \$'a çıkarak yaklaşık 4 kattan daha fazla bir yükselme elde edilmiştir (Çizelge 1.2). Fakat süs bitkileri ihracatındaki artışla paralel olarak süs bitkileri ithalatında da yıldan yıla büyük bir artış gerçekleşmiştir. Son 16 yıllık dönemdeki (1998-2014) süs bitkileri ithalatı 25,7 milyon \$'dan 85,2 milyon \$'a yükselerek yaklaşık 3,3 kat artış söz konusu olmuştur. 1998 yılından 2014 yılına kadar olan dönemde ürün gruplarına göre süs bitkileri ithalat rakamlarındaki en yüksek pay dış mekan süs bitkilerine aittir. 2014 yılı rakamlarına göre tüm süs bitkileri ithalatımızın % 60,5'i dış mekan süs bitkilerinde gerçekleşmiştir (Çizelge 1.3). Ülkemiz süs bitkileri ticaret dengesi incelendiğinde yıldan yıla dalgalı bir seyir görüntüsü verirken, 2014 yılında 12,2 milyon \$ dış ticaret açığı vermiştir (Çizelge 1.2 ve Çizelge 1.3). Son yıllarda kesme çiçekler dışında tüm ürün gruplarında aşırı derecede ithalat yapılması, hem bu alt sektörlerin dış ticaret açığı vermesine hem de sektörün gelişmesinin

olumsuz yönde etkilenmesine neden olmuştur. Özellikle dış mekan süs bitkileri sektöründe ithalatın azalması için floramızdaki süs bitkisi potansiyeli yüksek olan doğal türlerin kültüre alınıp ilgili sektörlere kazandırılması önem arz etmektedir (Kazaz vd., 2015).

Çizelge 1.2. Yıllara ve ürün gruplarına göre Türkiye süs bitkileri ihracat rakamları (Karagüzel vd., 2010; TÜİK, 2015).

Ürün Grupları	1998 (1000 \$)	2002 (1000 \$)	2006 (1000 \$)	2010 (1000 \$)	2014 (1000 \$)
Kesme Çiçekler	13.535,8	16.979,3	29.935,5	32.116,6	38.494,4
İç Mekan Bitkileri	576,4	700,4	1.088,2	1.488,3	1.910,9
Dış Mekan Bitkileri	1.823,6	1.974,5	5.767,6	18.483,0	30.655,5
Çiçek Soğanları	2.344,7	2.504,2	2.645,5	1.809,6	1.938
TOPLAM	18.280,5	22.158,4	39.436,8	53.897,5	72.998,8

Çizelge 1.3. Yıllara ve ürün gruplarına göre Türkiye süs bitkileri ithalat rakamları (Karagüzel vd., 2010; TÜİK, 2015).

Ürün Grupları	1998 (1000 \$)	2002 (1000 \$)	2006 (1000 \$)	2010 (1000 \$)	2014 (1000 \$)
Kesme Çiçekler	628,2	531,3	756,4	1.238,2	7.061,4
İç Mekan Bitkileri	3.017,5	1.566,2	7.022,5	11.139,1	19.222,4
Dış Mekan Bitkileri	22.103,9	6.264,7	26.483,6	21.489,6	51.586,5
Çiçek Soğanları	0,0	861,0	4.125,1	5.560,5	7.381,2
TOPLAM	25.749,6	9.223,2	38.387,6	39.427,4	85.251,5

Ülkemiz; Akdeniz ve Ortadoğu olmak üzere dünyanın iki önemli gen merkezinin ve üç ana biyocoğrafik bölgesinin (Avrupa-Sibirya, Akdeniz, İran-Turan) çakıştığı bir noktada bulunması, üç farklı biyoiklim tipinin görülmesi, topoğrafik, jeolojik, jeo-morfolojik yapısı, toprak çeşitlilikleri, farklı coğrafik koşulları, deniz, göl, akarsu, tatlı, tuzlu ve sodalı göller gibi değişik sulak alan tiplerinin varlığıyla birlikte çok farklı ekosistem tiplerine sahip olması sebebi ile pek çok ülkede bulunmayan biyolojik çeşitliliğe sahiptir ve biyoçeşitlilik yönünden dünyanın en önemli gen merkezlerinden biridir. Bu sebeple çeşitli familya ve cinslere ait yaklaşık 12.000 takson Türkiye’de doğal olarak yayılmış

göstermektedir. Oysa tüm Avrupa kıtasının yaklaşık 12.500 bitki türü barındırdığı ve ülkemiz yüzölçümünün yaklaşık 15 katı büyüklüğe sahip olduğu düşünüldüğünde, Anadolu florasının dünyada çok önemli bir yere sahip olduğu anlaşılabilir. Ayrıca, bu 12.000 bitki taksonunun yaklaşık 3.500'ünü endemik türler oluşturmaktadır (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2007).

TÜBİTAK Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi'nde, zengin bir bitki çeşitliliğine sahip olan Türkiye'deki bitki türlerinden ekonomik öneme sahip olanlarının kültüre alınmasının üreticilerimize önemli gelir kaynağı oluşturacağı bildirilmiştir. Türlerin kültüre alınması, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden biri olarak vurgulanmaktadır (TÜBİTAK, 2004). Ayrıca yine 'TÜBİTAK Vizyon 2023 Bilim ve Teknoloji Öngörüsü, Tarım ve Gıda Paneli Raporu'nda 8 teknoloji alanı ve 9 teknolojik faaliyet konusu öncelikli olarak saptanmıştır. Doğal kaynak ve yaban hayatının değerlendirilmesi ve geliştirilmesi teknoloji alanında "Ekonomik önemi olabilecek doğal süs bitkilerinin kültüre alınması ve üretimi" öncelik verilmesi gereken konular olarak belirtilmiştir (TÜBİTAK, 2003).

Çevre ve Orman Bakanlığı (2007)'nin yayınladığı "Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı"nda "Türkiye, çok önemli bir ekonomik potansiyel oluşturan tarımsal genetik kaynaklarındaki ve diğer tıbbi ve aromatik bitki genetik kaynaklarındaki zenginliğine rağmen, finansal kaynak yetersizliği ve koruma programındaki eksiklikler nedeniyle ıslah, kültüre alma ve üretimde mevcut potansiyelin çok azını kullanabilmektedir" vurgusu yapılmıştır. Aynı zamanda "Doğal florada mevcut olan ve ekonomik değeri yüksek, hassas, tehdit ve tehlike altındaki türlerin kültüre alınması, kontrollü üretim ve toplama mekanizmalarının geliştirilmesi" hedef ve stratejiler arasında belirtilmiştir.

Ülkemizdeki genetik kaynakların tanımlanıp özelliklerinin yeterince ortaya konulmaması, ıslah amaçlı değerlendirilmemesi ve tescil edilmemiş olması, bu türlerin korunmalarını güçleştirmekte ve ekonomik faydaya dönüşmelerini engellemektedir. Bu süreçte genetik kaynaklarımız diğer ülkeler tarafından yurtdışına götürülüp geliştirildikten sonra başka ülkeler adına tescil edilmektedir. Hem toplumsal bilincin yetersizliği hem de ekolojideki değişimler sebebiyle

genetik kaynaklarımız gün geçtikçe kaybolmaktadır. Ülkemiz bitki çeşitliliği bakımından çok avantajlı olduğu bu alanda genetik kaynaklarından yeterince fayda sağlayamadığı gibi, üretim materyallerinin büyük bir çoğunluğunu yurtdışından temin ederek ciddi miktarda döviz harcamak zorunda kalmaktadır ve özellikle stratejik ürünlerde dışa bağımlı bir pozisyonudur (TÜBİTAK, 2003).

Ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren çoğu bitki türü; tıbbi, aromatik ve kokululuk özelliklerinin yanı sıra süs bitkisi özellikleri sebebi ile de değerlendirildiklerinden, doğadan doğrudan yoğun bir şekilde toplanmaktadır. Ayrıca tarım, ormancılık, şehirleşme, endüstrileşme ve su kaynaklarının kullanımına yönelik çeşitli projelerin başlatılmasında “önce doğa” denmemesi nedeniyle ekonomik potansiyeli olabilecek bitkilerimizin kaybolma riski gün geçtikçe yükselmektedir (Kostak, 1998; Özhatay, 2006).

Ülkemizde doğal yayılış gösteren, süs bitkisi potansiyeli olan ve ekonomik değere dönüşebilecek cinslerden biri de *Gentiana* L. cinsidir.

Gentiana türlerinin çoğunun gösterişli çiçekleri olması, ayrıca kök ve toprak üstü kısmının tıbbi olarak aktif bileşenleri içermesi sebebi ile insanlar tarafından uzun yıllardır sökülmekte ve popülasyonlara büyük hasarlar verilmektedir (Kohlein, 1991; Momcilovic et al., 1997; Mikula et al., 2002; Hayta vd., 2011). Bu sebeple *Gentiana* türlerinden ekonomik olarak yararlanılabilmesi ve korunmasına katkıda bulunabilmesi için ilk olarak kültüre alma çalışmalarının yapılması önem arz etmektedir.

Bu çalışma ile, Türkiye'de doğal olarak yayılış gösteren ve süs bitkileri potansiyeline sahip olan bazı *Gentiana* (*G. boissieri* Schott & Kotschy, *G. cruciata* L., *G. gelida* Bieb., *G. septemfida* Pallas, *G. verna* L. subsp. *balcanica* Pritchard) taksonlarının kültüre alma olanaklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşabilmek için kültüre alma çalışmalarının ilk aşaması olan “tohumla çoğaltma tekniklerinin belirlenmesi”, yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi” ve “adaptasyon kabiliyeti ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi” konulu çalışmalar yürütülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Süs Bitkilerinin Önemi

Geçmişten günümüze doğa ile iç içe olan yaşam, şehirleşmenin artması ile azalış göstermiş olmasına rağmen insanoğlunun doğaya olan özlemi bahçe oluşturma fikrini ortaya çıkarmıştır. İnsanlar evlerinin yakınında koku, renk ve dekoratif özelliklerinden dolayı süs bitkisi yetiştirme ve bahçe oluşturma çabası içerisine girmişlerdir. Bahçe düzenlemelerinde ve yetiştirilen süs bitkisi çeşitliliğinde iklim özelliğinin yanında bölgenin ekonomik, sosyal ve kültürel seviyeleri de etkili olmuştur (Pavord, 1999; Grimshaw, 2002).

Süs bitkileri sektörü ülkemizde henüz yeni gelişmekte olan bir sektördür. Sahip olduğumuz potansiyele, ekolojik ve biyolojik zenginliklerimize rağmen yavaş gelişmiş bir sektördür. Ekonomik ve yaşam tarzımızdaki önceliklerimize bağlı olarak öncelik sırasında son sıralarda yer almıştır. Fakat günümüzde bu sektöre olan bakış açısı değişmiş, sahip olduğumuz potansiyelin farkındalığı artmıştır (Erken, 2011).

İklim ve coğrafyamızın çok uygun, genetik kaynaklarımızın çok zengin ve teknik altyapımızın yeterli olmasına rağmen süs bitkileri sektöründe ihracatımız son yıllara kadar düşük düzeylerde kalmıştır (Kaya vd., 2009). Yapılan ihracatımızın da büyük bir çoğunluğunu tek başına karanfil oluşturmuştur. Tek tür ağırlıklı bu ihracat ileriki dönemlerde pazar payının kaybedilebilmesi veya pazardaki mevcut payın korunabilmesi gibi konularda bazı riskler taşımaktadır. Bu risklerin azaltılabilmesi için ihracata yönelik ürün çeşitliliğinin sağlanması gerekmektedir (Taşcıoğlu ve Sayın, 2005; Karagüzel vd., 2010; Ankara Ticaret Borsası, 2012; Orta Anadolu Süs bitkileri ve Mamulleri İhracatçıları Birliği, 2012). Son yıllarda ülkemiz süs bitkisi sektörü, ihracat miktarının önemli bir düzeyde artması, ürün bazında kısmen çeşitlenmeye gidilmesi ve alternatif pazarlarda yaşanan olumlu gelişmelerle her geçen yıl büyüyen, ülke ekonomisine katkısı olan bir sektör haline gelmiştir (Kazaz vd., 2015).

2.2 Doğal Bitkilerin Önemi

Altan (1991), doğal bitki örtüsünü “herhangi bir alanda antropojen etkiler altında kalmadan tamamen doğal etmenlerle oluşan bitki örtüsü” olarak tanımlamaktadır.

Turgut vd., (2013), Dirik (2008)'e atfen, doğal bitkilerin buldukları ekolojik bölgede binlerce yıldır süre gelen seleksiyon baskısı altında yaşama ve yetiştirme güçlerini kanıtlamış olduklarından, o bölgede yapılacak bitkilendirmedeki tür seçimleri için en güvenilir materyaller olduğunu belirtmişlerdir.

Doğal bitki türleri, yaşadıkları bölgeye özgü iklim, toprak, kuraklık, don vb. farklı fiziksel ve biyotik koşullara uzun yıllar boyunca maruz kalıp evrimleşerek nesillerini devam ettirmektedirler. Bu özelliklerden dolayı doğal bitkiler peyzaj düzenleme, koruma ve stabilizasyon projeleri için son derece önemli ve ekonomik alternatiflerdir (Erken, 2011).

Genetik kaynaklar geçmişten günümüze kadar oluşan birçok olumsuz etkilere karşı dayanıklılık geliştirdiğinden, günümüzde var olan ve ileriki yıllarda artması beklenen küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi sorunları aşmak için önemli bir materyal durumundadır. Çevre kirliliğinin yanında doğal kaynakların yanlış kullanımı sebebiyle de dünya genetik çeşitliliğinin 2020 yılına kadar 1/5'inin kaybedileceği tahmin edilmektedir (Karagöz vd., 2010).

Biyçeşitlilik kelimesi, 1980'li yıllardan günümüze kadar gündemi olan bir kavram olmuştur. İlk kez 1992 yılında Rio doruğunda “Biyçeşitliliğin Korunması Sözleşmesi” imzalanmasına rağmen günümüzde halen genetik kaynakların kaybolma hızında bir azalma görülmemiştir (II. Tarım Şurası, 2004).

Genetik kaynaklar, canlıların gelişimini yönlendiren genleri içerir. Bu genlerin farklı kombinasyonları, şimdiye kadar yapılmış ve gelecekte yapılacak olan bitki ıslah çalışmaları için son derece önemli olan genetik çeşitliliğin oluşumunu sağlamaktır. Bu çok değerli genlerin gelecek için korunmasından insanoğlu sorumludur (Karagöz vd., 2010).

2.3 Doğal Bitkilerin Kullanımı

Doğal bitki kullanımının faydaları aşağıdaki şekilde sıralanabilir: Doğal bitkiler çevre koşullarına en iyi ve en hızlı uyum sağlayan bitki türleridir, çoğu doğal bitki estetik ve fonksiyonel özelliklerinin yanında toprağın verimliliğine katkıda bulunup erozyonu önlemede fayda sağlar, birçok yurtdışı kökenli bitki türlerine göre daha az gübre, kimyasal ilaç ve bakım girdisine sebep olurlar, yaban yaşamı için besin ve barınak sağlarlar ve bu şekilde doğal dengenin değişmesini engelleyerek sağlıklı bir ekosistem oluşturulmasına ya da onarılmasına imkan verirler (Barış, 2002).

Peyzaj planlama uygulamalarında zaman zaman yapay yollarla oluşturulan düzenlemelere yer verilmektedir. Oluşturulan bu uygulamalardaki tekdüzeliği kırmak ve kompozisyonlara çeşitlilik katmak için peyzaj planlama çalışmalarında doğal bitki türlerinin de kullanılması yerinde olacaktır (Altınçekiç, 1998; Sarıbaş, 1998).

Günümüzde hızlı büyüyen nüfus, kentleşme ve sanayileşme, toplumsal, ekonomik ve kültürel dengesizlikleri beraberinde getirmektedir. Bu gelişmelere paralel olarak doğaya olan özlem her geçen gün artmakta olup, doğan sonuçlara göre, doğal bitki örtüsünün korunması ve kullanımı, biyolojik çeşitliliğimiz açısından olduğu kadar, ülkemizin tanıtımı açısından da önemli ve gereklidir (Aşur, 2006).

Ülkemizdeki genetik çeşitlilik, sadece onları koruma yönüyle değil, aynı zamanda kullanarak ekonomiye kazandırma yönüyle de sorumluluklar vermektedir. Aslında ‘Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi’nin (Resmi Gazete, 1996) üç temel prensibinden biri “biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilir kullanımı”dır. Biyolojik çeşitlilik unsurlarının kullanımı bunların değerini bir kat daha arttıracaktır (Karagöz vd., 2010).

Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi’nin üç temel hedefi; biyolojik çeşitliliğin korunması, biyolojik kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve genetik kaynakların kullanımından kaynaklanan faydaların adil ve hakkaniyete uygun paylaşımıdır.

Biyolojik çeşitliliğin korunmasında *in-situ* ve *ex-situ* koruma kadar önemli bir diğer nokta “sürdürülebilir kullanım” prensiplerinin sektörel uygulamalara yerleştirilmesidir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2007).

Günümüzde var olan ve ileriki yıllarda artması beklenen küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi sorunlara rağmen, artmakta olan insan nüfusunun beslenmesi için ilk olarak genetik kaynaklara başvurulacaktır. İçinde bulunduğumuz yüzyılın en önemli doğal kaynağı genetik kaynaklardır ve yapılması gereken, genetik kaynaklarımızın korunması ve ülkemize fayda sağlayacak şekilde kullanılmasını sağlamaktır (Karagöz vd., 2010).

Son yıllarda sosyo-kültürel yapıdaki gelişmelerle birlikte planlı olarak oluşturulan kentsel ve kırsal çevrelerdeki peyzaj tasarımları ve bitkilendirme çalışmalarının önemi benimsenmiş ve süs bitkilerine yönelik yoğun bir talep ortaya çıkmıştır. Fakat bu peyzaj tasarımlarında ülkemiz kaynaklı doğal bitki türlerinden yeterli ve bilinçli bir şekilde yararlanılmaması, daha çok yabancı orijinli bitkilerin kullanılması uygulama maliyetlerini oldukça yükseltmektedir. Özellikle geniş ve çok sayıda bitki çeşitliliğine ihtiyaç duyulan alanlarda yeterli sayıda ve uygun fiyatlı bitki bulunması güç olmaktadır. Bu noktada bitkilendirme çalışmalarında doğal bitkilerin de değerlendirilmesi, hem çeşitlilik hem de maliyetinin düşürülmesine katkı sağlamaktadır (Tuzlacı, 2007; Koçan, 2010).

Ülkemizde kırsal alanlarda yapılan karayolları çalışmaları ve baraj çevresi düzenlemeleri gibi uygulamalarda bile bozulan peyzajın yeniden kazandırılması için daha çok yabancı orijinli bitki türlerine yer verilmekte ve popülasyon yoğunluğu açısından mevcut doğal yapımızın yanında yabancı bitki toplulukları ağırlık kazanmaktadır. Bitki materyali pazarlayan fidanlıklar büyük ölçülerde bu bitki türlerinin üretim ve satışını yapmaktadırlar. Doğal bitki türlerimize yönelik adaptasyon ve üretim çalışmalarına bazı kamuya ait fidanlık ve araştırma kuruluşları haricinde yer verilmemektedir. Oysaki dünyada birçok ülke kendi doğal bitki türlerinin kullanımına yönelik teşvikleri giderek arttırmakta ve yabancı kökenli bitki türlerinin ülkelerine girişini sınırlandırıcı düzenlemeler yapmaktadırlar. Ülkemizde ise dünyadaki bu gelişmelerin tersine her geçen yıl artan süs bitkisi materyal ihtiyacına karşılık yabancı orijinli bitkiler üretilmekte,

hatta çoğunlukla yurtdışından ithal edilmektedir. Bu sebeple kendi doğal materyallerimizin kullanılması gibi bir imkan varken yabancı orijinli bitkilerin ithal edilmesi ile yurtdışına döviz kaybı olmaktadır (Barış, 2002).

Doğal tür popülasyonlarının en önemli kullanım alanlarından biri de, modern kültür çeşitlerinin zayıf olan gen havuzlarının genişletilmesidir (Zeven and Van Harten, 1979). Günümüzde, üstün özelliklere sahip çoğu çeşit çevresel baskılara (hastalık, zararlı, soğuk ve kurak vb.) karşı hassas olduklarından, ıslahçılar sürekli olarak bu çevresel baskılara kalıtsal olarak daha dayanıklı olan yeni kaynaklar aramaktadırlar. Bu sebeple bitki genetik çeşitliliği son derece önem arz etmektedir (Şehirli ve Özgen, 1987).

2.4 Kültüre Alma Çalışmalarının Önemi

Bugün tüm dünyada süs bitkileri yetiştiriciliğinde şimdiye kadar üretime alınmamış yeni cins ve türlerin saptanıp tanıtılması önem kazanmıştır (Kostak, 1998). Ülkemizde ise Türkiye’de yayılış gösteren birçok doğal süs bitkisi peyzaj mimarları tarafından çok az tanınmakta ve yaygın bir şekilde kullanılmamaktadır. Bunun asıl sebebi, ülkemizde bu güne kadar bu bitkilerin üretilmeleri konusunda pratiğe yönelik çok az sayıda çalışma yapılmış olmasıdır. Yerli flora öğelerinin çoğaltılması ve özelliklerinin ortaya konulmasına yönelik çalışmalar öncelikli olarak ele alınması gereken konulardır (Köse, 1998).

Doğal bitki örtüsünde yer alan, farklı bölgelerde yetişebilecek türlerin kültüre alınarak süs bitkisi olarak üretimi ve çevre düzenleme planlamalarında kullanım olanaklarının araştırılması, doğal çevre koruması açısından olduğu kadar ekonomik açıdan da oldukça önemlidir (Kostak, 1992).

Ülkemiz doğal süs bitkileri açısından çok zengin bir bitkisel çeşitliliğe sahiptir. Bu bitki zenginliğinin korunması ve sürdürülebilmesi, bu türlerin üretime alınması ve doğal yaşam alanlarının korunması ile mümkün olmaktadır (Başal vd., 1991).

Bitki genetik kaynaklarımızın korunması amacıyla hazırlanan Türkiye Bitki Genetik Çeşitliliğinin Yerinde Korunması Ulusal Planı'nda "Doğadan hatalı yollarla toplanan ve ticareti yapılan bitkilerin doğal popülasyonlarındaki genetik yapının bozulmaması için, bu türlerin ıslah ve yetiştirme yöntemlerinin geliştirilmesine (kültüre alma) dönük araştırmalar yapılması"nın öncelikli araştırma konularında biri olduğu belirtilmektedir (Çevre Bakanlığı, 1998).

Süs bitkileri piyasasındaki mevcut çeşitlerin dışında sıra dışı ve yeni çeşitlere ilginin arttığı günümüzde, floramızdaki doğal genetik kaynaklarımızın sürdürülebilir kullanımının sağlanması, bu kaynakların ekonomik değerlere dönüştürülmesi ve bunun sonucunda Türkiye florasına özgü farklı, yeni tür ve çeşitlerin süs bitkileri sektörüne kazandırılmasını sağlayacaktır (Kaya vd., 2009).

Ülkesel programlarda yer alan bitki genetik kaynaklarının yabani tür ve ilkel formlarının kullanılması, doğrudan doğadan toplanarak ya da üreterek yapılmaktadır. Doğadan toplayarak doğrudan kullanım şekli, yabani türlerin yetiştirilmesinde karşılaşılan güçlükler nedeniyle öncelikli olarak tercih edilmektedir. Fakat bu türlerin üretilerek kullanılması, bitki genetik kaynaklarından sürdürülebilir şekilde faydalanılması bakımından önem arz etmektedir (Karagöz vd., 2010).

Aşur (2006), Hentig (1998)'e atfen, doğal bitkilerin süs bitkisi olarak kullanımı için; kök, yaprak, çiçek durumu, meyve, tohum ve habitat gibi genel özellikleri, ışık, sıcaklık, su, beslenme, toprak özellikleri, nem ve diğer yetiştirme koşulları, çoğaltma yöntemleri, muhtemel pazarlanabilme şekli, kullanımı ve uygulanabilirliği gibi kriterlerin öncelikli olarak araştırılması gerektiğini bildirmiştir.

Kültüre alma işlemi ilk olarak en basit şekliyle tohum toplama ve tohumdan yetiştirmeyle başlamaktadır. Bununla birlikte çoğunlukla uzun yıllar sürece zor bir prosedür süreci başlamaktadır. Kültüre alma işlemi genel olarak 3 aşamadan meydana gelmektedir. Birincisi; bitkinin doğal çevresi ve bitki hakkında yayınlanmış bilgileri toplayarak taksonomi, teşhis, iklim ve toprak, floristik özellikler, morfoloji, büyüme ve gelişme, hasat ve sonrası işlemleri hakkında bilgi

edinilmesidir. İkincisi; çoğaltma yönteminin araştırılmasıdır. Bu süreç kültüre alma sürecinin en zor işlemi olup çok zaman ve kaynak istemektedir. Üçüncüsü ise elit tiplerinin seçilmesidir (Webber and Johnston, 1998; Grimshaw, 2002).

2.5 *Gentiana* L. ile İlgili Genel Bilgiler

Antarktika kıtası haricinde tüm kıtalarda doğal olarak yayılış gösteren Gentianaceae familyası içerisinde yaklaşık 100 cins ve 1800 üzerinde tür yer almaktadır. Bu familya içerisinde en fazla tür sayısına sahip olan *Gentiana* L. cinsi, kendi bünyesinde yaklaşık 400 tür bulundurmaktadır. *Gentiana* cinsi, Kuzey Afrika, Doğu Avustralya ve düşük rakımlı tropik bölgeler haricinde neredeyse tüm dünyada doğal olarak yayılış göstermektedir (Pringle, 2014). Anavatanı Asya olan *Gentiana* cinsi, daha sonraları Kuzey Amerika, Sibirya, Anadolu ve Kafkaslara dağılmıştır. Bu dağılım sonunda daha çok yüksek rakımlı yerlerde kuzey bölgelerde doğal olarak yayılış göstermiştir. Everest Dağı'nda dağ tırmanıcıları tarafından 5500 m'de *Gentiana* türleri görüldüğü belirtilmiştir (Kohlein, 1991).

Türkiye florasında Gentianaceae familyasına ait 7 cins mevcuttur. Bu cinsler *Blackstonia* Hudson, *Centaurium* Hill, *Cicendia* Adanson, *Gentiana* L., *Gentianella* Moench, *Lomatogonium* A.Br., *Swertia* L.'dır. Bunlardan *Gentiana* L. cinsi Türkiye florasında 12 tür-14 takson [*G. aquatica* L., *G. asclepiadea* L., *G. boissieri* SCHOTT ET KOTSCHY EX BOISS., *G. brachyphylla* VILL. subsp. *favratii* (RITTENER) TUTIN, *G. cruciata* L., *G. gelida* BIEB., *G. lutea* L. subsp. *lutea* L., *G. lutea* L. subsp. *symphyandra* (MURB.) HAYEK, *G. nivalis* L., *G. olivieri* GRISEB., *G. pyrenaica* L., *G. septemfida* PALLAS, *G. verna* L. subsp. *balcanica* PRITCHARD, *G. verna* L. subsp. *pontica* (SOLTOK.) HAYEK] ile temsil edilmektedir (Çizelge 2.1). Bu taksonlardan *G. nivalis* ve *G. aquatica* tek yıllık otsu form yapısında olup diğer taksonlar çok yıllık otsu formdadır (Davis, 1978; TÜBİVES, 2015).

Çizelge 2.1. Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren *Gentiana* taksonlarının özellikleri (TÜBİVES, 2015).

Takson	Ömür	Yapı	Çiçeklenme Zamanı (ay)	Yükseklik (m)	Endemizm	Habitat	Bulunduğu İller
<i>G. asclepiadea</i>	Çok yıllık	Ot	6-9	300-2000	(-)	Çimenlik ve ormanlık açıklıkları	Kastamonu, Amasya, Artvin, Balıkesir, Giresun, Hatay, Kırklareli, Kocaeli, Ordu, Rize
<i>G. aquatica</i>	Tek yıllık	Ot	8	2375	(-)	Alpin çayırılık	Erzurum, Rize, Trabzon
<i>Gentiana boissieri</i>	Çok yıllık	Ot	7-9	2400-2700	(+)	kireçtaşı kesek	Adana, İçel, Niğde
<i>Gentiana brachyphylla</i> subsp. <i>favratii</i>	Çok yıllık	Ot	7	2500-2800	(-)	alpin çayırılıklar	Niğde
<i>Gentiana cruciata</i>	Çok yıllık	Ot	7-9	800-2500	(-)	koru kenarları ve çimenlik	Bolu, Ardahan, Karabük, Giresun, Gümüşhane, Muş, Ordu, Sinop, Tunceli, Van
<i>Gentiana gelida</i>	Çok yıllık	Ot	8-9	2000-3200	(-)	seyrek çimenlik ve otlak	Ardahan, Hakkari, Ağrı, Erzincan, Erzurum, Gümüşhane, Bayburt
<i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>lutea</i>	Çok yıllık	Ot	7	1600	(-)	Uzun boylu çalı arası	Bilecik, Bursa, İzmir, Sinop
<i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>symphyandra</i>	Çok yıllık	Ot	6-8	1400-1700	(-)	Tepelerdeki çimenlik yerler	Bilecik, Bursa, İzmir, Sinop
<i>G. nivalis</i>	Tek yıllık	Ot	6-8	2275-2600	(-)	Dağlık çimenlikler	Rize
<i>Gentiana olivieri</i>	Çok yıllık	Ot	4-7	350-2300	(-)	Çimenlik, kireçli veya killi	Gaziantep, Hakkari, Mardin, Siirt, Çankiri, Bitlis, Erzurum, Sivas, Tokat, Şanlıurfa
<i>Gentiana pyrenaica</i>	Çok yıllık	Ot	5-8	1800-3100	(-)	alpin turf	Artvin, Erzurum, Giresun, Gümüşhane, Rize, Trabzon
<i>Gentiana septemfida</i>	Çok yıllık	Ot	7-8	1800-3200	(-)	alpin çayır, su birikintileri	Kastamonu, Trabzon, Bayburt, Artvin, Ardahan, Erzurum, Van
<i>Gentiana verna</i> subsp. <i>balcanica</i>	Çok yıllık	Ot	5-6	1800-2225	(-)	alpin otlaklar, kireçtaşı	Kastamonu, Bursa, Niğde
<i>Gentiana verna</i> subsp. <i>pontica</i>	Çok yıllık	Ot	5-7	1830-3660	(-)	alpin çimenlik ve kesek	Iğdir, Ardahan, Hakkari, Ağrı, Artvin, Erzurum, Niğde, Rize, Trabzon, Tunceli, Van

Dünyaki ekonomik bitkilerinin araştırılarak listelendiği “Ekonomik Bitkilerin Dijital Atlası” kitabında, *Gentiana* cinsine ait 5 taksonun dünyada ekonomik olarak çok önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu 5 taksonun 3’ü (*G. asclepiadea*, *G. lutea* ve *G. septemfida*) ülkemizde doğal olarak yayılış göstermektedir (Cappers et al., 2009).

Türkiye’de yayılış gösteren bu 14 takson içerisinde *G. boissieri* endemik olan tek taksondur. Dünya üzerinde sadece Niğde Bolkar dağlarında doğal olarak yayılış gösteren bu takson “Türkiye Bitkilerinin Kırmızı Kitabı”nda “Zarar görebilir (VU)” sınıfında yer almaktadır ve bu sınıf “orta vadeli gelecekte yüksek tehdit altında” olarak belirtilmiştir. Bir diğer önemli tür olan *Gentiana lutea* ise yine aynı kitapta nesli tehlike altında olan bitki türleri listesinde “Tehlikede (EN)” sınıfında yer almaktadır ve bu sınıf “yüksek risk altında ve yakın gelecekte yok olma tehlikesi altında” olarak belirtilmiştir (Ekim vd., 2000). Ayrıca bu tür “Doğadan toplanarak ihracatı yasak olan çiçek soğanları listesi”nde yer almaktadır (Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2014).

Gentiana türleri, eski uygarlıklarda gül, iris, lilyum ve primulalar gibi aynı öneme sahip olmasalar bile o dönemde bilinmişlerdir (Kohlein, 1991). M.Ö. 180-167 yıllarında şimdiki Arnavutluk ve Dalmaçya topraklarında hüküm sürmüş İlyas Kralı Gentius’un karşılaştığı bir soruna çare olması amacı ile kök ve yapraklarından şifa hazırlanarak kralın kullanımına sunulmuştur. Daha sonra Plinius ve Dioskorides tarafından kullanıldığı bilinmektedir. İlk defa geniş çaplı araştırma ve tedavi deneyini 1975 yılında Hahnemann yapmıştır. Bitkinin ismi, kral Gentius’u onurlandırmak amacıyla *Gentiana* olarak yenilenecek günümüze kadar gelmiştir (Özer vd., 2011; Posta Gazetesi, 2012).

19. yy.’dan sonra *Gentiana* türlerinin sadece tıbbi amaçlı olarak değil, aynı zamanda süs bitkisi olarak da kullanılabileceği fark edilmiş ve özellikle botanik bahçeleri içerisindeki doğal alpin bahçeleri oluşturulan yerlerde ve çok sayıda özel kaya bahçelerinde sergilenmeye başlamıştır. Günümüzde ise *Gentiana*’nın birçok türü alpin bahçelerinde, özel kaya bahçelerinde, dış mekanda ve kesme çiçek olarak vazoda kullanılabilmektedir (Kohlein, 1991). Hollanda’da özel bir firma, *Gentiana* cinsindeki tür ve çeşitlerden ıslah ve üretim yaparak, yoğun

olarak kesme çiçek ve saksı çiçeği satışı gerçekleştirmektedir (Gentiana Breeding Holland, 2015). Japonya'da *G. makinoi*, *G. triflora* ve *G. scabra*'dan elde edilen hibrit çeşitlerin kesme çiçek ve saksı çiçeği olarak yaygın bir şekilde kullanıldığı belinmektedir (Morgan et al, 1997; Mishiba et al., 2006; Imamura et al., 2011). Ayrıca *G. triflora* x *G. scabra* melezlemesinden elde edilen Japon gentiyanı, Japonya'da mezar ziyaretlerinde, gelin buketi ve çiçek aranjmanlarında yaygın şekilde kullanılarak sembol bir çiçek olmuştur (Nakatsuka et al., 2011).

Gentiana'nın farklı türleri erken ilkbahardan sonbahara kadarki dönemlerde çiçeklenmektedirler. *Gentiana*'nın çoğu türünün çiçekleri mavi renklidir fakat beyaz, sarı, kırmızı ve yeşil renkli olan çiçekleri de mevcuttur (Kohlein, 1991; Ecker, 1997; Imamura et al., 2011).

Tüm *Gentiana* türleri kaya bahçelerinde yetiştirmek için uygundur. Ama yine de türlerin toprak tipi, toprak reaksiyonu ve rakım gibi istekleri farklılıklar göstermektedir. Alpin bitki türlerini temsil eden Türkiye'deki türler *Gentiana boissieri*, *G. brachyphylla*, *G. lutea*, *G. nivalis*, *G. pyrenaica* ve *G. verna*'dır. Bu türler alpin kaya bahçelerinde de kullanılabilir. *G. asclepiadea*, *G. septemfida* kaya bahçelerinde, dış mekanda ve kesme çiçek olarak kullanılabilir. Tüm çok yıllık bitkiler gibi *Gentiana* taksonlarının da çiçeklenme zamanları sınırlıdır. Fakat farklı çiçeklenme sezonunda açan taksonların seçilmesiyle nisan sonundan sonbahar soğuklarının başlamasına kadar çiçek açan bahçeler oluşturulabilir (Blomme and Dambre, 1985; Kohlein, 1991; Ecker, 1997).

Gentiana türlerinin çoğu, gösterişli çiçekleri olması, ayrıca kök ve toprak üstü kısmında aktif bileşenleri içermesi sebebiyle insanlar tarafından uzun yıllardır sökülme ve *Gentiana* popülasyonlarında büyük hasarlar meydana gelmektedir. Çoğu Avrupa ülkelerinde de soyları tükenmek üzere olan bu türler, kırmızı listede yer almışlardır. Bu sebeple *Gentiana* türleri günümüzde özellikle Avrupa'da olmak üzere birçok ülkede koruma altına alınmıştır (Kohlein, 1991; Momcilovic et al., 1997; Mikula et al., 2002; Hayta vd., 2011).

Türkiye’de halk dilinde *Gentiana* cinsine ait farklı taksonlar; censiyan, centiyane, cintiyan, cintiyane, çityane, cimpiyen, enzian, arap dede, büyük kantaron, kantaron otu, jensiyan, afat, güşad otu, pancar otu, eşek turbu, acı kök, acı ot, sivri kökü, yılan otu, defneyezit kökü, laz kantaronu, hemşin gentiyanı, balkan kantaronu, kar centiyanesi, büyük kar kantaronu olarak isimlendirilmektedir (Öztürk, 1997; Akan vd., 1999; Tekin, 2007).

Türlere göre farklılık göstermekle birlikte genel olarak *Gentiana*’lar nemli fakat ıslak olmayan, drenajı iyi olan topraklarda ve yüksek ışık yoğunluğu olan, aşırı yüksek sıcaklığı olmayan bölgelerde iyi gelişme gösterirler. Daha fazla sıcak olan bölgelerde yetiştiricilik yapmak için bitkileri güneş ışınlarından korumak gerekmektedir. Fakat bitkinin yetişeceği bölge çok aşırı gölge bir yer olmamalıdır. Bunun için bitkinin yetişeceği bölgeyi seçerken özellikle bitkinin öğlen vakitleri gölge içersinde kalabileceği yerleri seçmekte fayda vardır. Küçük *Gentiana* türleri (*G. aquatica*, *G. brachyphylla*, *G. nivalis*, *G. pyrenaica*, *G. verna*) için toprak pH’sına daha da dikkat edilmelidir. Genellikle çoğu tür kireçli toprak ister. Bitkilerin özel istekleri toprağa granit karışımı ya da kalker parçaları karıştırılarak sağlanabilir (Kohlein, 1991; Phillips and Rix, 1991; Bown, 1995).

Gentiana türlerinin hepsi tohumla çoğalabilmektedir. Fakat türlerin büyük bir çoğunluğunun tohumlarında dormansi vardır ve tohumların çimlenebilmesi için dormansinin kırılması gerekmektedir. Tohum kapsülleri tam olgunlaşmadan toplanmalı ve kuru bir yerde saklanmalıdır. 1000 bitki elde edebilmek için türlerin ekilmesi gereken miktarlar şöyledir: *G. lutea*, *G. purpurea*, *G. punctata*, *G. tibetica*’da 5 g; *G. acaulis*, *G. angustifolia*, *G. clusii*, *G. dinarica* türlerinde 2 g; *G. asclepiadea*, *G. brachyphylla*, *G. cricuata*, *G. dahurica*, *G. gracilipes*, *G. septemfida* türlerinde 1 g; *G. nipponica*, *G. pneumonanthe*, *G. triflora*, *G. verna* türlerinde ise 0,5 g’dır. Tohumların saklanması plastik kaplar kesinlikle kullanılmamalıdır. Ekilen tohumlar ince bir fiske ile toz şeklinde sulanmalıdır. Tohumların çimlenmesi için karanlığa ihtiyacı vardır. Bu nedenle saksının üzeri kapatılmalı ya da saksılar karanlık bir yere alınmalıdır. Çimlenmeden sonra, fideler çok yavaş gelişirler. Türlerle bağlı olmakla birlikte bitkilerin çiçeklenmesi için 2-7 yıla ihtiyaçları vardır (Kohlein, 1991; Ecker, 1997; PFAF, 2015).

Tohumla çoğaltmanın yanında vejetatif olarak ayırmayla, çelikle ve daldırma ile çoğaltılabilen türleri de vardır. Türkiye’de yayılış gösteren türlerden *G. verna* ve *G. septemfida* ve *G. asclepiadea* ayırma ile çoğaltılabilmektedir. *G. verna* taksonu her dönem ayırma ile çoğaltılabilir. *G. septemfida* taksonunda çiçeklenme sona ererken bitkinin alt kısmından çıkan genç sürgünler bölünerek ayrılabilir. Bölünen parça hemen dikilecekse 2 ya da 3 parçaya bölmek gerekir. Erken don olan bölgelerde bölme işleminin ilkbaharda gerçekleştirilmesi daha uygundur. *G. asclepiadea* taksonunda yaşlı bitkiler başarılı bir şekilde ayırma ile çoğaltılabilir. Bölünen parçanın kökün yeterli bir miktarını ve birkaç büyüme gözünü içermesi önemlidir. Bitki ilkbaharda büyüme başlangıcından önce bölünebilir. Çelikle çoğaltılabilen türler *G. septemfida* ve *G. verna*’dır. En iyi çelik alma zamanı Haziran’dır ve mutlaka hormon kullanılmalıdır. Köklendirme ortamına gömülü çeliklerde yaprakların serbest durumda olmasına dikkat edilmelidir. Köklendirme ortamında sıcaklık çok yüksek olmamalıdır. Çeliklerin köklenmesi için 15 °C yeterlidir. Diğer bir üretim yöntemi daldırma ile üretimdir. *G. septemfida*’da sürgünler yeterince uzadığında humusça zengin bir toprak her sürgünün ortasına kapatılır ve küçük bir taşla üzerine ağırlık yapılır. Bitki ve çevresi çok kuru olmamalıdır. Sonbaharda bitkinin toprak altında kalan kısmında köklenmeler olacaktır (Kohlein, 1991; Ecker, 1997; PFAF, 2015).

Gentiana lutea türü hariç diğer türlerin hepsinin nektarı çiçeklerinin dip kısmında bulunur. Genellikle bombus arıları ve kelebeklerle tozlanırlar. *Gentiana lutea* türünün nektarına ise neredeyse tüm böcekler tarafından ulaşılabilir (Kohlein, 1991). Yaprakları karşılıklıdır ve genellikle sapsızdır. Birçok türünde çiçekleri radyal simetrik, iri ve göze çarpan yapıdadır. Stamenlerin sayısı taç yaprak parçası ile aynıdır. Ovaryum tek bölmelidir ve çok sayıda yumurta içerir. Çok sayıda tohumu vardır ve bazı türlerde tohumlar kanatlı olmasına rağmen bazı türlerde kanatsızdır (Kohlein, 1991).

Türkiye’de yayılış gösteren *Gentiana* taksonları ve bilinen özellikleri şu şekildedir:

2.5.1 *Gentiana asclepiadea* L.

Yaygın olarak Orta ve Güney Avrupa'da, Güney-Batı Polonya, İtalya, Yunanistan, Ukrayna, Anadolu ve Kafkaslarda doğal olarak bulunmaktadır. Ülkemizde ise daha çok Kuzey Anadolu'da yayılış göstermektedir. Bu tür 1000-1500 m yüksekliklerde, nadiren 500 m'den daha düşük ve 2000 m'den daha yüksek rakımlarda dağ eteklerinde bulunan çok yıllık otsu bir türdür (Şekil 2.1). Kireçli toprakları sevmesine rağmen hafif asidik topraklarda da iyi gelişme gösterir. Genel olarak toprak pH'sı 5,2-6,8 olan topraklarda iyi gelişme gösterirler. Nemli olan açık çayır ve çimenliklerde, orman açıklıklarında, dağ eteklerinde ve dağ geçitlerinde yaygın olarak bulunur. Doğada bu tür eğreltiotuyla bağdaşmıştır (Kohlein, 1991; TÜBİVES, 2015).

Genellikle 50-60 cm boyunda olup nadiren 1 m'ye kadar uzayabilmektedir. Yaprakları 5-8 cm uzunluğunda, 3,5 cm genişliğinde olup gövde üzerinde karşılıklı dizilirler. Yapraklar oval mızrak şeklinde ve gittikçe sivrilen yapıdadır. Yaprak sapları yoktur. Çiçekleri gövdenin tek tarafında sıralanmıştır ve dik bir vaziyettedir. Çiçekler 3,5-5 cm uzunluğunda olup yaprak koltuğu altında tekli ya da 2'li-3'lü demet halindedirler. Taç yapraklar çan şeklinde, çoğunlukla koyu mavi bazen beyaz ya da açık mavi, içi mor benekli, uzunlamasına çizgilidir (Kohlein, 1991).



Şekil 2.1. *Gentiana asclepiadea* taksonuna ait bir görünüm.

Ağustos-Eylül aylarında çiçeklenir. Çiçeklenme tarihi her yıl farklılık gösterir. Geç çiçeklenmesi, bahçelerde varyasyon oluşturmak için avantajdır. Çiçekleri sabah 8-9'da açar ve akşam 5-6'da kapanır. Yarı ya da tam gölge olan nemli bölgeleri tercih ederler. Kaya bahçelerinde dış mekan ve bordür bitkisi olarak kullanılmasının yanında kesme çiçek olarak da kullanılabilir. Kesme çiçek olarak kullanılacaksa çiçeklerinin 3/4'ü açtığında kesilmelidirler. Vazo ömrü yaklaşık 18-22 gündür. (Hahn, 1980; Kohlein, 1991; Ecker, 1997; Özer vd., 2011). Tohumla ya da ayırma ile çoğaltılabilir. Tohumların 1000 dane ağırlıkları 0,143 gramdır (Ecker, 1997; Jelitto.com, 2015). Bitkiler dışarı dikilmeden önce saksılarda büyütülmelidir. Tohumla çoğaltılan bitkiler genellikle 3. yılında çiçeklenir (Blomme and Dambre, 1985; Ecker, 1997). Toprak üstü kısımları iştah açıcı ve ateş düşürücü olarak kullanılır (Özer vd., 2011).

2.5.2 *Gentiana aquatica* L.

Dünya'da Kafkasya, Anadolu, Güney İran, Afganistan, Pakistan, Sibirya, Doğu Asya ve Kuzey Amerika'da yayılış göstermektedir. Türkiye'de Kuzey-Doğu Anadolu'da 2375 m yüksekliklerde alpin çayırılık alanlarda bulunan tek yıllık otsu bir bitki türüdür (Şekil 2.2). Çiçekleri soluk-mat mavi renklidir (Özer vd., 2011; TÜBİVES, 2015).



Şekil 2.2. *Gentiana aquatica* taksonuna ait bir görünüm (plantarium.ru, 2015).

2.5.3 *Gentiana boissieri* SCHOTT ET KOTSCHY EX BOISS.

Dünya üzerinde sadece Niğde Bolkar Dağları'nda doğal olarak yayılış gösteren çok yıllık otsu olan endemik bir türdür (Şekil 2.3). “Türkiye Bitkilerinin Kırmızı Kitabı”nda “Zarar görebilir (VU)” sınıfında yer almaktadır ve bu sınıf “orta vadeli gelecekte yüksek tehdit altında” olarak belirtilmiştir. Temmuz-Ağustos aylarında çiçek açar. 2400-2700 m yükseklikte kireçli bölgelerde bulunur (Ekim vd., 2000; TÜBİVES, 2015).



Şekil 2.3. *Gentiana boissieri* taksonuna ait bir görünüm.

2.5.4 *Gentiana brachyphylla* VILL. subsp. *favratii* (RITTENER) TUTIN

Dünyada Orta Avrupa, Anadolu ve Balkanlar'da yayılış gösterir. Ülkemizde Niğde Bolkar ve Aladağlar'da bulunur. Alpin bir türdür. *G. verna*'nın çok yakın akrabasıdır. 1800-3000 m yüksekliklerde yayılış gösteren çok yıllık otsu bir türdür (Şekil 2.4). Genel olarak alpin çayırıklarda bulunur.

Çiçekleri mat mavidir ve çiçeksiz bitkiler 3-6 cm uzunluktadır. Nadir olarak 15 cm'ye kadar boylanabilirler. Temmuz ayında çiçeklenir. Tohumla çoğalır ve taze tohumlar hemen çimlenebilmektedir (Kohlein, 1991; TÜBİVES, 2015). Tohum bin dane ağırlığı 0,025 gramdır (Jelitto.com, 2015).



Şekil 2.4. *Gentiana brachyphylla* subsp. *favratii* taksonuna ait bir görünüm (Salvo, 2015).

2.5.5 *Gentiana cruciata* L.

Güney, Doğu ve Orta Avrupa, Anadolu, Batı Sibirya, Kafkaslar, Ermenistan ve İran'da doğal olarak yayılış göstermektedir. Türkiye'de daha çok Kuzey ve İç Anadolu'da bulunur. Bu tür yoğun olarak nemli çayır meralarda, güneş gören yamaçlarda, kuru kenarlarında, çimenliklerde ve orman kenarlarında görülebilen çok yıllık otsu bir türdür (Şekil 2.5). Genel olarak 800-2500 m rakımlarda yayılış gösterir. Genellikle kireçli toprakları tercih eder (Kohlein, 1991; PFAF, 2015; TÜBİVES, 2015).

Gövdesi dallanmamıştır. Gövdedeki yapraklar mızrak şeklinde ve karşılıklı çift yaprak şeklinde dizilmişlerdir. Her çift diğer çifte göre çapraz dizilir. Yapraklar 3 damara sahiptir. Nadiren 5 damar içerdikleri de görülebilir. Temmuz-Ekim ayları arasında çiçeklenirler. Çiçekleri mavi bazen morumsudur. Taç yapraklar çan şeklinde, dik ve yaklaşık 2-2,5 cm uzunluktadır (Kohlein, 1991).



Şekil 2.5. *Gentiana cruciata* taksonuna ait bir görünüm.

Bitki 10-50 cm boylanır. Tamamen güneş alan yerlerde, kaya bahçelerinde ve hafif kuru topraklarda yetişir. Tohumla ya da ayırma ile çoğaltılır (Kohlein, 1991; Özer vd., 2011; PFAF, 2015; TÜBİVES, 2015). Tohumların bin dane ağırlıkları 0,120-0,181 gram arasında değişir (Jelitto.com, 2015; PFAF, 2015). Toprak üstü kısımları iştah açıcı ve ateş düşürücü olarak kullanılır (Özer vd., 2011).

2.5.6 *Gentiana gelida* BIEB.

Anadolu, Kafkaslar ve İran bölgesinde, seyrek çimenlik ve otlak alanlarında, 2000-3200 m rakımlarda bulunan çok yıllık otsu bir doğal türdür (Şekil 2.6). Türkiye’de Kuzey-Doğu Anadolu ve Doğu Anadolu’da yayılış gösterir (Kohlein, 1991; TÜBİVES, 2015).

30-35 cm boy yapar. Çiçekleri çan şeklinde olup parlak sarı, krem ya da beyaz renkte olabilmektedir. Çiçek renkleri ile kolaylıkla ayırt edilebilirler. Ağustos-Eylül aylarında çiçeklenirler. *G. septemfida* ve *G. freyniana* ile yakın akrabadır. Tohum ve çelikle çoğaltılır (Kohlein, 1991; TÜBİVES, 2015).



Şekil 2.6. *Gentiana gelida* taksonuna ait bir görünüm.

2.5.7 *Gentiana lutea* L. subsp. *lutea* L.

Orta Avrupa, Güney Avrupa ve Balkanlar'da doğal olarak yayılış gösterir. Ülkemizde kayıtlara göre Bursa, Bilecik, Kütahya, İzmir ve Sinop'ta bulunmaktadır (Kohlein, 1991; TÜBİVES, 2015). Fakat Özer vd. (2011)'nin yaptığı bir çalışmada, Sinop lokasyonunda türün tamamen tükendiği belirtilmiştir. Doğada çayır ve çimenlik alanlarda 2500 m rakımdan daha yüksek alpin bölgelerde yetişen çok yıllık otsu bir türdür (Şekil 2.7). Temmuz-Ağustos aylarında çiçeklenmektedir (Kohlein, 1991; TÜBİVES, 2015).

Uzun yıllar önce ülkemizde çok yaygın olarak bulunmaktaydı. Bünyesinde ilaç ve içecek sanayinde kullanılan önemli kimyasal bileşenler olması sebebi ile 1980'lerden sonra bitkiye olan talep hızla artmış ve yıllarca sürdürülebilir faydalanma ilkelerine aykırı olarak bilinçsizce ve aşırı şekilde toplanmıştır. Bu sebeple yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmış ve nesli tehlike altına girmiştir (Özer vd., 2011). Şuan "Türkiye Bitkilerinin Kırmızı Kitabı"nda nesli tehlike altında olan bitki türleri listesinde "Tehlikede (EN)" sınıfında yer almakta ve bu sınıf "yüksek risk altında ve yakın gelecekte yok olma tehlikesi altında" olarak belirtilmiştir (Ekim vd., 2000). 1998 yılında Çekoslavakya'da düzenlenen CITES toplantısında *Gentiana lutea* türünün neslinin tehlike altında olması sebebi ile koruma ve çoğaltma tedbirlerinin alınması kararının alınmasında sonra Türkiye'de

ihracatı yasaklanmıştır (Özer vd., 2011). Günümüzde ‘Doğadan Toplanarak İhracatı Yasak Olan Çiçek Soğanları Listesi’nde yer almaktadır (Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2014).



Şekil 2.7. *Gentiana lutea* taksonuna ait bir görünüm.

Kökleri sindirim sistemi ile ilgili bozukluklarda tedavi edici olarak değerlendirilmiş ve birçok tescilli ilaçların bileşiminde kullanılmıştır. Karaciğer, safra kesesi ve sindirim sistemini uyarıcı etkisi olup insan vücudunu kuvvetlendirici özelliğe sahiptir (Bown, 1995). Özellikle kronik rahatsızlıklara, sindirim sistemi zayıflıklarına ve iştahsızlıklara faydalıdır. Bağırsakları temizler (Grieve, 1984). Bünyesinde iltihaplanmayı önleyici, mikropları öldürücü ya da gelişmesini önleyici, safra boşalmasını kolaylaştırıcı, ateş düşürücü, midede sindirimi kolaylaştırıcı ve soğutucularda serinletici olarak kullanılan (florlu karbon:R12, R22) bileşenleri içermektedir (Lust, 1983; Chiej, 1984; Grieve, 1984). Öztürk (1997)’e göre, *Gentiana lutea* yüzyıllardır halk arasında iştah açıcı, ateş düşürücü, antidepressan ve yarayı iyileştirici özelliklerinden dolayı yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Tarihte Yunanlılar, Mısırlılar ve Romalılar *Gentiana lutea* türünü bazı karaciğer ve mide hastalıklarının tedavisi için, ayrıca Çinli doktorlar mafsal iltihabı tedavisinde kullanmışlardır (Akan vd., 1999).

Duke (1985)'e göre, birçok ticari farmasötik preparatların yanında *Gentiana lutea* kökleri bazı içki ve yemek öncesi içilen içeceklerin hazırlanmasında da kullanılmaktadır. Bruneton (1995)'a göre, *Gentiana lutea*'nın Fransa'da likör endüstrisinde tüketimi yılda 1000-1500 ton civarındadır.

G. lutea'yı bahçede yetiştirmek kolay değildir. Yetiştiricilik için kaya bahçeleri çok uygundur. Bu tür 50-150 cm çiçek boyuna ulaşabilmektedir. Güneşli ya da yarı gölge olan yerleri sever. Fakat güneşli günlerde toprağın kurummasına izin veren kumlu topraklarda iyi gelişme göstermez. Bu tür için en önemli sorun genç bitkilerin geç büyümesidir. Bitkinin yetişkin ve görkemli bir büyüklüğe gelebilmesi için 4-6 yıl geçmesi gerekmektedir. Bu büyüklüğe ulaşana kadar genç bitkiler sümüklü böcekler tarafından yenmektedir (Kohlein, 1991; TÜBİVES, 2015). Yaygın olarak tohumla çoğalmaktadır. Tohum bin dane ağırlığı 1,37-1,62 gram arasında değişmektedir (Erken ve Kaleci, 2010b; Jelitto.com, 2015).

2.5.8 *Gentiana lutea* L. subsp. *symphandra* (MURB.) HAYEK

Tüm özellikleri *Gentiana lutea* subsp. *lutea* alt türü ile aynı olup morfolojik olarak iki özellik bakımından ayrılmaktadır. *Gentiana lutea* subsp. *lutea* alt türünde anterler serbest ve stigma çiçekler açtıktan sonra spiral şeklinde olup, *Gentiana lutea* subsp. *symphyandra* alttüründe ise stamenler bir tüp şeklinde, stigma ise çiçekler açtıktan sonra spiral şeklinde değildir ve genellikle iki lobludur (Öztürk, 1997; Akan vd., 1999).

2.5.9 *Gentiana nivalis* L.

Dünyada Kuzey ve Orta Avrupa, Balkanlar, Anadolu, Kafkasya ve Kuzey Amerika'da yayılış göstermektedir. Türkiye'de sadece Rize'de 2275-2600 m'ler arasında dağlık çimenlik alanlarda yetişmektedir. Tek yıllık otsu bir bitki türüdür (Şekil 2.8). Haziran-Ağustos ayları arasında çiçeklenir (Kohlein, 1991; TÜBİVES, 2015).



Şekil 2.8. *Gentiana nivalis* taksonuna ait bir görünüm (wikipedia.org, 2015).

2.5.10 *Gentiana olivieri* GRISEB.

Anadolu, Suriye, İran, Irak ve Himalayalar'da yayılış gösterir. Ülkemizde İç ve Güneydoğu Anadolu'da görülmektedir. 350-2300 m yüksekliklerde, çimenlik alanlarda, kireçli ya da killi toprak yapısının olduğu bölgelerde bulunan çok yıllık otsu bir türdür (Şekil 2.9). Nisan-Temmuz ayları arasında çiçeklenir. (Kohlein, 1991; TÜBİVES, 2015).



Şekil 2.9. *Gentiana olivieri* taksonuna ait bir görünüm.

12 cm uzunluğunda, 1,3 cm genişliğinde rozet biçiminde yaprakları vardır. Gövdede yaprak sayısı azdır. Çiçek sapı 23 cm uzunluktadır. Çiçek sapının üzerinde 3-9 adet talkım yapıda dik çiçekler bulunur. En üstteki çiçekler sapsızdır. Çiçekleri çan şeklinde, koyu mavi ve içe doğru beyazımsı bir renk almaktadır (Kohlein, 1991).

Tohumla çoğalır. İyi bir drenaj ve tam güneş isterler. Tıbbi amaçla şeker hastalığını tedavi etmek ve kan şekerini kontrol altına almak amacı ile kullanılmaktadır. Bünyesinde bulunan yüksek orandaki izoorientinden dolayı ilaç sanayinde kullanım imkanı yüksektir. Halk arasında afad otu olarak bilinir (Kohlein, 1991; Özer vd., 2011).

2.5.11 *Gentiana pyrenaica* L.

Bulgaristan, Makedonya, Kafkaslar, Türkiye, Ermenistan ve İran'da doğal yayılış göstermektedir. Türkiye'de Kuzey-Doğu Anadolu'da genellikle eğimli yamaçlarda 1800-3100 m civarında nemli yerlerde bulunan çok yıllık otsu bir türdür (Şekil 2.10), (Kohlein, 1991; Özer vd., 2011; TÜBİVES, 2015).



Şekil 2.10. *Gentiana pyrenaica* taksonuna ait bir görünüm.

Bitki boyu 7 cm olup, yaprakları 2,5 cm uzunluktadır. Çiçeklenme tepede olmaktadır. Çiçekleri koyu mavi ya da mavimsi menekşe renginde olup huni şeklindedir. Mayıs-Ağustos aylarında çiçeklenirler. Yetiştiriciliği zor olan türlerden biridir. Tohumla üretilir. Ayırmayla da çoğaltılabilir (Kohlein, 1991).

2.5.12 *Gentiana septemfida* PALLAS

Anadolu, İran, Doğu Kafkasya ve Türkistan'da doğal olarak yayılış gösterir. Ülkemizde Orta ve Batı Kuzey Anadolu ile Doğu Anadolu'da 1800-3200 m'lerde bulunur. Genellikle subalpin çayırliklarda ve diğer türlere göre daha az nemli topraklarda yetişen çok yıllık otsu bir türdür (Şekil 2.11), (Kohlein, 1991; TÜBİVES, 2015).



Şekil 2.11. *Gentiana septemfida* taksonuna ait bir görünüm.

Bitki boyu 20-30 cm'dir. Yaprak çiftlerinin birbirleriyle olan arası kısadır. Yapraklar 5-7 damarlı, 3,2 cm uzunluğunda, 1,2 cm genişliğindedir. Çiçekler tepedeki kümede oluşmaktadır ve bir kümede 8 adet çiçek olabilir. Çiçekleri mavi-koyu mavi renkte ve çan şeklindedir. Çiçeklenme zamanı Temmuz-Ağustos aylarıdır. *G. septemfida* türü, *Gentiana* cinsi içerisinde en kolay kültürü yapılan türdür ve çiçekleri çok gösterişlidir. Sıradan bir bahçe toprağında kolaylıkla yetişir ve tam gün ışığı ister. Kaya bahçeleri, dış mekan, bordür bitkisi ve kesme çiçek olarak kullanılabilir. Kesme çiçek olarak kullanıldığında çiçeklerin

%75'i açtığında kesilmelidir. Vazo ömrü 12-15 gündür. Ayırma, çelik, daldırma ve tohumla çoğaltılmaktadır. Kaya bahçeleri, bordür ve kenarlıklar için iyi bir bitkidir (Kohlein, 1991). Tohumların 1000 dane ağırlıkları 0,083 gramdır (Jelitto.com, 2015).

2.5.13 *Gentiana verna* L. subsp. *balcanica* PRITCHARD

Balkanlar ve Anadolu'da alp ve alp eteklerinde, alpin otlaklarda, volkanik kaya ve kireç taşı bölgelerinde 1800-2225 m rakımlarda yoğun olarak bulunan çok yıllık otsu bir türdür (Şekil 2.12). Ülkemizde Bursa, Kastamonu ve Niğde'de yayılış göstermektedir. Genellikle nemli meralarda, bodur çalılıklarda, kayalıklarda, bataklıklarda toplu olarak bulunurlar (TÜBİVES, 2015).

Bitki boyu 2,5-12 cm'ye kadar ulaşabilmektedir. Yaprakları eliptik mızrak şeklinde ve 3 damarlıdır. Gövde, çiçeklenme döneminde dikine uzamaktadır. Fincan tabağı şeklindeki çiçeği koyu gök mavisi rengindedir. Çiçeği 1,3-3 cm çapındadır (Kohlein, 1991; Elkington, 2011). Yaprak uzunlukları 0,8-2,0 cm'dir (Elkington, 2011). Doğada Mayıs-Ağustos aylarında çiçeklenmektedir. Tohumla, ayırma ile ve çelikle üretilmektedir. Tam gün güneşi, yüksek atmosfer nemini sever. (Kohlein, 1991). Halk arasında Balkan Kantaronu olarak bilinir (Tekin, 2007). Tohum bin dane ağırlığı 0,08-0,12 gramdır (Jelitto.com, 2015).



Şekil 2.12. *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonuna air bir görünüm.

2.5.14 *Gentiana verna* L. subsp. *pontica* (SOLTOK.) HAYEK

Anadolu, Kafkasya ve Kuzey İnan'da alpin çimenlik alanlarda, 1830-3660 m yüksekliklerde bulunan çok yıllık otsu bir bitkidir (Şekil 2.13). Ülkemizde Kuzey-Doğu Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde yayılış göstermektedir (TÜBİVES, 2015).



Şekil 2.13. *Gentiana verna* subsp. *pontica* taksonuna air bir görünüm.

Morfolojik olarak *G. verna* subsp. *balcanica* alt türüne çok benzerler. Tek farklılıkları *G. verna* subsp. *pontica* alt türünde çiçek petal yaprakları biraz daha büyüktür. Mayıs-Haziran ayları arasında çiçeklenirler (Kohlein, 1991; TÜBİVES, 2015). Halk arasında laz kantaronu ve hemşin gentiyanı olarak bilinirler (Tekin, 2007). Tohum bin dane ağırlığı 0,08-0,12 gram arasında değişmektedir. (Jelitto.com, 2015).

2.6 Tohum ve Tohumla Çoğaltma Üzerine Yapılan Çalışmalar

Tohum, bitkilerde devamlılığın ve çeşitliliğin sembolü olan, yeni kuşakları oluşturan fonksiyonel bir birim olarak tarımda vazgeçilmez bir öneme sahiptir (Yentür, 1995; Bradford and Cohn, 1998). Tohumdan generatif üreme, bitkilerde en önemli üreme ve çoğalma yolu olup, bitkilerin hem çoğalarak soylarını devam

ettirebilmeleri, hem de genetik yenilenme ve genetik çeşitliliğin sürekliliği için zorunludur (Yılmaz ve Tonguç, 2008).

Tohum biyolojisi, bitki fizyolojisi içerisinde geniş bir konuya sahip olan alanlardan biridir. Özellikle optimum çimlenme sıcaklığı, dormansi olgusu, katlama süresi, saklama nitelikleri ve koşullarının ortaya çıkarılması detaylı şekilde araştırılması gereken önemli konulardır (Bewley, 1997).

Tohumlarda çimlenme, büyümenin başlaması ve yedek besin maddelerinin embriyo gelişiminde kullanılmak üzere hareketlenmesi olaylarını kapsayan birçok karışık biyokimyasal ve fizyolojik değişikliklerden oluşur. Çimlenmenin gerçekleşebilmesi için ilk şart, tohumun canlı olmasıdır. Tohumun canlı olduğu halde çimlenememesinin birkaç nedeni vardır. Bunlar; tohumun kuru olması, çimlenme için uygun çevresel koşulların bulunmaması ve dormansidir (Kaşka ve Yılmaz, 1974; Forbes and Watson, 1992).

Bazı türlerin tohumları uygun çevre koşullarında kolaylıkla çimlenebilmesine rağmen birçok doğal süs bitkisi tohumları uygun çevre koşullarına ekilseler bile çimlenememektedir. Bu durum dinlenmeden (dormansiden) kaynaklanmaktadır (Başal vd., 1991).

Tohum dormansisi, canlı tohumların uygun sıcaklık, nem ve oksijen bulunan ortamlarda bile çimlenememesi durumudur (Schmidt, 2000). Dormansinin, hafif, orta ve derin dormansiye kadar değişen çeşitleri vardır. Dormansinin oluşumu, gelişimi ve derecesi tohumun yaşam sürecinde çoğunlukla dış koşullara bağlı olarak değişir. Dormansi olgusu, bitkilerin yaşama ortamlarıyla yakından ilgilidir ve bitkilerin yaşama stratejisinin bir parçasıdır. Bazı bitkiler tohumlarını doğaya yaymanın yanında aynı zamanda dormansinin yıl içindeki değişimi sayesinde tohumların çimlenmesini zamana yayma mekanizmasına sahiptirler. Böylece bitki dormansi vasıtasıyla, çimlenmeyi zamana ve alana yayarak türün yaşamasını ve neslinin devamlılığını desteklemektedir (Li and Foley, 1997; Bentsink and Koornneef, 2002).

Baskin and Baskin (2004) tohum dormansisini 5 sınıfa ayırmıştır: (A) Fizyolojik dormansi: embriyonun uyku hali. (B) Morfolojik dormansi: embriyonun yeterince olgunlaşmaması. (C) Morfofizyolojik dormansi: embriyonun yeterince olgunlaşmaması ve uyku hali. (D) Fiziksel dormansi: kabuğun geçirimsizliği. (E) Birleşik dormansi (Fiziksel + Fizyolojik). Bu sınıflar farklı düzeyleri ve düzeyler de farklı tipleri içerebilmektedir. Düzey, dormansinin yoğunluğunu ve derinliğini (derin, orta, yüzeysel gibi) ifade etmektedir. Tip ise dormansinin giderilmesindeki fizyolojik modeli göstermektedir.

Tohum dormansisinin yapay yoldan giderilmesi, dormansinin tipine göre değişiklik göstermektedir. Kabuktan kaynaklanan dormansi (fiziksel dormansi) yapay olarak çizme, zedeleme, suda bekletme, sıcak su ile işlem, asit ile işlem gibi yöntemler ile giderilmektedir (Smith et al., 2002). Fizyolojik, morfolojik ve morfofizyolojik dormansinin giderilmesinde ise genel olarak katlama işlemi uygulanmaktadır. Fizyolojik dormansi için soğuk katlama, morfolojik dormansi için ılık katlama uygulanır (Schmidt, 2000).

Gentianaceae familyası tohumları morfofizyolojik dormansiye sahip olup, embriyoları yeterince olgunlaşmamıştır ve uyku halindedir. Çimlenmeleri için ilk olarak embriyoların tamamen gelişmesi gerekir (Baskin and Baskin, 2004).

Gentiana spp. tohumlarında dormansi vardır ve dormansi kırılmadığı sürece tohumlar çimlenemezler. Tohumların çimlenebilmesi için en az 5-6 hafta 0-5°C'de nemli katlanması gerekmektedir. Ayrıca tohumların çimlenebilmesi için karanlığa ihtiyacı vardır (Kohlein, 1991).

Ellis et al. (1985), endosperm içeren tohumları embriyolarına göre; Basal Temel Embriyo, Aksiller Linear Embriyo, Aksiller Minyatür Embriyo, Çevresel Linear Embriyo olarak dört sınıfa ayırmışlardır. Gentianaceae familyasının tohumlarını Aksiller Linear Embriyo grubuna dahil etmişler ve bu sınıfta yer alan tohumların embriyolarının tam gelişmemiş olduklarını belirtmişlerdir. Araştırmacılara göre tohum kabuğu yarı geçirgen yapıda olup, tohumlar karanlıkta çimlenmektedirler. Fakat tohumların ışıkla maruz kalması oksijen geçişini hızlandırmaktadır. Tohumlar 15°C, 20°C, 10/30°C, 20/30°C'de

çimlenebilmektedir. Tohumların gibberellik asitle muamele edilmesi embriyonun gelişmesini artırmaktadır. Genel olarak araştırmacılar, tohumlara 24 saat 400-800 ppm GA₃ muamele edilmesi ya da 8 hafta 5 °C'de katlama yapılmasının çimlenmede başarılı sonuçlar sağladığı bildirilmişlerdir.

Atwater (1980), *Gentiana* cinsine ait türlerin tohumlarının çimlenebilmesi için genel olarak tohumların 2 ay 5 °C'de katlamaya alınması ya da 400 ppm GA₃'le muamele edilmesini, ayrıca çimlenmenin karanlık koşullarda 15 °C'de yapılması gerektiğini bildirmiştir.

Elkington (2011), *Gentiana verna* tohumlarının yüksek oranda çimlenmesi için 0 °C'nin altında saklanması gerektiğini ve tohumların ekimden sonra ışığa maruz kalmasının çimlenmeyi artırdığını belirtmiştir.

Gentiana asclepiadea, *G. brachyphylla*, *G. lutea*, *G. nivalis*, *G. septemfida*, *G. verna* tohumlarının çimlenebilmesi için soğuklamaya ihtiyaçları vardır. Tohumlar önce embriyolarının tam olarak olgunlaşması için 2-4 hafta süreyle 18-22 °C'de ılık katlamaya alınmalıdır. Daha sonra soğuklama isteğinin karşılanabilmesi için -4/+4 °C'de 4-6 hafta katlama yapıldıktan sonra, 5-12 °C arasında bekletilmelidir. *Gentiana cruciata* ve *G. olivieri* tohumları ise ön uygulama yapılmadan 20 °C'ye ekilmelidirler. Eğer 3-4 hafta içerisinde çimlenme gerçekleşmezse tohumlar 2-4 hafta süreyle -4/+4 °C'de katlamaya tabi tutulmalıdır (Tomclothier.hort.net, 2015).

Arslan ve Yılmaz (1989), "Farklı ön muamele ve gibberellik asit (GA₃) dozlarının *Gentiana lutea* L. tohumlarının çimlenmesine etkisi" isimli yaptıkları araştırmada iki farklı deneme kurmuşlardır. Birinci denemede tohumları farklı ortamlarda (oda şartlarında 17-21 °C'de, dış şartlarda, buzdolabında 2-3 °C'de ve buzlukta -4 °C'de) ıslak ve kuru olarak 9 hafta bekletip, daha sonra potasyum nitrat (%0,2 KNO₃) ve gibberellik asit (50 ppm GA₃) ile muamele etmişlerdir. Çimlendirme testi 28 gün sürmüş olup bu sürenin sonunda araştırmacılar, kontrol, potasyum nitrat ile muamele edilen ve buzlukta bekletilen tohumlarda çimlenme görmemişlerdir. Islak olarak dışarıda ve buzdolabında 9 hafta bekletilen ve 50 ppm GA₃ ile muamele edilen tohumlarda sırasıyla %0,25 ve %4,00, kuru olarak

odada, dışarıda ve buzdolabında 9 hafta bekletilen ve 50 ppm GA₃ ile muamele edilen tohumlarda sırasıyla %29, %23 ve %30 çimlenme elde etmişlerdir. İkinci denemede ise oda şartlarında 9 hafta bekletilen tohumları GA₃'ün değişik dozları (25, 50, 100, 150 ppm) ve süreleri (5, 10, 15 dakika) ile muamele etmişlerdir. En yüksek çimlenmenin 150 ppm GA₃ ile 10 dakika (%25,6), 100 ppm GA₃ ile 10 dakika (%25) ve 150 ppm GA₃ ile 15 dakika (%24,1) muamele edilen, en düşük çimlenmenin ise 25 ppm GA₃ ile 5 dakika (%9,7) muamele edilen tohumlardan elde edildiği bildirmişlerdir.

Grubisic et al. (1995), *Gentiana cruciata* L.'nin tohumlarında farklı gibberellik asit uygulamalarının, farklı çimlendirme sıcaklıklarının, ışığın ve suda bekletmenin çimlenme üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla çalışmalar yapmışlardır. Farklı GA₃ dozlarının çimlenmeye etkisinin belirlenmesi amacıyla, 25 °C'de karanlık ortamda 0 (sıfır) ile 346 ppm GA₃ dozu arasında ön uygulama yaptıkları tohumlarda, 14 gün gözlem sonunda, kontrol uygulamasından çimlenme elde etmezlerken, 190 ppm GA₃ dozu uygulamasından %95 oranında çimlenme elde etmişlerdir. Farklı sıcaklıkların çimlenme üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla, karanlık ortamda farklı sıcaklıklarda (2, 5, 10, 16, 20, 22, 26, 30, 34, 38 °C) çimlendirmeye tabi tuttukları tohumlarda (346 ppm GA₃), 21 gün gözlem sonunda 10-30 °C arasındaki denemelerde %85-94 oranında çimlenme elde etmişlerdir. Işığın ve suda bekletmenin çimlenme üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri denemede, 25 °C'de 346 ppm GA₃ uygulanan tohumların karanlık ortamda %82, ışık ortamında %95 oranda, 24 saat suda beklettikleri tohumların ışık ortamında %40 oranda çimlendiğini belirtmişlerdir.

Morgan et al. (1997), *G. corymbifera* türünde yaptığı *in-vitro* çoğaltma çalışmasında 0, 50, 100, 250, 500 mg/l GA₃ ilave edilmiş MS ortamında 25±1 °C'de 16/8 saat ışık periyodunda tohum çimlendirmesi yapmışlardır. 70 günlük gözlem sonucunda en yüksek çimlenme değerini 100 ppm GA₃ (%54) ortamından elde edilmişlerdir.

Kery et al. (2000), 1994 yılında İsviçre'de 27 farklı popülasyonda, toplam 335 *Gentiana lutea* bitkisinden topladığı tohumlarda çimlendirme denemesi yapmışlardır. Tohumlardaki dormansiyi kırabilmek için her petri kabına 1000

ppm'lik 5 ml GA₃ solüsyonu ilave etmişlerdir. Karanlık koşullarda, 17-20 °C sıcaklık aralığında yürüttükleri denemede 137 gün sonunda %57,5 oranında çimlenme elde etmişlerdir.

Radanovic et al. (2005), Sırbistan'ın Suvobor dağından topladıkları *Gentiana lutea* tohumlarının çimlenmesinde GA₃ ve soğuk katlama uygulamalarının etkisini araştırmışlardır. 20 °C'de 21 gün süren çimlendirme denemesi sonunda kontrol uygulamasında çimlenme görülmezken, 200 ppm GA₃'le muamele edilen tohumlarda %17-70, 70 gün 2-4 °C'de katlama yapılan tohumlarda %2-55 oranında çimlenme elde etmişlerdir.

Gentiana quinquefolia tohumlarında farklı gündüz gece sıcaklıklarının çimlenme üzerine olan etkilerinin belirlendiği bir çalışmada, tohumların 4 ay sonraki çimlenme oranları farklılık göstermiştir. 35/20 °C, 30/15 °C, 25/15 °C'de ekilen tohumlarda 4 ay sonunda çimlenme gerçekleşmezken; 20/10 °C'de çimlenme oranı %40'a, 15/6 °C sıcaklık rejiminde ise çimlenme oranı %80'e yükselmiştir (Baskin and Baskin, 2005).

Petrova et al. (2006), *G. lutea* türünde yaptığı çalışmada 4 farklı MS (0, 25, 50, 100 mg/l GA₃ ilaveli) ortamında *in-vitro* çimlendirme denemesi yürütmüşlerdir. Çalışma sonunda araştırmacılar en yüksek çimlenmeyi 50 ppm GA₃ ilaveli MS ortamından (%42,50) elde etmişlerdir.

Hesse et al. (2007), 2002 yılında İtalya'da doğal koşullardan topladıkları *Gentiana lutea* tohumlarında çimlendirme denemesi yapmışlardır. Ön uygulama yapılmayan tohumları 12 saat 20 °C'de ışık/12 saat 5 °C'de çimlendirme denemesine almışlardır. 30 gün sonunda canlılık oranı %78,8 olan tohumların çimlenme oranını %0,4 olarak tespit etmişlerdir.

Lorite et al. (2007), İspanya'da nadir yayılış gösteren ve endemik olan 37 doğal bitki türünün tohum çimlenme özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada; İspanya'da kritik düzeyde tehlikede (CR-Critically Endangered) olan *Gentiana lutea* türünden topladıkları tohumları, petri kabında

20 °C’de karanlık koşullarda 55 gün çimlendirme denemesine tabi tutmuşlardır. Çalışma sonunda %0,3 oranında çimlenme elde etmişlerdir.

Jevdjović and Maletić (2007), Sırbistan’ın Zlatibor ve Tara dağlarından topladıkları *Gentiana lutea* tohumlarında 3 ay 4 °C’de katlama ve kuru bekletme uygulamalarının tohum çimlenme özelliklerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. 20 °C’de yürüttükleri çimlendirme denemesi sonunda kontrol, kuru bekletme ve nemli katlama uygulamalarında sırasıyla %34,90, %40,35 ve %60,75 oranlarda çimlenme enerjisi elde ederlerken, uygulamaların çimlenme oranlarını sırasıyla %38,4, %43,15 ve %64,25 olarak belirlemişlerdir.

Hofhanzlová and Křenová (2007), *Gentiana pannonica* türünde farklı tozlaşma yöntemlerinin tohum çimlenmesine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada bitkinin çiçeklerinde dört farklı tozlama yöntemi (doğal açık tozlanma, farklı bitki poleniyle elle tozlama, kendi çiçeğinin poleniyle elle tozlama, kendi çiçeğinin poleniyle doğal tozlama) uygulamış ve tohumlarını toplayarak ekim işlemine almıştır. Çalışma sonunda farklı tozlama uygulamaları sonucu elde edilen tohumların çimlenme oranlarında bir farklılık tespit etmemişlerdir. Türün ortalama çimlenme oranını %27,8 olarak belirlemişlerdir.

Hofhanzlová and Křenová (2007), *Gentiana pannonica* türünde aynı grup tohumu 2001 ve 2002 yıllarında aynı dönemde ekmişlerdir. 2002 yılında ekilen tohumlar bir yıl süreyle 4 °C’de depolanmıştır. 2001 yılında ekilen tohumlar ortalama %27,8 oranda çimlenirken, 2002 yılında ekilen tohumların %1,8 oranda çimlendiği belirtilmiştir.

Erken ve Kaleci (2010a, 2010b), Türkiye’de nesli tehlike altında olan *Gentiana lutea*’nın tohumlarının kontrollü koşullar altında çimlenme özelliklerinin belirlenmesi ile ilgili yaptıkları çalışmada; Uludağ’dan topladıkları *G. lutea* tohumlarını 20 °C’de karanlık ortamda 48 gün süreli çimlenmeye bırakmışlardır. Çalışmada GA₃’ün 100-1000 ppm arasındaki dozları, 1°C’de 45 gün ve 5 ay kuru bekletme, 1°C’de 45 gün ve 5 ay katlama ve suda bekletme ön uygulamaları denenmiştir. Çalışma sonunda kontrol ve suda bekletme uygulamalarında çimlenme elde edilmezken, 24 saat 600 ppm GA₃’de bekletme

uygulamasından %68,5 oranında çimlenme elde etmişlerdir. Ortalama çimlenme süreleri bakımından, 1°C’de katlama uygulamalarının ortalama çimlenme süreleri 13-16,2 gün arasında, GA₃’de bekletme uygulamalarının ise 25,3-35,8 gün arasında değiştiği belirtilmiştir.

Erken ve Kaleci (2011), *Gentiana lutea*’nın tohumlarında farklı ekim zamanları ve farklı soğuk katlama sürelerinin tohum çıkışına etkisini belirlemek amacıyla, 1 Eylül-15 Mart tarihleri arasında 15 günde bir olmak üzere, 1 °C’de 45 gün ve 1 °C’de hasattan ekim tarihine kadar soğuk katlama yapılan tohumları ısıtmasız seraya ekmişlerdir. Çalışma sonunda, kontrol tohumlarından en yüksek %4 çıkış elde edilirken, 1 °C’de 45 gün katlama yapılan tohumlarda en yüksek çıkış 1 Ocak ve 1 Şubat tarihinde ekilen tohumlarda (%16,67 ve %17,33), 1 °C’de hasattan ekim tarihine kadar katlama yapılan tohumlarda 1 Ocak ve 15 Ocak tarihinde ekilen tohumlarda (%46,00, %40,67) elde edildiği belirtilmiştir.

Liu et al. (2011), *Nostoc commune* türünün bitki sıvı ekstraktının, *Gentiana dahurica* türünün tohumlarının çimlenmesi üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla, daha önce farklı dozlarda hazırlamış oldukları *Nostoc commune* bitki ekstraktlarında *Gentiana dahurica* tohumlarını 24 saat bekletmişlerdir. 8 saat 25 °C ışık/16 saat 15 °C karanlık rejiminde 28 gün çimlendirme testine tabi tuttıkları tohumlarda, kontrol uygulamalarından %39 oranında çimlenme elde etmelerine karşın, farklı doz içeren *Nostoc commune* bitki ekstraktlarından %50-89 oranlarında çimlenme elde etmişlerdir.

Yang et al. (2011), *Gentiana rigencens* tohumlarının çimlendirmesinde farklı sıcaklık, ışık, hormon ve depolama uygulamalarının etkilerini belirlemişlerdir. Çalışma sonunda en iyi çimlendirme sıcaklığının 25 °C (%76,33 çimlenme oranı) olduğu, ışığın çimlenme oranını düşürdüğü, 100-1000 ppm arasındaki GA₃ dozlarının denendiği tohumlarda en iyi sonucu 500 ppm GA₃ (%95 çimlenme oranı) ön uygulamasının verdiği ve tohumların en uygun depolama koşullarında kuru olarak 6 ay kadar depolanabileceği belirtilmiştir.

Millaku et al. (2012), Kosova'dan topladıkları *Gentiana lutea* tohumlarında farklı GA₃ ve KNO₃ dozları ile farklı soğuk katlama uygulamalarının tohum çimlenmesine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada 250, 500, 1000 ppm GA₃ ile %0,1, %0,2 ve %0,3 KNO₃ dozlarıyla muamele ettikleri tohumları filtre kağıdında ve kumlu toprak içerisinde 2 °C'de 72 gün katlamaya almışlardır. Katlamadan sonra tohumlar 25 °C'de 16 saat ışık (40 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)/8 saat karanlık fotoperiyodunda çimlendirilmiştir. Çalışma sonunda en yüksek çimlenme oranı ve çimlenme indeksi, filtre kağıdında katlama yapılan 1000 ppm GA₃ + %0,1 KNO₃ ile muamele edilen tohumlardan (çimlenme oranı: %93,67; çimlenme indeksi: 58,28) elde edildiği ve kumlu toprakta katlama yapılan tohumların filtre kağıdında katlama yapılanlara göre çimlenme oranlarında azalma olduğu belirtilmiştir.

Pérez-García et al. (2012), İspanya'nın 56 farklı popülasyonundan topladıkları *Gentiana lutea* tohumlarında farklı çimlendirme çalışmaları yürütmüşlerdir. Araştırmacılar, topladıkları 56 popülasyona ait tohumlara 24 saat 1000 ppm GA₃ uygulamış ve 15 °C'de 16 saat ışık (35 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)/8 saat karanlık fotoperiyodunda çimlendirme denemesine almışlardır. Çalışma sonunda kontrol tohumları (24 saat suda bekletme) %0-11 arasında çimlenirken, GA₃ ile muamele edilen tohumların %61-99 arasında çimlendiği belirtilmiştir. İkinci denemede 1000 ppm GA₃ ile muamele ettikleri tohumları 10, 15, 20, 25 ve 25/15 °C'de çimlendirmişler ve deneme sonunda sıcaklığın çimlenme oranına etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Ortalama çimlenme süresinde ise 20, 25 ve 25/15 °C'de çimlendirilen tohumların daha erken (13,01-18,25 gün) çimlendiğini belirtmişlerdir. Üçüncü denemede 1000 ppm GA₃ ile muamele ettikleri tohumları tamamen karanlık ve 16 saat ışık (35 $\text{mmol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)/8 saat karanlık fotoperiyodunda 15 °C'de çimlendirmişlerdir. Çalışma sonunda ışığın tohum çimlenme oranına ve çimlenme süresine bir etkisi olmadığını tespit etmişlerdir. Dördüncü denemede 10, 50, 100, 250, 500, 1000 ppm GA₃ ile muamele ettikleri tohumları 15 °C'de çimlendirmişlerdir. Çalışma sonunda kontrol tohumlarından (24 saat suda bekletme) çimlenme elde edilmezken, 50 ppm üzeri GA₃ ile muamele edilen tohumlardan %83-99 arasında çimlenme elde edildiği ve ortalama çimlenme süresinin en erken 100 ppm üzeri GA₃ ile muamele edilen tohumlardan 16,65-20,35 günde elde edildiği belirtilmiştir.

Zhang et al. (2012), *Camellia sinensis* (L.) O. Ktze, *Eucalyptus robusta* Smith, *Chaenomeles sinensis* (Thouin) Koehne, *Alnus nepalensis* D. Don ağaç türlerinin yaprak ve kök sıvı ekstraktlarının, *Gentiana rigescens* türünün tohum çimlenmesi ve fide büyümesi üzerine allelopatik etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonunda kontrol grubu tohumlarda %60 çimlenme gerçekleşirken, dört ağaç türünün kök ve yaprak ekstraktlarının tohum çimlenmesi ve fide büyümesi üzerinde olumsuz etkisi olduğu belirtilmiştir.

González-López and Casquero (2014), İspanya'nın Cantabrian dağından topladıkları *Gentiana lutea* L. var. *aurantiaca* taksonu tohumlarında farklı GA₃ dozları ve soğuk katlama uygulamalarının çimlenmeye etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada tohumlara ön uygulama olarak 50, 100, 500, 1000 ppm GA₃ uygulamış ve 3 ay 4 °C'de katlama yapmışlardır. 15 °C'de 16 saat ışık (35 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)/8 saat karanlık fotoperiyodundaki çimlendirme testi sonunda araştırmacılar, kontrol uygulamasında çimlenme elde etmezlerken, her GA₃ dozunda katlama yapılan tohumlarda, katlama yapılmayanlara göre daha yüksek çimlenme elde ettiklerini tespit etmişlerdir. Ortalama çimlenme süresinde ise en hızlı çimlenme 500 ve 1000 ppm GA₃ uygulamalarından (19,82 ve 20,34 gün) elde edildiği belirtilmiştir.

2.7 Tohum Yüzey Sterilizasyonu İle İlgili Çalışmalar

Mirici (2000), değişik araştırmacılar tarafından ticari çamaşır suyunun (sodyum hipoklorit) yüzey sterilizasyonu için en uygun dezenfektan olduğu ancak yüksek konsantrasyonlarda kullanıldığı zaman bitkisel materyalin canlılığını etkilediği ifade etmiştir. Bu nedenle doku kültürü çalışmalarında en düşük dezenfektan dozunun en kısa süre uygulaması, en iyi sterilizasyonun sağlanması bakımından önemlidir.

Momcilovic et al. (1997), dört *Gentiana* türünde (*G. lutea*, *G. cruciata*, *G. purpurea*, *G. acaulis*) yaptığı *in-vitro* tohum çimlendirme çalışmasında tohumları yüzey sterilizasyonu için sırasıyla %70'lik alkolde 1 dakika, 1 damla Tween 20 içeren %0,02'lik NaOCl çözeltisinde 10 dakika beklettikten sonra 3 defa distile su

ile yıkamışlardır. Araştırmacılar çalışmada herhangi bir kontaminasyon görmediklerini belirtmişlerdir.

Morgan et al. (1997), *G. cerina* ve *G. corymbifera* türlerinde yaptığı *in vitro* çoğaltma çalışmasında yüzey sterilizasyonu için tohumları %0,9'luk NaOCl çözeltisi ile 15 dakika muamele etmişler ve çalışma sırasında her hangi bir enfeksiyon ile karşılaşmamışlardır.

Gürel vd., (2009), “klonal çoğaltılan bazı *Gentiana* türlerinde *Agrobacterium rhizogenes* aracılığı ile transforme saçaklı kök kültürlerinin oluşturulması ve sekonder metabolit içeriklerinin karşılaştırılması” isimli çalışmasında; *Gentiana lutea* L., *G. cruciata* L., *G. asclepiadea* L., *G. nivalis* L., *G. tibetica* L., *G. punctata* L. ve *G. verna* L. türlerine ait tohumları başlangıç materyalleri olarak kullanmışlardır. Çalışmada tohumları sırasıyla %70'lik etil alkol ve Tween 20 içeren farklı konsantrasyonlardaki sodyum hipoklorit (NaOCl) çözeltileri içinde değişik sürelerde tutmuş ve 3 defa steril distile su ile çalkalayarak durulamışlardır. Sterilizasyon uygulamaları sonucunda tüm taksonlarda %92,7-100 sterilizasyon başarısı sağlamışlardır.

2.8 Diğer Çalışmalar

Davis (1978), *Gentiana* türlerinin morfolojileri üzerine herbaryumlarda yaptığı çalışmada, *G. cruciata*'nın 50 cm'ye kadar boylanabileceğini, yaprak uzunluğunun 3-10 cm, yaprak genişliğinin 1-3 cm, korolla tüpünün 1,5-3 cm olduğunu; *G. septemfida* türünde bitkinin 5-30 cm boylanabileceğini, yaprak uzunluğunun 4 cm, yaprak genişliğinin 2,5 cm, korolla boyutunun 2,5-4 cm olduğunu; *G. boissieri* türünde bitkinin 4-10 cm boylanabileceğini, yaprak uzunluğunun 1,5 cm, yaprak genişliğinin 0,5-1 cm, korolla tüp boyunun 2,5-3 cm olduğunu; *G. gelida* türünde bitki boyunun 40 cm'ye kadar boylanabileceğini, korolla tüp boyunun 3-5 cm olduğunu; *G. verna* subsp. *balcanica* taksonunda yaprak uzunluğunun 6-12 mm, yaprak genişliğinin 2-3,5 mm, korolla tüp boyunun 2-3,9 cm olduğunu; *G. verna* subsp. *pontica* taksonunda yaprak uzunluğunun 6-22 mm, yaprak genişliğinin 2-4 mm, korolla tüp boyunun 3,8-4,6 cm olduğunu; *G. pyrenaica* türünde bitki boyunun 2-5 cm, korolla tüp boyunun 2-3 cm olduğunu;

G. olivieri türünde bitki boyunun 10-40 cm, yaprak uzunluğunun 6 cm'ye kadar uzayabileceğini, korolla tüp boyunun 2-3 cm olduğunu; *G. asclepiadea* türünde bitkinin 100 cm'ye kadar boylanabileceğini, korolla boyunun 3-5 cm olduğunu bildirmiştir.

Kery et al. (2001), İsviçre'de 29 farklı lokasyondaki *Gentiana cruciata* popülasyonlarında morfolojik çalışma yapmışlardır. Çalışma sonunda, bir bitkideki çiçek sürgün sayısının 1-4 adet, bitki boyunun ortalama 24,6 cm, tek saptta 9-24 adet (ortalama 15 adet) çiçek, bir bitkide 14-72 adet (ortalama 30 adet) çiçek olduğunu belirtmişlerdir.

Elkington (2011), İngiltere'nin Teesdale vadisindeki *Gentiana verna* türünün doğal olarak yayılış gösterdiği 10 farklı alandan toprak örneği alarak analiz yapmıştır. Analiz sonucunda toprak pH'sının 5,6-7,9 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Akan vd., (1999), Türkiye'de yayılış gösteren *Gentiana lutea* subsp. *symphyandra* taksonlarını taksonomik, morfolojik ve ekolojik olarak incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonunda taksonun killi-tınlı, hafif alkali, az kireçli, orta derece tuzlu, orta derece humuslu ve fosfatça zayıf olan topraklarda doğal olarak yetiştiğini belirtmiştir.

Erken vd. (2012), *Gentiana lutea*'nın doğal yayılış gösterdiği üç farklı lokasyondan (Bursa-Uludağ, Kütahya ve Bilecik-Bozüyük) toprak örneği alıp analiz etmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre türün, pH'sı nötr ve kuvvetli asit arasında, organik maddece iyi ya da yüksek seviyede, alınabilir fosfor ve potasyum miktarları düşük seviyelerde olan, tuz ve kireç bulundurmeyen topraklarda gelişme gösterdiğini belirtmişlerdir.

3. MATERYAL

Bu çalışma, 2013-2015 yılları arasında Yalova ili Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yürütölmüş olup, finansal olarak Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir (Proje No: 112O060).

3.1 Bitkisel Materyal

Çalışmanın bitkisel materyalini, Türkiye'nin farklı bölgelerinde doğal olarak yayılış gösteren *Gentiana* cinsine ait 5 takson oluşturmuştur. Bu taksonlar:

- *Gentiana boissieri* SCHOTT ET KOTSCHY EX BOISS.
- *Gentiana cruciata* L.
- *Gentiana gelida* BIEB.
- *Gentiana septemfida* PALLAS
- *Gentiana verna* L. subsp. *balcanica* PRITCHARD'dır.

3.2 Deneme Materyalleri

Çalışma kapsamında materyal olarak "tohumla çoğaltma tekniklerinin belirlenmesi" denemesinde 5 farklı *Gentiana* taksonuna ait doğal koşullardan toplanmış tohumlar kullanılırken, "adaptasyon kabiliyeti ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi" denemesinde 5 farklı *Gentiana* taksonuna ait doğal koşullardan toplanan bitkiler kullanılmıştır. Toplanan tohum ve bitkilerin lokasyonları Çizelge 3.1 ve Şekil 3.1'de verilmiştir.

"Yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi" denemesinde materyal olarak, 5 farklı *Gentiana* takson tohumlarının çimlendirilmesi sonucu elde edilen fideler kullanılmıştır.

Doğal koşullarda taksonların hangi toprak özelliklerinde yayılış gösterdiğini belirleyebilmek amacıyla yürütülen denemede, 5 adet *Gentiana* taksonunun doğal olarak yetiştiği alanlardan alınan toprak örnekleri materyal olarak kullanılmıştır. Alınan toprak örneklerinin adresleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. *Gentiana* taksonlarına ait tohum, bitki ve toprak örneği alınan lokasyonlar.

Takson	Materyal	Lokasyonlar
<i>Gentiana boissieri</i>	Tohum Bitki Toprak	Niğde (C5): Bolkar dağı, Karagöl çevresi, alpin açıklıklar, 2650 m.
<i>Gentiana cruciata</i>	Tohum Toprak	Artvin (A9): Yusufeli, Demirkent köyü üstü, Yakalı köyü civarı, çayırılık alanlar, 1872-1967 m.
	Bitki Toprak	Artvin (A9): Şavşat-Ardahan yolu, Şavşat'tan 3 km. sonra, orman açıklıkları, 1321 m.
	Toprak	Erzurum (A8): Tortum, Kireçli geçidi, çayırılık alanlar, 2297-2408 m.,
	Toprak	Kastamonu (A4): Ilgaz dağı, çayırılık alanlar, 1819-1980 m.
<i>Gentiana gelida</i>	Tohum Toprak	Artvin (A9): Yusufeli, Demirkent köyü üstü, Yakalı köyü çevresi, çayırılık alanlar, 2188-2217 m.
	Bitki Toprak	Erzurum (A8): Gölyurt geçidi, çayır alanlar, 2335-2431 m.
	Toprak	Erzurum (A8): Tortum, Kireçli geçidi, otlak yerler, 2297-2408 m.
	Toprak	Erzurum (B8): Erzurum-Çat yolu 26. km, Yaylasuyu geçidi, çayırılık alanlar, 2157 m
<i>Gentiana septemfida</i>	Tohum Toprak	Kastamonu (A4): Ilgaz dağı, orman içi açıklık alanlar, 1778-1988 m.
	Bitki Toprak	Gümüşhane (A7): Zigana dağı, Kadırğa yaylası yolu, çayırılık alanlar, 2140 m.
	Toprak	Bayburt (A8): Soğanlı geçidi, çayırılık alanlar, 2383-2416 m.
	Toprak	Ardahan (A9): Posof, Ulgar dağı, kuzey bakı, çayır, 2570 m.
<i>Gentiana verna subsp. balcanica</i>	Tohum Bitki Toprak	Bursa (A2): Uludağ, Volfram madeni çevresi, taşlık alanlar, 2230-2330 m.



Şekil 3.1. *Gentiana* taksonlarında tohum, bitki ve toprak örneği alınan lokasyonlar (Google Earth, 2015).

3.3 Çalışmanın Yürütüldüğü Deneme Alanları

Çalışma boyunca denemeler, Binder KB 115 soğutmalı inkübatör, kontrollü iklim odası (Şekil 3.1), Yalova ili koşullarındaki %35 gölgeli açık alan, %75 gölgeli açık alan (Şekil 3.3), gölgesiz açık alan ve ısıtmasız plastik serada (Şekil 3.4) yürütülmüştür. Gölge alanlar, naylonsuz sera iskeleti üzerine %35 ve %75'lik oranda gölge sağlayan tül materyallerin serilmesiyle elde edilmiştir. Bu gölgeleme materyalleri kış döneminde (Ocak-Nisan) kaldırılmıştır. Isıtmasız serada ise yaz döneminde (Mayıs-Eylül) kireç atılarak gölgeleme yapılmıştır.



Şekil 3.2. İklim odasından görünüm.



Şekil 3.3. %35 ve %75 gölgeli açık alandan görünüm.



Şekil 3.4. Isıtmasız plastik sera ve gölgesiz açık alandan görünüm.

3.4 İklim Verileri

Denemelerin yürütüldüğü ısıtmasız plastik sera, %35 gölgeli açık alan, %75 gölgeli açık alan ve gölgesiz açık alandaki hava sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$), toprak sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$), nem oranı (%) ve ışık yoğunluğu ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$) verileri HOB0 veri kaydedici cihazla ölçülmüştür. Ölçümler bir saat arayla günlük 24 okuma yapacak şekilde yapılmış ve günlük ortalamalar hesaplanmıştır. Elde edilen veriler Çizelge 3.2, Çizelge 3.3, Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5’de verilmiştir. Toprak sıcaklığı ölçümlerinde kullanılan sensör, deneme saksılarında toprak seviyesinin 10 cm altına yerleştirilmiştir.

Çizelge 3.2. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanındaki hava sıcaklığı verileri.

HAVA SICAKLIĞI (°C)																	
GÖLGESİZ AÇIK ALAN				ISITMASIZ SERA				% 35 GÖLGELİ AÇIK ALAN				% 75 GÖLGELİ AÇIK ALAN					
Ort. Sıcak.	Ort. En Düş. Sıcak.	Anlık En Düş. Sıcak.	Anlık En Düş. Sıcak.	Ort. En Düş. Sıcak.	Ort. En Düş. Sıcak.	Anlık En Düş. Sıcak.	Anlık En Düş. Sıcak.	Ort. En Düş. Sıcak.	Ort. En Düş. Sıcak.	Anlık En Düş. Sıcak.	Anlık En Düş. Sıcak.	Ort. En Düş. Sıcak.	Ort. En Düş. Sıcak.	Anlık En Düş. Sıcak.	Anlık En Düş. Sıcak.		
Tem. 14	25,48	30,22	20,32	33,34	17,32	35,55	17,45	25,00	29,89	20,09	33,21	17,58	25,07	29,93	20,07	33,29	17,61
Ağu. 14	25,25	30,37	20,02	35,00	17,87	36,36	17,96	24,91	30,11	19,86	34,07	17,72	24,98	30,11	19,97	34,39	17,87
Eylül 14	21,09	25,39	16,60	29,34	9,09	32,07	9,46	20,84	25,62	16,35	29,79	9,11	20,78	25,36	16,51	29,19	9,39
Ekim 14	16,98	20,54	13,32	28,54	4,48	30,04	5,46	16,70	20,58	13,17	28,57	4,90	16,72	20,28	13,37	27,83	5,21
Kasım 14	11,98	15,68	8,47	23,88	1,99	25,38	2,50	11,65	15,40	8,39	23,14	2,05	11,68	15,24	8,60	23,26	2,50
Aralık 14	10,32	13,76	7,18	20,77	1,40	20,06	1,07	11,51	13,99	9,81	19,77	7,49	11,54	13,76	10,01	18,96	7,77
Ocak 15	7,48	11,08	4,07	20,51	-2,86	23,59	-2,25	7,14	14,57	3,01	23,59	-2,25	7,14	14,57	3,01	23,59	-2,25
Şubat 15	8,37	11,58	5,58	24,70	-0,59	31,38	-0,68	9,25	17,05	5,14	31,38	-0,68	9,25	17,05	5,14	31,38	-0,68
Mart 15	9,04	12,54	5,50	20,51	-1,07	28,97	0,02	11,51	21,05	5,66	28,97	0,02	11,51	21,05	5,66	28,97	0,02
Nisan 15	11,87	16,93	6,96	27,24	1,64	40,83	2,40	15,15	27,23	7,07	40,83	2,40	15,15	27,23	7,07	40,83	2,40
Mayıs 15	18,53	23,44	13,36	28,39	9,09	41,53	9,34	18,42	23,01	13,31	28,20	8,71	18,45	23,05	13,35	28,22	8,78
Haz. 15	21,33	25,51	17,10	31,13	12,07	33,84	11,95	20,97	25,29	16,95	30,97	11,78	21,05	25,32	17,00	31,00	11,88
Tem. 15	24,89	30,13	19,26	36,93	15,77	39,97	14,65	24,08	29,90	19,03	36,75	15,34	24,12	29,94	19,11	36,78	15,44
Ağu. 15	25,93	30,88	21,41	33,50	17,94	37,34	17,37	25,31	30,48	21,24	33,31	17,34	25,38	30,51	21,30	33,35	17,47
Eylül 15	23,39	27,75	19,49	35,90	17,08	38,62	16,87	22,98	27,40	19,20	35,45	16,87	23,01	27,44	19,29	35,51	16,88
Ekim 15	18,16	21,66	14,96	27,31	12,10	30,90	12,15	18,01	21,40	14,68	27,00	12,02	18,05	21,48	14,78	27,09	12,01

Çizelge 3.3. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanındaki saksı içi toprak sıcaklığı verileri.

TOPRAK SICAKLIĞI (°C)

	GÖLGESİZ AÇIK ALAN				ISITMASIZ SERA				% 35 GÖLGELİ AÇIK ALAN				% 75 GÖLGELİ AÇIK ALAN							
	Ort. Sıcak.	Ort. En Düş. Sıcak.	Anlık En Yük. Sıcak.	Anlık En Düş. Sıcak.	Ort. Sıcak.	Ort. En Düş. Sıcak.	Anlık En Yük. Sıcak.	Anlık En Düş. Sıcak.	Ort. Sıcak.	Ort. En Düş. Sıcak.	Anlık En Yük. Sıcak.	Anlık En Düş. Sıcak.	Ort. Sıcak.	Ort. En Düş. Sıcak.	Anlık En Yük. Sıcak.	Anlık En Düş. Sıcak.				
Tem. 14	25,61	30,83	20,68	33,65	17,56	26,41	32,99	20,42	35,91	17,83	25,08	30,05	20,56	33,25	17,88	25,58	30,11	20,45	33,56	17,81
Ağu. 14	26,58	33,48	20,54	37,54	18,30	25,88	32,43	20,59	35,26	18,72	24,39	28,91	20,23	32,07	18,30	24,08	27,84	20,69	30,34	18,79
Eylül 14	21,73	27,69	16,92	35,32	9,46	21,53	27,58	17,09	33,21	10,49	20,85	26,14	16,68	30,14	9,66	20,18	23,34	17,41	27,75	11,22
Ekim 14	17,05	21,79	13,23	28,32	4,14	16,82	20,84	13,85	26,23	6,43	16,38	20,41	13,21	25,48	5,15	15,92	18,10	13,94	22,03	7,19
Kasım 14	11,38	15,17	8,25	21,20	1,75	19,01	24,04	14,93	42,54	3,75	11,15	14,33	8,55	19,75	2,50	10,88	12,67	9,27	16,99	4,32
Aralık 14	9,47	13,07	6,46	17,92	1,26	19,26	23,20	16,38	35,32	7,42	10,91	12,75	9,58	16,70	7,67	10,53	11,62	9,63	13,98	8,00
Ocak 15	6,32	10,49	3,13	18,51	-0,90	14,17	18,87	11,21	29,82	6,20	6,32	10,49	3,13	18,51	-0,90	6,32	10,49	3,13	18,51	-0,90
Şubat 15	8,21	14,49	4,33	28,52	-1,07	15,50	20,27	12,34	30,87	5,77	8,21	14,49	4,33	28,52	-1,07	8,21	14,49	4,33	28,52	-1,07
Mart 15	9,93	16,06	5,41	25,14	-0,68	16,34	21,79	11,56	25,60	5,90	9,93	16,06	5,41	25,14	-0,68	9,93	16,06	5,41	25,14	-0,68
Nisan 15	13,34	21,10	6,65	32,28	0,72	19,87	22,30	12,48	31,87	5,87	13,34	21,10	6,65	32,28	0,72	13,34	21,10	6,65	32,28	0,72
Mayıs 15	20,92	29,25	14,06	36,63	9,44	20,48	28,57	14,58	35,14	11,09	20,41	27,75	14,09	33,84	9,46	20,02	25,87	14,12	31,65	9,41
Haz. 15	24,33	32,32	18,01	39,83	13,26	24,12	32,10	18,32	37,74	13,94	23,88	30,12	17,94	36,48	13,24	23,46	28,79	17,97	34,67	13,21
Tem. 15	27,72	37,50	20,08	43,37	16,11	26,88	35,84	20,48	40,84	16,24	27,25	35,14	20,01	40,12	16,14	26,84	33,46	20,05	38,17	16,21
Ağu. 15	27,82	36,21	21,66	41,27	17,77	26,74	35,48	21,69	39,58	17,85	27,41	34,12	21,58	38,16	17,70	26,98	32,18	21,63	36,23	17,68
Eylül 15	25,04	36,16	19,97	43,04	16,73	24,57	34,21	20,08	41,24	16,84	24,56	33,98	19,95	39,18	16,68	24,04	31,87	19,89	36,48	16,68
Ekim 15	18,75	22,63	16,33	28,47	14,34	18,68	22,48	16,39	28,19	14,51	18,35	21,16	16,25	25,45	14,30	17,96	20,14	16,31	23,84	14,28

Çizelge 3.4. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanındaki hava nemi verileri.

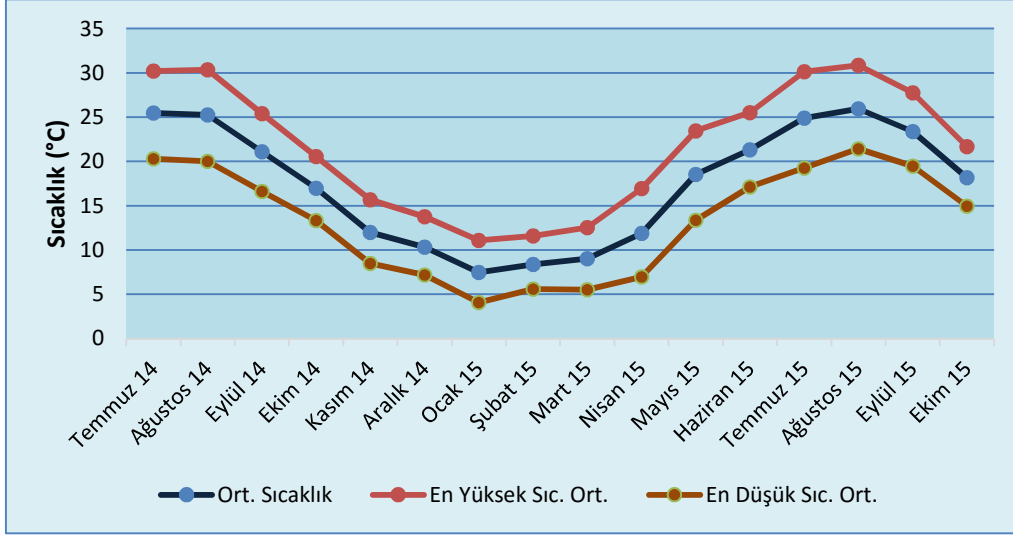
HAVA NEMİ (%)

	GÖLGESİZ AÇIK ALAN				ISITMASIZ SERA				% 35 GÖLGELİ AÇIK ALAN				% 75 GÖLGELİ AÇIK ALAN							
	Ort. Nem	Ort. En Düş. Nem	Anlık En Düş. Nem	Anlık En Düş. Nem	Ort. En Düş. Nem	Ort. En Düş. Nem	Anlık En Düş. Nem	Anlık En Düş. Nem	Ort. En Düş. Nem	Ort. En Düş. Nem	Anlık En Düş. Nem	Anlık En Düş. Nem	Ort. En Düş. Nem	Ort. En Düş. Nem	Anlık En Düş. Nem	Anlık En Düş. Nem				
Tem. 14	78,03	95,78	58,39	99,54	34,90	76,21	92,54	51,27	96,67	35,14	78,08	94,81	57,21	97,16	30,67	78,15	94,84	57,35	97,63	30,58
Ağu. 14	76,88	93,58	58,02	98,01	39,25	73,34	90,29	52,63	95,01	40,09	76,09	93,17	56,26	97,83	39,71	76,60	93,17	57,32	96,96	39,36
Eylül 14	80,23	95,60	61,54	98,41	39,64	77,19	92,88	55,65	95,73	39,88	79,57	95,91	59,06	98,80	40,00	80,21	95,08	61,66	97,69	42,72
Ekim 14	81,53	93,63	67,19	99,27	36,67	79,93	90,83	64,68	96,40	36,67	81,20	93,46	66,05	99,22	36,71	81,18	92,29	67,60	97,73	39,20
Kasım 14	84,19	95,85	68,77	99,56	38,53	85,81	93,92	71,35	96,82	42,95	84,54	96,07	68,73	99,56	39,96	84,31	94,83	69,09	97,99	42,32
Aralık 14	84,56	93,94	70,27	100,00	36,04	88,22	94,47	77,50	98,11	48,76	91,59	97,73	79,89	98,95	65,81	90,98	96,70	81,39	97,85	70,52
Ocak 15	75,42	87,62	62,04	99,44	34,87	89,82	95,96	77,51	98,68	44,11	75,42	87,62	62,04	99,44	34,87	75,42	87,62	62,04	99,44	34,87
Şubat 15	78,06	90,59	63,72	98,80	31,06	87,69	94,39	72,97	98,57	42,52	78,06	90,59	63,72	98,80	31,06	78,06	90,59	63,72	98,80	31,06
Mart 15	82,23	93,97	66,68	99,93	31,36	81,17	93,50	57,82	97,54	32,70	82,23	93,97	66,68	99,93	31,36	82,23	93,97	66,68	99,93	31,36
Nisan 15	72,08	91,30	49,52	97,75	26,75	70,48	89,96	41,88	96,28	24,55	72,08	91,30	49,52	97,75	26,75	72,08	91,30	49,52	97,75	26,75
Mayıs 15	75,38	92,86	55,45	99,30	30,91	70,38	89,64	47,74	95,78	20,46	75,36	92,56	55,41	98,35	30,50	75,31	92,58	55,40	98,27	30,56
Haz. 15	79,38	93,92	62,70	99,31	37,49	75,11	91,57	55,83	95,44	33,50	79,39	93,71	62,46	97,40	36,80	79,25	93,70	62,41	97,47	36,88
Tem. 15	71,20	88,52	53,27	94,33	35,66	67,19	87,81	46,11	91,70	32,29	71,18	88,31	53,30	94,08	35,01	71,16	88,36	53,31	94,11	35,14
Ağu. 15	74,22	88,79	55,63	96,68	39,14	70,32	88,11	48,82	92,49	37,06	74,25	88,56	55,62	95,04	38,71	74,27	88,60	55,59	95,14	38,77
Eylül 15	79,19	90,91	63,10	97,37	27,17	76,11	89,16	57,32	93,98	26,38	79,24	90,48	63,15	96,88	28,21	79,27	90,51	63,07	96,84	28,17
Ekim 15	85,14	94,70	70,93	98,50	43,92	81,84	93,23	62,04	96,62	36,94	85,08	94,35	70,91	96,99	44,02	85,10	94,32	70,85	96,94	43,90

Çizelge 3.5. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanındaki ışık yoğunluğu verileri.

İŞIK YOĞUNLUĞU ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)

	GÖLGESİZ AÇIK ALAN			ISITMASIZ SERA			% 35 GÖLGELİ AÇIK ALAN			% 75 GÖLGELİ AÇIK ALAN		
	Ort. Işık Yoğ.	Ort. En Yük. Işık Yoğ.	Anlık En Yük. Işık Yoğ.	Ort. Işık Yoğ.	Ort. En Yük. Işık Yoğ.	Anlık En Yük. Işık Yoğ.	Ort. Işık Yoğ.	Ort. En Yük. Işık Yoğ.	Anlık En Yük. Işık Yoğ.	Ort. Işık Yoğ.	Ort. En Yük. Işık Yoğ.	Anlık En Yük. Işık Yoğ.
Tem. 14	930,79	1.894,51	1.971,90	302,53	527,80	598,12	504,21	865,24	934,57	220,01	448,71	485,35
Ağu. 14	896,45	1.727,91	2.533,60	293,97	475,94	609,45	498,25	801,25	1.024,28	202,78	398,10	488,40
Eylül 14	693,44	1.413,41	1.797,90	173,66	357,33	484,51	340,51	697,90	946,30	146,42	275,13	363,25
Ekim 14	486,02	1.017,76	1.681,95	101,80	208,61	385,72	188,52	380,68	705,15	76,21	148,79	256,40
Kasım 14	323,79	760,27	1.297,30	72,89	145,73	269,82	130,15	259,77	479,25	48,80	90,25	158,75
Aralık 14	265,84	524,32	1.068,40	47,51	88,48	167,30	91,37	167,89	320,50	31,88	58,75	109,90
Ocak 15	332,65	750,73	1.346,15	206,24	467,70	842,69	332,65	750,73	1.346,15	332,65	750,73	1.346,15
Şubat 15	386,41	796,70	1.703,30	247,30	515,47	1.096,93	386,41	796,70	1.703,30	386,41	796,70	1.703,30
Mart 15	453,81	1.014,75	1.855,90	304,05	681,91	1.256,44	453,81	1.014,75	1.855,90	453,81	1.014,75	1.855,90
Nisan 15	751,57	1.579,98	2.188,65	473,49	1.009,61	1.381,04	751,57	1.579,98	2.188,65	751,57	1.579,98	2.188,65
Mayıs 15	894,84	1.759,92	2.329,05	316,13	540,96	619,46	518,25	882,48	1.007,25	224,78	399,21	438,14
Haz. 15	812,23	1.796,40	2.319,90	271,63	513,87	622,89	476,54	895,24	1.088,96	200,14	403,65	439,58
Tem. 15	1.019,08	1.977,43	2.448,10	276,89	492,52	575,35	532,48	934,57	1.104,32	254,04	427,45	445,25
Ağu. 15	897,58	1.782,56	2.057,40	267,75	448,69	509,64	505,18	837,11	956,17	234,00	382,45	412,55
Eylül 15	710,34	1.426,33	1.840,65	241,18	356,14	509,96	408,78	601,58	862,88	171,77	265,88	355,14
Ekim 15	480,42	1.007,63	1.498,80	118,72	244,01	375,16	191,49	391,04	601,21	73,44	159,91	228,21



Şekil 3.5. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanındaki hava sıcaklığı verileri.

3.5 Yetiştirme Ortamları

Denemelerde, yetiştirme ortamlarının hazırlanmasında materyal olarak, dere kumu, steril torf, steril perlit, pomza taşı (10-12 mm), sönmüş kireç, organik gübre, bahçe toprağı, orman toprağı kullanılmıştır. Bu materyallerin farklı oranlardaki karışımlarından fide harcı, karışım I, karışım II ve karışım III olarak isimlendirilen yetiştirme ortamları elde edilmiştir. Bu yetiştirme ortamları toprak kökenli hastalık ve zararlılardan korunmak amacıyla fümigasyona (500 g/l Metam sodyum, 100 ml/m²) tabi tutulmuştur. Yetiştirme ortamlarının elde edilmesinde kullanılan materyallerin oranları Çizelge 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6. Yetiştirme ortamlarının elde edilmesinde kullanılan materyaller ve miktarları.

Materyal	Fide harcı	Karışım I	Karışım II	Karışım III
Bahçe Toprağı		7 br.	4 br.	2 br.
Torf	1 br.	3 br.	1 br.	3 br.
Dere kumu	1 br.	2 br.	2 br.	3 br.
Orman toprağı	2 br.		2 br.	4 br.
Organik gübre			1 br.	1 br.
Sönmüş kireç		500 g/m ³		
Pomza taşı		% 10	% 10	% 10

Kullanılan tüm materyaller ve elde edilen yetiştirme ortamlarının analizi yapılmıştır. Örnekler, Kaçar (1994)'ın bildirdiği şekilde analize hazırlanmış, pH; 1:2.5 toprak-su karışımında cam elektrotlu pH metre ile (Replaces Technical Bulletin, 1981), elektriksel iletkenlik; aynı karışımında EC metre ile ölçülmüştür. % Kireç; Çağlar (1958)'e göre Scheibler kalsimetresi ile, toprakların % organik madde içerikleri; Jackson (1960) tarafından bildirildiği şekilde modifiye Walkley-Black yöntemiyle, alınabilir fosfor; Olsen et al. (1954) tarafından bildirilen yöntemle göre, değişebilir potasyum, kalsiyum ve magnezyum; 1 N Amonyum Asetat (pH 7) ekstraksiyonu ile (F.A.O. Soils Bulletin, 1980), alınabilir demir, bakır, çinko ve mangan; DTPA (pH: 7,3) ekstraksiyonu ile (Lindsay and Norvell, 1969) atomik absorpsiyon spektrofotometrede ölçülmüştür. Örneklerin analiz sonuçları Çizelge 3.7'de verilmiştir.

Çizelge 3.7. Denemelerde kullanılan farklı materyal ve yetiştirme ortamlarına ait analiz sonuçları.

	Materyal		Yetiştirme Ortamları			
	Bahçe Toprağı	Orman Toprağı	Fide Harcı	Karışım I	Karışım II	Karışım III
İşba	55 Killi tınlı	74 Killi	57 Killi tınlı	48 Tınlı	46 Tınlı	57 Killi tınlı
EC25 (1:2.5) (mmhos/cm)	0,48 Hafif tuzlu	1,84 Çok tuzlu	0,6 Hafif tuzlu	0,35 Tuzsuz	0,8 Hafif tuzlu	0,92 Orta tuzlu
pH (1:2.5)	7,7 Hafif alkali	6,13 Hafif asidik	7,43 Hafif alkali	7,29 Nötr	7,26 Nötr	7,35 Nötr
Kireç (%)	1,55 Az	0 Eseri	4,58 Az	3,82 Az	4,97 Az	4,97 Az
Organik madde (%)	3,13 Fazla	9,4 Çok fazla	4,24 Yüksek	3,95 İyi	8,7 Yüksek	8,26 Yüksek
Alınabilir fosfor (ppm)	18,67 Orta	3,92 Düşük	7 Orta	11 Orta	21 Yüksek	16 Orta
Değişebilir potasyum (ppm)	201 İyi	405,5 Çok yüksek	281 Yüksek	85 Çok düşük	924 Çok yüksek	947 Çok yüksek
Değişebilir kalsiyum (ppm)				5594 Fazla	6025 Fazla	5310 Fazla
Değişebilir magnezyum (ppm)				240 İyi	276 İyi	277 İyi
Alınabilir demir (ppm)				8,99 İyi	22,73 İyi	23,73 İyi
Alınabilir mangan (ppm)				16,45 Yeterli	67,85 Yeterli	66,77 Yeterli
Alınabilir çinko (ppm)				1,39 İyi	31,85 İyi	35,38 İyi
Alınabilir bakır (ppm)				1,34 Yeterli	6,42 Yeterli	6,68 Yeterli

4. YÖNTEM

4.1 Lokalitelerin Tespiti

Flora of Turkey (Davis, 1978), Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Ekim vd., 2000) gibi temel kaynakların yanı sıra üniversitelerin ilgili bölümlerinin yaptıkları flora çalışmaları ve ISTE herbaryumu incelenerek, belirlenen 5 adet *Gentiana* taksonunun Türkiye'deki doğal yayılış alanlarına ait adresler ve koordinatlar tespit edilmiştir.

4.2 Flora Çalışması

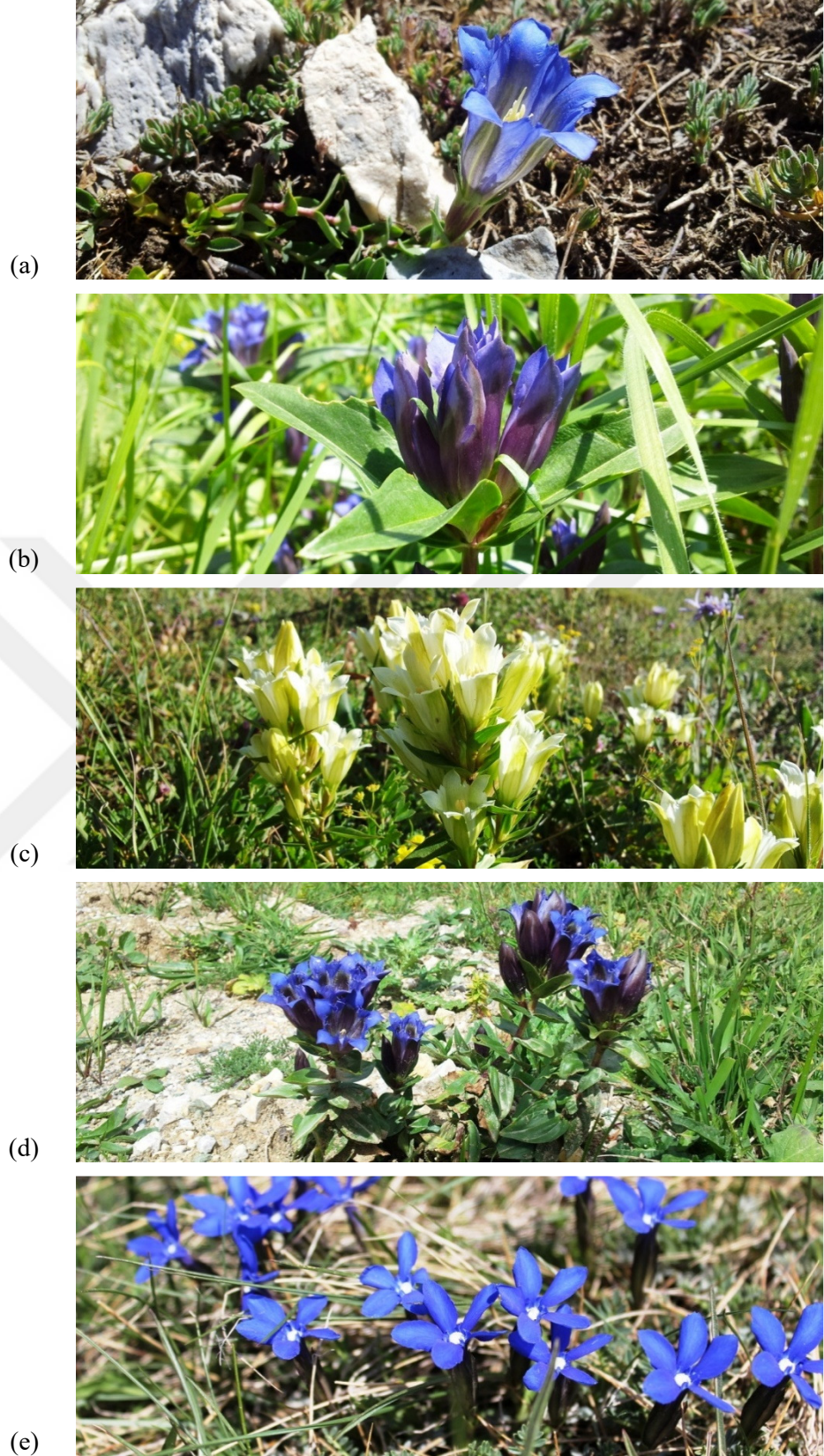
Taksonların çiçeklenme ve tohum olgunlaşma dönemlerinde literatürden de yararlanılarak daha önce adresleri belirlenmiş popülasyonlara gidilerek taksonların yerleri tespit edilip koordinatları GPS cihazı yardımıyla kaydedilmiştir (Şekil 4.1). Taksonların floradaki çiçeklenme ve tohum olgunlaşma dönemleri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Taksonların floradaki çiçeklenme ve tohum olgunlaşma dönemleri.

Taksonlar	Lokasyon	Çiçeklenme dönemi	Tohum olgunlaşma dönemi
<i>G. boissieri</i>	Niğde, Bolkar dağı	Ağustos 3. hafta	Eylül 2. hafta
<i>G. cruciata</i>	Artvin, Yusufeli	Temmuz 4. hafta	Eylül 1. hafta
<i>G. gelida</i>	Artvin, Yusufeli	Temmuz 4. hafta	Eylül 1. hafta
<i>G. septemfida</i>	Kastamonu, Ilgaz	Ağustos 1. hafta	Eylül 4. hafta
<i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i>	Bursa, Uludağ	Mayıs 3. hafta	Temmuz 1. hafta

4.3 Herbaryum Hazırlama ve Tür Teşhisi

Flora çalışmasında yerleri belirlenen taksonların çiçekli döneminde (Çizelge 4.1) herbaryum örnekleri alınmış ve arazi not defterine örneğe eşlik edecek ayrıntılı not tutulmuştur. Bu notlar materyalin teşhisinde ve herbaryum etiketlerinin bilgilerini tanımlamak için kullanılmıştır.



Şekil 4.1. Flora çalışmalarından görünüm a) *G. boissieri*, Niğde, 2650 m., b) *G. cruciata*, Artvin, 1900 m., c) *G. gelida*, Artvin, 2200 m., d) *G. septemfida*, Kastamonu, 1900 m., e) *G. verna* subsp. *balcanica*, Bursa, 2300 m.

Her örneğe ayrı bir numara verilerek toplanan lokalitenin yeri il, ilçe, köy, yayla vb. yer adları ile birlikte bitkinin yetiştiği ortam (habitatu) toplandığı anakaya, toprak cinsi, bulunduğu ortam (orman içi, makilik, step, çayırılık, su kenarı, bataklık, kayalık, taşlık, yamaç vb.), yüksekliği ve toplama tarihi kayıt altına alınmıştır (Yurdakulol vd., 2003; 2005).

Örneklerin toplanması esnasında düzgün, sağlıklı, yabancı maddelerden arınmış, kökteki toprakları temizlenmiş ve mümkün olduğunca yapraklı olmasına özen gösterilmiştir. Küçük örnekler bitki kökü ile birlikte, büyük örnekler ise köke yakın yerinden kesilerek alınmıştır.

Örnekler toplandıktan sonra zarar görmesini engellemek amacıyla alındığı yerde preslenmiştir. Preslenen bitki, tüm parçaları düzgün ve kolayca görülebilecek bir şekilde gazete kağıtları arasına yerleştirilmiştir. Yapraklar alt ve üst yüzeyleri görülebilecek ve üst üste yığılmadan açılacak şekilde yerleştirilip, üst üste binen bitki kısımlarının aralarına filtre kağıdı parçaları konarak birbirlerine yapışmaları engellenmiştir. Çiçekleri çan ve boru şeklinde olan örneklerde, çiçeklerden bazıları uygun bir bıçakla kesilip açılarak, çiçek organları görülebilir şekilde yerleştirilmiştir. Kullanılan gazete kağıdından ve presten uzun olan bitkiler V, N, M şekillerinde kıvrılarak, dalları ve çiçekleri gazete kağıdının kenarlarından dışarı taşmayacak biçimde yerleştirilmiştir (Taşkın ve Tan, 2002; Yurdakulol vd., 2003; 2005; Özhatay, 2007).

Kurutma kağıtları veya gazete kağıtları günde en az bir defa değiştirilmiştir. Pres, 3. günden sonra biraz gevşetilerek içinden hava geçmesi sağlanmıştır. Kuruması tamamlanan bitkiler herbaryum kartonlarına sabitlenip (Şekil 4.2), larva ve diğer zararlıların etkisiz hale getirilmesini sağlamak için derin dondurucu içinde -20 °C'de 2-5 gün bekletilmiştir (Yurdakulol vd., 2003; 2005).

Herbaryumların birer eş örnekleri teşhisleri yapılmak üzere Celal Bayar Üniversitesi'nde görevli Doç. Dr. Emine ALÇİTEPE'ye gönderilmiştir. Tür teşhisleri yapılan herbaryum örnekleri etiketlenerek Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde muhafaza altına alınmıştır.



Şekil 4.2. Taksonlara ait hazırlanan herbaryumlardan görünüm a) *G. boissieri*, b) *G. cruciata*, c) *G. gelida*, d) *G. septemfida*, e) *G. verna* subsp. *balcanica*.

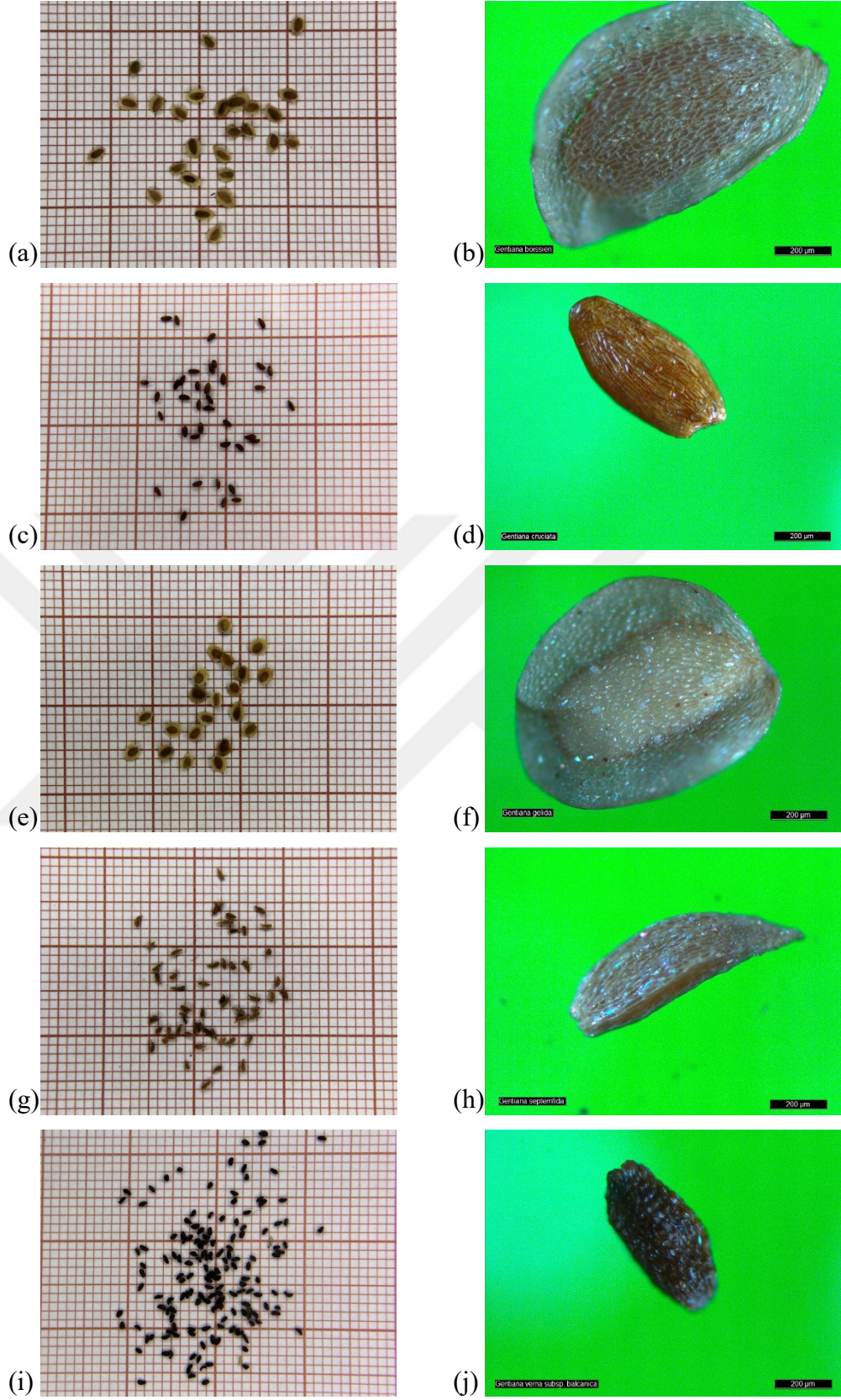
4.4 Bitki ve Tohum Toplama

Her taksonda en fazla 10 (on) adet üniform bitki, köklerine mümkün olduğunca zarar vermeden dinlenme döneminde sökülerek saksıya dikilmişlerdir. Söküm yapılırken popülasyon yoğunluğuna azami özen gösterilmiş ve düşük yoğunluklu popülasyonlarda söküm yapılmamıştır. Toplanan bitki örnekleri Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'ne getirilerek enstitü deneme alanlarında "Adaptasyon Kabiliyeti ve Süs Bitkisi Özelliklerinin Belirlenmesi" çalışmasında kullanılmak üzere muhafaza altına alınmıştır.

Her taksonun tohum olgunlaşma döneminde (Bkz. Çizelge 4.1) flora çalışmasında daha önce yerleri belirlenen noktalara gidilmiş ve açılmaya başlayan meyve kapsülleri toplanmıştır. Arazi şartlarında kapsülleri ile birlikte toplanan tohumlar Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'ne getirildikten sonra bir müddet daha kapsülleri ile birlikte tutularak kurumaya bırakılmıştır. Kapsüllerinden ayrılan tohumlar temizlendikten sonra kurutma kağıdı üzerinde oda sıcaklığında ideal kuruluğa ulaşmaya kadar bekletilmiştir (Şekil 4.3). Kurutma işlemi biten tohumlar büyüteç altında 50'şerli sayılarak paketlenmiş ve 4 °C'de deneme tarihine kadar muhafaza altına alınmıştır.

4.5 Toprak Örneği Alma ve Analizi

Doğal koşullarda taksonların hangi toprak özelliklerinde yayılış gösterdiğini belirleyebilmek amacıyla, flora çalışmalarında yerleri tespit edilen taksonların doğal olarak yetiştiği alanlardan toprak örneği alınmıştır. Alınan örneklerin analizleri Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Bitki Besleme laboratuvarı tarafından yapılmıştır. Toprak örneklerinde tuzluluk, pH, kireçlilik, organik madde, fosfor ve potasyum değerleri analiz edilmiştir.



Şekil 4.3. Taksonlara ait toplanan tohumlardan görünüm a,b) *G. boissieri*, c,d) *G. cruciata*, e,f) *G. gelida*, g,h) *G. septemfida*, i,j) *G. verna* subsp. *balcanica*

4.6 Tohum Bin Dane Ağırlığı

Her taksona ait kurutma işlemi tamamlanan tohumlardan tesadüfi olarak seçilen dört farklı 100 adet tohum sayılmış ve ağırlıkları hassas terazi ile ayrı ayrı tartılmıştır. Dört tekerrürün ortalaması alınıp 10 ile çarpılması sonucu taksonların bin dane ağırlıkları tespit edilmiştir.

4.7 Kültüre Alma Çalışmaları

Kültüre alma çalışmaları altında “tohumla çoğaltma tekniklerinin belirlenmesi”, “yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi” ve “adaptasyon kabiliyeti ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi” başlıklı üç ana konu yürütülmüştür.

4.7.1 Tohumla çoğaltma tekniklerinin belirlenmesi

4.7.1.1 Tohumlarda yüzey sterilizasyon yönteminin belirlenmesi

Tohum çimlendirme çalışmalarında kontaminasyon oranının asgari düzeye çekilebilmesi amacıyla, *Gentiana* taksonlarını temsilen *G. septemfida* türünün tohumlarında yüzey sterilizasyonu konusunda bir çalışma yürütülmüştür.

Çizelge 4.2. Tohumlarda yüzey sterilizasyonu için yapılan farklı ön uygulamalar.

No	Ön Uygulamalar
1.	%0,25'lik NaOCl'de 1 dk. bekletme
2.	%0,25'lik NaOCl'de 5 dk. bekletme
3.	%0,50'lik NaOCl'de 1 dk. bekletme
4.	%0,50'lik NaOCl'de 5 dk. bekletme
5.	%1'lik NaOCl'de 5 dk. bekletme
6.	%70'lik etil alkolde 15 sn. bekletme
7.	%70'lik etil alkolde 1 dk. bekletme
8.	%70'lik etil alkolde 1 dk. + %0,50'lik NaOCl'de 1 dk. bekletme

Çalışmada, *G. septemfida* tohumlarına 8 (sekiz) farklı yüzey sterilizasyonu uygulaması (Çizelge 4.2) yapılmıştır. Uygulama yapılan tohumlar laminar hava akışlı steril kabin içerisinde, 100x10 mm boyutlarındaki steril plastik petri kabındaki Patates Dekstroz Agar (PDA) ortamına ekilmiştir. 25 °C’de, 12/12 saat fotoperiyot (ışık/karanlık) şartlarında 10 gün süreyle inkübasyona bırakılmış tohumlar üzerinde fungal ve bakteriyel gelişme olup olmadığı gözlemlenmiştir.

4.7.1.2 Çimlenmeyi uyarıcı ön uygulamaların belirlenmesi

Bu deneme, farklı ön uygulamaların tohum çimlenmesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Ayrıca her takson için elde edilen en yüksek çimlenme oranına sahip uygulama, diğer tohumla çoğaltma çalışmalarında ön işlem olarak uygulanmıştır.

Daha önceden temizlenip 4 °C’de muhafaza edilen tohumlar, ön işlem yapılmadan önce yüzey sterilizasyonları gerçekleştirilmiştir. “Yüzey sterilizasyon yönteminin belirlenmesi” denemesi sonucuna göre her taksona ait tohumlar %70’lik etil alkolde 1 dk. süreyle bekletilmiştir. Daha sonra 3 kez destile su ile durulanan tohumlar çimlenme ortamına konulmadan önce ön işleme tabi tutulmuşlardır. Çimlenmeyi uyarıcı bu ön işlemler literatür bilgileri de dikkate alınarak belirlenmiş ve Çizelge 4.3’de verilmiştir (Atwater, 1980; Ellis et al., 1985; Grubisic et al., 1995; Kery et al., 2000; Yang et al. 2011).

Yapılan ön uygulamaların detaylı tanımları aşağıda belirtilmiştir.

Kontrol; tohumların herhangi bir ön uygulama yapılmadan deneme tarihine kadar 4 °C’de muhafaza edilmesidir.

Kuru bekletme; tohumların herhangi bir ön uygulama yapılmadan deneme tarihine kadar oda koşullarında (20-24 °C) muhafaza edilmesidir.

GA₃’de bekletme; kontrol tohumlarının ekilmeden önce GA₃’ün farklı ppm dozlarında 20 °C’de 24 saat süreyle bekletilmesidir.

Çizelge 4.3. *Gentiana* taksonları tohumlarına uygulanan çimlenmeyi uyarıcı ön uygulamalar.

No	Ön Uygulama	Ön Uygulama Özellikleri	Kısaltma
1	100 ppm GA ₃ 'de Bekletme	24 saat	100 GA3
2	250 ppm GA ₃ 'de Bekletme	24 saat	250 GA3
3	500 ppm GA ₃ 'de Bekletme	24 saat	500 GA3
4	750 ppm GA ₃ 'de Bekletme	24 saat	750 GA3
5	1000 ppm GA ₃ 'de Bekletme	24 saat	1000 GA3
6	1500 ppm GA ₃ 'de Bekletme	24 saat	1500 GA3
7	2500 ppm GA ₃ 'de Bekletme	24 saat	2500 GA3
8	4000 ppm GA ₃ 'de Bekletme	24 saat	4000 GA3
9	2 Hafta Soğuk Katlama	4 °C	2 Hf. Soğuk
10	4 Hafta Soğuk Katlama	4 °C	4 Hf. Soğuk
11	8 Hafta Soğuk Katlama	4 °C	8 Hf. Soğuk
12	2 Hafta Ilık + 4 Hafta Soğuk Katlama	Ilık: 20°C; Soğuk: 4 °C	2 Hf. ılık + 4 Hf. Soğuk
13	2 Hafta Ilık + 8 Hafta Soğuk Katlama	Ilık: 20°C; Soğuk: 4 °C	2 Hf. ılık + 8 Hf. Soğuk
14	100 ppm GA ₃ 'de Bekletme + 4 Hafta Soğuk Katlama	Soğuk: 4 °C; GA ₃ : 24 saat	100 GA3 + 4 Hf. Soğuk
15	250 ppm GA ₃ 'de Bekletme + 4 Hafta Soğuk Katlama	Soğuk: 4 °C; GA ₃ : 24 saat	250 GA3 + 4 Hf. Soğuk
16	500 ppm GA ₃ 'de Bekletme + 4 Hafta Soğuk Katlama	Soğuk: 4 °C; GA ₃ : 24 saat	500 GA3 + 4 Hf. Soğuk
17	-10 °C' de Soğuk Ön İşlem	5 dakika	-10 °C
18	-20 °C' de Soğuk Ön İşlem	5 dakika	-20 °C
19	+90 °C' de Sıcak Ön İşlem	5 dakika	+90 °C
20	Kuru Bekletme	20 °C - Denemeye kadar	Kuru Bek.
21	+20 °C Suda Bekletme	20 °C' de 24 saat	+20 °C Suda Bek.
22	+65 °C Suda Bekletme	65 °C' de 24 saat	+65 °C Suda Bek.
23	Kontrol	4 °C – Denemeye kadar	Kontrol

Soğuk katlama; kontrol tohumlarının ekilmeden önce belirli bir süre 4 °C'de nemli kağıt (Millaku et al., 2012) arasında bekletilmesidir.

Ilık + soğuk katlama; kontrol tohumlarının ekilmeden önce belirli bir süre, önce 20 °C, sonra 4 °C'de nemli kağıt arasında bekletilmesidir.

GA₃'de bekletme + soğuk katlama; kontrol tohumlarının ekilmeden önce GA₃'ün farklı ppm dozlarında 20 °C'de 24 saat süreyle bekletilmesinden sonra nemli kağıt arasında belirli bir süre 4 °C'de bekletilmesidir.

Soğuk ön işlem; kontrol tohumlarının ekilmeden önce -10 °C ya da -20 °C'de 5 dakika süre ile bekletilmesidir.

Sıcak ön işlem; kontrol tohumlarının ekilmeden önce 90 °C'de 5 dakika süre ile bekletilmesidir.

Suda bekletme; kontrol tohumlarının ekilmeden önce 20 °C ya da 65 °C'de 24 saat süre ile suda bekletilmesidir.

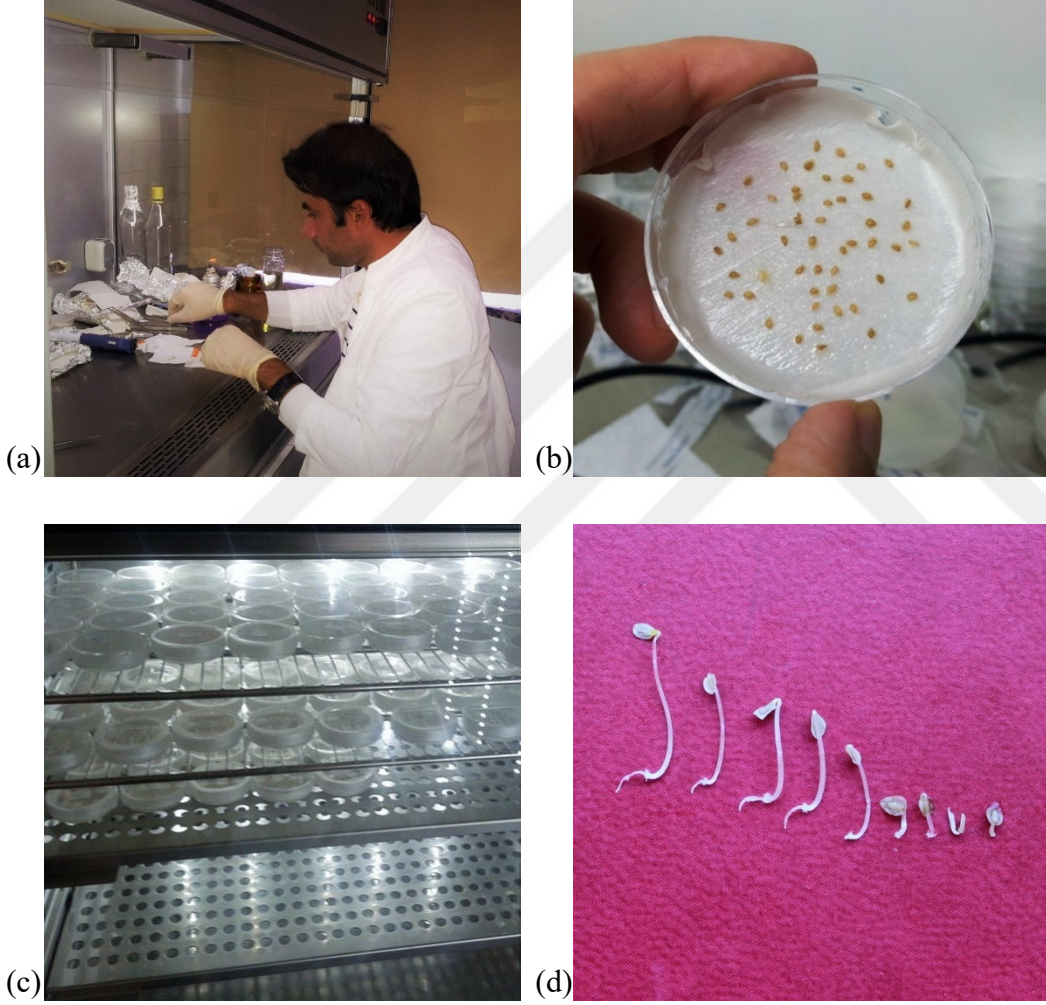
Deneme, 2013 yılında hasat edilen tohumlar ile Ocak 2014 tarihinde yürütülmüştür. *G. boissieri* ve *G. gelida* taksonlarında GA₃'de bekletme ön uygulamalarında en yüksek doz olarak 1000 ppm uygulanırken, *G. septemfida* taksonunda 2500 ppm uygulanmıştır.

Ön uygulama yapılan ve ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumları inkübatörde 20°C'de çimlendirme denemesine alınmıştır (Şekil 4.4). Deneme, literatür de dikkate alınarak 24 saat karanlık ortamda yürütülmüştür (Kohlein, 1991; Baskin and Baskin, 2005; Hesse et al., 2007; Lorite et al., 2007; Yang et al., 2011).

Çimlendirme testleri 60x10 mm boyutlarında steril plastik petri kapları içerisinde yürütülmüştür. Çimlenme testinin uygulanmasında petri kaplarının büyüklüğüne göre hazırlanan ve sterilize edilen çimlendirme kağıtları, petri kaplarının altına 2'şer adet yerleştirildikten sonra 3 ml distile su ile nemlendirilmiştir. Tohumlar çimlendirme kağıtlarının üzerine, birbirine değmeyecek şekilde pens yardımıyla yayılarak ekilmiştir. Ekim işleminden sonra petri kapları parafilmle hava almayacak şekilde kapatılmıştır. Tohum ekim ve sayım işlemleri laminar hava akışlı steril kabin içerisinde yapılmıştır (Şekil 4.4). Test süresince gerekli durumlarda petri kaplarına distile su ilavesi yapılmıştır. Deneme her petri kabında 50 adet tohum olacak şekilde, tesadüf parselleri deneme

desenine göre 4 tekerrürlü ve her petri kabı bir parseli oluşturacak şekilde kurulmuştur.

Tüm taksonlarda kök ucu (radisil) tohum kabuğundan 2 mm çıktığında tohumlar çimlenmiş kabul edilmiştir (ISTA, 2011; Karagüzel vd., 2004; Karagüzel ve Taşçioğlu, 2007). Çimlenme testi süresince günlük sayımlar yapılmıştır.



Şekil 4.4. Çimlendirme testinden görünümler a) laminar hava akışlı steril kabin içerisinde tohum ekim işlemi, b) steril petri kabına ekilmiş tohumlar, c) çimlendirme denemesinin yürütüldüğü inkübatör ortamı, d) çimlendirme testi sonucu çimlenmiş olarak değerlendirilen tohumlar.

Çimlenen tohumların sayım işlemlerinde ISTA (International Seed Testing Association: Uluslararası Tohum Test Birliği)'da kayıtlı *Gentiana* cinsine ait türlerdeki bilgiler dikkate alınmıştır. Bu bağlamda çimlenme testi 28. günde sonlandırılmıştır (Ellis et al., 1985; ISTA, 2011; Zecchinelli, 2011). Test süresince yapılan günlük sayımlardan ilgili literatür ışığında çimlenme oranı, çimlenme enerjisi, ortalama çimlenme süresi, çimlenme indeksi hesaplanmış (Alvarado et al., 1987; Pedersen et al., 1993; Ruan et al., 2000; Duman, 2002; Spurr et al., 2002; Karagüzel, 2003) ve elde edilen verilerin istatistiksel analizleri yapılmıştır.

Çimlenme Oranı (%): Deneme sonunda çimlenen tohumların yüzde olarak ifadesidir.

Çimlenme Enerjisi (%): Çimlenme test süresinin yarısında (14. gün) çimlenen tohumların yüzdesidir.

Ortalama çimlenme süresi (gün): Tohumların çimlendiği günlerin ağırlıklı ortalamasıdır.

Çimlenme İndeksi: Çimlenme oranı ve ortalama çimlenme süresinin etkisini tek bir değerle temsil eden parametredir. Çimlenme oranının yükselmesi ya da ortalama çimlenme süresinin kısalması, çimlenme indeksini artırır.

Çimlenme oranı	: $2 \times \sum n_t / 100$
Çimlenme enerjisi	: $2 \times n_{14} / 100$
Ortalama çimlenme süresi	: $\sum (n_t \times g_t) / \sum n_t$
Çimlenme indeksi	: $\sum (n_t / g_t)$

n_t : t'inci günde çimlenen tohum sayısı,

n_{14} : 14. güne kadar çimlenen toplam tohum sayısı,

g_t : sayımın yapıldığı gün,

$\sum n_t$: test sonunda çimlenen toplam tohum sayısı.

4.7.1.3 Optimum çimlenme sıcaklığının ve ışığın çimlenmeye etkisinin belirlenmesi

Bu çalışmada *Gentiana* taksonları tohumlarının çimlenmesi için en uygun sıcaklığın ve ışığın çimlenmeye olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, her taksona ait tohumlar çimlendirme ortamına konulmadan önce, “çimlenmeyi uyarıcı ön uygulamaların belirlenmesi” denemesindeki her taksondaki en yüksek çimlenme oranının elde edildiği uygulama, bu deneme için çimlenmeyi uyarıcı ön işlem olarak uygulanmıştır. Denemede taksonlara uygulanan ön uygulamalar Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. “Çimlenmeyi uyarıcı ön uygulamaların belirlenmesi” denemesinde en yüksek çimlenme oranının elde edildiği uygulamalar.

No	Taksonlar	Ön Uygulamalar
1	<i>G. boissieri</i>	750 ppm GA ₃ ’de bekletme
2	<i>G. cruciata</i>	4000 ppm GA ₃ ’de bekletme
3	<i>G. gelida</i>	750 ppm GA ₃ ’de bekletme
4	<i>G. septemfida</i>	1500 ppm GA ₃ ’de bekletme
5	<i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i>	2500 ppm GA ₃ ’de bekletme

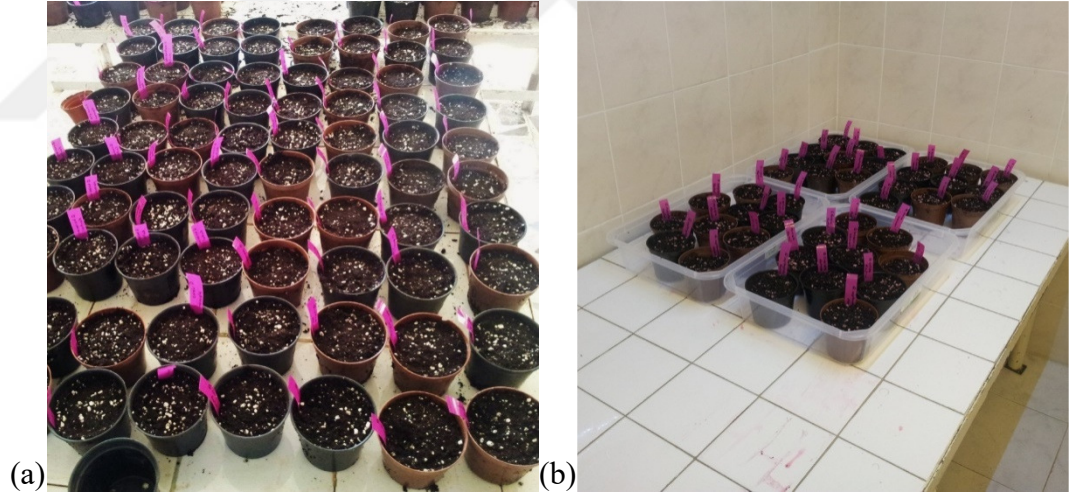
Deneme 2013 yılında hasat edilen tohumlar ile Nisan 2014 tarihinde yürütülmüştür. Taksonlara göre ön uygulama yapılan tohumlar “çimlenmeyi uyarıcı ön uygulamaların belirlenmesi” denemesindeki metotla petri kaplarına ekilmişlerdir.

Tohumlar inkübatörde 4 farklı sıcaklık ortamı (15°C, 20°C, 25°C ve 10/20°C) ve iki farklı ışık koşulunda (12/12 saat karanlık/aydınlık, tamamen karanlık) çimlenme testine tabi tutulmuştur (Kohlein, 1991; Baskin and Baskin, 2005; Lorite et al., 2007; Liu et al., 2011; Yang et al., 2011). Karanlık koşullarda denemeye alınan petri kaplarının etrafı alüminyum folyo ile kapatılarak ışık girişi engellenmiştir. 12 saatlik aydınlık dilimde ışık yoğunluğu 16 $\mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ olacak şekilde ayarlanmıştır.

Deneme her petri kabında 50 adet tohum olmak üzere, tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her petri kabı bir parseli oluşturacak şekilde kurulmuştur. “Çimlenmeyi uyarıcı ön uygulamaların belirlenmesi” denemesindeki metotla tohumların günlük sayımları yapılmış ve 28. günde çimlendirme testi sonlandırılmıştır. Test sonunda çimlenme oranı, çimlenme enerjisi, ortalama çimlenme süresi ve çimlenme indeksi hesaplanarak elde edilen verilerin istatistiksel analizleri yapılmıştır.

4.7.1.4 Kontrollü koşullarda çıkış özelliklerinin belirlenmesi

Bu çalışma, ön işlemler sonucu çimlenme yeteneğine sahip olan tohumların ne kadarının çıkışı gerçekleştirebildiğinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, “çimlenmeyi uyarıcı ön uygulamaların belirlenmesi” denemesindeki her taksondaki en yüksek çimlenme oranının elde edildiği uygulama, bu deneme için tohumlarda ön işlem olarak uygulanmıştır (Bkz. Çizelge 4.4).



Şekil 4.5. Tohum çıkış denemesinden görünüm a) çıkış denemesinde saksıların ekim işlemine hazırlanması, b) iklim odasındaki tohum çıkış denemesi.

Deneme 2014 yılında hasat edilen tohumlar ile Ocak 2015 tarihinde yürütülmüştür. Ön işlemleri gerçekleştiren tohumlar, 9 cm çapındaki saksılara pH'sı 5,06 olan steril tohum torfu + steril perlit karışımına (3:1, v/v) ekilmişlerdir (Şekil 4.5). Ekilen tohumların üzeri torf ile 2 mm kalınlığında kapatılmıştır (Atwater 1980; Kohlein, 1991). Tohum ekimi yapılmış saksılar $20 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık, %70-80 oransal nem ve 12 saat aydınlık/12 saat karanlık koşullarına sahip iklim odasında

60 gün süre ile bekletilmiştir. Torfun nem durumu gün aşırı kontrol edilmiş ve sulamalar tüm uygulamalar için aynı zamanda ve aynı miktarda yapılmıştır.

Deneme her saksıda 50 adet tohum olmak üzere, tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her saksı bir parseli oluşturacak şekilde kurulmuştur.

Çıkış testi süresince günlük sayımlar yapılmış ve kotiledon yaprakları yere paralel olan fideler çıkışını tamamlamış kabul edilmiştir (Murray, 1989; Duman vd.,1991; Duman ve Eşiyok, 1995). Test sonunda çıkış oranı, ortalama çıkış süresi ve çıkış indeksi hesaplanarak elde edilen verilerin istatistiksel analizleri yapılmıştır.

Çıkış oranı	: $2 \times \sum v_t / 100$
Ortalama çıkış süresi	: $\sum (v_t \times g_t) / \sum v_t$
Çıkış indeksi	: $\sum (v_t / g_t)$

v_t : t'inci günde çıkışı gerçekleşen tohum sayısı,

g_t : sayımın yapıldığı gün,

$\sum v_t$: Test sonunda çıkışı gerçekleşen toplam tohum sayısı.

Çıkış Oranı (%): Deneme sonunda çıkışı gerçekleşen tohumların yüzde olarak ifadesidir.

Ortalama çıkış süresi (gün): Tohumların çıkışının gerçekleştiği günlerin ağırlıklı ortalamasıdır.

Çıkış İndeksi: Çıkış oranı ve ortalama çıkış süresinin etkisini tek bir değerle temsil eden parametredir. Çıkış oranının yükselmesi ya da ortalama çıkış süresinin kısılması, çıkış indeksini artırır.

4.7.1.5 Çimlenme ve çıkış özelliklerinin karşılaştırılması

“Çimlenmeyi uyarıcı ön uygulamaların belirlenmesi” denemesindeki (Deneme I) her taksondaki en yüksek çimlenme oranının elde edildiği uygulama (Bkz. Çizelge 4.4) ile “optimum çimlenme sıcaklığının ve ışığın çimlenmeye etkisinin belirlenmesi” denemesindeki (Deneme II) 20 °C karanlık koşullarda elde edilen çimlenme oranı ve ortalama çimlenme süresi verilerinin, “kontrollü koşullarda çıkış özelliklerinin belirlenmesi” denemesinden elde edilen çıkış oranı ve ortalama çıkış süresi verileri ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Böylece 20 °C’de çimlenen tohumların ne kadarının çıkışını gerçekleştirebildiği ve çimlenmeden ne kadar gün sonra çıkışını tamamladığı belirlenmiştir.

4.7.1.6 Isıtmasız sera koşullarında farklı ekim zamanı ve uygulamanın tohum çıkışına etkisinin belirlenmesi

Bu çalışmada, ısıtmasız sera koşullarında farklı ekim zamanları ile ön işlemin, tohum çıkışına olan etkisinin belirlenmesi ve böylece elde edilen bulguların üretici koşullarında da tavsiye edilebilmesi amaçlanmıştır.

Taksonlara ait ön uygulama yapılan ve ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlar, ısıtmasız sera koşullarında yıl boyunca 5 farklı dönemde (ekim, kasım, aralık, şubat ve mart) ekilmiştir. Ön uygulama yapılan tohumlara, “çimlenmeyi uyarıcı ön uygulamaların belirlenmesi” denemesindeki en yüksek çimlenme oranının elde edildiği uygulama (Bkz. Çizelge 4.4) ön işlem olarak uygulanmıştır.

Deneme 2014 yılında hasat edilen tohumlarla, 15 Ekim 2014 - 1 Haziran 2015 tarihleri arasında yürütülmüştür. Taksonlara göre ön işlemi gerçekleştiren ve ön işlem yapılmayan kontrol grubu tohumlar, 9 cm çapındaki saksılara pH’sı 5,06 olan steril tohum torfu + steril perlit karışımına (3:1, v/v) ekilmişlerdir. Ekilen tohumların üzeri torf ile 2 mm kalınlığında kapatılmıştır. Ekimi tamamlanan saksılar ısıtmasız sera ortamına deneme desenine uygun olarak yerleştirilmiştir (Şekil 4.6). Saksılardaki torfun nem durumu gün aşırı kontrol edilmiş ve sulamalar tüm uygulamalar için aynı zamanda ve aynı miktarda yapılmıştır.

Deneme her saksıda 50 adet tohum olmak üzere, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her saksı bir parseli oluşturacak şekilde kurulmuştur.

Çıkış testi süresince haftalık sayımlar yapılmış ve kotiledon yaprakları yere paralel olan fideler çıkışını tamamlamış kabul edilmiştir. Deneme 1 Haziran tarihinde sonlandırılmış olup test sonunda çıkış oranı, ortalama çıkış süresi ve çıkış indeksi hesaplanarak elde edilen verilerin istatistiksel analizleri yapılmıştır.



Şekil 4.6. Isıtmasız serada tohum çıkış denemesinden görünüm a) ısıtmasız serada tohum çıkış denemesi, b) çıkışı gerçekleşmiş kabul edilen fideler.

4.7.1.7 In-vitro koşullarda çimlenme denemesi

Kültüre alma çalışmalarında tohum çimlendirme çalışmalarının tüm yönleri ile ortaya konulması gerekmektedir. Tohum ekiminden sonra çeşitli teknik hatalar, tohumun iç ve dış yapısından kaynaklanan çeşitli faktörler, önemli çevresel faktörlerin (su, sıcaklık, oksijen ve ışık) istenen seviyede bulunmaması, çimlenme ve fide çıkışında gecikme veya çimlenmenin oluşmaması gibi olumsuzluklar ortaya çıkarabilmektedir.

Ayrıca endemik türlerin ileride oluşabilecek tehditlere karşı yeniden bitki elde edilebilme özelliklerinin tüm yönleriyle bilinmesi büyük önem arz etmektedir. Özellikle doğal bitkilerde yeniden bitki eldesi için yapılan doku kültürü çalışmalarında steril materyal için genellikle *in-vitro* tohum çimlendirme yöntemi kullanılmaktadır.

Tüm bu sebeplerden dolayı bu çalışma için endemik tek tür olan *G. boissieri* taksonunda, hem ileride yapılacak doku kültürü çalışmalarına temel oluşturması hem de türün çimlenme özelliklerinin tüm yönleri ile bilinmesi için bu çalışma yürütülmüştür.

Çalışmada, *G. boissieri* taksonuna ait tohumlarda gibberellik asit (GA_3) ilaveli farklı MS (Murashige and Skoog, 1962) ortamlarının çimlenme üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada denenen farklı ortamlar Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. *G. boissieri* tohumlarının *in-vitro* çimlenmesinde GA_3 ilaveli farklı MS ortamları.

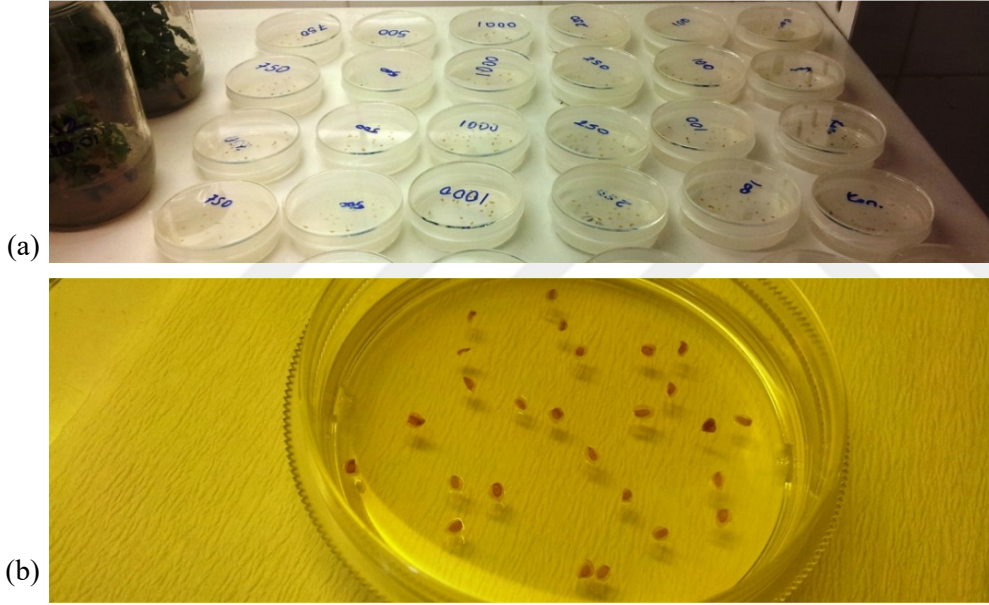
No	Ortam kısaltması	Ortamlar
1	MS ₀	MS
2	MS ₁	MS+100 mg/l GA_3
3	MS ₂	MS+250 mg/l GA_3
4	MS ₃	MS+500 mg/l GA_3
5	MS ₄	MS+750 mg/l GA_3
6	MS ₅	MS+1000 mg/l GA_3

İlk olarak MS ortamına litreye 30 g sakkaroz ilave edilip homojen bir şekilde karıştırıldıktan sonra ortamın pH’sı 5,7’ye ayarlanmıştır. Daha sonra 7 g/l agar ilave edilip sterilizasyon sonrası ilave edilecek GA_3 miktarı da dikkate alınarak final hacimleri tamamlanmıştır. Stok GA_3 solüsyonu da hazırlanarak 4 °C’de karanlıkta muhafazaya alınmıştır.

Ortam, ağızları alüminyum folyo ile kapatıldıktan sonra otoklavda 105 kPa basınç altında 121 °C’de 15 dakika sterilize edilmiştir. Steril petriler, ortamlar ve önceden stoku hazırlanan GA_3 çözeltisi laminar hava akışlı steril kabin içerisine

alınmıştır. GA₃ çözeltisi steril enjektör yardımıyla çekildikten sonra, enjektörün ucuna 0.22 µm'lik filtre takılarak çözelti steril bir erlene süzülmüştür. Bu şekilde steril edilen stok GA₃, daha önceden steril edilmiş ortamlara hesaplanan miktarlarda (0, 100, 250, 500, 750, 1000 mg/l) eklenerek toplam 6 farklı ortam hazırlanmıştır. Daha sonra 60x10 mm'lik steril plastik petri kaplarında her petri için 10 ml'lik ortamlar oluşturulmuştur.

Yüzey sterilizasyonu yapılan tohumlar daha önceden hazırlanmış GA₃ ilaveli MS ortamlarına ekilmişlerdir (Şekil 4.7). Deneme, 2014 yılında hasat edilen tohumlarla Ocak 2015 tarihinde, 25±1 °C sabit sıcaklıkta, 16/8 saat karanlık/aydınlık fotoperiyodunda yürütülmüştür.



Şekil 4.7. *In-vitro* çimlendirme denemesinden görünüşler a) *in-vitro* çimlendirmede 6 farklı MS ortamı, b) petri içerisinde MS ortamına ekilen tohumlar.

Deneme her petri kabında 25 adet tohum olacak şekilde, tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her petri kabı bir parseli oluşturacak şekilde kurulmuştur.

Tohumların sayımları günlük yapılmış ve 28. günde çimlendirme testi sonlandırılmıştır. Sayım işleminde kök ucu tohum kabuğundan 2 mm dışarı çıktığında tohumlar çimlenmiş kabul edilmiştir (Karagüzel vd., 2004; Karagüzel ve Taşçıoğlu, 2007). Test sonunda çimlenme oranı hesaplanmıştır.

4.7.2 Yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi

Taksonların hangi yetiştirme alan ve ortamlarında daha iyi geliştiğini tespit edebilmek amacıyla “farklı yetiştirme alanlarının bitki gelişimine etkisinin belirlenmesi” ve “farklı yetiştirme ortamlarının bitki gelişimine etkisinin belirlenmesi” adı altında iki farklı deneme yürütülmüştür.

4.7.2.1 Fide üretimi

Denemelerin kurulmasında gerekli olan fideler için, taksonlara ait 2013 yılında hasat edilmiş tohumlar, içerisinde steril tohum torfu + steril perlit (3:1, v/v) bulunan strafor kasalara Aralık ayında ekilmişlerdir. Tohumlar kasalarda 2 ay süreli olarak 4 °C’de katlamaya alınmıştır. Kasalar 2 ay sonra 2014 yılı Şubat ayı içerisinde ısıtmasız sera ortamına çıkarılmıştır (Şekil 4.8).

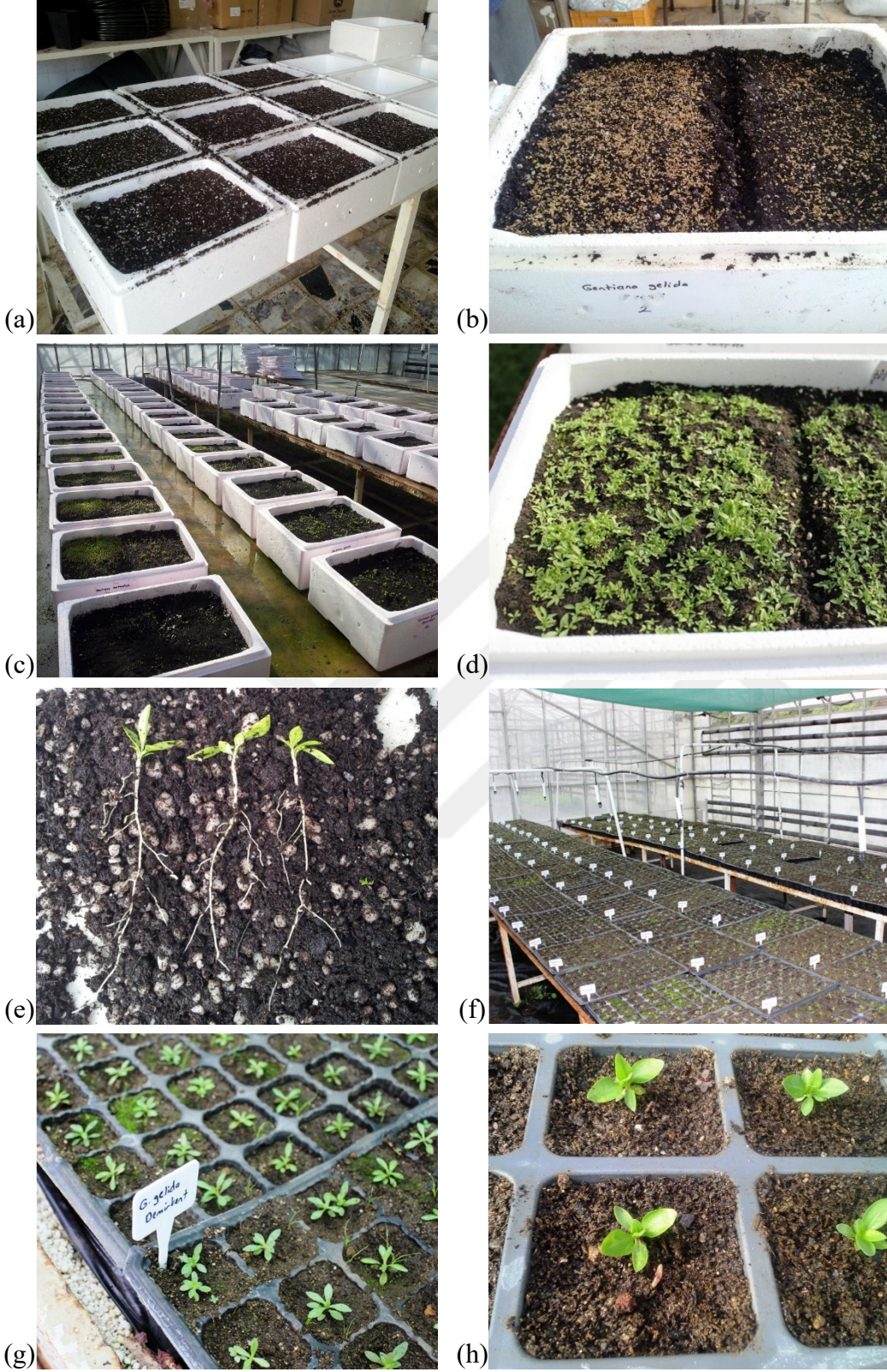
Çıkışı gerçekleşen fideler şaşırtma büyüklüğüne (2-3 gerçek yaprak) geldiğinde içerisinde fide harcı (Bkz. Çizelge 3.6 ve Çizelge 3.7) bulunan viyollere şaşırtılmıştır (Şekil 4.8).

Strafor kasa ve viyollerin sulamaları sisleme şeklinde yapılmıştır. Fidelerin uygun dikim büyüklüğüne gelene kadar ilaçlama, sulama ve ot alma gibi kültürel bakım işlemleri yapılmıştır.

4.7.2.2 Farklı yetiştirme alanlarının bitki gelişimine etkisinin belirlenmesi

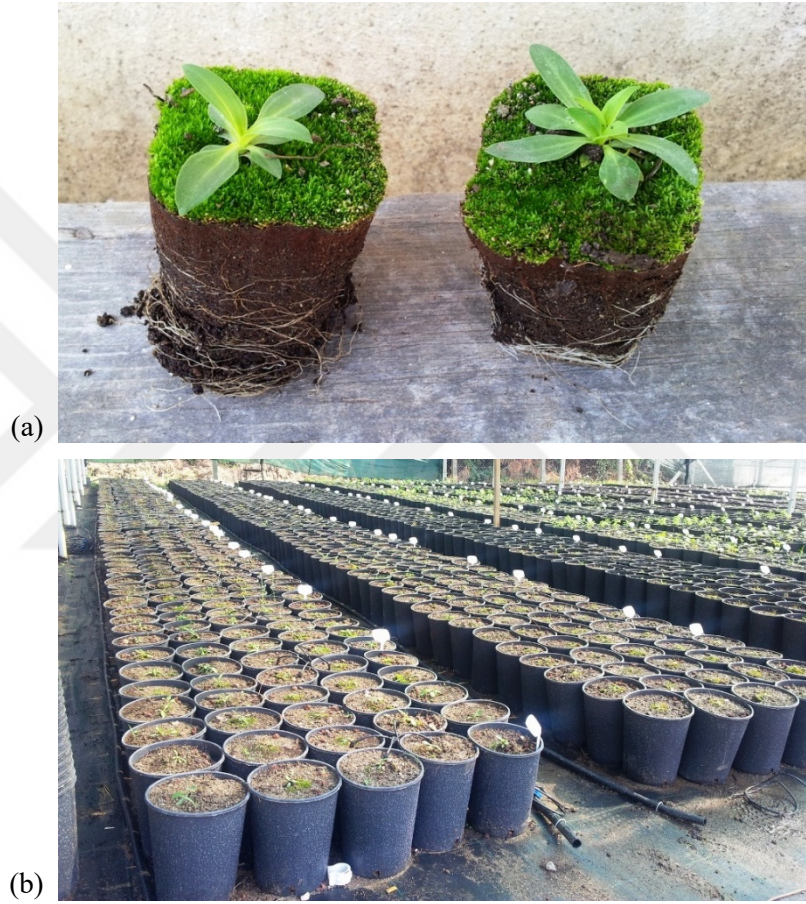
Bu denemede, tohumdan yetiştirilen bitkilerin hangi alanlarda (farklı ışık yoğunluğu ve ısıtmasız sera) daha iyi geliştiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Denemede taksonlara ait tohumdan elde edilen bitkiler, dört farklı alanda yetiştirilerek gelişim durumları gözlemlenmiştir. Bu alanlar;

- gölgesiz açık alan,
- ısıtmasız sera,
- %35 gölgeli açık alan,
- %75 gölgeli açık alandır (Bkz. Şekil 3.3 ve Şekil 3.4).



Şekil 4.8. Fide üretiminden görünüm a) torf+perlit karışımı içeren strafor kasaların hazırlanışı, b) tohumların kasalara ekilmesi c) katlamadan sonra ısıtmasız seraya çıkarılmış kasalar, d) kasalarda çıkışı gerçekleşen fideler, e) şaşırtma büyüklüğüne gelmiş fideler, f,g,h) ısıtmasız serada viyollere şaşırtılmış fideler.

Daha önceden viyollerde üretimi yapılan taksonlara ait fideler, içerisinde “karişım I” materyali (Bkz. Çizelge 3.6 ve Çizelge 3.7) bulunan 4 litrelik saksılara 2014 yılı Haziran ayında dikilmiştir (Şekil 4.9). Dikimi tamamlanan saksılar dört farklı alanda deneme desenine göre yerleştirilerek bakım işlemleri yapılmıştır. Bitkilere deneme süresi boyunca gübreleme yapılmamıştır. Bitkilerin sulama ihtiyacı gözleme dayalı olarak kontrol edilmiş ve her saksı mümkün olduğunca eşit miktarda sulanmıştır.



Şekil 4.9. Fidelerin saksılara dikilmesi ile ilgili görünümler a) viyollerden çıkarılmış dikime hazır fideler, b) fidelerin saksılara dikilmesi sonrası görünüm.

Deneme, her parselde 10 adet bitki olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

2015 yılı vejetasyon döneminde taksonlara ait bazı morfolojik- fenolojik ölçüm ve gözlemler alınmış olup, elde edilen verilerin istatistiksel analizleri yapılmıştır.

Taksonlara ait alınan morfolojik-fenolojik ölçümlerde bitki boyu, bitki genişliği, sap kalınlığı, sürgün sayısı, yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, çiçekli bitki oranı, çiçek sayısı, çiçek çapı, çiçek boyu, ilk çiçeklenme tarihi, son çiçeklenme tarihi, çiçekli vejetasyon süresi, çiçek ömrü kriterleri incelenmiştir.

4.7.2.3 Farklı yetiştirme ortamlarının bitki gelişimine etkisinin belirlenmesi

Bu denemede, tohumdan yetiştirilen bitkilerin hangi yetiştirme ortamlarında daha iyi geliştiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

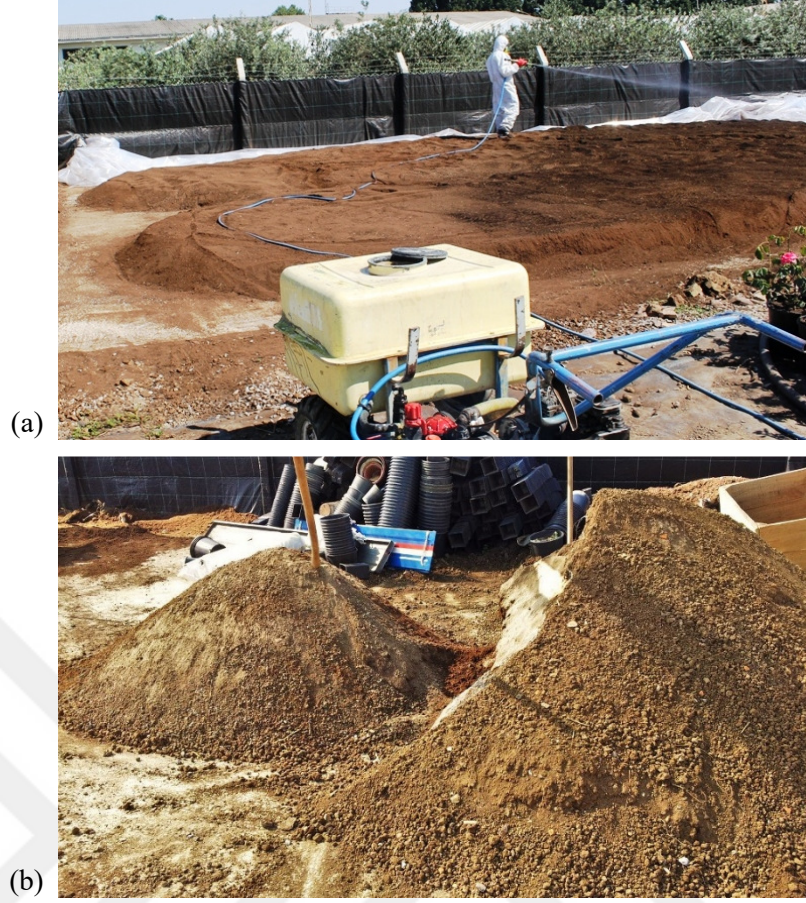
Denemede taksonlara ait tohumdan elde edilen bitkiler, üç farklı yetiştirme ortamında (karışım I, karışım II, karışım III) yetiştirilerek gelişim durumları gözlemlenmiştir. Yetiştirme ortamlarının özellikleri çalışmanın materyal kısmında (Bkz. Çizelge 3.6 ve Çizelge 3.7) detaylı olarak verilmiştir.

Bu üç farklı yetiştirme ortamları hazırlanmadan önce karışımda kullanılan materyalleri, toprak kökenli hastalık ve zararlılardan korunmak amacıyla fümigasyona (500 g/l Metam sodyum, 100 ml/m²) tabi tutulmuştur (Şekil 4.10).

Daha önceden viyollerde üretimi yapılan taksonlara ait fideler, 4 litrelik saksılarda üç farklı yetiştirme ortamına 2014 yılı Haziran ayında ayrı ayrı dikilmişlerdir. Dikimi tamamlanan saksılar %75 gölgeli açık alanda deneme desenine göre yerleştirilerek bakım işlemleri yapılmıştır. Bitkilere deneme süresi boyunca gübreleme yapılmamıştır. Bitkilerin sulama ihtiyacı gözleme dayalı olarak kontrol edilmiş ve her saksı mümkün olduğunca eşit miktarda sulanmıştır.

Deneme her parselde 10 bitki olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

2015 yılı vejetasyon döneminde taksonlara ait bazı morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler alınmış olup elde edilen verilerin istatistiksel analizleri yapılmıştır.



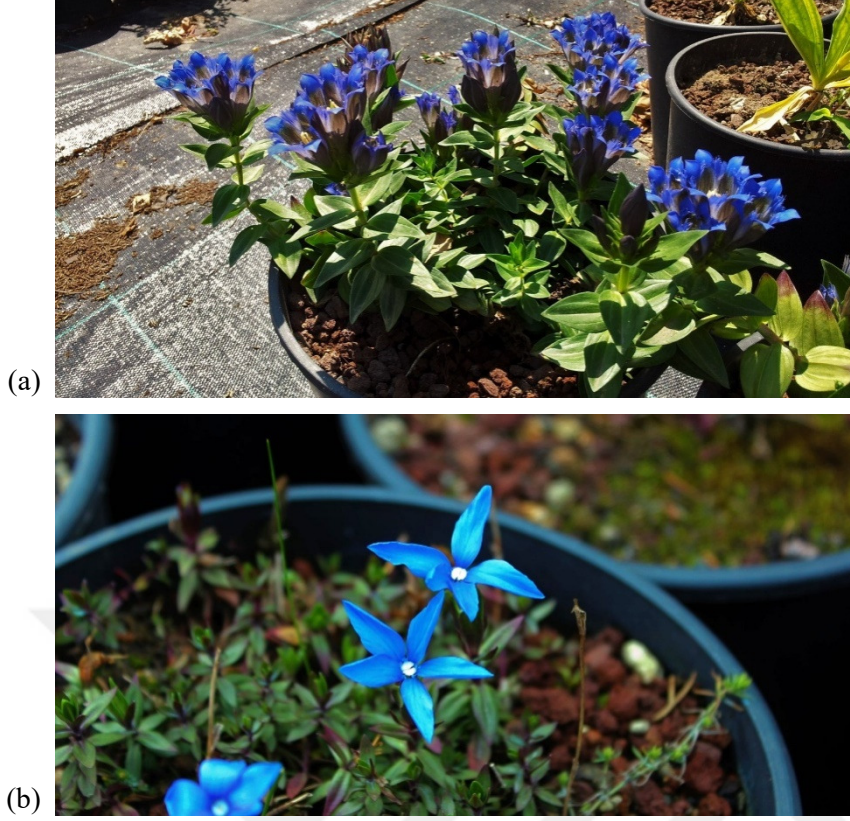
Şekil 4.10. Farklı yetiştirme ortamlarının hazırlanması a) yetiştirme ortamlarının fümigasyonu, b) materyallerinin karıştırılması.

Alınan morfolojik-fenolojik ölçümlerde bitki boyu, bitki genişliği, sap kalınlığı, sürgün sayısı, yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, çiçekli bitki oranı, çiçek sayısı, çiçek çapı, çiçek boyu, ilk çiçeklenme tarihi, son çiçeklenme tarihi, çiçekli vejetasyon süresi, çiçek ömrü kriterleri incelenmiştir.

4.7.3 Adaptasyon kabiliyeti ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi

Bu denemede, taksonların doğal koşulların dışında Yalova ili iklimine benzer coğrafyalardaki adaptasyon durumlarının ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Doğal yayılış alanlarından 2013 yılında toplanan ve saksılı olarak Yalova'ya getirilen taksonlara ait bitkiler, iki vejetasyon dönemi boyunca %75 gölgeli açık alanda yetiştirilmiştir (Şekil 4.11). Her iki dönem boyunca taksonlara ait bazı morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler alınmıştır.



Şekil 4.11. Doğal yetiştirme alanından getirilerek yetiştirilen bitkiler a) *G. septemfida*, b) *G. verna* subsp. *balcanica*.

Taksonlara ait alınan morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler 2014 ve 2015 yılları vejetasyon dönemlerinde yapılmış olup, bitki büyüme şekli, bitki genişliği, bitki boyu, sap rengi, tüylülük, yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, yaprak kenar girintisi, yaprak kenar dalgalanmaları, ilk çiçeklenme tarihi, son çiçeklenme tarihi, çiçekli vejetasyon süresi, çiçek ömrü, çiçek çapı, çiçek boyu, çiçek sayısı, çiçek dış yüzey rengi, çiçek iç yüzey rengi, korollo tüp çapı ve korollo tüp boyu kriterleri incelenmiştir.

4.8 Morfolojik-Fenolojik Ölçüm ve Gözlemler

“Farklı yetiştirme alanlarının bitki gelişimine etkisinin belirlenmesi”, “farklı yetiştirme ortamlarının bitki gelişimine etkisinin belirlenmesi” ve “adaptasyon kabiliyeti ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi” denemelerinde taksonlara ait bitkilerde bazı morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler alınmıştır. Bu ölçüm ve gözlemler şunlardır:

Bitki büyüme şekli: bitkinin çiçekli dönemindeki görünümü yayvan, orta ve dik şeklinde sınıflandırılmıştır.

Bitki boyu (cm): bitkinin en uzun sürgünü toprak seviyesinden cetvelle ölçülmüştür.

Bitki genişliği (cm): bitkinin taç izdüşümünün genişliği cetvelle ölçülmüştür.

Sap rengi: bitkinin çiçekli döneminde sürgün sap rengi belirlenmiştir.

Sap kalınlığı (mm): bitkinin en kuvvetli sürgününün kalınlığı, alttan 3. ve 4. yaprak çifti arasından kumpasla ölçülmüştür.

Sürgün sayısı (adet): Bitkide toprak seviyesinden oluşan tüm sürgünler sayılmıştır.

Tüylülük: Bitkinin çiçek sapı üzerindeki tüylenmenin varlığı belirlenmiştir.

Yaprak sayısı (adet): Vejetasyon döneminin son safhasında bitkide oluşan tüm yapraklar sayılmıştır.

Yaprak uzunluğu: Vejetasyon döneminin son safhasında alttan 3. yaprak boğumundaki yaprağın boyu kumpasla ölçülmüştür.

Yaprak genişliği: Vejetasyon döneminin son safhasında alttan 3. yaprak boğumundaki yaprağın genişliği kumpasla ölçülmüştür.

Yaprak kenar girintisi: Yaprakların kenarlarındaki girintinin varlığı belirlenmiştir.

Yaprak kenar dalgalanmaları: Yaprakların kenarlarındaki dalgalanmaların varlığı belirlenmiştir.

Çiçekli bitki oranı (%): Tohumdan yetiştirilen bitkilerde 2. vejetasyon dönemindeki çiçeklenen bitki sayısının, yetiştirilen bitki sayısına oranının 100 ile çarpılması sonucu elde edilmiştir.

Çiçek sayısı (adet): Bir bitkide oluşan tüm çiçekler sayılmıştır.

Çiçek çapı (mm): Sürgün ucundaki çiçeğin petal yaprakları arasındaki en geniş mesafesi, çiçek tam olarak açtıktan 1 gün sonra kumpasla ölçülmüştür.

Çiçek boyu (mm): Sürgün ucundaki çiçekte, sepal yaprağın başlangıcı ile petal yaprağın sonu arasında kalan mesafe, çiçek tam olarak açtıktan 1 gün sonra kumpasla ölçülmüştür.

Korollo tüp çapı (mm): Sürgün ucundaki çiçeğin petal yapraklarının dışa doğru döndüğü noktalar arasındaki en geniş mesafe, çiçek tam olarak açtıktan 1 gün sonra kumpasla ölçülmüştür.

Korollo tüp boyu (mm): Sürgün ucundaki çiçekte, sepal yaprağın başlangıcı ile petal yaprağın dışa döndüğü nokta arasında kalan mesafe, çiçek tam olarak açtıktan 1 gün sonra kumpasla ölçülmüştür.

İlk çiçeklenme tarihi: Bir bitkideki ilk çiçeğin açtığı tarihtir.

Son çiçeklenme tarihi: Bir bitkideki son çiçeğin petal yapraklarının solduğu tarihtir.

Çiçekli vejetasyon süresi: Bir bitkideki ilk çiçeklenme tarihi ile son çiçeklenme tarihi arasındaki gündür.

Çiçek ömrü: Bir bitkideki sürgün ucundaki tek çiçeğin açtığı tarih ile sonlandığı tarih arasındaki gündür.

Çiçek dış yüzey rengi: Bitkideki çiçeklerin petal yapraklarının dış yüzey rengi belirlenmiştir.

Çiçek iç yüzey rengi: Bitkideki çiçeklerin petal yapraklarının iç yüzey rengi belirlenmiştir.

4.9 İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizlerin yapılmasında JMP 7.0 paket programı kullanılmıştır. Denemede elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arası farklılıklar %5 seviyesinde LSD testi ile karşılaştırılmıştır. Yüzde değerler $\sqrt{n + 5}$ transformasyonuna tabi tutulmuştur.



5. BULGULAR

Çalışmaya ait bulgularda, flora çalışmaları sonucu taksonların yayılış gösterdiği lokasyonlardan alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına, tohumların bin dane ağırlıklarına, tohumların yüzey sterilizasyon yöntemine yer verilmiştir. Ayrıca “tohumla çoğaltma tekniklerinin belirlenmesi” denemesi kapsamında, farklı ön uygulama, ışık ve sıcaklığın tohum çimlenme özelliklerine etkisi, farklı ekim zamanı ve uygulamaların tohum çıkış özelliklerine etkisi ve farklı GA₃ ilaveli MS ortamlarının tohum çimlenmesine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemelere ait veriler belirtilmiştir. “Yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi denemesi” kapsamında ise doğal koşullardan getirilip Yalova’da deneme alanında yetiştirilen bitkilerin adaptasyon durumları ve süs bitkisi özellikleri ile farklı yetiştirme alan ve ortamlarının bitki gelişimine olan etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemelere ait veriler sunulmuştur.

5.1 Toprak Analizi

Taksonların doğal alanlarından alınan toprak örnekleri, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Bitki Besleme laboratuvarında analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 5.1’de verilmiştir.

Taksonların doğal alanlarından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları incelendiğinde, tüm taksonların yayılış alanlarındaki toprak bünyelerinde killilik söz konusudur. Tüm taksonların killi ve killi tınlı topraklarda rahatlıkla gelişme gösterebileceği görülmüştür.

Toprakların tuzluluk seviyeleri incelendiğinde, *G. boissieri* taksonunun 0,16 mmhos/cm (tuzsuz), *G. cruciata* taksonunun 0,14-0,83 mmhos/cm (tuzsuz-orta tuzlu), *G. gelida* taksonunun 0,19-0,83 mmhos/cm (tuzsuz-orta tuzlu), *G. septemfida* taksonunun 0,14-0,55 mmhos/cm (tuzsuz-az tuzlu) ve *G. verna* subsp. *balcanica* taksonunun 1,55 mmhos/cm (tuzlu) EC değeri içeren topraklarda yetiştiği tespit edilmiştir.

Çizelge 5.1. Taksonların doğal alanlarından alınan toprakların analiz değerleri

Takson	Lokasyon	İşba	EC25 (1:2,5) (mmhos/cm)	pH (1:2,5)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Alınabilir Forfor (ppm)	Değişebilir Potasyum (ppm)
<i>G. boissieri</i>	Bolkar dağı / Niğde	81 Killi	0,16 Tuzsuz	7,1 Nötr	0,4 Çok az	12,34 Yüksek	6 Düşük	160 Orta
<i>G. cruciata</i>	Ilgaz dağı / Kastamonu	70 Killi tınlı	0,14 Tuzsuz	7,2 Nötr	0,4 Çok az	10,56 Yüksek	18 Orta	325 Çok yük.
	Kireçli geçidi / Erzurum	81 Killi	0,22 Tuzsuz	7,2 Nötr	0,4 Çok az	3,59 İyi	8 Orta	460 Çok yük.
	Kireçli geçidi-2 / Erzurum	70 Killi tınlı	0,5 Az tuzlu	6,6 Nötr	0,6 Çok az	5,37 Yüksek	6 Düşük	163 Orta
	Demirkent üstü / Yusufeli-Artvin	81 Killi	0,83 Or. tuzlu	6,8 Nötr	1,01 Az	13,78 Yüksek	21 Yüksek	283 Yüksek
	Şavşat / Artvin	77 Killi	0,24 Tuzsuz	6,7 Nötr	1,61 Az	3,42 İyi	7 Düşük	185 Orta
	Kireçli geçidi / Erzurum	81 Killi	0,22 Tuzsuz	7,2 Nötr	0,4 Çok az	3,59 İyi	8 Orta	460 Çok yük.
<i>G. gelida</i>	Kireçli geçidi-2 / Erzurum	70 Killi tınlı	0,5 Az tuzlu	6,6 Nötr	0,6 Çok az	5,37 Yüksek	6 Düşük	163 Orta
	Gölyurt geçidi / Erzurum	77 Killi	0,55 Az tuzlu	6,1 Nötr	0,4 Çok az	10,22 Yüksek	8 Orta	318 Yüksek
	Yaylasuyu geçidi/ Erzurum	70 Killi tınlı	0,19 Tuzsuz	6,8 Nötr	0,4 Çok az	3,42 İyi	4 Düşük	105 Düşük
	Demirkent üstü / Yusufeli-Artvin	81 Killi	0,83 Or. tuzlu	6,8 Nötr	1,01 Az	13,78 Yüksek	21 Yüksek	283 Yüksek
	Ilgaz dağı / Kastamonu	70 Killi tınlı	0,14 Tuzsuz	7,2 Nötr	0,4 Çok az	10,56 Yüksek	18 Orta	325 Çok yük.
<i>G. septemfida</i>	Soğanlı geçidi / Bayburt	85 Killi	0,22 Tuzsuz	4,8 Çok kuv. asit	0 Eseri	17,4 Yüksek	6 Düşük	125 Düşük
	Soğanlı geçidi-2 / Bayburt	70 Killi tınlı	0,21 Tuzsuz	5,5 Kuv. asit	0,4 Çok az	12,7 Yüksek	4 Düşük	70 Çok düş.
	Zigana dağı / Gümüşhane	85 Killi	0,28 Tuzsuz	5,4 Kuv. asit	0 Eseri	17,88 Yüksek	7 Düşük	105 Düşük
	Zigana dağı-2 / Gümüşhane	83 Killi	0,39 Tuzsuz	4,7 Çok kuv. asit	0,4 Çok az	18,8 Yüksek	9 Orta	190 Orta
	Ulgar dağı / Posof - Ardahan	105 Killi	0,55 Az tuzlu	4,8 Çok kuv. asit	0,4 Çok az	22,2 Yüksek	7 Düşük	163 Orta
	<i>G. verna subsp. balcanica</i>	Uludağ / Bursa	88 Killi	1,55 Tuzlu	7 Nötr	0,4 Çok az	16,52 Yüksek	27 Yüksek

Toprakların pH seviyeleri incelendiğinde, *G. boissieri* taksonunun 7,1 (nötr), *G. cruciata* taksonunun 6,6-7,2 (nötr), *G. gelida* taksonunun 6,1-7,2 (nötr), *G. septemfida* taksonunun 5,4-7,2 (çok kuvvetli asit-nötr) ve *G. verna subsp. balcanica* taksonunun 7,0 (nötr) pH seviyesindeki topraklarda yetiştiği belirlenmiştir.

Topraklardaki kireç oranları incelendiğinde, tüm taksonlarda kireç oranı %0,0-1,61 (eseri-az) oranında değişiklik göstermiştir.

Topraklardaki organik madde içeriği incelendiğinde, *G. boissieri* taksonunun %12,34 (yüksek), *G. cruciata* ve *G. gelida* taksonunun %3,59-13,78 (iyi-yüksek), *G. septemfida* taksonunun %10,56-22,2 (yüksek) ve *G. verna* subsp. *balcanica* taksonunun %16,52 (yüksek) oranlarda organik madde içeren topraklarda yetiştiği belirlenmiştir.

Topraklardaki alınabilir fosfor miktarları incelendiğinde, *G. boissieri* taksonunun 6 ppm (düşük), *G. cruciata* ve *G. gelida* taksonunun 6-21 ppm (düşük-yüksek), *G. septemfida* taksonunun 4-18 ppm (düşük-orta) ve *G. verna* subsp. *balcanica* taksonunun 27 ppm (yüksek) fosfor içeren topraklarda yetiştiği tespit edilmiştir.

Topraklardaki değişebilir potasyum miktarları incelendiğinde, *G. boissieri* taksonunun 160 ppm (orta), *G. cruciata* taksonunun 163-460 ppm (orta-çok yüksek), *G. gelida* taksonunun 105-460 ppm (düşük-çok yüksek), *G. septemfida* taksonunun 70-325 ppm (çok düşük-çok yüksek) ve *G. verna* subsp. *balcanica* taksonunun 290 ppm (yüksek) potasyum içeren topraklarda yetiştiği saptanmıştır.

5.2 Tohum Bin Dane Ağırlığı

Taksonlara ait tohumlarda tespit edilen bin dane ağırlıkları Çizelge 5.2'de verilmiştir. Taksonların bin dane ağırlıkları *G. boissieri*'de 227,9 mg, *G. cruciata*'da 159,3 mg, *G. gelida*'da 182,3 mg, *G. septemfida*'da 92,3 mg ve *G. verna* subsp. *balcanica*'da 88,5 mg olarak belirlenmiştir.

Çizelge 5.2. Taksonlara ait tohumların bin dane ağırlıkları.

No	Taksonlar	Bin Dane Ağırlığı (mg)
1.	<i>G. boissieri</i>	227,9
2.	<i>G. cruciata</i>	159,3
3.	<i>G. gelida</i>	182,3
4.	<i>G. septemfida</i>	92,3
5.	<i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i>	88,5

5.3 Kültüre Alma Çalışmaları

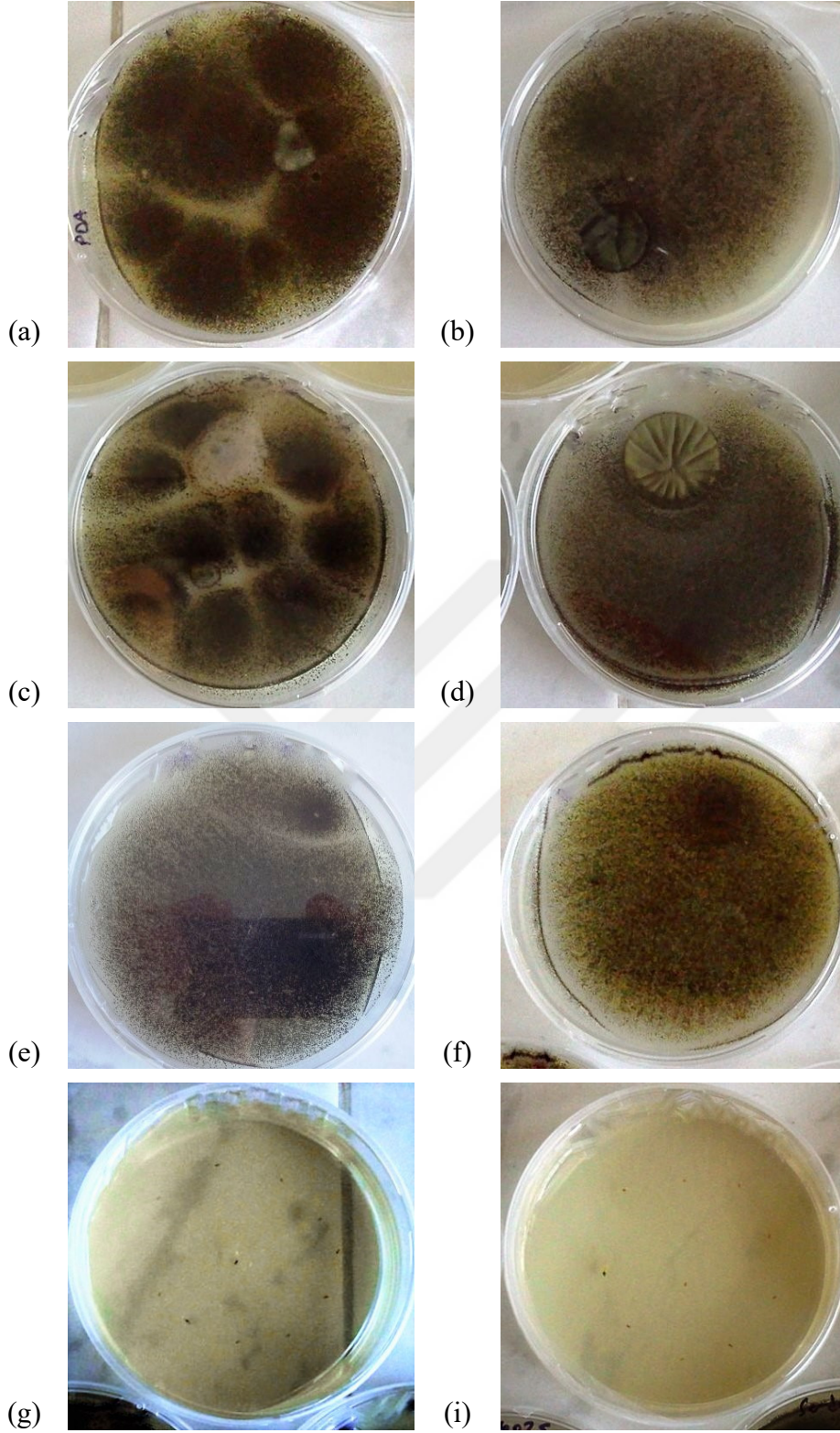
“Kültüre alma çalışmaları” altında, “tohumla çoğaltma tekniklerinin belirlenmesi”, “yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi” ve “adaptasyon kabiliyeti ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi” başlıklı üç ana konu yürütülmüştür.

5.3.1 Tohumla çoğaltma tekniklerinin belirlenmesi

“Tohumla çoğaltma tekniklerinin belirlenmesi” altında, “tohumlarda yüzey sterilizasyon yönteminin belirlenmesi”, “çimlenmeyi uyarıcı ön uygulamaların belirlenmesi”, “optimum çimlenme sıcaklığının ve ışığın çimlenmeye etkisinin belirlenmesi”, “kontrollü koşullarda çıkış özelliklerinin belirlenmesi”, çimlenme ve çıkış özelliklerinin karşılaştırılması”, ısıtmasız sera koşullarında farklı ekim zamanı ve uygulamaların tohum çıkışına etkisinin belirlenmesi”, “*in-vitro* koşullarda çıkış denemesi” başlıklı çalışmalar yürütülmüştür.

5.3.1.1 Tohumlarda yüzey sterilizasyon yönteminin belirlenmesi

Tohum çimlendirme çalışmalarında kontaminasyon oranını en aza indirmek amacıyla, *Gentiana* taksonlarını temsilen *G. septemfida* türünün tohumlarında yüzey sterilizasyon çalışması yürütülmüştür. Bu çalışma sonucunda, tohumlara uygulanan 8 farklı yüzey sterilizasyon yönteminden %70’lik etil alkolde 1 dk. bekletme ve %70’lik etil alkolde 1 dk. + %0,50 NaOCl’de 1 dk. bekletme uygulamalarında kontaminasyon görülmemiş olup, diğer tüm uygulamalarda kontaminasyon görülmüştür (Şekil 5.1). Yüzey sterilizasyon uygulamalarında etkili yöntem, kontaminasyonun olmadığı ve tohumların en düşük dozda ve en az süreli muamele edildiği uygulamadır. Gözlem sonuçları ve ilgili literatür (Momcilovic et al., 1997; Gürel vd., 2009) değerlendirildiğinde, *Gentiana* tohumlarının yüzey sterilizasyonu için en uygun yüzey sterilizasyon uygulamasının %70’lik etil alkolde 1 dk. bekletme uygulaması olduğu belirlenmiştir.



Şekil 5.1. *G. septemfida* taksonu tohumlarında yüzey sterilizasyon çalışmasından görünüm
 a) %0,25'lik NaOCl'de 1 dk. bekletme, b) %0,25'lik NaOCl'de 5 dk. bekletme,
 c) %0,50'lik NaOCl'de 1 dk. bekletme, d) %0,50'lik NaOCl'de 5 dk. bekletme,
 e) %1'lik NaOCl'de 5 dk. bekletme, f) %70'lik etil alkolde 15 sn. bekletme, g)
 %70'lik etil alkolde 1 dk. bekletme, i) % 70'lik etil alkolde 1 dk. + % 0,50'lik
 NaOCl'de 1 dk. bekletme.

5.3.1.2 Çimlenme uyarıcı ön uygulamaların belirlenmesi

Gentiana boissieri taksonuna ait bulgular

G. boissieri taksonunda farklı ön uygulamaların tohum çimlenmesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, tohumlara farklı ön işlemler uygulanmıştır. 28 günlük çimlendirme denemesi sonunda çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi, çimlenme enerjisi ve çimlenme indeksi hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 5.3’de verilmiştir.

Çizelge 5.3. *G. boissieri* tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme özellikleri üzerine etkileri.

No	Uygulamalar	Çimlenme Oranı (%)	Çimlenme Enerjisi (%)	Ort. Çim. Süresi (gün)	Çimlenme İndeksi
1	100 GA3	72,00 d	65,50 d	8,18 e	5,17 d
2	250 GA3	80,50 cd	78,00 c	6,92 f	6,61 c
3	500 GA3	89,00 abc	88,00 ab	6,39 fg	7,56 b
4	750 GA3	95,00 a	94,00 a	5,98 gh	8,46 a
5	1000 GA3	93,50 ab	93,50 a	5,72 h	8,52 a
6	2 Hf. Soğuk	14,00 gh	11,50 h	11,65 d	0,68 gh
7	4 Hf. Soğuk	56,66 e	56,00 e	6,37 fg	4,72 de
8	8 Hf. Soğuk	53,00 ef	52,00 ef	6,94 f	4,15 ef
9	2 Hf. ılık + 4 Hf. Soğuk	18,00 g	16,50 g	8,15 e	1,22 g
10	2 Hf. ılık + 8 Hf. Soğuk	46,66 f	46,66 f	6,99 f	3,54 f
11	100 GA3 + 4 Hf. Soğuk	85,00 bc	83,50 bc	6,22 gh	7,48 b
12	250 GA3 + 4 Hf. Soğuk	91,33 ab	90,66 ab	5,83 gh	8,28 a
13	500 GA3 + 4 Hf. Soğuk	94,00 ab	92,50 a	5,99 gh	8,40 a
14	-10 °C	1,50 jk	0,50 j	15,00 ab	0,05 i
15	-20 °C	3,50 j	0,66 j	14,00 bc	0,15 hi
16	+90 °C	0,00 k	0,00 j		0,00 i
17	Kuru Bek.	6,50 i	5,00 i	12,25 d	0,29 hi
18	+20 °C Suda Bek.	7,50 i	4,50 i	13,83 c	0,28 hi
19	+65 °C Suda Bek.	0,00 k	0,00 j		0,00 i
20	Kontrol	13,50 h	5,50 i	15,06 a	0,48 hi
	İstatistiksel önemlilik seviyesi	P:< 0,01	P:< 0,01	P:< 0,01	P:< 0,01
	CV (%):	5,46	4,96	5,29	10,97
	LSD:	6,38	6,26	0,61	0,59

*Aynı sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Çimlenme oranı:

Tüm uygulamalar incelendiğinde en yüksek çimlenme oranı 500, 750, 1000 ppm GA₃'de bekletme, 250 ve 500 ppm GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama uygulamalarından (sırası ile, %89,00; 95,00; 93,50; 91,33; 94,00) elde edilmiştir. Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarından %13,50 oranda çimlenme elde edilirken, GA₃'de bekletme ve katlama uygulamalarının kontrole göre tohum çimlenmesinde olumlu etkisi olduğu görülmüştür. -10 °C ve -20 °C'de soğuk ön işlem, kuru bekletme, 20 °C suda bekletme uygulamalarında kontrole göre tohum çimlenmesinde (sırası ile, %1,50; 3,50; 6,50; 7,50) daha olumsuz sonuçlar alınırken, 90 °C'de sıcak ön işlem ve 65 °C suda bekletme uygulamalarında çimlenme elde edilmemiştir (Şekil 5.2).

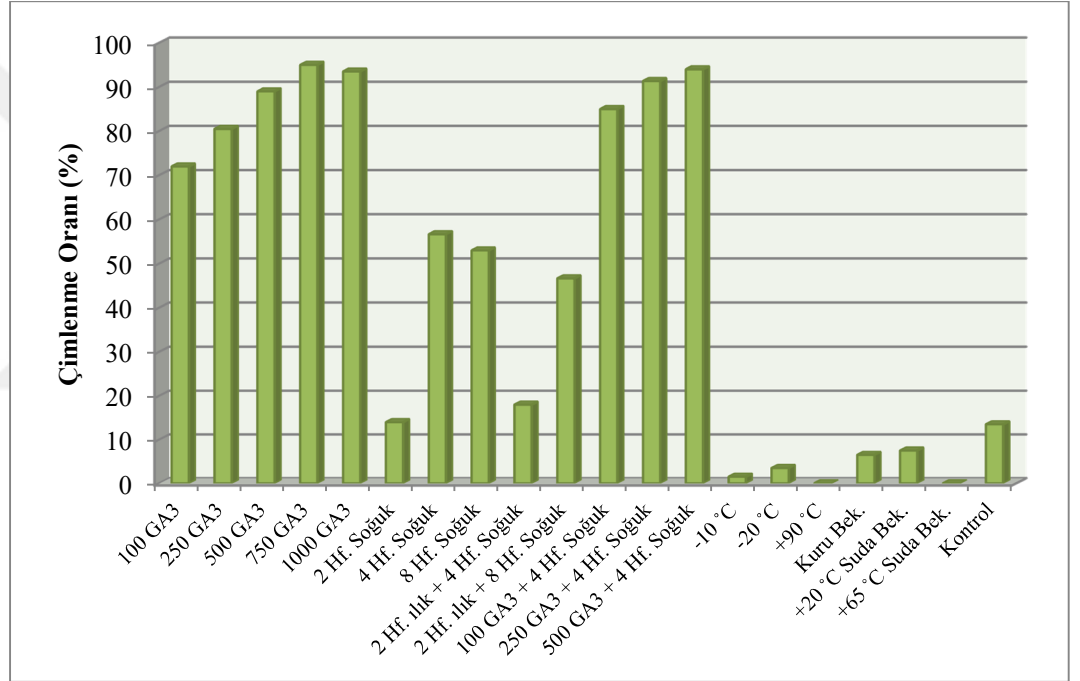
Soğuk katlama uygulamalarının süreleri değerlendirildiğinde, 2 hafta katlama süresinin tohum çimlenmesinde (%14) kontrole göre önemli bir etkisi olmamıştır. Katlama süresi 4 haftaya çıkarıldığında tohum çimlenmesinde (%56,66) önemli bir düzeyde artış olduğu tespit edilmiştir. Fakat soğuk katlama süresi 8 haftaya çıktığında ise tohum çimlenmesinde (%53,00) farklı bir etki görülmemiştir.

Ilık + soğuk katlama uygulamalarında, soğuk katlamadan önce 2 hafta ılık katlama yapıldığında çimlenme oranlarında azalma meydana gelmiştir. 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumlar %56,66 çimlenirken, 2 hafta ılık + 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumlarda çimlenme oranı %18'e gerilemiştir. 8 hafta soğuk katlama yapılan tohumlar %53,00 oranda çimlenme gösterirken, 2 hafta ılık + 8 hafta soğuk katlama yapılan tohumlarda çimlenme oranı %46,66'ya gerilemiş fakat bu gerileme istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

GA₃'de bekletme uygulamaları incelendiğinde, en düşük doz olan 100 ppm GA₃'de bekletme uygulamasının tohum çimlenmesinde (%72,00) kontrole göre çok olumlu bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. GA₃ dozu 100 ppm'den 500 ppm'e yükseldiğinde tohum çimlenmesinde (%89,00) istatistiksel olarak önemli bir artış gerçekleşmiştir. Fakat GA₃ dozu 500 ppm'den 750 ve 1000 ppm'e kadar

yükseldiğinde çimlenme oranında bir yükselme görülmüş (%95,00; 93,50) fakat bu yükseliş istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

GA₃'de bekletme ve 4 hafta soğuk katlama uygulamaları kombine edildiklerinde; tek başına GA₃'de bekletme ya da soğuk katlama yapılan uygulamalara göre daha yüksek oranlarda çimlenme elde edilmiştir. 100, 250, 500 ppm GA₃'de bekletme uygulamalarından sırasıyla %72,00, %80,50 ve %89,00 oranlarda çimlenme elde edilirken, 100, 250, 500 ppm GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama kombinasyonu yapılan uygulamalardan sırasıyla %85,00, %91,33 ve %94,00 oranlarda çimlenme elde edilmiştir.



Şekil 5.2. *G. boissieri* tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme oranı üzerine etkileri.

Çimlenme enerjisi:

Tüm uygulamalar incelendiğinde en yüksek çimlenme enerjisi 500, 750, 1000 ppm GA₃'de bekletme, 250 ve 500 ppm GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama uygulamalarından (sırası ile, %88,00; 94,00; 93,50; 90,66; 92,50) elde edilmiştir. Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarından %5,50 oranda çimlenme enerjisi elde edilirken, GA₃'de bekletme ve katlama uygulamalarının kontrole göre çimlenme enerjisinde önemli bir etkisi olduğu görülmüştür. Kuru

bekletme ve 20 °C suda bekletme uygulamalarında (%5,00; 4,50) kontrole göre bir farklılık görülmemiştir. -10 °C ve -20 °C’de soğuk ön işlem, 90 °C’de sıcak ön işlem ve 65 °C suda bekletme uygulamalarında (sırası ile, 0,50; 0,66; 0,00; 0,00) kontrole göre çimlenme enerjisinde daha olumsuz sonuçlar elde edilmiştir.

Soğuk katlama uygulamalarının süreleri değerlendirildiğinde, 2 hafta soğuk katlama süresi çimlenme enerjisini (%11,50) kontrole göre yükseltmiştir. Katlama süresi 4 haftaya çıkarıldığında çimlenme enerjisinde (%56,00) önemli bir düzeyde yükselme olduğu tespit edilmiştir. Fakat soğuk katlama süresi 8 haftaya çıktığında ise çimlenme enerjisinde (%52,00) istatistiki olarak farklı bir etki görülmemiştir.

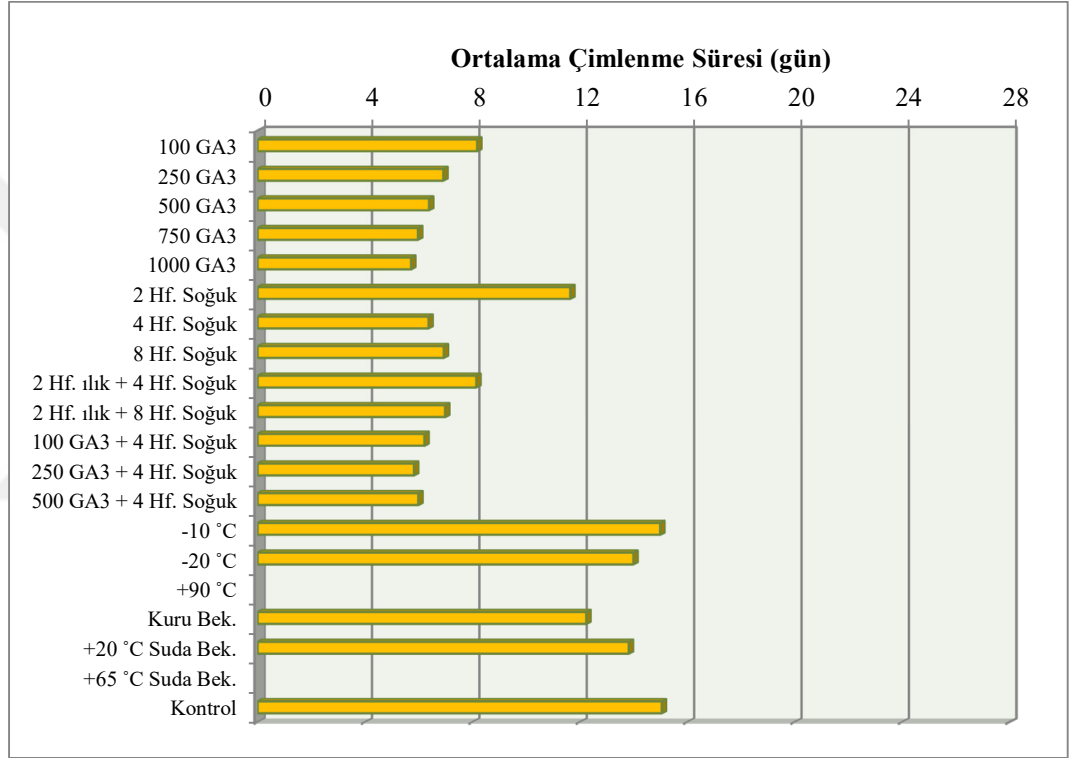
Ilık + soğuk katlama uygulamalarında, soğuk katlamadan önce 2 hafta ılık katlama yapıldığında çimlenme enerjisinde azalma meydana gelmiştir. 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumlardan %56,00 oranda çimlenme enerjisi elde edilirken, 2 hafta ılık + 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumlarda çimlenme enerjisi %16,50’ye gerilemiştir. 8 hafta soğuk katlama yapılan tohumlardan %52,00 oranında çimlenme enerjisi elde edilirken, 2 hafta ılık + 8 hafta soğuk katlama yapılan tohumlarda çimlenme enerjisi %46,66’ya gerilemiş fakat bu gerileme istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

GA₃’de bekletme uygulamaları incelendiğinde, en düşük doz olan 100 ppm GA₃’de bekletme uygulamasının çimlenme enerjisini (%65,50) kontrole göre önemli bir düzeyde yükselttiği görülmüştür. GA₃ dozu 100 ppm’den 500 ppm’e yükseldiğinde çimlenme enerjisinde (%88,00) yine önemli bir artış görülmüştür. Fakat GA₃ dozu 500 ppm’den 750 ve 1000 ppm’e kadar yükseldiğinde çimlenme enerjisinde (%94,00; 93,50) istatistiki olarak önemli bir farklılık oluşmamıştır.

GA₃’de bekletme ve 4 hafta soğuk katlama uygulamaları kombine edildiklerinde; tek başına GA₃’de bekletme ya da soğuk katlama yapılan uygulamalara göre daha yüksek oranlarda çimlenme enerjisi elde edilmiştir. 100, 250, 500 ppm GA₃’de bekletme uygulamalarından sırasıyla %65,50, %78,00 ve %88,00 oranlarda çimlenme enerjisi elde edilirken, 100, 250, 500 ppm GA₃’de bekletme + 4 hafta soğuk katlama kombinasyonu yapılan uygulamalardan sırasıyla %83,50, %90,66 ve %92,50 oranlarda çimlenme enerjisi elde edilmiştir.

Ortalama çimlenme süresi:

Tüm uygulamalar incelendiğinde en erken çimlenme 750, 1000 ppm GA₃'de bekletme, 100, 250 ve 500 ppm GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama uygulamalarından (sırası ile, 5,98; 5,72; 6,22; 5,83; 5,99 gün) elde edilmiştir. Kontrol grubuna ait tohumlar ortalama 15,06 günde çimlenirken, -10 °C'de soğuk ön işlem uygulaması haricindeki tüm uygulamalarda tohumlar kontrole göre daha hızlı çimlenmiştir (Şekil 5.3).



Şekil 5.3. *G. boissieri* tohumlarında farklı ön uygulamaların ortalama çimlenme süresi üzerine etkileri.

Soğuk katlama uygulamalarının süreleri değerlendirildiğinde, 2 hafta katlama süresi, ortalama çimlenme süresini (11,65 gün) kontrole göre kısaltmıştır. Katlama süresi 4 haftaya çıkarıldığında tohumların önemli bir düzeyde daha hızlı çimlendiği (6,37 gün) tespit edilmiştir. Fakat soğuk katlama süresi 8 haftaya çıktığında ise ortalama çimlenme süresinde (6,94 gün) istatistiksel olarak farklı bir etki görülmemiştir.

Ilık + soğuk katlama uygulamalarında, 2 hafta ılık + 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumların (8,15 gün), tek başına 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumlardan (6,37 gün) daha geç çimlendiği görülmüştür. 2 hafta ılık + 8 hafta soğuk katlama yapılan tohumlar (6,99 gün) ise tek başına 8 hafta soğuk katlama yapılan tohumlarla (6,94 gün) istatistiksel olarak benzer sürelerde çimlenmişlerdir.

GA₃'de bekletme uygulamaları incelendiğinde, en düşük doz olan 100 ppm GA₃'de bekletme uygulaması ortalama çimlenme süresini (8,18 gün) kontrole göre önemli bir düzeyde hızlandırmıştır. GA₃ dozu 100 ppm'den 750 ve 1000 ppm'e kadar yükseldiğinde tohumların daha hızlı çimlendiği (sırası ile, 5,98; 5,72 gün) görülmüştür.

GA₃'de bekletme ve 4 hafta soğuk katlama uygulamaları kombine edildiklerinde, tek başına GA₃'de bekletme ya da soğuk katlama yapılan uygulamalara göre daha hızlı çimlenmeler elde edilmiştir. 100, 250, 500 ppm GA₃'de bekletme uygulamaları sırasıyla ortalama 8,18, 6,92 ve 6,39 günde çimlenirken, 100, 250, 500 ppm GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama kombinasyonu yapılan uygulamalar sırasıyla ortalama 6,22, 5,83 ve 5,99 günde çimlenmişlerdir.

Çimlenme indeksi:

Tüm uygulamalar incelendiğinde en yüksek çimlenme indeksi değeri 750, 1000 ppm GA₃'de bekletme, 250 ve 500 ppm GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama uygulamalarından (sırası ile, 8,46; 8,52; 8,28; 8,40) elde edilmiştir. Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarının çimlenme indeksi değeri 0,48 iken, GA₃'de bekletme ve katlama uygulamalarının çimlenme indeksi değerlerinde kontrole göre önemli bir yükselme görülmüştür. -10 °C ve -20 °C'de soğuk ön işlem, 90 °C'de sıcak ön işlem, kuru bekletme, 20 °C ve 65 °C suda bekletme uygulamalarının çimlenme indeksi değerleri (sırası ile, 0,05; 0,15; 0,00; 0,29; 0,28; 0,00; 0,48) istatistiksel olarak kontrolle aynı grupta yer almıştır.

Soğuk katlama uygulamalarının süreleri değerlendirildiğinde, 2 hafta katlama süresi kontrolle kıyaslandığında çimlenme indeksi değerinde (0,68) istatistiksel olarak bir farklılık oluşturmamıştır. Katlama süresi 4 haftaya çıktığında ise çimlenme indeksi değerinde (4,72) önemli düzeyde yükselme görülmüştür. Fakat soğuk katlama süresi 8 haftaya çıktığında çimlenme indeksi değerinde (4,15) istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiştir.

Ilık + soğuk katlama uygulamalarında, soğuk katlamadan önce 2 hafta ılık katlama yapıldığında çimlenme indeksinde azalma meydana gelmiştir. 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumların çimlenme indeksi değeri 4,72 iken, 2 hafta ılık + 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumlarda çimlenme indeksi değeri 1,22'ye gerilemiştir. 8 hafta soğuk katlama yapılan tohumların çimlenme indeksi değeri 4,15 iken, 2 hafta ılık + 8 hafta soğuk katlama yapılan tohumlarda çimlenme indeksi değeri 3,54'e gerilemiştir fakat bu gerileme istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

GA₃'de bekletme uygulamaları incelendiğinde, en düşük doz olan 100 ppm GA₃'de bekletme uygulaması (5,17), kontrolle kıyaslandığında çimlenme indeksi değerini önemli düzeyde yükseltmiştir. GA₃ dozu 100 ppm'den 250, 500 ve daha sonra 750 ppm'e yükseldiğinde çimlenme indeksi değerinde (6,61; 7,56; 8,46) istatistiksel olarak önemli artışlar görülmüştür. Fakat GA₃ dozu 750 ppm'den 1000 ppm'e yükseldiğinde ise çimlenme indeksi değerinde (8,52) istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiştir.

GA₃'de bekletme ve 4 hafta soğuk katlama uygulamaları kombine edildiklerinde, tek başına GA₃'de bekletme ya da soğuk katlama uygulamalarına göre daha yüksek değerlerde çimlenme indeksi elde edilmiştir. 100, 250, 500 ppm GA₃'de bekletme uygulamalarından sırasıyla 5,17, 6,61 ve 7,56 çimlenme indeksi değeri elde edilirken, 100, 250, 500 ppm GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama kombinasyonu yapılan uygulamalardan sırasıyla 7,48, 8,28 ve 8,40 çimlenme indeksi değeri elde edilmiştir.

Gentiana cruciata taksonuna ait bulgular

G. cruciata taksonunda farklı ön uygulamaların tohum çimlenmesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, tohumlara farklı ön işlemler uygulanmıştır. 28 günlük çimlendirme denemesi sonunda çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi, çimlenme enerjisi ve çimlenme indeksi hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 5.4’de verilmiştir.

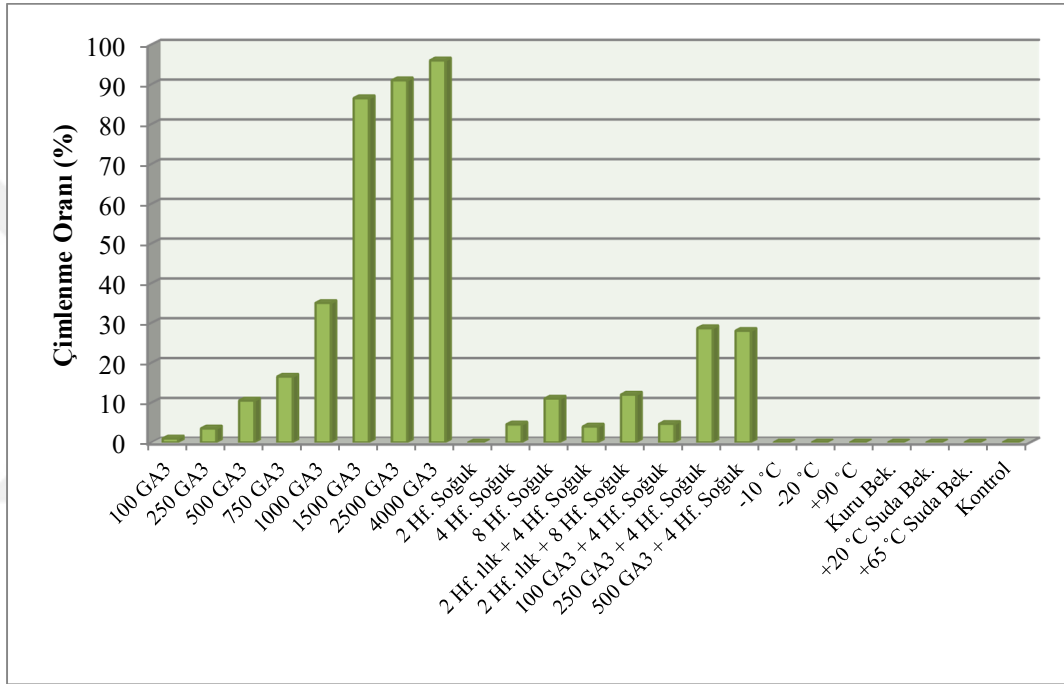
Çizelge 5.4. *G. cruciata* tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme özellikleri üzerine etkileri.

No	Uygulamalar	Çimlenme Oranı (%)	Çimlenme Enerjisi (%)	Ort. Çim. Süresi (gün)	Çimlenme İndeksi
1	100 GA3	1,00 h	0,50 hi	14,50 bcde	0,04 ij
2	250 GA3	3,50 g	3,00 fg	13,20 def	0,13 hi
3	500 GA3	10,50 f	8,00 e	14,41 cde	0,37 g
4	750 GA3	16,50 e	10,00 e	16,41 a	0,53 f
5	1000 GA3	35,00 c	16,50 d	17,19 a	1,08 e
6	1500 GA3	86,50 b	73,33 b	12,87 efg	3,67 c
7	2500 GA3	91,00 ab	76,00 b	11,93 fghi	4,04 b
8	4000 GA3	96,00 a	92,50 a	10,41 i	4,73 a
9	2 Hf. Soğuk	0,00 h	0,00 i		0,00 j
10	4 Hf. Soğuk	4,50 g	2,00 gh	14,45 cde	0,16 hi
11	8 Hf. Soğuk	11,00 f	4,00 f	15,74 abc	0,36 g
12	2 Hf. ılık + 4 Hf. Soğuk	4,00 g	2,50 fg	14,04 de	0,14 hi
13	2 Hf. ılık + 8 Hf. Soğuk	12,00 f	3,50 fg	16,29 ab	0,38 g
14	100 GA3 + 4 Hf. Soğuk	4,66 g	3,33 fg	10,90 hi	0,18 h
15	250 GA3 + 4 Hf. Soğuk	28,66 d	22,00 c	11,39 ghi	1,46 d
16	500 GA3 + 4 Hf. Soğuk	28,00 d	24,00 c	12,28 fgh	1,47 d
17	-10 °C	0,00 h	0,00 i		0,00 j
18	-20 °C	0,00 h	0,00 i		0,00 j
19	+90 °C	0,00 h	0,00 i		0,00 j
20	Kuru Bek.	0,00 h	0,00 i		0,00 j
21	+20 °C Suda Bek.	0,00 h	0,00 i		0,00 j
22	+65 °C Suda Bek.	0,00 h	0,00 i		0,00 j
23	Kontrol	0,00 h	0,00 i		0,00 j
İstatistiksel önemlilik seviyesi		P:< 0,01	P:< 0,01	P:< 0,01	P:< 0,01
CV (%):		5,70	6,49	7,83	11,35
LSD:		3,47	2,60	1,54	0,12

*Aynı sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Çimlenme oranı:

Tüm uygulamalar incelendiğinde, en yüksek çimlenme oranı 2500 ve 4000 ppm GA₃'de bekletme uygulamalarından (sırası ile, %91,00; 96,00) elde edilmiştir. Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu ile birlikte 2 hafta soğuk katlama, -10 °C ve -20 °C'de soğuk ön işlem, 90 °C'de sıcak ön işlem, kuru bekletme, 20 °C ve 65 °C suda bekletme ön uygulamaları yapılan tohumlarda da çimlenme gerçekleşmemiştir (Şekil 5.4).



Şekil 5.4. *G. cruciata* tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme oranı üzerine etkileri.

Soğuk katlama uygulamalarının süreleri değerlendirildiğinde, 2 hafta soğuk katlama yapılan tohumlarda çimlenme olmazken, bu süre 4 haftaya çıkarıldığında %4,50, 8 haftaya çıkarıldığında %11,00 oranda çimlenme elde edilmiştir.

Ilık + soğuk katlama uygulamalarında, soğuk katlamadan önce 2 hafta ılık katlama yapılması, tohum çimlenmesinde olumlu ya da olumsuz bir etki göstermemiştir. 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumlar %4,50 oranda çimlenirken, 2 hafta ılık + 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumlarda çimlenme %4,00 oranda gerçekleşmiştir. 8 hafta soğuk katlama yapılan tohumlar %11,00

oranda çimlenirken, 2 hafta ılık + 8 hafta soğuk katlama yapılan tohumlarda çimlenme oranı %12,00 olarak belirlenmiştir.

GA₃'de bekletme uygulamaları incelendiğinde, en düşük doz olan 100 ppm GA₃'de bekletme uygulamasının (%1,00) tohum çimlenmesinde olumlu bir etkisi görülmemiş olup, kontrol grubu ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Fakat GA₃ dozu 100 ppm'den 250, 500, 750, 1000, 1500 ve 2500 ppm'e kadar yükseldiğinde tohum çimlenmesinde (sırası ile, %3,50; 10,50; 16,50; 35,00; 86,50; 91,00) önemli artışlar görülmüştür. GA₃ dozu 2500 ppm'den 4000 ppm'e yükseldiğinde çimlenme oranı %96,00'ya yükselmiş fakat bu yükselme istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

GA₃'de bekletme ve 4 hafta soğuk katlama uygulamaları kombine edildiklerinde, tek başına GA₃'de bekletme uygulamalarına göre daha yüksek çimlenme oranları elde edilmiştir. 100, 250, 500 ppm GA₃'de bekletme uygulamalarından sırasıyla %1,00, %3,50 ve %10,50 oranlarda çimlenme elde edilirken, 100, 250, 500 ppm GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama kombinasyonu yapılan uygulamalardan sırasıyla %4,66, %28,66 ve %28,00 oranlarda çimlenme tespit edilmiştir.

Çimlenme enerjisi:

Tüm uygulamalar incelendiğinde en yüksek çimlenme enerjisi 4000 ppm GA₃'de bekletme uygulamasından (%92,50) elde edilmiştir.

Soğuk katlama uygulamalarının süreleri değerlendirildiğinde, 4 hafta katlama yapılan tohumlarda çimlenme enerjisi %2,00 iken, 8 hafta katlama yapılan tohumlarda bu oran %4,00'e yükselmiştir.

Ilık + soğuk katlama uygulamalarında, soğuk katlamadan önce 2 hafta ılık katlama yapılmasının çimlenme enerjisinde istatistiksel olarak olumlu ya da olumsuz bir etkisi görülmemiştir.

GA₃'de bekletme uygulamaları incelendiğinde, en düşük doz olan 100 ppm GA₃'de bekletme uygulamasının çimlenme enerjisi %0,50 iken, GA₃ dozu 100 ppm'den 250, 500, 750, 1000, 1500, 2500 ve 4000 ppm'e kadar yükseldiğinde çimlenme enerjisi sırasıyla %3,00, %8,00, %10,00, %16,50, %73,33, %76,00 ve %92,50'ye kadar yükselmiştir.

GA₃'de bekletme ve 4 hafta soğuk katlama uygulamaları kombine edildiklerinde, tek başına GA₃'de bekletme uygulamalarına göre daha yüksek oranlarda çimlenme enerjisi elde edilmiştir. 100, 250, 500 ppm GA₃'de bekletme uygulamalarından sırasıyla %0,50, %3,00 ve %8,00 oranlarda çimlenme enerjisi elde edilirken, 100, 250, 500 ppm GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama kombinasyonu yapılan uygulamalardan sırasıyla %3,33, %22,00 ve %24,00 oranlarda çimlenme enerjisi elde edilmiştir.

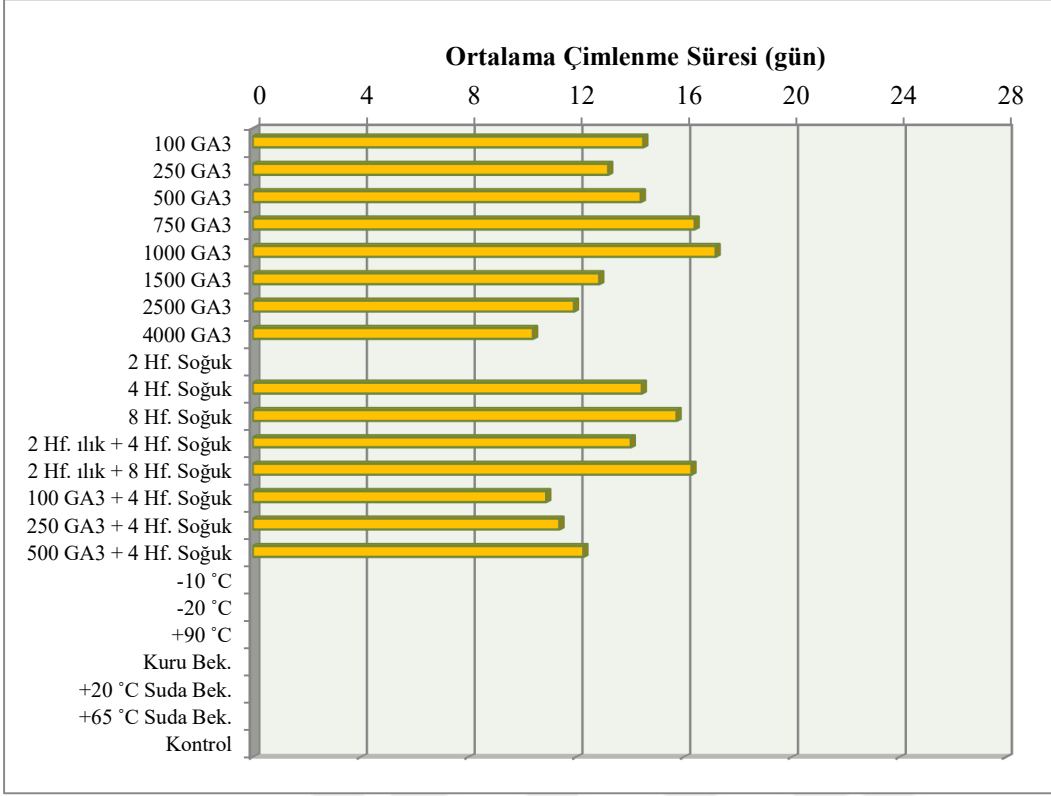
Ortalama çimlenme süresi:

Tüm uygulamalar incelendiğinde en erken ortalama çimlenme süresi 2500 ve 4000 ppm GA₃'de bekletme, 100 ve 250 ppm GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama uygulamalarından (sırası ile, 11,93; 10,41; 10,90; 11,39 gün) elde edilmiştir (Şekil 5.5).

Soğuk katlama uygulamalarının süreleri değerlendirildiğinde, 4 hafta katlama yapılan tohumlar (14,45 gün) ile 8 hafta katlama yapılan tohumlar (15,74 gün) arasında ortalama çimlenme süreleri bakımından istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

Ilık + soğuk katlama uygulamalarında, soğuk katlamadan önce 2 hafta ılık katlama yapılmasının çimlenme süresine istatistiksel olarak olumlu ya da olumsuz bir etkisi görülmemiştir.

GA₃'de bekletme uygulamaları incelendiğinde, en düşük doz olan 100 ppm GA₃'de bekletme uygulaması yapılan tohumların ortalama çimlenme süresi 14,50 gün olarak belirlenirken, GA₃ dozu 2500 ve 4000 ppm'e kadar yükseldiğinde tohumların ortalama çimlenme süresi 11,93 ve 10,41 güne kadar gerilemiştir.



Şekil 5.5. *G. cruciata* tohumlarında farklı ön uygulamaların ortalama çimlenme süresi üzerine etkileri.

GA₃'de bekletme ve 4 hafta soğuk katlama uygulamaları kombine edildiklerinde, tek başına GA₃'de bekletme ya da soğuk katlama yapılan uygulamalara göre daha hızlı çimlenmeler elde edilmiştir. 100, 250, 500 ppm GA₃'de bekletme uygulamaları sırasıyla ortalama 14,50, 13,20 ve 14,41 günde çimlenirken, 100, 250, 500 ppm GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama kombinasyonu yapılan uygulamalar sırasıyla ortalama 10,90, 11,39 ve 12,28 günde çimlenmişlerdir.

Çimlenme indeksi:

Tüm uygulamalar incelendiğinde en yüksek çimlenme indeksi değeri 1000 ppm GA₃'de bekletme uygulamasından (4,73) elde edilmiştir.

Soğuk katlama uygulamalarının süreleri değerlendirildiğinde, 4 hafta katlama yapılan tohumların çimlenme indeksi değeri 0,16 iken, 8 hafta katlama yapılan tohumların çimlenme indeksi değeri 0,36'ya yükselmiştir.

Ilık + soğuk katlama uygulamalarında, soğuk katlamadan önce 2 hafta ılık katlama yapılmasının çimlenme indeksine istatistiksel olarak olumlu ya da olumsuz bir etkisi görülmemiştir.

GA₃'de bekletme uygulamaları incelendiğinde, en düşük doz olan 100 ppm GA₃'de bekletme uygulamasının çimlenme indeksi değeri 0,04 olarak belirlenirken, GA₃ dozu 100 ppm'den 4000 ppm'e artırıldığında çimlenme indeksi değeri 4,73'e kadar yükselmiştir.

GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama uygulamaları kombine edildiklerinde, tek başına GA₃'de bekletme uygulamalarına göre daha yüksek çimlenme indeksi değerleri elde edilmiştir. 100, 250, 500 ppm GA₃'de bekletme uygulamalarından sırasıyla 0,04, 0,13 ve 0,37 çimlenme indeksi değerleri elde edilirken, 100, 250, 500 ppm GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama kombinasyonu yapılan uygulamalardan sırasıyla 0,18, 1,46 ve 1,47 çimlenme indeksi değerleri elde edilmiştir.

Gentiana gelida taksonuna ait bulgular

G. gelida taksonunda farklı ön uygulamaların tohum çimlenmesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, tohumlara farklı ön işlemler uygulanmıştır. 28 günlük çimlendirme denemesi sonunda çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi, çimlenme enerjisi ve çimlenme indeksi hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 5.5'de verilmiştir.

Çimlenme oranı:

Tüm uygulamalar incelendiğinde, en yüksek çimlenme oranı 750 ve 1000 ppm GA₃'de bekletme uygulamalarından (sırası ile, %96,50; 95,50) elde edilmiştir. Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarında %0,50 oranda çimlenme gerçekleşirken, 2 hafta soğuk katlama, -10 °C ve -20 °C'de soğuk ön işlem, 90 °C'de sıcak ön işlem, kuru bekletme, 20 °C ve 65 °C suda bekletme ön uygulamaları kontrol grubu ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır (Şekil 5.6).

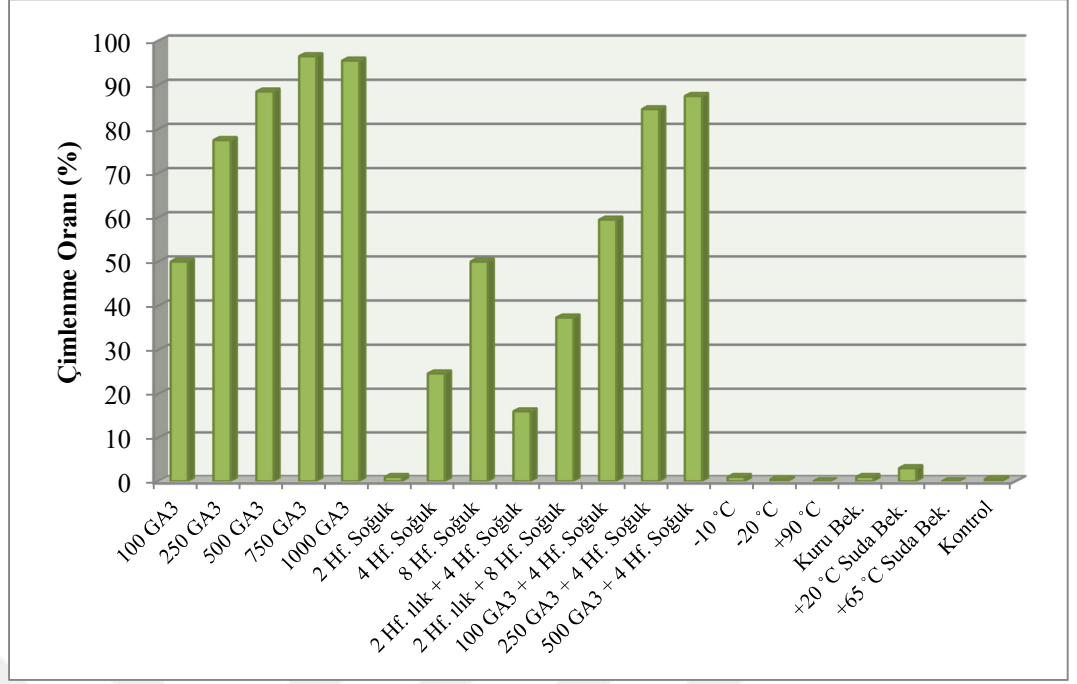
Çizelge 5.5. *G. gelida* tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme özellikleri üzerine etkileri.

No	Uygulamalar	Çimlenme Oranı (%)	Çimlenme Enerjisi (%)	Ort. Çim. Süresi (gün)	Çimlenme İndeksi
1	100 GA3	50,00 f	49,00 f	6,95 h	4,17 h
2	250 GA3	77,50 d	76,00 d	5,96 ij	7,16 e
3	500 GA3	88,50 bc	88,00 bc	5,79 ij	9,06 b
4	750 GA3	96,50 a	96,50 a	5,57 j	9,39 a
5	1000 GA3	95,50 ab	95,50 ab	5,55 j	9,14 ab
6	2 Hf. Soğuk	1,00 jk	0,50 jk	8,00 efg	0,05 k
7	4 Hf. Soğuk	24,66 h	24,66 h	7,35 fgh	1,51 j
8	8 Hf. Soğuk	50,00 f	48,66 f	6,01 ij	4,96 g
9	2 Hf. ılık + 4 Hf. Soğuk	16,00 i	15,33 i	7,17 gh	1,23 j
10	2 Hf. ılık + 8 Hf. Soğuk	37,33 g	35,33 g	7,88 f	2,56 i
11	100 GA3 + 4 Hf. Soğuk	59,50 e	58,50 e	6,21 i	5,62 f
12	250 GA3 + 4 Hf. Soğuk	84,50 cd	84,00 c	5,61 j	8,32 c
13	500 GA3 + 4 Hf. Soğuk	87,50 c	87,00 c	5,75 ij	7,98 d
14	-10 °C	1,00 jk	0,00 k	15,50 b	0,03 k
15	-20 °C	0,50 k	0,50 jk	10,00 cd	0,03 k
16	+90 °C	0,00 k	0,00 k		0,00 k
17	Kuru Bek.	1,00 jk	0,50 jk	9,00 de	0,04 k
18	+20 °C Suda Bek.	3,00 jk	2,50 jk	10,16 c	0,17 k
19	+65 °C Suda Bek.	0,00 k	0,00 k		0,00 k
20	Kontrol	0,50 k	0,00 k	17,00 a	0,02 k
İstatistiksel önemlilik seviyesi		P:< 0,01	P:< 0,01	P:< 0,01	P:< 0,01
CV (%):		4,82	4,80	5,55	5,21
LSD:		5,16	5,43	0,65	0,25

*Aynı sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Soğuk katlama uygulamalarının süreleri değerlendirildiğinde, 2 hafta katlama yapılan tohumlar %1,00 oranda çimlenirken, bu süre 4 haftaya çıkarıldığında çimlenme oranı %24,66'ya, 8 haftaya çıkarıldığında %50,00'ye yükselmiştir.

Ilık + soğuk katlama uygulamalarında, soğuk katlamadan önce 2 hafta ılık katlama yapılmasının, tohum çimlenmesinde olumsuz etkisi olduğu görülmüştür. 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumlar %24,66 oranda çimlenirken, 2 hafta ılık + 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumlarda çimlenme oranı %16,00'ya, 8 hafta soğuk katlama yapılan tohumlar %50,00 oranda çimlenirken, 2 hafta ılık + 8 hafta soğuk katlama yapılan tohumlarda çimlenme oranı %37,33'e gerilemiştir.



Şekil 5.6. *G. gelida* tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme oranı üzerine etkileri.

GA₃'de bekletme uygulamaları incelendiğinde, en düşük doz olan 100 ppm GA₃'de bekletme uygulamasının (%50,00) kontrolle kıyaslandığında çimlenmeyi önemli oranda yükselttiği tespit edilmiştir. GA₃ dozu 100 ppm'den 250, 500, 750 ppm'e kadar yükseltildiğinde tohum çimlenme oranında (sırası ile, %77,50; 88,50; 96,50) önemli artışlar görülmüştür. Fakat GA₃ dozu 750 ppm'den 1000 ppm'e yükseltildiğinde çimlenme oranında (%95,50) istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmemiştir.

GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama uygulamaları kombine edildiklerinde, 100 ppm GA₃'de bekletme uygulamasından sonra 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumlarda çimlenme oranı (%59,50) önemli düzeyde yükselirken, 250 veya 500 ppm GA₃'de bekletme uygulamasından sonra 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumların çimlenme oranında (sırası ile, %84,50; 87,50) istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmemiştir.

Çimlenme enerjisi:

Tüm uygulamalar incelendiğinde, en yüksek çimlenme enerjisi 750 ve 1000 ppm GA₃'de bekletme uygulamalarından (sırası ile, %96,50; 95,50) elde edilmiştir. Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarının çimlenme enerjisi %0,00 iken, 2 hafta soğuk katlama, -10 °C ve -20 °C'de soğuk ön işlem, 90 °C'de sıcak ön işlem, kuru bekletme, 20 °C ve 65 °C suda bekletme ön uygulamaları istatistiksel olarak kontrolle aynı grupta yer almıştır.

Soğuk katlama uygulama süreleri değerlendirildiğinde, 2 hafta katlama yapılan tohumların çimlenme enerjisi %0,50 iken, bu süre 4 haftaya çıkarıldığında çimlenme enerjisi %24,66'ya, 8 haftaya çıkarıldığında %48,66'ya yükselmiştir.

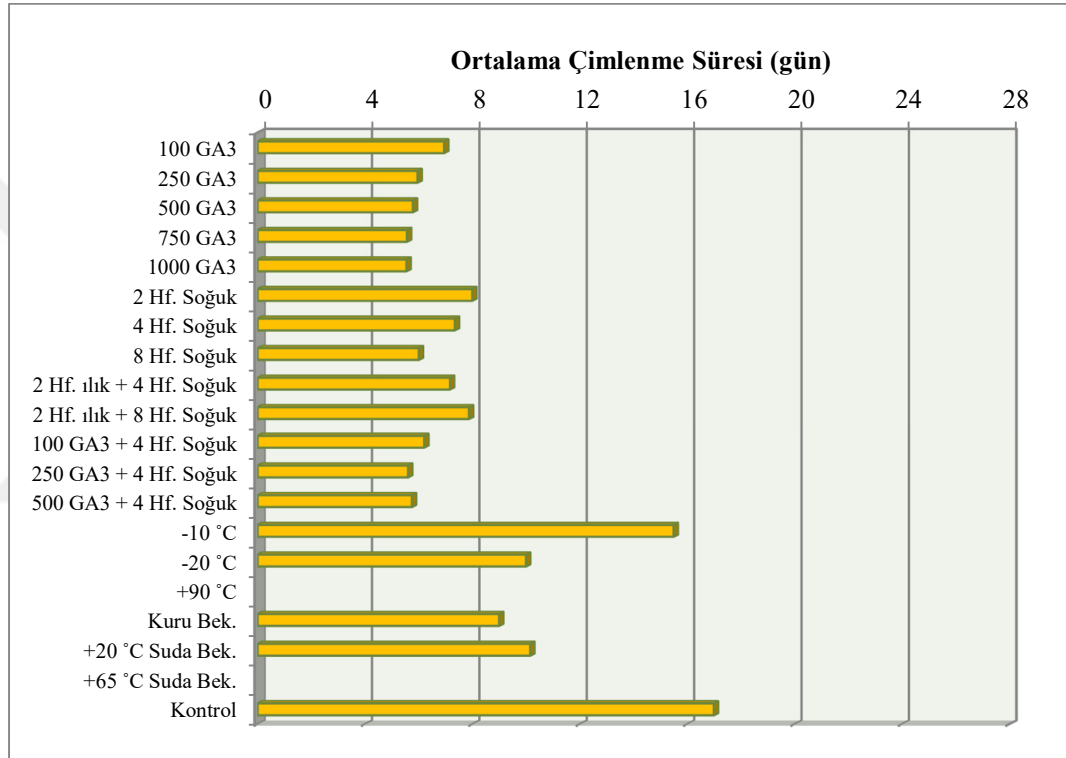
Ilık + soğuk katlama uygulamalarında, soğuk katlamadan önce 2 hafta süreli ılık katlama yapılmasının, çimlenme enerjisinde olumsuz etkisi olduğu görülmüştür. 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumlarda çimlenme enerjisi %24,66 iken, 2 hafta ılık + 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumlarda bu oran %15,33'e, 8 hafta soğuk katlama yapılan tohumların çimlenme enerjisi %48,66 iken, 2 hafta ılık + 8 hafta soğuk katlama yapılan tohumlarda bu oran %35,33'e gerilemiştir.

GA₃'de bekletme uygulamaları incelendiğinde, en düşük doz olan 100 ppm GA₃'de bekletme uygulaması yapılan tohumlarda kontrole göre önemli bir çimlenme enerjisi artışı (%49,00) tespit edilmiştir. GA₃ dozu 100 ppm'den 250, 500 ve 750 ppm'e kadar yükseldiğinde çimlenme enerjisinde (%76,00; 88,00; 96,50) önemli artışlar görülmüştür. Fakat GA₃ dozu 750 ppm'den 1000 ppm'e yükseldiğinde çimlenme enerjisinde (%95,50) istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmemiştir.

GA₃'de bekletme ve 4 hafta soğuk katlama uygulamaları kombine edildiklerinde, 100 veya 250 ppm GA₃'de bekletme uygulamalarından sonra 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumlarda çimlenme enerjisi (sırası ile, %59,50; 84,50) önemli düzeyde yükselirken, 500 ppm GA₃'de bekletme uygulamasından sonra 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumların çimlenme enerjisinde (%87,50) istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmemiştir.

Ortalama çimlenme süresi:

Tüm uygulamalar incelendiğinde, en hızlı çimlenme 250, 500, 750, 1000 ppm GA₃'de bekletme, 8 hafta soğuk katlama, 250 ve 500 ppm GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama uygulamalarından (sırası ile, 5,96; 5,79; 5,57; 5,55; 6,01; 5,61; 5,75 gün) elde edilmiştir. Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumları ortalama 17,00 günde çimlenirken ön uygulama yapılan ve çimlenme elde edilen tüm uygulamalar kontrol grubu tohumlardan daha hızlı çimlenmiştir (Şekil 5.7).



Şekil 5.7. *G. gelida* tohumlarında farklı ön uygulamaların ortalama çimlenme süresi üzerine etkileri.

Soğuk katlama uygulamalarının süreleri değerlendirildiğinde, 2 hafta katlama yapılan tohumlar ortalama 8,00 günde, 4 hafta katlama yapılan tohumlar ortalama 7,35 günde çimlenmiş olup, istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Katlama süresi 8 haftaya çıktığında ise tohumlar ortalama 6,01 günde çimlenerek istatistiksel olarak önemli bir farklılık elde edilmiştir.

Ilık + soğuk katlama uygulamalarında, 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumların ortalama çimlenme süreleri (7,35 gün) ile 2 hafta ılık + 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumların ortalama çimlenme süreleri (7,17) arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Fakat 2 hafta ılık + 8 hafta soğuk katlama yapılan tohumlar (7,88 gün), sadece 8 hafta soğuk katlama yapılan tohumlara (6,01 gün) göre daha geç çimlenmişlerdir.

GA₃'de bekletme uygulamaları incelendiğinde, en düşük doz olan 100 ppm GA₃'de bekletme uygulaması yapılan tohumlar ortalama 6,95 günde çimlenirken, GA₃ dozu 250 ppm'e yükseldiğinde bu süre 5,96 güne kısalmıştır. Fakat 250 ppm'den 1000 ppm'e kadar olan tüm GA₃ dozlarının ortalama çimlenme süreleri istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

GA₃'de bekletme ve 4 hafta soğuk katlama uygulamaları kombine edildiklerinde, 100 ppm GA₃'de bekletme uygulamasından sonra 4 hafta soğuk katlama yapılması, tohumların daha hızlı çimlenmesini (6,21 gün) sağlarken, 250 ve 500 ppm GA₃'de bekletme uygulamasından sonra 4 hafta soğuk katlama yapılması, ortalama çimlenme sürelerinde (sırası ile, 5,61; 5,75 gün) istatistiksel olarak farklılık oluşturmamıştır.

Çimlenme indeksi:

Tüm uygulamalar incelendiğinde, en yüksek çimlenme indeksi değeri 750 ve 1000 ppm GA₃'de bekletme uygulamalarından (9,39; 9,14) elde edilmiştir. Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarında çimlenme indeksi değeri 0,02 iken, 2 hafta soğuk katlama, -10 °C ve -20 °C'de soğuk ön işlem, 90 °C'de sıcak ön işlem, kuru bekletme, 20 °C ve 65 °C suda bekletme ön uygulamaları kontrolle istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Soğuk katlama uygulamalarının süreleri değerlendirildiğinde, 2 hafta katlama yapılan tohumların çimlenme indeksi değeri 0,05 iken, bu süre 4 haftaya çıkarıldığında çimlenme indeksi değeri 1,51'e, 8 haftaya çıkarıldığında ise 4,96'ya yükselmiştir.

Ilık + soğuk katlama uygulamalarında, 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumların çimlenme indeksi değeri (1,51) ile 2 hafta ılık + 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumların (1,23) çimlenme indeksi değerleri arasında fark bulunmamıştır. 8 hafta soğuk katlama yapılan tohumlar, daha önceden 2 hafta ılık katlama yapıldıklarında çimlenme indeksi değeri 4,96'dan 2,56'ya gerilemiştir.

GA₃'de bekletme uygulamaları incelendiğinde, en düşük doz olan 100 ppm GA₃'de bekletme uygulamasının çimlenme indeksi değerinde (4,17) kontrole göre yükselme görülmüştür. GA₃ dozu 100 ppm'den 250, 500 ve 750 ppm'e kadar yükseldiğinde çimlenme indeksi değerinde (sırası ile, 7,16; 9,06; 9,39) önemli artışlar tespit edilmiştir. Fakat GA₃ dozu 750 ppm'den 1000 ppm'e yükseldiğinde çimlenme indeksi değerinde (9,14) istatistiksel olarak farklılık oluşmamıştır.

GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama uygulamaları kombine edildiklerinde, 100 ve 250 ppm GA₃'de bekletme uygulamalarından sonra 4 hafta soğuk katlama yapıldığında çimlenme indeksi değerlerinde artış (sırası ile, 5,62; 8,32) tespit edilirken, 500 ppm GA₃'de bekletme uygulamasından sonra 4 hafta soğuk katlama yapıldığında ise çimlenme indeksi değerinde azalma (7,98) görülmüştür.

Gentiana septemfida taksonuna ait bulgular

G. septemfida taksonunda farklı ön uygulamaların tohum çimlenmesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, tohumlara farklı ön işlemler uygulanmıştır. 28 günlük çimlendirme denemesi sonunda çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi, çimlenme enerjisi ve çimlenme indeksi hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 5.6'da verilmiştir.

Çimlenme oranı:

Tüm uygulamalar incelendiğinde, en yüksek çimlenme oranı 1500 ppm GA₃'de bekletme uygulamasından (%89,33) elde edilmiştir. Kontrol grubu tohumlarında %3,50 oranda çimlenme gerçekleşirken, -10 °C ve -20 °C'de soğuk ön işlem, 2 hafta soğuk katlama, 90 °C'de sıcak ön işlem, kuru bekletme, 20 °C ve

65 °C suda bekletme ön uygulamalarından elde edilen çimlenme oranı bulguları istatistiksel olarak kontrolle aynı grupta yer almıştır (Şekil 5.8).

Soğuk katlama uygulamalarının sürelerini değerlendirildiğinde, 2 hafta katlama yapılan tohumlar %3,50 oranda çimlenirken, bu süre 4 haftaya çıkarıldığında çimlenme oranı %9,00'a, 8 haftaya çıkarıldığında %36,00'ya yükselmiştir.

Çizelge 5.6. *G. septemfida* tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme özellikleri üzerine etkileri.

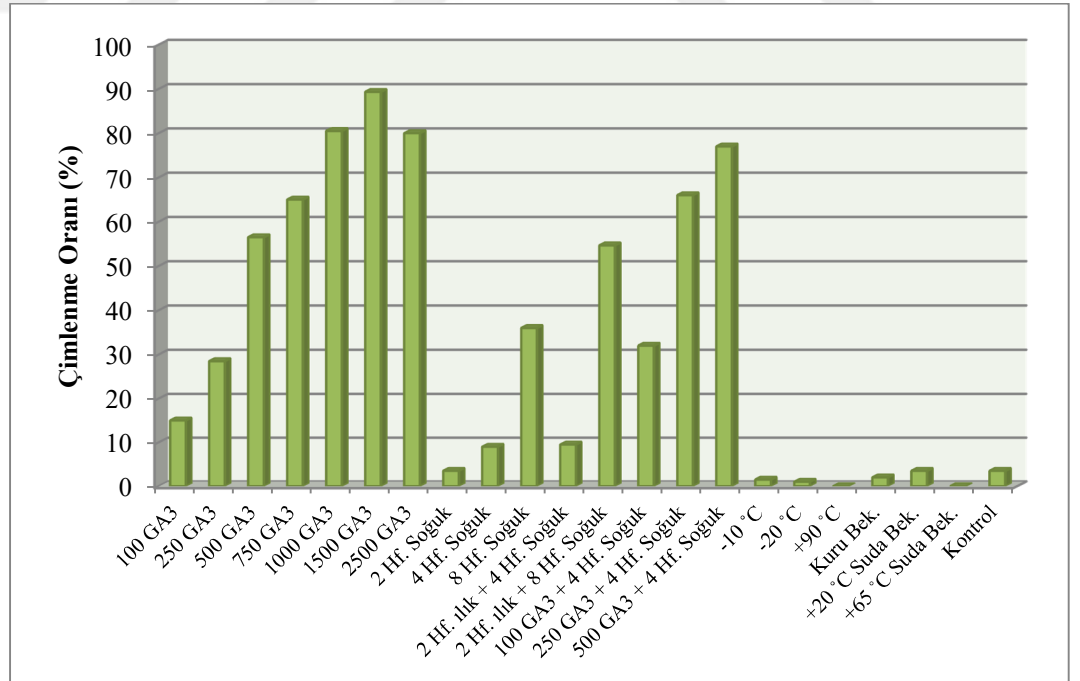
No	Uygulamalar	Çimlenme Oranı (%)	Çimlenme Enerjisi (%)	Ort. Çim. Süresi (gün)	Çimlenme İndeksi
1	100 GA3	15,00 g	10,00 g	14,32 cd	0,60 hi
2	250 GA3	28,50 f	21,00 f	11,77 fg	1,39 g
3	500 GA3	56,50 d	47,00 d	10,73 hi	3,03 e
4	750 GA3	65,00 c	57,00 c	9,94 ij	3,69 d
5	1000 GA3	80,50 b	71,50 b	9,16 jk	5,06 c
6	1500 GA3	89,33 a	86,00 a	7,39 m	6,64 a
7	2500 GA3	80,00 b	73,50 b	7,54 lm	6,09 b
8	2 Hf. Soğuk	3,50 ij	3,50 h	11,16 gh	0,17 hijk
9	4 Hf. Soğuk	9,00 h	7,50 g	11,83 fg	0,45 hij
10	8 Hf. Soğuk	36,00 e	34,00 e	8,45 kl	2,23 f
11	2 Hf. ılık + 4 Hf. Soğuk	9,50 h	9,00 g	9,50 j	0,53 hi
12	2 Hf. ılık + 8 Hf. Soğuk	54,66 d	54,66 cd	7,54 lm	3,77 d
13	100 GA3 + 4 Hf. Soğuk	32,00 ef	20,00 f	12,63 ef	1,58 g
14	250 GA3 + 4 Hf. Soğuk	66,00 c	60,66 c	7,73 lm	4,97 c
15	500 GA3 + 4 Hf. Soğuk	77,00 b	72,50 b	7,23 m	6,27 ab
16	-10 °C	1,50 ij	0,00 j	16,00 b	0,04 k
17	-20 °C	1,00 ij	0,00 j	18,50 a	0,03 k
18	+90 °C	0,00 j	0,00 j		0,00 k
19	Kuru Bek.	2,00 ij	0,50 ij	15,00 bc	0,07 jk
20	+20 °C Suda Bek.	3,50 ij	3,00 hi	13,55 de	0,13 ijk
21	+65 °C Suda Bek.	0,00 j	0,00 j		0,00 k
22	Kontrol	3,50 ij	1,50 hij	14,66 c	0,12 ijk
İstatistiksel önemlilik seviyesi		P:< 0,01	P:< 0,01	P:< 0,01	P:< 0,01
CV (%):		6,47	6,76	6,00	14,09
LSD:		6,83	6,38	0,97	0,40

*Aynı sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Ilık + soğuk katlama uygulamalarında, 4 hafta soğuk katlamadan önce 2 hafta süreli ılık katlama yapılmasının tohum çimlenmesinde (%9,50) olumlu etkisi olmamıştır. Fakat 8 hafta soğuk katlamadan önce 2 hafta ılık katlama yapıldığında çimlenme oranı %36,00'dan %54,66'ya yükselmiştir.

GA₃'de bekletme uygulamaları incelendiğinde, en düşük doz olan 100 ppm GA₃'de bekletme uygulamasının (%15,00) kontrolle kıyaslandığında çimlenme oranını yükselttiği görülmektedir. GA₃ dozu 100 ppm'den 250, 500, 750, 1000 ve 1500 ppm'e kadar yükseltildiğinde tohum çimlenme oranlarında (sırası ile, %28,50; 56,50; 65,00; 80,50; 89,33) artışlar görülmüştür. GA₃ dozu 1500 ppm'den 2500 ppm'e yükseltildiğinde ise çimlenme oranında (%80,00) azalma meydana gelmiştir.

GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama uygulamaları kombine edildiklerinde, 100, 250 veya 500 ppm GA₃'de bekletme uygulamalarından sonra 4 hafta soğuk katlama yapıldığında çimlenme oranlarında (sırası ile, %32,00; 66,00; 77,00) önemli ölçüde artış görülmüştür.



Şekil 5.8. *G. septemfida* tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme oranı üzerine etkileri.

Çimlenme enerjisi:

Tüm uygulamalar incelendiğinde, en yüksek çimlenme enerjisi 1500 ppm GA₃'de bekletme uygulamasından (%86,00) elde edilmiştir. Kontrol grubu tohumlarında %1,50 oranda çimlenme enerjisi elde edilirken, 2 hafta soğuk katlama, -10 °C ve -20 °C'de soğuk ön işlem, 90 °C'de sıcak ön işlem, kuru bekletme, 20 °C ve 65 °C suda bekletme ön uygulamalarından elde edilen çimlenme enerjisi bulguları istatistiksel olarak kontrolle aynı grupta yer almıştır.

Soğuk katlama uygulamalarının süreleri değerlendirildiğinde, 2 hafta katlama yapılan tohumların çimlenme enerjisi %3,50 iken, bu süre 4 haftaya çıkarıldığında çimlenme enerjisi %7,50'ye, 8 haftaya çıkarıldığında %34,00'e yükselmiştir.

Ilık + soğuk katlama uygulamalarında, 4 hafta soğuk katlamadan önce 2 hafta süreli ılık katlama yapılması, çimlenme enerjisinde (%9,00) istatistiksel olarak olumlu bir etki göstermemiştir. Fakat 8 hafta soğuk katlamadan önce 2 hafta ılık katlama yapıldığında ise çimlenme enerjisi %34,00'den %54,66'ya yükselmiştir.

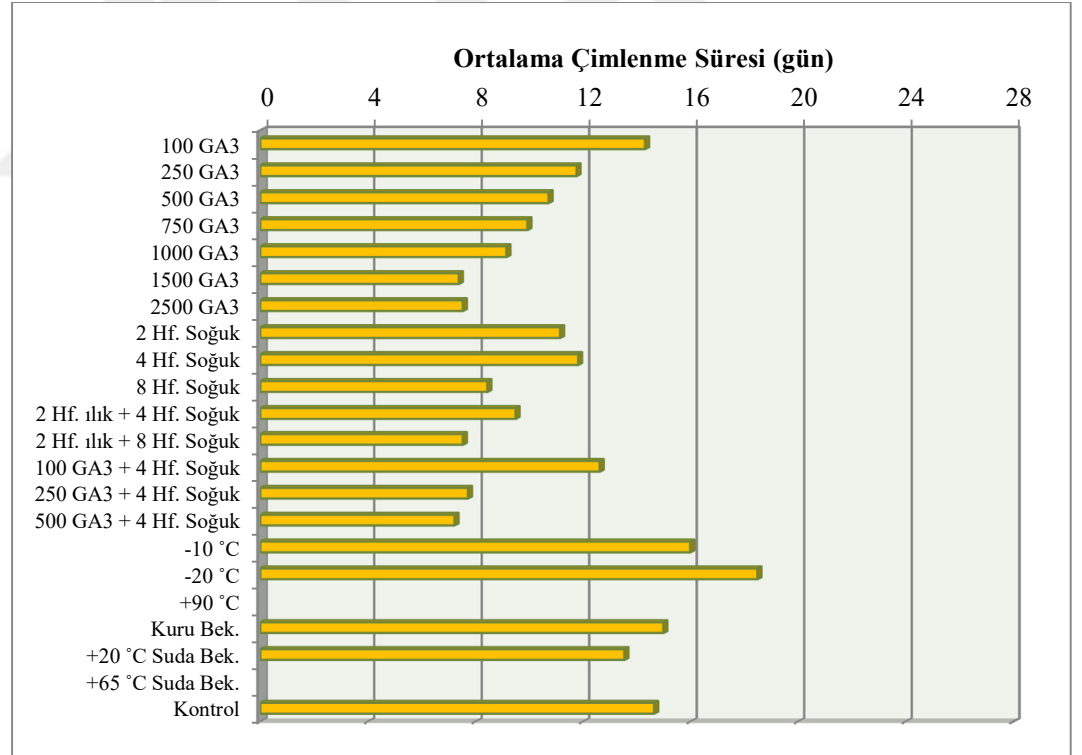
GA₃'de bekletme uygulamaları incelendiğinde, en düşük doz olan 100 ppm GA₃'de bekletme uygulamasının (%10,00) kontrolle kıyaslandığında çimlenme enerjisini yükselttiği görülmektedir. GA₃ dozu 100 ppm'den 250, 500, 750, 1000 ve 1500 ppm'e kadar yükseldiğinde çimlenme enerjisinde (sırası ile, %21,00; 47,00; 57,00; 71,50; 86,00) önemli artışlar görülmüştür. Fakat GA₃ dozu 1500 ppm'den 2500 ppm'e yükseldiğinde ise çimlenme enerjisinde (%73,50) azalma meydana gelmiştir.

GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama uygulamaları kombine edildiklerinde, 100, 250 veya 500 ppm GA₃'de bekletme uygulamalarından sonra 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumların çimlenme enerjilerinde (sırası ile, %20,00; 60,66; 72,50) önemli düzeyde artış görülmüştür.

Ortalama çimlenme süresi:

Tüm uygulamalar incelendiğinde, en hızlı çimlenme 1500 ve 2500 ppm GA₃'de bekleme, 2 hafta ılık + 8 hafta soğuk katama, 250 ve 500 ppm GA₃'de bekleme + 4 hafta soğuk katlama uygulamalarından (sırası ile, 7,39; 7,54; 7,54; 7,73; 7,23 gün) elde edilmiştir. Kontrol grubu tohumları ortalama 14,66 günde çimlenirken, katlama ya da GA₃'de bekleme uygulaması (100 ppm hariç) yapılan tohumların tümü kontrol grubundan daha hızlı çimlenmiştir (Şekil 5.9).

Soğuk katlama uygulamalarının süreleri değerlendirildiğinde, 2 hafta katlama yapılan tohumlar (11,16 gün) ile 4 hafta katlama yapılan tohumların (11,83 gün) ortalama çimlenme süreleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Katlama süresi 8 haftaya çıktığında ise tohumlar ortalama 8,45 günde çimlenerek daha hızlı bir çimlenme elde edilmiştir.



Şekil 5.9. *G. septemfida* tohumlarında farklı ön uygulamaların ortalama çimlenme süresi üzerine etkileri.

Ilık + soğuk katlama uygulamalarında, 4 hafta soğuk katlama yapılan tohumlar daha önceden 2 hafta ılık katlama yapıldığında tohumların ortalama çimlenme süreleri 11,83 günden 9,50 güne kısalarak önemli bir farklılık tespit edilmiştir. Fakat 8 hafta soğuk katlama yapılan tohumlar daha önceden 2 hafta ılık katlama yapıldığında tohumların çimlenme süreleri 8,45 günden 7,54 güne kısalmış fakat bu kısalma istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

GA₃'de bekletme uygulamaları incelendiğinde, en düşük doz olan 100 ppm GA₃'de bekletme uygulaması yapılan tohumlar ortalama 14,32 günde çimlenirken, GA₃ dozu 250, 500, 750, 1000 ve 1500 ppm'e yükseltildiğinde ortalama çimlenme süresi önemli derecede kısalmıştır (sırası ile, 11,77; 10,73; 9,94; 9,16; 7,39). Fakat GA₃ dozu 1500 ppm'den 2500 ppm'e yükseltildiğinde ise ortalama çimlenme süresinde (7,54 gün) önemli bir farklılık tespit edilmemiştir.

GA₃'de bekletme ve 4 hafta soğuk katlama uygulamaları kombine edildiklerinde, 100, 250 ve 500 ppm GA₃'de bekletme uygulamalarından sonra 4 hafta soğuk katlama yapıldığında tohumların ortalama çimlenme sürelerinde önemli bir kısalma (sırası ile, 12,63; 7,73; 7,23 gün) meydana gelmiştir.

Çimlenme indeksi:

Tüm uygulamalar incelendiğinde, en yüksek çimlenme indeksi değeri 1500 ppm GA₃'de bekletme uygulamasından (6,64) elde edilmiştir. Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarında çimlenme indeksi değeri 0,12 tespit edilirken, 2 hafta soğuk katlama, -10 °C ve -20 °C'de soğuk ön işlem, 90 °C'de sıcak ön işlem, kuru bekletme, 20 °C ve 65 °C suda bekletme ön uygulamalarından elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak kontrolle aynı grupta yer almıştır.

Soğuk katlama uygulamalarının süreleri değerlendirildiğinde, 2 ve 4 hafta katlama yapılan tohumların çimlenme indeksi değerleri (sırası ile 0,17 ve 0,45) arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken, bu süre 8 haftaya çıkarıldığında çimlenme indeksi değerinde (2,23) önemli bir yükselme meydana gelmiştir.

Ilık + soğuk katlama uygulamalarında, 4 hafta soğuk katlamadan önce 2 hafta ılık katlama yapılmasının çimlenme indeksi değerinde (0,53) olumlu bir etkisi olmamıştır. Fakat 8 hafta soğuk katlamadan önce 2 hafta ılık katlama yapıldığında ise çimlenme indeksi değeri 2,23'den 3,77'ye yükselmiştir.

GA₃'de bekletme uygulamaları incelendiğinde, en düşük doz olan 100 ppm GA₃'de bekletme uygulamasının çimlenme indeksi değerinde (0,60) kontrole göre önemli bir yükselme görülmemiştir. GA₃ dozu 100 ppm'den 250, 500, 750, 1000 ve 1500 ppm'e kadar yükseldiğinde çimlenme indeksi değerinde (sırası ile, 1,39; 3,03; 3,69; 5,06; 6,64) önemli artışlar görülmüştür. Fakat GA₃ dozu 1500 ppm'den 2500 ppm'e yükseldiğinde ise çimlenme indeksi değerinde (6,09) azalma meydana gelmiştir.

GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama uygulamaları kombine edildiklerinde, 100, 250 ve 500 ppm GA₃'de bekletme uygulamalarından sonra 4 hafta soğuk katlama yapıldığında çimlenme indeksi değerlerinde (sırası ile, 1,58; 4,97; 6,27) önemli artışlar görülmüştür.

Gentiana verna subsp. balcanica taksonuna ait bulgular

G. verna subsp. *balcanica* taksonunda farklı ön uygulamaların tohum çimlenmesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, tohumlara farklı ön işlemler uygulanmıştır. 28 günlük çimlendirme denemesi sonunda çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi, çimlenme enerjisi ve çimlenme indeksi hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 5.7'de verilmiştir.

Çimlenme oranı:

Tüm uygulamalar incelendiğinde, en yüksek çimlenme oranı 2500 ppm GA₃'de bekletme uygulamasından (%50,50) elde edilmiştir. Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarında çimlenme gerçekleşmezken, 100, 250, 500 ve 750 ppm GA₃'de bekletme, 2 hafta soğuk katlama, 100 ppm GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama, -10 °C ve -20 °C'de soğuk ön işlem, 90 °C'de sıcak ön işlem, kuru bekletme, 20 °C ve 65 °C suda bekletme uygulamalarından

elde edilen çimlenme oranı bulguları kontrolle istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. 1500, 2500 ve 4000 ppm GA₃'de bekletme uygulamaları haricindeki diğer tüm uygulamalarda çimlenme oranı %10'un altında kalmıştır (Şekil 5.10).

Soğuk katlama uygulamalarının süreleri değerlendirildiğinde, 2 hafta katlama yapılan tohumlarda çimlenme olmazken, bu süre 4 haftaya çıkarıldığında %2,00, 8 haftaya çıkarıldığında %6,00 oranda çimlenme elde edilmiştir.

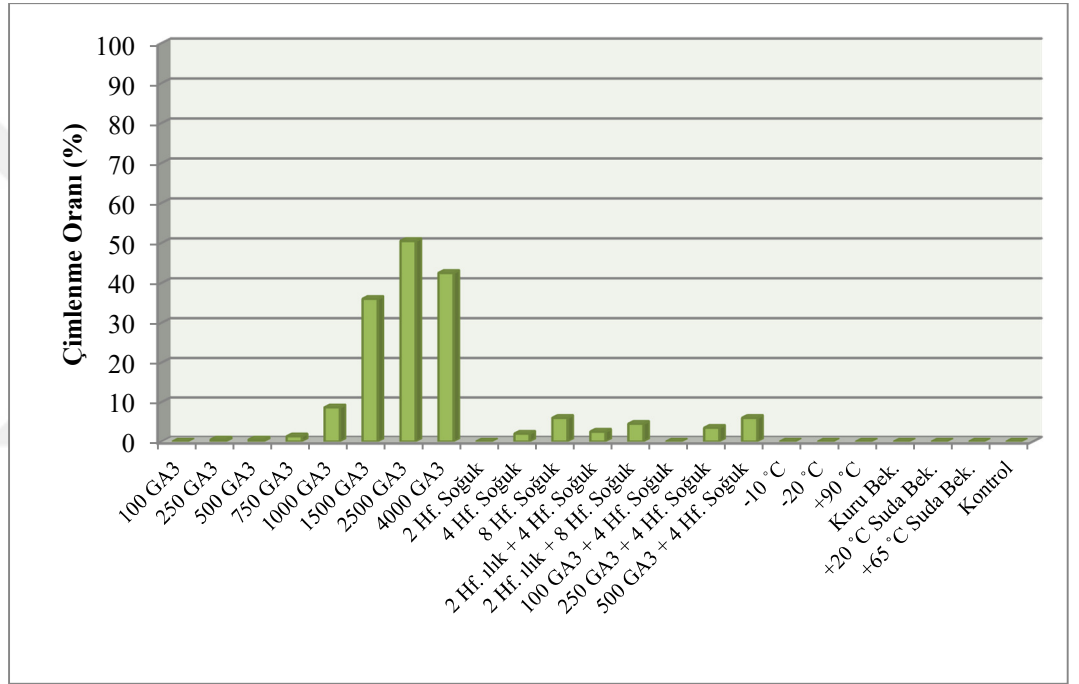
Çizelge 5.7. *G. verna* subsp. *balcanica* tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme özellikleri üzerine etkileri.

No	Uygulamalar	Çimlenme Oranı (%)	Çimlenme Enerjisi (%)	Ort. Çim. Süresi (gün)	Çimlenme İndeksi
1	100 GA3	0,00 i	0,00 h		0,00 h
2	250 GA3	0,50 i	0,50 gh	12,00 bcdef	0,02 h
3	500 GA3	0,50 i	0,00 h	15,00 abc	0,02 h
4	750 GA3	1,33 hi	0,66 gh	14,66 abc	0,04 gh
5	1000 GA3	8,66 d	5,00 de	14,75 abc	0,29 de
6	1500 GA3	36,00 c	29,33 b	12,30 bcde	1,55 c
7	2500 GA3	50,50 a	34,00 a	12,46 bcde	2,33 a
8	4000 GA3	42,50 b	24,00 c	13,60 abcd	1,72 b
9	2 Hf. Soğuk	0,00 i	0,00 h		0,00 h
10	4 Hf. Soğuk	2,00 h	2,00 f	9,83 fg	0,10 fg
11	8 Hf. Soğuk	6,00 e	6,00 d	10,87 ef	0,29 de
12	2 Hf. ılık + 4 Hf. Soğuk	2,50 gh	2,50 f	10,00 fg	0,12 fg
13	2 Hf. ılık + 8 Hf. Soğuk	4,50 ef	4,50 e	10,95 ef	0,21 e
14	100 GA3 + 4 Hf. Soğuk	0,00 i	0,00 h		0,00 h
15	250 GA3 + 4 Hf. Soğuk	3,50 fg	1,50 fg	14,50 abc	0,13 f
16	500 GA3 + 4 Hf. Soğuk	6,00 e	5,33 de	9,05 g	0,35 d
17	-10 °C	0,00 i	0,00 h		0,00 h
18	-20 °C	0,00 i	0,00 h		0,00 h
19	+90 °C	0,00 i	0,00 h		0,00 h
20	Kuru Bek.	0,00 i	0,00 h		0,00 h
21	+20 °C Suda Bek.	0,00 i	0,00 h		0,00 h
22	+65 °C Suda Bek.	0,00 i	0,00 h		0,00 h
23	Kontrol	0,00 i	0,00 h		0,00 h
İstatistiksel önemlilik seviyesi		P:< 0,01	P:< 0,01	P:< 0,01	P:< 0,01
CV (%)		5,65	5,63	9,35	19,33
LSD		2,02	1,80	1,63	0,08

*Aynı sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Ilık + soğuk katlama uygulamalarında, soğuk katlamadan önce 2 hafta ılık katlama yapılmasının, tohum çimlenmesinde herhangi bir etkisi görülmemiştir.

GA₃'de bekletme uygulamaları incelendiğinde, 100, 250, 500 ve 750 ppm GA₃'de bekletme uygulamaları (sırası ile, %0,00; 0,50; 0,50; 1,33) kontrolle aynı istatistiki grupta yer almıştır. GA₃ dozu 750 ppm'den 1000, 1500 ve 2500 ppm'e kadar yükseldiğinde tohum çimlenmesinde (sırası ile, %8,66; 36,00; 50,50) önemli artışlar görülmüştür. Fakat GA₃ dozu 2500 ppm'den 4000 ppm'e yükseldiğinde ise çimlenme oranında azalma (%42,50) meydana gelmiştir.



Şekil 5.10. *G. verna* subsp. *balcanica* tohumlarında farklı ön uygulamaların tohum çimlenme oranı üzerine etkileri.

250 veya 500 ppm GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama kombinasyonu uygulanan tohumların çimlenme oranları (sırası ile, %3,50; 6,00) incelendiğinde, tek başına GA₃'de bekletme uygulamalarına göre daha yüksek oranda çimlenme elde edilmiştir.

Çimlenme enerjisi:

Tüm uygulamalar incelendiğinde en yüksek çimlenme enerjisi 2500 ppm GA₃'de bekletme uygulamasından (%34,00) elde edilmiştir.

Soğuk katlama uygulamalarının süreleri değerlendirildiğinde, 4 hafta katlama yapılan tohumlarda çimlenme enerjisi %2,00 iken, 8 hafta katlama yapılan tohumlarda bu oran %6,00'ya yükselmiştir.

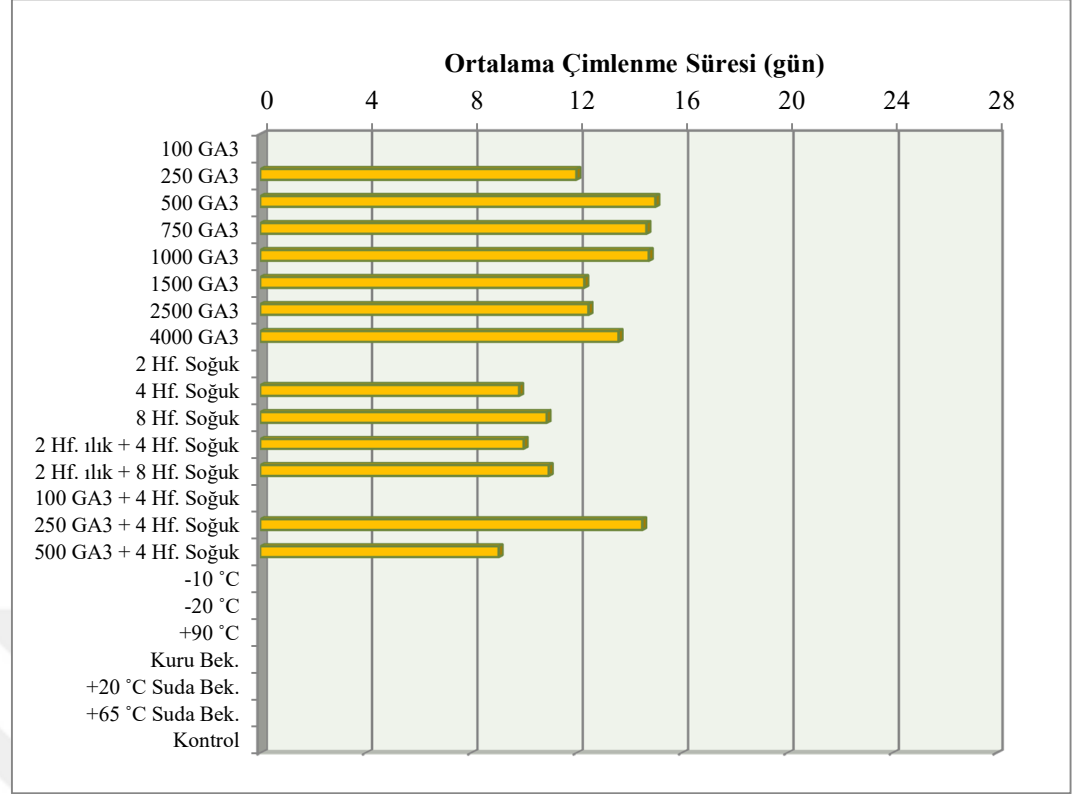
Ilık + soğuk katlama uygulamalarında, soğuk katlamadan önce 2 hafta ılık katlama yapılmasının çimlenme enerjisinde istatistiksel olarak olumlu ya da olumsuz bir etkisi görülmemiştir.

GA₃'de bekletme uygulamaları incelendiğinde, 100, 250, 500 ve 750 ppm GA₃'de bekletme uygulamaları (sırası ile, %0,00; 0,50; 0,00; 0,66) kontrolle aynı istatistiki grupta yer almıştır. GA₃ dozu 750 ppm'den 1000, 1500 ve 2500 ppm'e kadar yükseldiğinde çimlenme enerjisinde (sırası ile, %5,00; 29,33; 34,00) önemli artışlar görülmüştür. Fakat GA₃ dozu 2500 ppm'den 4000 ppm'e yükseldiğinde ise çimlenme enerjisinde azalma (%24,00) meydana gelmiştir.

Ortalama çimlenme süresi:

Tüm uygulamalar incelendiğinde, en hızlı çimlenme 4 hafta soğuk katlama, 2 hafta ılık + 4 hafta soğuk katlama ve 500 ppm GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama uygulamalarından (sırası ile, 9,83; 10,00; 9,05 gün) elde edilmiştir (Şekil 5.11). Fakat 23 uygulamanın 3'ü dışındaki (1500, 2500 ve 4000 ppm GA₃'de bekletme) diğer uygulamalarda çimlenme oranlarının %10'un altında kalması sebebiyle, hesaplanan ortalama çimlenme sürelerinin birbirleriyle kıyaslamasının yanıltıcı olabileceği düşünülerek karşılaştırma yapılmamıştır.

Çimlenme oranı %10'un üzerinde olan 1500, 2500 ve 4000 ppm GA₃'de bekletme uygulamalarının çimlenme süreleri (sırası ile, 12,30; 12,46; 13,60 gün) arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.



Şekil 5.11. *G. verna* subsp. *balcanica* tohumlarında farklı ön uygulamaların ortalama çimlenme süresi üzerine etkileri

Çimlenme indeksi:

Tüm uygulamalar incelendiğinde, en yüksek çimlenme indeksi değeri 2500 ppm GA₃'de bekletme uygulamasından (2,33) elde edilmiştir. Fakat 23 uygulamanın 3'ü dışındaki (1500, 2500 ve 4000 ppm GA₃'de bekletme) diğer uygulamalarda çimlenme oranlarının %10'un altında kalması sebebiyle, hesaplanan çimlenme indeksi değerlerinin birbirleriyle kıyaslamasının yanıltıcı olabileceği düşünülerek karşılaştırma yapılmamıştır.

Çimlenme oranı %10'un üzerinde olan 1500 ppm GA₃'de bekletme uygulamasının çimlenme indeksi değeri 1,55 olarak belirlenirken, GA₃ dozu 2500 ppm'e yükseltildiğinde bu değer 2,33'e yükselmiştir. Fakat GA₃ dozu 4000 ppm'e yükseltildiğinde ise çimlenme indeksi değeri 1,72'ye gerilemiştir.

5.3.1.3 Optimum çimlenme sıcaklığının ve ışığın çimlenmeye etkisinin belirlenmesi

Bu deneme, en etkili ekim öncesi uygulama yönteminin uygulandığı tohumlarda, optimum çimlenme sıcaklığı ve ışığın etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Gentiana boissieri taksonuna ait bulgular

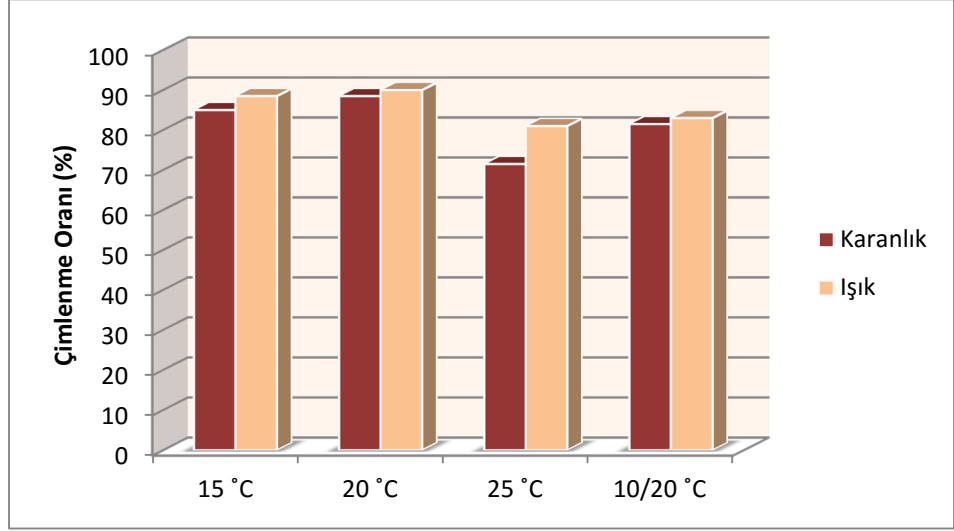
Çimlenme oranı:

Gentiana boissieri tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın tohum çimlenmesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemedeki çimlenme oranı bulguları Çizelge 5.8 ve Şekil 5.12’de verilmiştir.

Denemede ışığın çimlenme oranını tüm sıcaklıklarda da istatistiksel olarak artırdığı tespit edilmiştir. Karanlık koşullardaki tohumlar ortalama %81,63 oranda çimlenirken, ışık koşullardaki tohumlar ortalama %86,75 oranda çimlenmiştir. Farklı sıcaklıklar incelendiğinde, en yüksek çimlenme oranı 15 ve 20 °C sıcaklıklarda (sırası ile, %87,00; 89,50) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.

Çizelge 5.8. *G. boissieri* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi.

Çimlenme Oranı (%)					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	85,00	88,50	71,50	81,50	81,63 b
Işık	89,00	90,50	84,00	83,50	86,75 a
Ortalama	87,00 a	89,50 a	77,75 c	82,50 b	
P _{Işık x sıcaklık} : ö.d.	P _{sıcaklık} : <0,01	P _{ışıklanma} : <0,01	CV: % 5,03		
	LSD _{sıcaklık} : 4,37	LSD _{ışıklanma} : 2,47			
*Aynı satır ya da sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.					



Şekil 5.12. *G. boissieri* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi.

Çimlenme enerjisi:

Gentiana boissieri tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın tohum çimlenmesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan denemedeki çimlenme enerjisi bulguları Çizelge 5.9'da verilmiştir.

Denemede elde edilen bulgularda sıcaklık ve ışık/karanlık faktörleri arasında istatistiki olarak interaksiyon tespit edilmiştir. En yüksek çimlenme enerjisi 15 °C ışık, 20 °C karanlık ve 20 °C ışıkta (sırası ile, % 85,50; 86,50; 89,50) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.

Çizelge 5.9. *G. boissieri* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme enerjisi üzerine etkisi.

Çimlenme Enerjisi (%)					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	79,00 c	86,50 a	65,00 d	80,00 c	77,63
Işık	85,50 ab	89,50 a	81,00 bc	79,50 c	83,88
Ortalama	82,25	88,00	73,00	79,75	
P _{ışık x sıcaklık} : <0,01					CV: % 3,86
LSD _{ışık x sıcaklık} : 4,93					
*Tabloda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.					

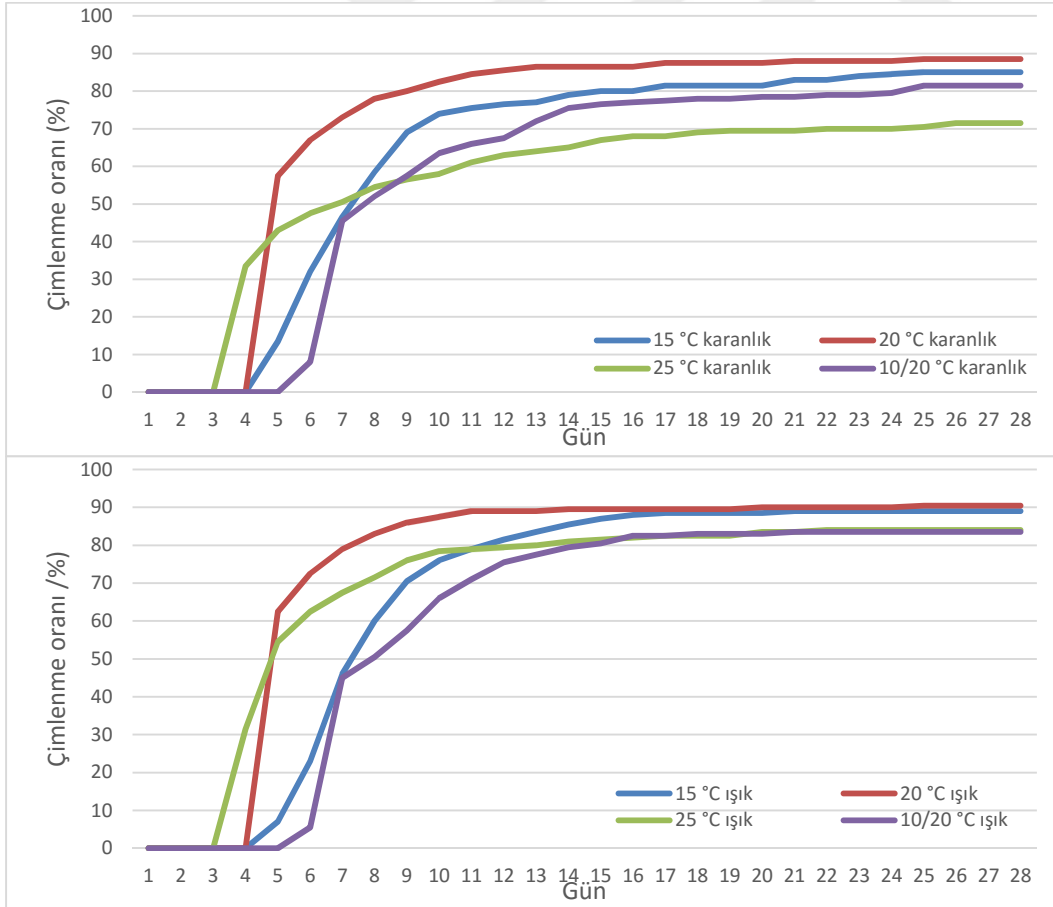
Ortalama çimlenme süresi:

Gentiana boissieri tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın tohum çimlenmesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemede ortalama çimlenme süresi bulguları Çizelge 5.10'da verilmiştir.

Çizelge 5.10. *G. boissieri* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın ortalama çimlenme süresi üzerine etkisi.

Ortalama Çimlenme Süresi (gün)					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	8,27 b	6,29 d	7,56 c	9,21 a	7,83
Işık	8,18 bc	5,95 d	6,06 d	8,75 ab	7,24
Ortalama	8,23	6,12	6,81	8,98	

P_{ışık x sıcaklık}: <0,05 CV: % 5,31
LSD_{ışık x sıcaklık}: 0,58
*Tabloda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.



Şekil 5.13. Farklı sıcaklık ve ışıklandırma koşullarında *G. boissieri* tohumlarının farklı günlerdeki çimlenme durumları.

İlk çimlenme 25 °C'de 3. günde başlarken, 15 ve 20 °C'de 4. günde, 10/20 °C'de 5. günde başlamıştır (Şekil 5.13). Sıcaklık ve ışık/karanlık faktörleri arasında istatistiki olarak interaksyon tespit edilmiştir. En hızlı çimlenme 20 °C karanlık, 20 °C ışık ve 25 °C ışıkta (sırası ile, 6,29; 5,95; 6,06 gün) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.

15, 20 ve 10/20 °C'de ışığa maruz kalan tohumların karanlıktakilere göre çimlenme sürelerinde olumlu ya da olumsuz bir farklılık bulunmazken, 25 °C'de ışıkta çimlendirilen (6,06 gün) tohumların karanlıktakilere (7,56 gün) göre daha hızlı çimlendiği tespit edilmiştir.

Çimlenme indeksi:

Gentiana boissieri tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın tohum çimlenmesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemedeki çimlenme indeksi bulguları Çizelge 5.11'de verilmiştir.

Denemede ışığın çimlenme indeksi değerini tüm sıcaklıklarda da yükselttiği tespit edilmiştir. Karanlık koşullardaki tohumların çimlenme indeksi değeri ortalama 6,42 iken, ışık koşullardaki tohumların çimlenme indeksi ortalama 6,81 olarak belirlenmiştir. Farklı sıcaklıklar incelendiğinde, en yüksek çimlenme indeksi değeri 20 ve 25 °C sıcaklıklarda (sırası ile, 7,95; 7,57) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.

Çizelge 5.11. *G. boissieri* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme indeksi üzerine etkisi.

Çimlenme İndeksi					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	5,87	7,74	7,06	4,99	6,42 b
Işık	5,91	8,15	8,07	5,12	6,81 a
Ortalama	5,89 b	7,95 a	7,57 a	5,06 c	
P _{ışık x sıcaklık} : ö.d.	P _{sıcaklık} : <0,01		P _{ışıklanma} : <0,01		CV: % 5,73
	LSD _{sıcaklık} : 0,39		LSD _{ışıklanma} : 0,28		
*Aynı satır ya da sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.					

Gentiana cruciata taksonuna ait bulgular

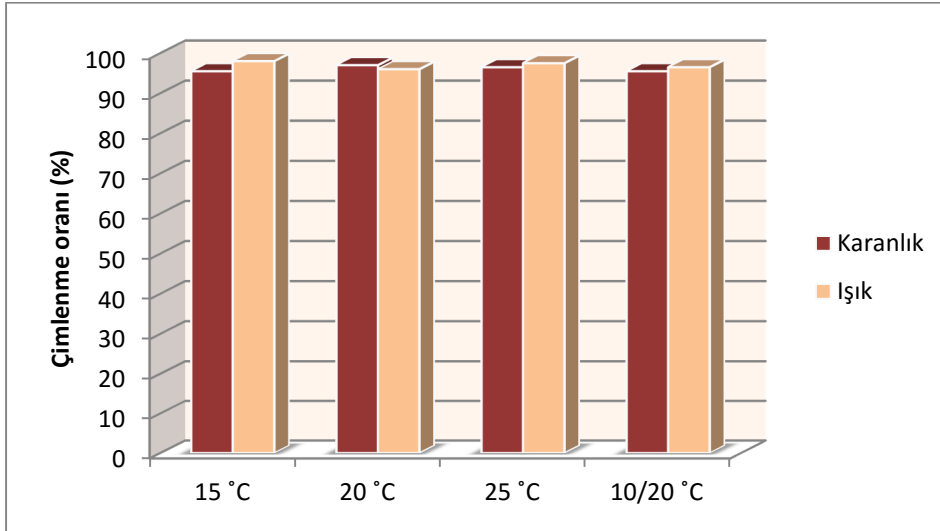
Çimlenme oranı:

Gentiana cruciata tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın tohum çimlenmesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan denemedeki çimlenme oranı bulguları Çizelge 5.12 ve Şekil 5.14’de verilmiştir.

Çizelge 5.12. *G. cruciata* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi.

Çimlenme Oranı (%)					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	95,50	97,00	96,50	95,50	96,13
Işık	98,00	96,00	97,50	96,50	97,00
Ortalama	96,75	96,50	97,00	96,00	
P _{ışık x sıcaklık} : ö.d.		P _{sıcaklık} : ö.d.		P _{ışıklanma} : ö.d.	
		LSD _{sıcaklık} :		LSD _{ışıklanma} :	
CV: % 2,41					

Denemedeki tüm sıcaklık ve ışık koşullarındaki çimlenme oranı bulguları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Deneme sonunda elde edilen çimlenme oranları %95,50 ile %98,00 arasında farklılık göstermiştir.



Şekil 5.14. *G. cruciata* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi.

Çimlenme enerjisi:

Gentiana cruciata tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın tohum çimlenmesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan denemedeki çimlenme enerjisi bulguları Çizelge 5.13’de verilmiştir.

Çizelge 5.13. *G. cruciata* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme enerjisi üzerine etkisi.

Çimlenme Enerjisi (%)					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	10,67	95,50	94,50	31,00	57,92
Işık	14,00	93,00	93,50	26,50	56,75
Ortalama	12,34 c	94,25 a	94,00 a	28,75 b	
P _{ışık x sıcaklık} : ö.d.	P _{sıcaklık} : <0,01	P _{ışıklanma} : ö.d.		CV: % 5,83	
	LSD _{sıcaklık} : 3,69				
*Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.					

Denemede farklı ışık koşullarının, tüm sıcaklıklarda da çimlenme enerjisine etkisi bulunmamıştır. Farklı sıcaklık koşulları incelendiğinde ise en yüksek çimlenme enerjisi 20 ve 25 °C’de (sırası ile, %94,25; 94,00) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.

Ortalama çimlenme süresi:

Gentiana cruciata tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın tohum çimlenmesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan denemedeki ortalama çimlenme süresi bulguları Çizelge 5.14’de verilmiştir.

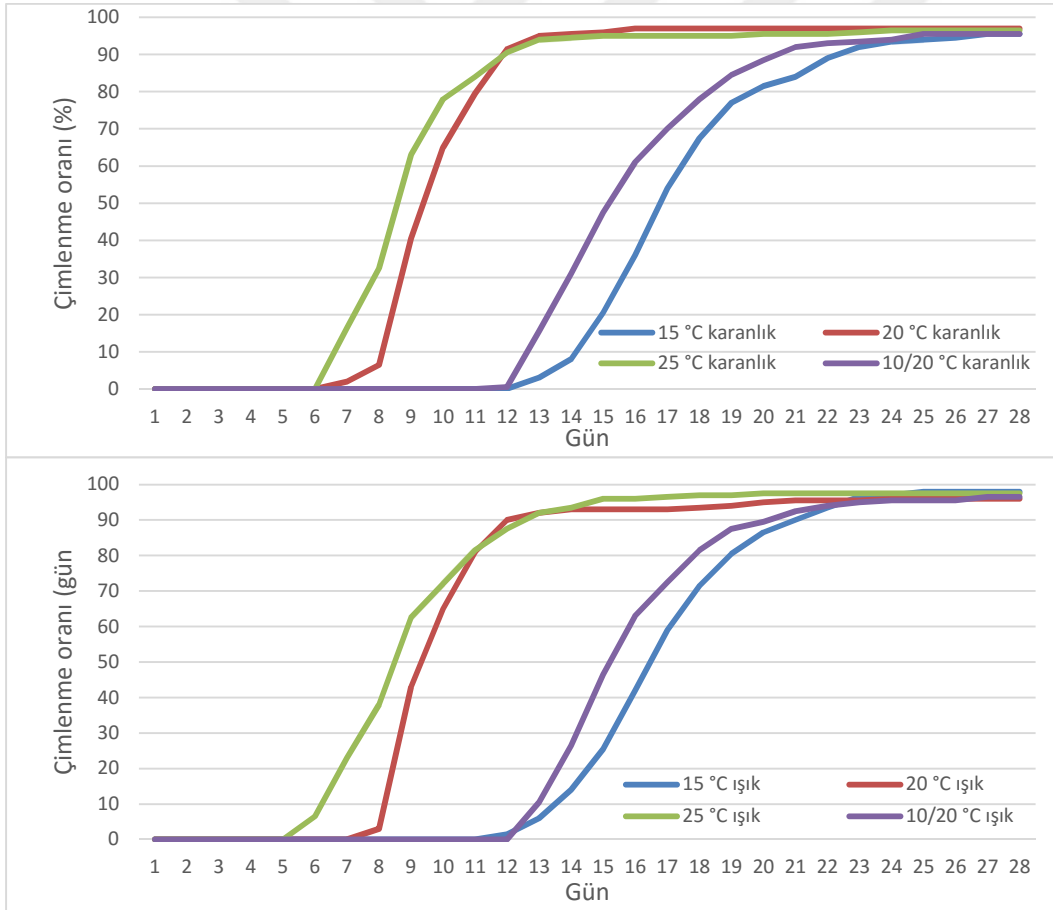
Denemede ilk çimlenme 25 °C ışıktaki 5. günde, karanlıkta 6. günde, 20 °C ışıktaki 7. günde, karanlıkta 6. günde, 15 °C ışıktaki 11. günde, karanlıkta 12. günde ve 10/20 °C ışık ve karanlıkta 12. günde başlamıştır (Şekil 5.15).

Denemede farklı ışık koşullarının, tüm sıcaklıklarda da ortalama çimlenme süresine etkisi bulunmamıştır. Farklı sıcaklık koşulları incelendiğinde ise, en hızlı çimlenme, 25 °C’de (9,37 gün) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir. Bunu

20 °C (10,21 gün), 10/20 °C (16,15 gün) ve 15 °C (17,42 gün)'de çimlendirilen tohumlar takip etmiştir.

Çizelge 5.14. *G. cruciata* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın ortalama çimlenme süresi üzerine etkisi.

Ortalama Çimlenme Süresi (gün)					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	17,63	10,11	9,38	16,12	13,31
Işık	17,21	10,30	9,35	16,17	13,26
Ortalama	17,42 a	10,21 c	9,37 d	16,15 b	
P _{ışık x sıcaklık} : ö.d.		P _{sıcaklık} : <0,01	P _{ışıklanma} : ö.d.		CV: % 3,51
		LSD _{sıcaklık} : 0,48			
*Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.					



Şekil 5.15. Farklı sıcaklık ve ışıklanma koşullarında *G. cruciata* tohumlarının farklı günlerdeki çimlenme durumları.

Çimlenme indeksi:

Gentiana cruciata tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın tohum çimlenmesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan denemedeki çimlenme indeksi bulguları Çizelge 5.15’de verilmiştir.

Denemede farklı ışık koşullarının, tüm sıcaklıklarda da çimlenme indeksine etkisi bulunmamıştır. Farklı sıcaklık koşulları incelendiğinde ise, en yüksek çimlenme indeksi değeri, 25 °C’de (5,45) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.

Çizelge 5.15. *G. cruciata* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme indeksi üzerine etkisi.

Çimlenme İndeksi					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	2,77	4,90	5,37	3,04	4,02
Işık	2,92	4,80	5,53	3,06	4,08
Ortalama	2,85 d	4,85 b	5,45 a	3,05 c	
P _{ışık x sıcaklık} : ö.d.		P _{sıcaklık} : <0,01	P _{ışıklanma} : ö.d.		CV: % 3,78
LSD _{sıcaklık} : 0,16					
*Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.					

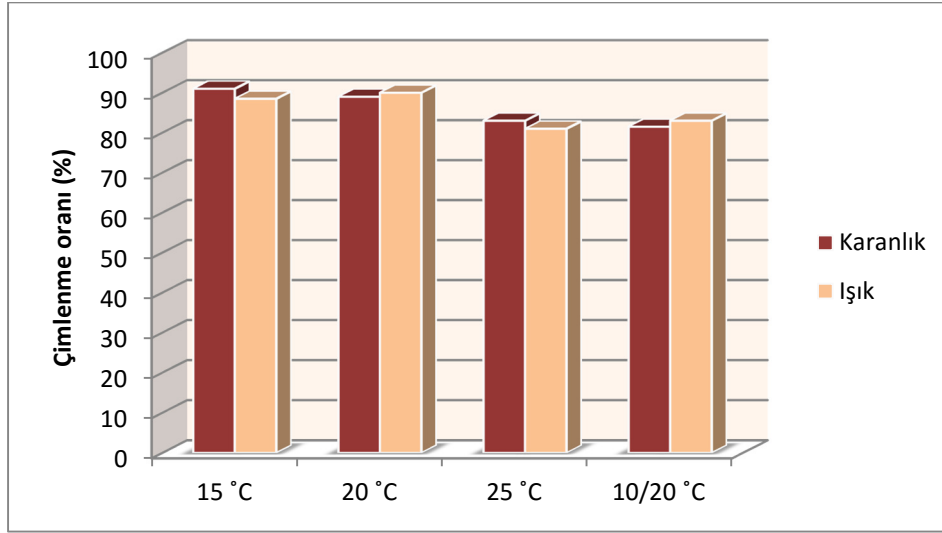
***Gentiana gelida* taksonuna ait bulgular**Çimlenme oranı:

Gentiana gelida tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın tohum çimlenmesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemedeki çimlenme oranı bulguları Çizelge 5.16 ve Şekil 5.16’da verilmiştir.

Denemede, ışığın tüm sıcaklıklarda da çimlenme oranını etkilemediği tespit edilmiştir. Karanlık koşullardaki tohumlar ortalama %86,13 oranda çimlenirken, aydınlık koşullardaki tohumlar ortalama %85,63 oranda çimlenmiştir. Farklı sıcaklıklar incelendiğinde, en yüksek çimlenme oranı 15 ve 20 °C sıcaklıklarda (sırası ile, %89,75; 89,50) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.

Çizelge 5.16. *G. gelida* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi.

Çimlenme Oranı (%)					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	91,00	89,00	83,00	81,50	86,13
Işık	88,50	90,00	81,00	83,00	85,63
Ortalama	89,75 a	89,50 a	82,00 b	82,25 b	
P _{ışık x sıcaklık} : ö.d.		P _{sıcaklık} : <0,01	P _{ışıklanma} : ö.d.		CV: % 3,99
LSD _{sıcaklık} : 3,53					
*Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.					



Şekil 5.16. *G. gelida* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi.

Çimlenme enerjisi:

Gentiana gelida tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın çimlenmesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemedeki çimlenme enerjisi bulguları Çizelge 5.17'de verilmiştir.

Denemede, ışığın tüm sıcaklıklarda da çimlenme enerjisini etkilemediği tespit edilmiştir. Karanlık koşullarda çimlendirilen tohumların çimlenme enerjisi ortalama %84,25 olarak belirlenirken, ışık koşullarda çimlendirilen tohumların çimlenme enerjisi ortalama %84,00 olarak belirlenmiştir. Farklı sıcaklıklar

incelendiğinde, en yüksek çimlenme enerjisi 15 ve 20 °C sıcaklıklarda (sırası ile, %88,00; 89,50) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.

Çizelge 5.17. *G. gelida* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme enerjisi üzerine etkisi.

Çimlenme Enerjisi (%)					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	89,00	89,00	82,00	77,00	84,25
Işık	87,00	90,00	79,00	80,00	84,00
Ortalama	88,00 a	89,50 a	80,50 b	78,50 b	
P _{ışık x sıcaklık} : ö.d.	P _{sıcaklık} :<0,01		P _{ışıklanma} : ö.d.		CV: % 4,25
	LSD _{sıcaklık} : 3,69				
*Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.					

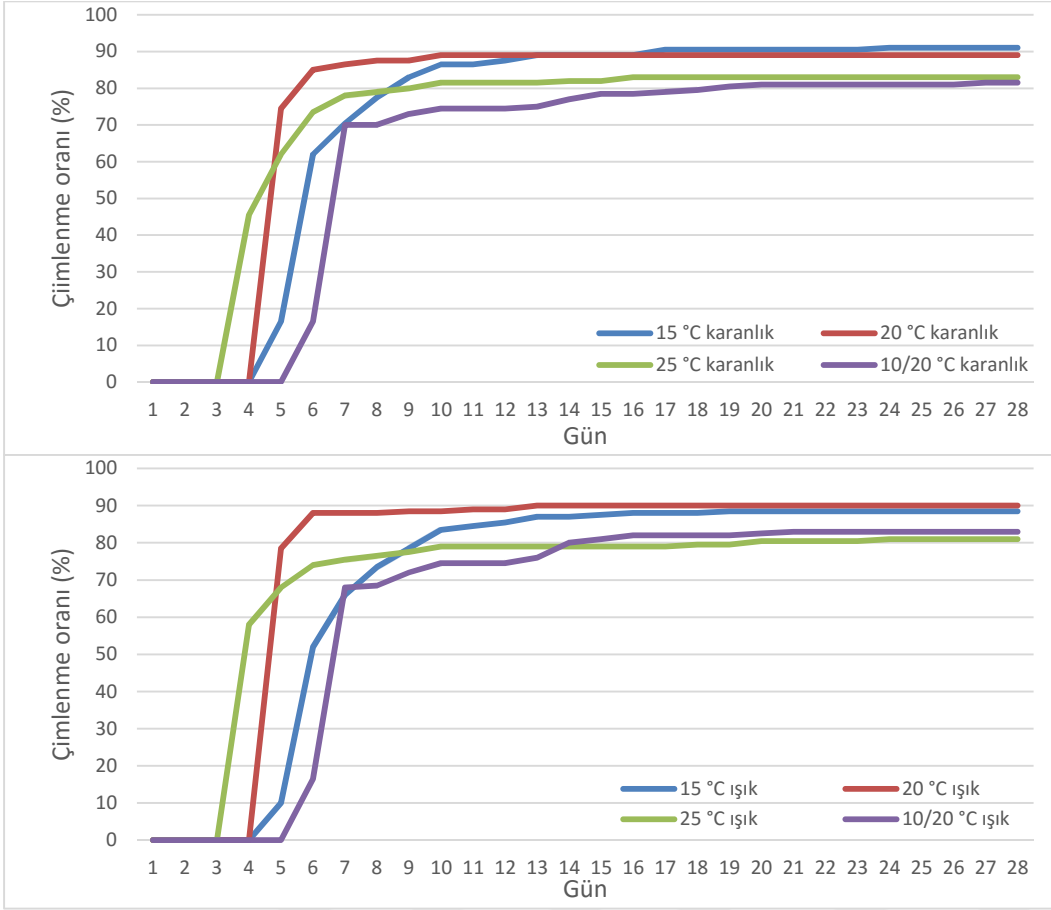
Ortalama çimlenme süresi:

Gentiana gelida tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın çimlenmesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemede ortalama çimlenme süresi bulguları Çizelge 5.18’de verilmiştir.

Çizelge 5.18. *G. gelida* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın ortalama çimlenme süresi üzerine etkisi.

Ortalama Çimlenme Süresi (gün)					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	6,86	5,27	5,05	7,76	6,24
Işık	7,04	5,25	4,95	7,79	6,26
Ortalama	6,95 b	5,26 c	5,00 c	7,78 a	
P _{ışık x sıcaklık} : ö.d.	P _{sıcaklık} :<0,01		P _{ışıklanma} : ö.d.		CV: % 4,58
	LSD _{sıcaklık} : 0,29				
*Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.					

Denemede ilk çimlenme, 25 °C’de 3. günde, 15 ve 20 °C’de 4. günde, 10/20 °C’de 5. günde başlamıştır (Şekil 5.17). Denemede farklı ışık koşullarının, tüm sıcaklıklarda da ortalama çimlenme süresine etkisi bulunmamıştır. Farklı sıcaklık koşulları incelendiğinde ise, en hızlı çimlenme, 20 ve 25 °C’de (sırası ile, 5,26 ve 5,00 gün) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.



Şekil 5.17. Farklı sıcaklık ve ışıklandırma koşullarında *G. gelida* tohumlarının farklı günlerdeki çimlenme durumları.

Çimlenme indeksi:

Gentiana gelida tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın tohum çimlenmesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemedeki çimlenme indeksi bulguları Çizelge 5.19'da verilmiştir.

Denemede farklı ışık koşullarının, tüm sıcaklıklarda da çimlenme indeksine etkisi bulunmamıştır. Farklı sıcaklık koşulları incelendiğinde ise, en yüksek çimlenme indeksi değeri, 20 ve 25 °C'de (sırası ile, 8,65 ve 8,98) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.

Çizelge 5.19. *G. gelida* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme indeksi üzerine etkisi.

Çimlenme İndeksi					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	7,12	8,57	8,86	5,66	7,55
Işık	6,69	8,73	9,10	5,69	7,55
Ortalama	6,90 b	8,65 a	8,98 a	5,67 c	
P _{ışık x sıcaklık} : ö.d.	P _{sıcaklık} :<0,01		P _{ışıklanma} : ö.d.		CV: % 4,81
	LSD _{sıcaklık} : 0,37				
*Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.					

***Gentiana septemfida* taksonuna ait bulgular**

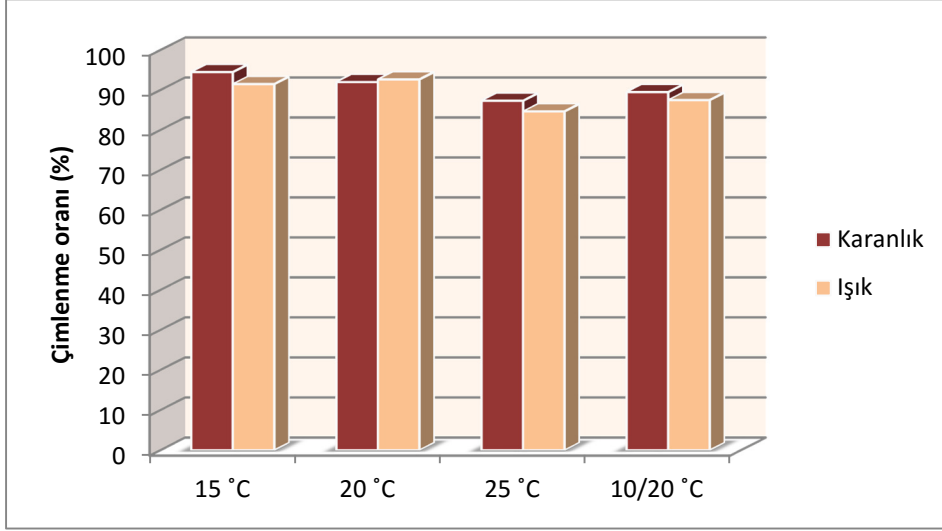
Çimlenme oranı:

Gentiana septemfida tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın tohum çimlenmesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemede çimlenme oranı bulguları Çizelge 5.20 ve Şekil 5.18’de verilmiştir.

Çizelge 5.20. *G. septemfida* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi.

Çimlenme Oranı (%)					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	94,50	92,00	87,33	89,50	90,83
Işık	91,50	92,67	84,67	87,50	89,09
Ortalama	93,00 a	92,34 a	86,00 b	88,50 b	
P _{ışık x sıcaklık} : ö.d.	P _{sıcaklık} :<0,01		P _{ışıklanma} : ö.d.		CV: % 3,90
	LSD _{sıcaklık} : 3,66				
*Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.					

Denemede, ışığın tüm sıcaklıklarda da çimlenme oranını etkilemediği tespit edilmiştir. Karanlık koşullardaki tohumlar ortalama %90,83 oranda çimlenirken, ışık koşullarındaki tohumlar ortalama %89,09 oranda çimlenmiştir. Farklı sıcaklıklar incelendiğinde, en yüksek çimlenme oranı 15 ve 20 °C sıcaklıklarda (sırası ile, %93,00; 92,34) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.



Şekil 5.18. *G. septemfida* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi.

Çimlenme enerjisi:

Gentiana septemfida tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın çimlenme üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemedeki çimlenme enerjisi bulguları Çizelge 5.21’de verilmiştir.

Çizelge 5.21. *G. septemfida* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme enerjisi üzerine etkisi.

Çimlenme Enerjisi (%)					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	93,00	91,50	86,67	86,00	89,29
Işık	87,00	90,00	84,67	84,00	86,42
Ortalama	90,00 a	90,75 a	85,67 b	85,00 b	
P _{ışık x sıcaklık} : ö.d. P _{sıcaklık} : <0,05 P _{ışıklanma} : ö.d. CV: % 4,33					
LSD _{sıcaklık} : 3,96					
*Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.					

Denemede, ışığın tüm sıcaklıklarda da çimlenme enerjisini etkilemediği tespit edilmiştir. Karanlık koşullardaki tohumların çimlenme enerjisi ortalama %89,29 oranda belirlenirken, ışık koşullarındaki tohumların çimlenme enerjisi ortalama %86,42 oranda belirlenmiştir. Farklı sıcaklıklar incelendiğinde, en yüksek çimlenme enerjisi 15 ve 20 °C sıcaklıklarda (sırası ile, %90,00; 90,75) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.

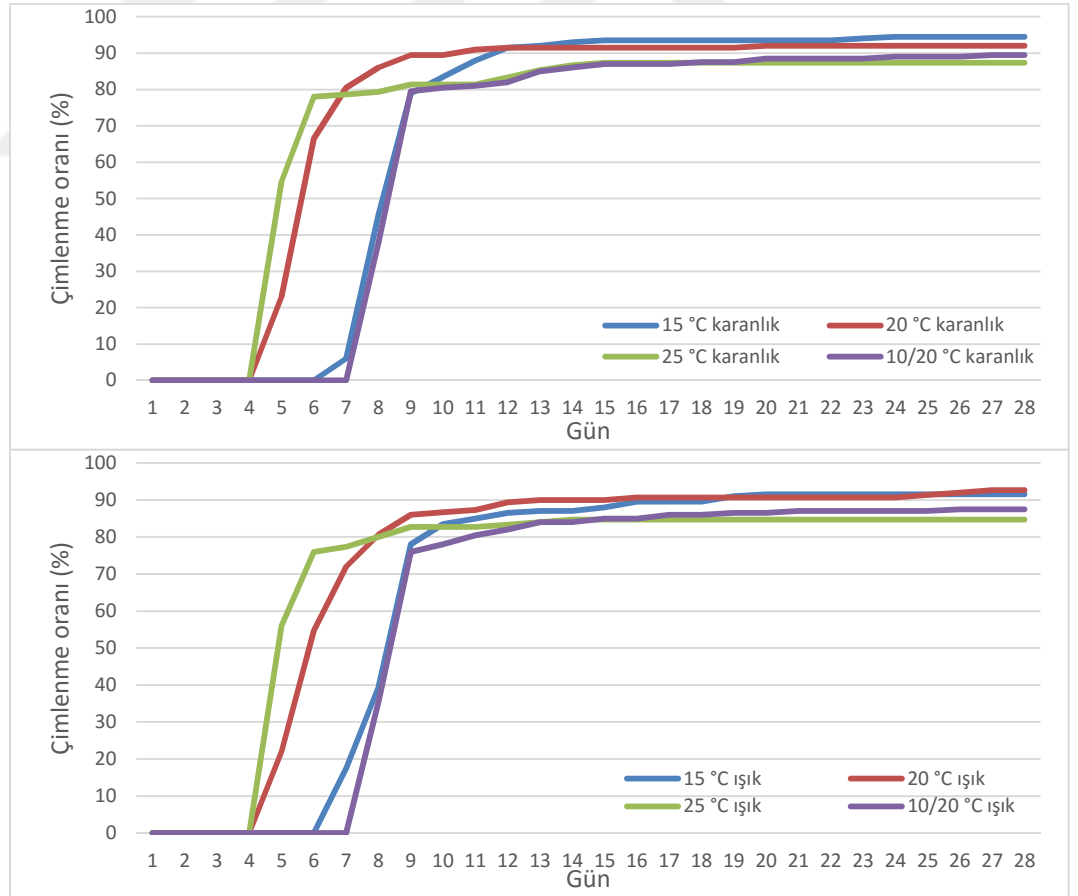
Ortalama çimlenme süresi:

Gentiana septemfida tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın çimlenme üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemede ortalama çimlenme süresi bulguları Çizelge 5.22’de verilmiştir.

Çizelge 5.22. *G. septemfida* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın ortalama çimlenme süresi üzerine etkisi.

Ortalama Çimlenme Süresi (gün)					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	8,97 a	6,33 c	5,95 cd	9,24 a	7,62
Işık	8,95 a	7,05 b	5,68 d	9,18 a	7,72
Ortalama	8,96	6,69	5,82	9,21	

P_{ışık x sıcaklık}: <0,05 CV: % 3,81
LSD_{ışık x sıcaklık}: 0,44
*Tabloda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.



Şekil 5.19. Farklı sıcaklık ve ışıklandırma koşullarında *G. septemfida* tohumlarının farklı günlerdeki çimlenme durumları.

Denemede ilk çimlenme, 20 ve 25 °C’de 4. günde, 15 °C’de 6. günde, 10/20 °C’de 7. günde başlamıştır (Şekil 5.19). Denemede elde edilen ortalama çimlenme süresi bulgularında sıcaklık ve ışık/karanlık faktörleri arasında istatistiki olarak interaksiyon tespit edilmiştir. En hızlı çimlenme 25 °C karanlık ve ışık koşullarında çimlendirilen tohumlardan (sırası ile, 5,95; 5,68 gün) elde edilmiştir. 15, 25 ve 10/20 °C’lerde çimlendirilen tohumlarda, ışığın ortalama çimlenme süresinde etkisi görülmezken, 20 °C’de çimlendirilen tohumlarda ışığın ortalama çimlenme süresini uzattığı belirlenmiştir. 20 °C’de karanlık koşullarda çimlendirilen tohumlar 6,33 günde çimlenirken, ışık koşulunda çimlendirilen tohumlarda bu süre 7,05 güne uzamıştır.

Çimlenme indeksi:

Gentiana septemfida tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın tohum çimlenmesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemede çimlenme indeksi bulguları Çizelge 5.23’de verilmiştir.

Denemede farklı ışık koşullarının, tüm sıcaklıklarda da çimlenme indeksine etkisi bulunmamıştır. Farklı sıcaklık koşulları incelendiğinde ise, en yüksek çimlenme indeksi değeri, 25 °C’de (7,80) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.

Çizelge 5.23. *G. septemfida* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme indeksi üzerine etkisi.

Çimlenme İndeksi					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	5,43	7,56	7,84	5,04	6,47
Işık	5,32	7,23	7,75	4,92	6,31
Ortalama	5,38 c	7,40 b	7,80 a	4,98 d	
P _{ışık x sıcaklık} : ö.d.	P _{sıcaklık} : <0,01		P _{ışıklanma} : ö.d.		CV: % 3,67
	LSD _{sıcaklık} : 0,24				
*Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.					

Gentiana verna subsp. balcanica taksonuna ait bulgular

Çimlenme oranı:

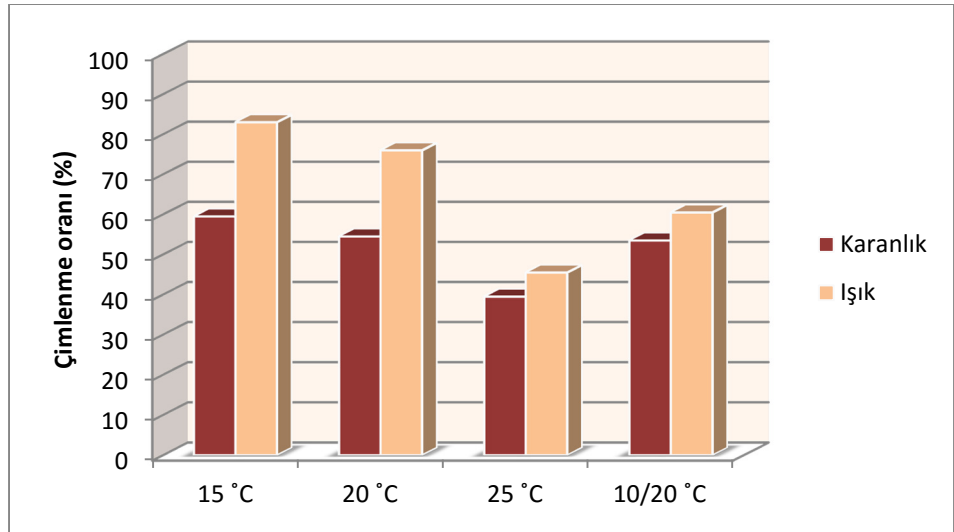
Gentiana verna subsp. *balcanica* tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın tohum çimlenmesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemedeki çimlenme oranı bulguları Çizelge 5.24 ve Şekil 5.20’de verilmiştir.

Çizelge 5.24. *G. verna* subsp. *balcanica* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi.

Çimlenme Oranı (%)					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	59,50 b	54,50 b	39,50 c	53,50 b	51,75
Işık	83,00 a	76,00 a	45,50 c	60,50 b	66,25
Ortalama	71,25	65,25	42,50	57,00	

P_{ışık x sıcaklık}: <0,05
 LSD_{ışık x sıcaklık}: 7,80
 CV: % 9,06
 *Tabloda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Denemede elde edilen çimlenme oranı bulgularında sıcaklık ve ışık/karanlık faktörleri arasında istatistiki olarak interaksiyon tespit edilmiştir. En yüksek çimlenme oranı 15 ve 20 °C’de ışık koşulunda (sırası ile, %83,00; 76,00) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.



Şekil 5.20. *G. verna* subsp. *balcanica* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme oranı üzerine etkisi.

15 ve 20 °C’de çimlendirilen tohumlarda ışığın çimlenme oranını önemli oranda artırdığı tespit edilirken, 25 ve 10/20 °C’de çimlendirilen tohumlarda ışığın çimlenme oranına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Farklı sıcaklıkların çimlenme oranına etkisini incelediğimizde, karanlık koşullarda en yüksek çimlenme oranı 15, 20 ve 10/20 °C’de (sırası ile, %59,50; 54,50; 53,50) çimlendirilen tohumlardan elde edilirken, ışık koşullarında en yüksek çimlenme oranı 15 ve 20 °C’de (sırası ile, %83,00; 76,00) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.

Çimlenme enerjisi:

Gentiana verna subsp. *balcanica* tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın tohum çimlenmesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemede çimlenme enerjisi bulguları Çizelge 5.25’de verilmiştir.

Çizelge 5.25. *G. verna* subsp. *balcanica* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme enerjisi üzerine etkisi.

Çimlenme Enerjisi (%)					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	15,50 e	27,50 cd	26,00 d	20,50 de	22,38
Işık	61,00 a	64,00 a	36,00 c	47,00 b	52,00
Ortalama	38,25	45,75	31,00	33,75	
P _{ışık x sıcaklık} : <0,01					CV: % 10,03
LSD _{ışık x sıcaklık} : 9,87					
*Tabloda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.					

Denemede elde edilen çimlenme enerjisi bulgularında sıcaklık ve ışık/karanlık faktörleri arasında istatistiki olarak interaksiyon tespit edilmiştir. En yüksek çimlenme enerjisi 15 ve 20 °C’de ışık koşulunda (sırası ile, %61,00; 64,00) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.

Tüm sıcaklık koşullarında da ışığın karanlık koşullara göre çimlenme enerjisini önemli oranda artırdığı tespit edilmiştir. Farklı sıcaklıkların çimlenme enerjisine etkisini incelediğimizde, karanlık koşullarda en yüksek çimlenme enerjisi 20, 25 ve 10/20 °C’de (sırası ile, %27,50; 26,00; 20,50) çimlendirilen

tohumlardan elde edilirken, ışık koşullarında en yüksek çimlenme enerjisi 15 ve 20 °C’de (sırası ile, %61,00; 64,00) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.

Ortalama çimlenme süresi:

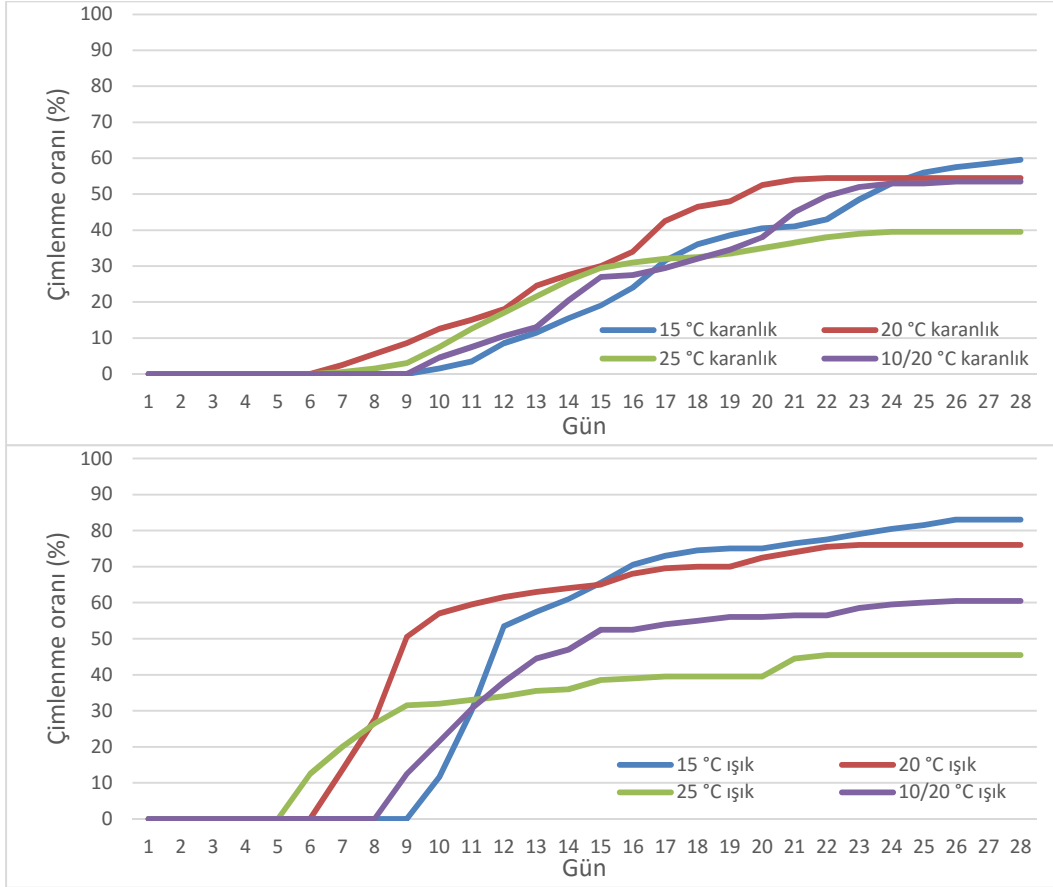
Gentiana verna subsp. *balcanica* tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın çimlenmesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemede ortalama çimlenme süresi bulguları Çizelge 5.26’da verilmiştir.

Çizelge 5.26. *G. verna* subsp. *balcanica* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın ortalama çimlenme süresi üzerine etkisi.

Ortalama Çimlenme Süresi (gün)					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	18,14	14,27	13,98	16,80	15,80 a
Işık	13,44	10,35	10,08	12,61	11,62 b
Ortalama	15,79 a	12,31 c	12,03 c	14,71 b	
P _{ışık x sıcaklık} : ö.d.	P _{sıcaklık} : <0,01		P _{ışıklanma} : <0,01		CV: % 6,03
	LSD _{sıcaklık} : 0,85		LSD _{ışıklanma} : 0,60		
*Aynı satır ya da sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.					

Denemede ilk çimlenme, 20 °C ışık ve karanlıkta 6. günde, 25 °C karanlıkta 7. günde, 25 °C ışıkta 5. günde, 10/20 °C karanlıkta 9. günde, 10/20 °C ışıkta 8. Günde, 15 °C ışık ve karanlıkta 9. günde başlamıştır (Şekil 5.21).

Denemede elde edilen ortalama çimlenme süresi bulgularında, ışık/karanlık uygulamaları ve farklı sıcaklık uygulamalarının istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Denemede ışık koşullarında çimlendirilen tohumların tüm sıcaklık koşullarında da istatistiksel olarak daha hızlı çimlendiği tespit edilmiştir. Karanlık koşullarda çimlendirilen tohumlar ortalama 15,80 günde çimlenirken, ışık koşullarında çimlendirilen tohumlar ortalama 11,62 günde çimlenmiştir. Farklı sıcaklıklar incelendiğinde, en hızlı çimlenme 20 ve 25 °C’de (sırası ile, 12,31; 12,03 gün) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.



Şekil 5.21. Farklı sıcaklık ve ışıklandırma koşullarında *G. verna* subsp. *balcanica* tohumlarının farklı günlerdeki çimlenme durumları.

Çimlenme indeksi:

Gentiana verna subsp. *balcanica* tohumlarında farklı sıcaklık ve ışığın tohum çimlenmesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemede çimlenme indeksi bulguları Çizelge 5.27’de verilmiştir.

Çizelge 5.27. *G. verna* subsp. *balcanica* tohumlarında farklı sıcaklıkların ve ışığın çimlenme indeksi üzerine etkisi.

Çimlenme İndeksi					
Işık/Sıcaklık	15 °C	20 °C	25 °C	10/20 °C	Ortalama
Karanlık	1,77 de	2,10 d	1,53 e	1,72 e	1,78
Işık	3,28 b	4,06 a	2,71 c	2,58 c	3,16
Ortalama	2,53	3,08	2,12	2,15	
P _{Işık x sıcaklık} : <0,01					CV: % 10,48
LSD _{Işık x sıcaklık} : 0,38					
*Tabloda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.					

Denemede elde edilen çimlenme indeksi bulgularında sıcaklık ve ışık/karanlık faktörleri arasında istatistiki olarak interaksiyon tespit edilmiştir. En yüksek çimlenme indeksi değeri 20 °C’de ışık koşulunda (4,06) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.

Tüm sıcaklık koşullarında da ışığın karanlık koşullara göre çimlenme indeksini önemli miktarda artırdığı tespit edilmiştir. Farklı sıcaklıkların çimlenme indeksine etkisini incelediğimizde, karanlık koşullarda en yüksek çimlenme indeksi değeri 15 ve 20 °C’de (sırası ile, 1,77; 2,10) çimlendirilen tohumlardan elde edilirken, ışık koşulunda en yüksek çimlenme indeksi değeri 20 °C’de (4,06) çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.

5.3.1.4 Kontrollü koşullarda çıkış özelliklerinin belirlenmesi

Ön uygulama sonucu (Bkz. Çizelge 4.4) çimlenme yeteneğine sahip olan taksonlara ait tohumların ne kadarının çıkış gerçekleştirebildiğinin belirlenmesi amacıyla kontrollü koşullarda çıkış denemesi yürütülmüştür. Çıkış denemesi sonunda çıkış oranı, ortalama çıkış süresi ve çıkış indeksi değerleri hesaplanmıştır. Taksonlara ait tohumlardan elde edilen çıkış bulguları Çizelge 5.28’de verilmiştir.

Elde edilen bulgular incelendiğinde; tüm taksonlarda en yüksek çıkış oranı ve çıkış indeksi değerleri ön uygulama yapılan tohumlardan elde edilmiştir. Ortalama çimlenme süreleri incelendiğinde, *G. boissieri* ve *G. gelida* taksonlarında ön uygulama yapılan tohumlar kontrole göre daha hızlı çıkış sağlarken, *G. septemfida* taksonunda istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiştir. *G. cruciata* ve *G. verna* subsp. *balcanica* taksonlarının kontrol grubu tohumlarında çıkış gerçekleşmediği ortalama çıkış süresi verileri hesaplanamamış ve istatistik analizleri yapılamamıştır.

Çizelge 5.28. Taksonlara ait tohumların kontrollü koşullar altındaki çıkış özellikleri.

Taksonlar		Kontrol	Ön uygulama	
<i>G. boissieri</i>	Çıkış oranı (%)	3,00 b	82,00 a	P:<0,01; LSD:9,69; CV(%):5,41
	Ort. çıkış süresi (gün)	13,00 a	10,22 b	P:<0,01; LSD:1,44; CV(%):6,41
	Çıkış indeksi	0,11 b	4,11 a	P:<0,01; LSD:0,24; CV(%):6,66
<i>G. cruciata</i>	Çıkış oranı (%)	0,00 b	77,00 a	P:<0,01; LSD:5,09; CV(%):2,88
	Ort. çıkış süresi (gün)		18,58	
	Çıkış indeksi	0,00 b	1,98 a	P:<0,01; LSD:0,06; CV(%):3,55
<i>G. gelida</i>	Çıkış oranı (%)	3,50 b	67,50 a	P:<0,01; LSD:8,65; CV(%):6,43
	Ort. çıkış süresi (gün)	15,79 a	12,61 b	P:<0,01; LSD:1,17; CV(%):4,77
	Çıkış indeksi	0,12 b	2,94 a	P:<0,01; LSD:0,41; CV(%):15,61
<i>G. septemfida</i>	Çıkış oranı (%)	4,50 b	82,00 a	P:<0,01; LSD:9,66; CV(%):5,15
	Ort. çıkış süresi (gün)	12,42 a	11,82 a	P:đ.d.; LSD:4,74; CV(%):22,63
	Çıkış indeksi	0,21 b	4,28 a	P:<0,01; LSD:0,22; CV(%):5,79
<i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i>	Çıkış oranı (%)	0,00	23,50	P:<0,01; LSD:1,22; CV(%):1,77
	Ort. çıkış süresi (gün)		23,78	
	Çıkış indeksi	0,00	0,33	P:<0,01; LSD:0,04; CV(%):13,62

* Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

5.3.1.5 Çimlenme ve çıkış özelliklerinin karşılaştırılması

Taksonlara ait ön uygulama yapılan tohumların 20 °C'deki çimlenme ve çıkış özellikleri birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

Çimlenme ve çıkış oranları incelendiğinde (Çizelge 5.29), *G. boissieri* tohumlarında çimlenen tohumların %86,32-92,66'sı, *G. cruciata* taksonunda %79,38-80,21'i, *G. gelida* taksonunda %69,95-75,84'ü, *G. septemfida* taksonunda %89,13-91,80'i ve *G. verna* subsp. *balcanica* taksonunda %43,12-46,54'ü çıkış sağlamıştır.

Taksonlara ait ortalama çimlenme ve çıkış süreleri incelendiğinde (Çizelge 5.30), en hızlı çimlenen takson *G. gelida* (5,27-5,57 gün), çimlenmeden çıkışa kadar geçen sürede en hızlı gelişen (3,93-4,24 gün) ve tohum ekiminden itibaren en hızlı çıkış sağlayan takson ise *G. boissieri* (10,22 gün) taksonu olmuştur.

Çizelge 5.29. Taksonlara ait ön uygulama yapılan tohumların çimlenme ve çıkış oranlarının karşılaştırılması.

Taksonlar	Çimlenme Oranı (%) I. Deneme	Çimlenme Oranı (%) II. Deneme	Çıkış oranı (%)	Çıkış/çimlenme oranı (%)
<i>G. boissieri</i>	95,00	88,50	82,00	86,32-92,66
<i>G. cruciata</i>	96,00	97,00	77,00	79,38-80,21
<i>G. gelida</i>	96,50	89,00	67,50	69,95-75,84
<i>G. septemfida</i>	89,33	92,00	82,00	89,13-91,80
<i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i>	50,50	54,50	23,50	43,12-46,54

En yavaş çimlenen, çimlenmeden çıkışa kadar geçen sürede en yavaş gelişen ve tohum ekiminden itibaren en uzun sürede çıkış sağlayan takson ise *G. verna* subsp. *balcanica* (12,46-14,27; 9,51-11,32; 23,78 gün) olarak belirlenmiştir.

Çizelge 5.30. Taksonlara ait ön uygulama yapılan tohumların ortalama çimlenme ve çıkış sürelerinin karşılaştırılması.

Taksonlar	Çimlenme Süresi (gün) I. Deneme	Çimlenme Süresi (gün) II. Deneme	Çimlenmeden çıkışa kadar geçen süre (gün)	Toplam Çıkış Süresi (gün)
<i>G. boissieri</i>	5,98	6,29	3,93-4,24	10,22
<i>G. cruciata</i>	10,41	10,11	8,17-8,47	18,58
<i>G. gelida</i>	5,57	5,27	7,04-7,34	12,61
<i>G. septemfida</i>	7,79	6,33	4,03-5,49	11,82
<i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i>	12,46	14,27	9,51-11,32	23,78

5.3.1.6 Isıtmasız sera koşullarında farklı ekim zamanı ve uygulamanın tohum çıkışına etkisinin belirlenmesi

Taksonlara ait ön uygulama yapılan (Bkz. Çizelge 4.4) ve ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarında, farklı ekim zamanlarının tohum çıkış özelliklerine etkisinin belirlenmesi amacıyla çıkış denemesi yürütülmüştür. Çalışma sonunda çıkış oranı, ortalama çıkış süresi ve çıkış indeksi hesaplanmıştır.

Gentiana boissieri taksonuna ait bulgular

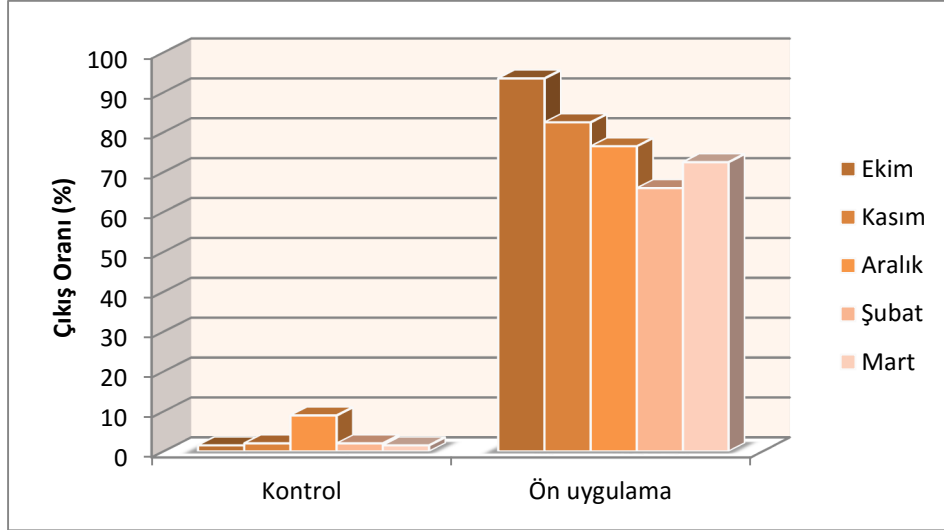
Çıkış oranı:

Gentiana boissieri tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın tohum çıkış özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemedeki çıkış oranı bulguları Çizelge 5.31 ve Şekil 5.22’de verilmiştir.

Çizelge 5.31. *G. boissieri* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi.

Çıkış Oranı (%)						
Uyg./dönem	Ekim	Kasım	Aralık	Şubat	Mart	Ortalama
Kontrol	1,50 e	2,00 e	9,00 d	2,00 e	1,50 e	3,20
Ön uyg.	93,50 a	82,50 ab	76,50 bc	66,00 c	72,50 bc	78,20
Ortalama	47,50	42,25	42,75	34,00	37,00	

P_{uygulama x ay}: <0,01
LSD_{uygulama x ay}: 11,86
CV (%): 9,30
*Tabloda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.



Şekil 5.22. *G. boissieri* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi.

Denemede elde edilen bulgularda uygulama ve dönem faktörleri arasında istatistiki olarak interaksiyon tespit edilmiştir. Veriler incelendiğinde en yüksek çıkış oranı, ekim ve kasım dönemlerinde ön uygulama yapılarak (sırası ile, %93,50; 82,50) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.

Tohum ekimi yapılan tüm dönemlerde ön uygulama yapılan tohumların çıkış oranları, kontrole göre önemli miktarda artış göstermiştir.

Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarda en yüksek çıkış oranı aralık döneminde ekilen tohumlardan (%9,00) elde edilirken, diğer dönemlerde %1,5-2,00 oranlarda çıkış sağlanmıştır.

Ortalama çıkış süresi:

Gentiana boissieri tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın tohum çıkış özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemede ortalama çıkış süresi bulguları Çizelge 5.32 ve Şekil 5.23'de verilmiştir.

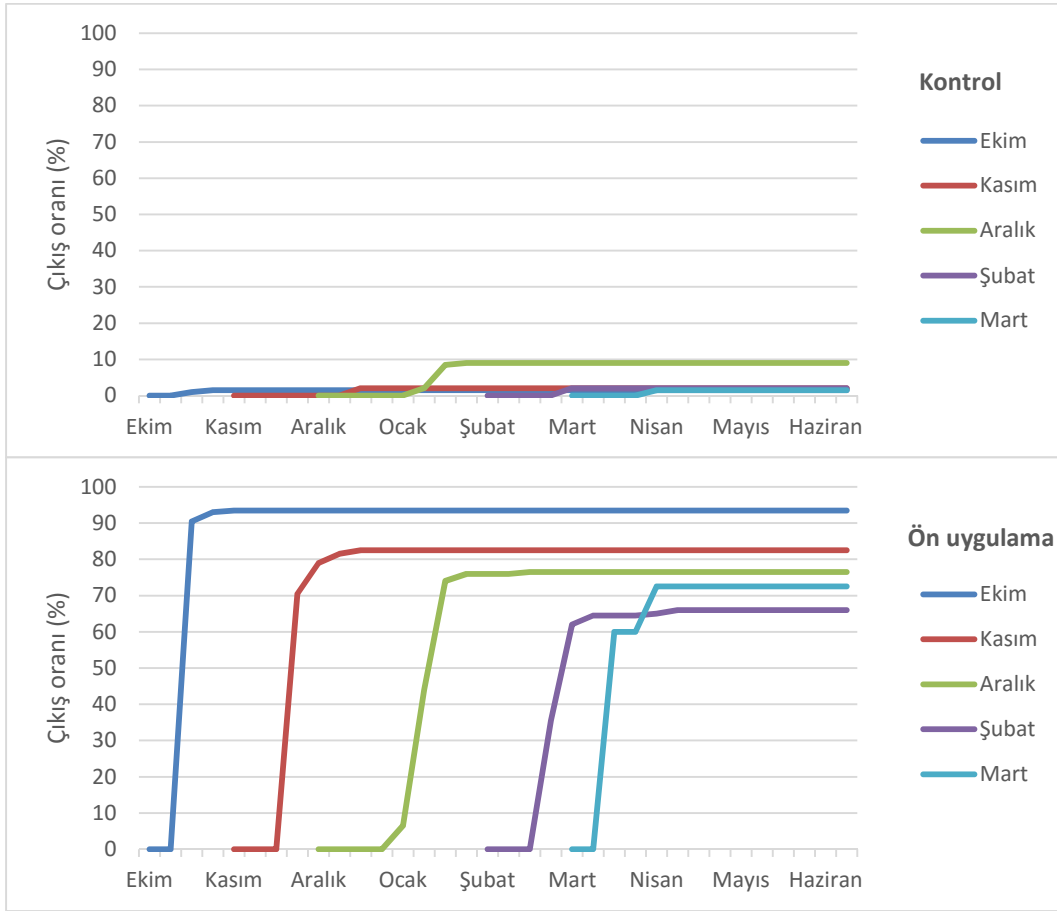
Çizelge 5.32. *G. boissieri* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın ortalama çıkış süresi üzerine etkisi.

Ortalama Çıkış Süresi (hafta)						
Uyg./dönem	Ekim	Kasım	Aralık	Şubat	Mart	Ortalama
Kontrol	2,50 f	6,00 a	5,88 a	3,87 cd	4,00 c	4,45
Ön uyg.	2,04 g	3,20 e	5,39 b	3,59 d	2,35 fg	3,31
Ortalama	2,27	4,60	5,64	3,73	3,18	
P _{uygulama x ay} : <0,01					CV (%): 5,73	
LSD _{uygulama x ay} : 0,32						
*Tabloda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.						

Denemede elde edilen bulgularda uygulama ve dönem faktörleri arasında istatistiki olarak interaksiyon tespit edilmiştir. Veriler incelendiğinde en kısa ortalama çıkış süresi, ekim ve mart dönemlerinde ön uygulama yapılan (2,04; 2,35 hafta) tohumlardan elde edilmiştir.

Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarında en kısa çıkış süresi ekim döneminde (2,50 hafta) ekilen tohumlardan, en uzun çıkış süresi ise kasım ve aralık dönemlerinde (sırası ile, 6,00; 5,88 hafta) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.

Ön uygulama yapılan tohumlarda en kısa çıkış süresi ekim ve mart dönemlerinde ekilen tohumlardan (sırası ile, 2,04; 2,35 hafta), en uzun çıkış süresi ise aralık döneminde (5,39 hafta) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.



Şekil 5.23. Ön uygulama yapılan ve yapılmayan *G. boissieri* tohumlarında farklı ekim zamanlarının tohum çıkışına etkisi.

Çıkış indeksi:

Gentiana boissieri tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın tohum çıkış özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemedeki çıkış indeksi bulguları Çizelge 5.33'de verilmiştir.

Denemede elde edilen bulgularda uygulama ve ay faktörleri arasında istatistiki olarak interaksiyon olduğu tespit edilmiştir. Veriler incelendiğinde en yüksek çıkış indeksi değeri, Ekim ayında ön uygulama yapılan (24,30) tohumlardan elde edilmiştir.

Çizelge 5.33. *G. boissieri* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış indeksi üzerine etkisi.

Çıkış İndeksi						
Uyg./dönem	Ekim	Kasım	Aralık	Şubat	Mart	Ortalama
Kontrol	0,33 ef	0,17 f	0,78 e	0,25 f	0,19 f	0,34
Ön uyg.	24,30 a	14,42 b	7,23 d	9,90 c	15,00 b	14,17
Ortalama	12,32	7,30	4,01	5,08	7,60	
P _{uygulama x ay} : <0,01					CV (%): 6,00	
LSD _{uygulama x ay} : 0,52						
*Tabloda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.						

Tohum ekimi yapılan tüm dönemlerde ön uygulama yapılan tohumların çıkış indeksi değerleri kontrole göre önemli miktarda artış göstermiştir.

Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarında en yüksek çıkış indeksi aralık döneminde ekilen tohumlardan (0,78) elde edilirken, diğer dönemlerdeki çıkış indeksi değerleri 0,17-0,33 arasında değişiklik göstermiştir.

Ön uygulama yapılan tohumlarda ise en yüksek çıkış indeksi değeri ekim döneminde ekilen tohumlardan (24,30), en düşük çıkış indeksi değeri ise aralık döneminde (7,23) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.

Gentiana cruciata taksonuna ait bulgular

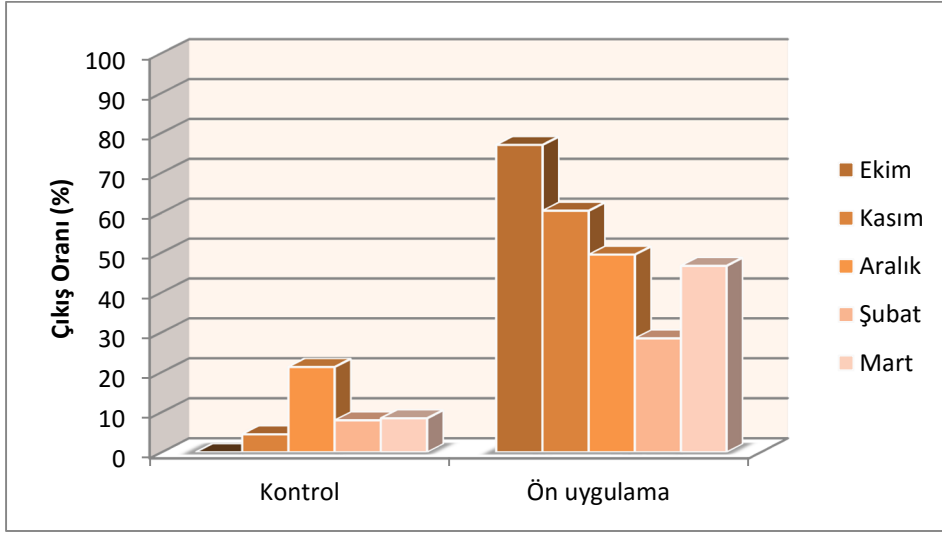
Çıkış oranı:

Gentiana cruciata tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın tohum çıkış özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemedeki çıkış oranı bulguları Çizelge 5.34 ve Şekil 5.24'de verilmiştir.

Çizelge 5.34. *G. cruciata* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi.

Çıkış Oranı (%)						
Uyg./dönem	Ekim	Kasım	Aralık	Şubat	Mart	Ortalama
Kontrol	0,00 f	4,50 e	21,33 d	8,00 e	8,50 e	8,47
Ön uyg.	77,00 a	60,50 b	49,50 bc	28,50 d	46,67 c	52,43
Ortalama	38,50	32,50	35,42	18,25	27,59	

$P_{uygulama \times ay} < 0,01$ CV (%): 10,55
 $LSD_{uygulama \times ay} = 11,38$
 *Tabloda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.



Şekil 5.24. *G. cruciata* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi.

Denemede elde edilen bulgularda uygulama ve dönem faktörleri arasında istatistiksel olarak interaksiyon tespit edilmiştir. Veriler incelendiğinde en yüksek çıkış oranı, ekim döneminde ön uygulama yapılan (%77,00) tohumlardan elde edilmiştir.

Tohum ekimi yapılan tüm dönemlerde ön uygulama yapılan tohumların çıkış oranı kontrole göre önemli miktarda yükselmiştir.

Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarda en yüksek çıkış oranı aralık döneminde (%21,33) ekilen tohumlardan elde edilirken, diğer dönemlerde %0,00-8,50 oranlarda çıkış sağlanmıştır.

Ön uygulama yapılan tohumlarda en yüksek çıkış oranı ekim döneminde (%77,00) ekilen tohumlardan, en düşük çıkış oranı ise şubat döneminde (%28,50) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.

Ortalama çıkış süresi:

Gentiana cruciata tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın tohum çıkış özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemedeki ortalama çıkış süresi bulguları Çizelge 5.35 ve Şekil 5.25'de verilmiştir.

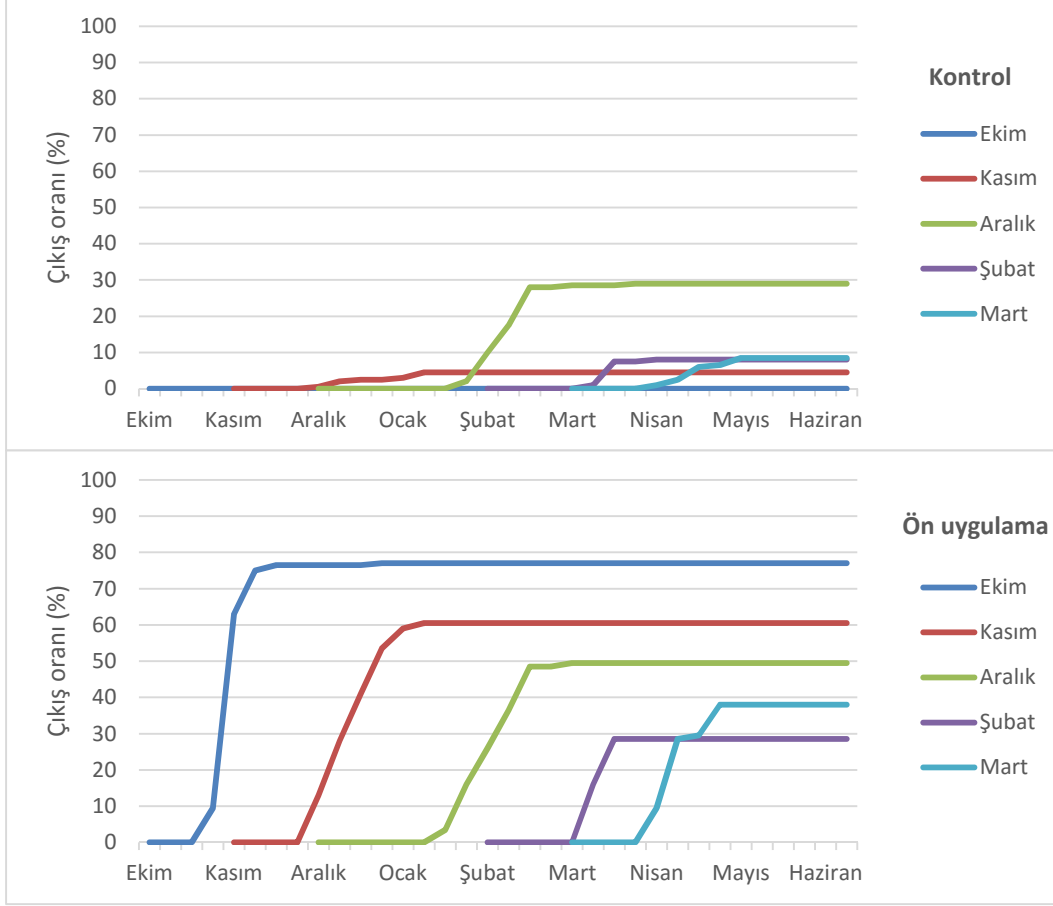
Çizelge 5.35. *G. cruciata* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın ortalama çıkış süresi üzerine etkisi.

Ortalama Çıkış Süresi (hafta)						
Uyg./dönem	Ekim	Kasım	Aralık	Şubat	Mart	Ortalama
Kontrol		6,71 b	9,26 a	6,00 b	6,13 b	
Ön uyg.	4,14 c	5,76 b	8,32 a	5,42 b	5,27 b	
Ortalama						
		P _{kontrol} : <0,01 LSD _{kontrol} : 1,60		P _{ön uyg.} : <0,01 LSD _{ön uyg.} : 054		CV _{kontrol} (%): 14,76 CV _{ön uyg.} (%): 6,17
*Aynı satırdaki aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.						

Denemede elde edilen bulgularda, ekim döneminde ekilen kontrol grubu tohumlarda çıkış gerçekleşmediği için ortalama çıkış süresi verisi hesaplanamamıştır. Bu sebeple istatistiksel analizde interaksiyon analizi yapılmamış olup kontrol ve ön uygulama gruplarının istatistiksel analizleri ayrı olarak yapılmıştır.

Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarında en kısa çıkış süresi kasım, şubat ve mart dönemlerinde (sırası ile, 6,71; 6,00; 6,13 hafta) ekilen tohumlardan, en uzun çıkış süresi ise aralık döneminde (9,26 hafta) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.

Ön uygulama yapılan tohumlarda en kısa çıkış süresi ekim döneminde ekilen tohumlardan (4,14 hafta), en uzun çıkış süresi ise aralık döneminde (8,32 hafta) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.



Şekil 5.25. Ön uygulama yapılan ve yapılmayan *G. cruciata* tohumlarında farklı ekim zamanlarının tohum çıkışına etkisi.

Çıkış indeksi:

Gentiana cruciata tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın tohum çıkış özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemedeki çıkış indeksi bulguları Çizelge 5.36'da verilmiştir.

Denemede elde edilen bulgularda uygulama ve dönem faktörleri arasında istatistiki olarak interaksiyon tespit edilmiştir. Veriler incelendiğinde en yüksek çıkış indeksi değeri, ekim döneminde ön uygulama yapılan (10,43) tohumlardan elde edilmiştir.

Çizelge 5.36. *G. cruciata* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış indeksi üzerine etkisi.

Çıkış İndeksi						
Uyg./dönem	Ekim	Kasım	Aralık	Şubat	Mart	Ortalama
Kontrol	0,00 e	0,37 de	1,16 d	0,67 de	0,73 de	0,59
Ön uyg.	10,43 a	5,53 b	3,04 c	2,64 c	4,64 b	5,26
Ortalama	5,22	2,95	2,10	1,66	2,69	
P _{uygulama x ay} : <0,01					CV (%): 21,79	
LSD _{uygulama x ay} : 0,86						
*Tabloda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.						

Tohum ekimi yapılan tüm dönemlerde ön uygulama yapılan tohumların çıkış indeksi değerleri kontrole göre önemli miktarda artış göstermiştir.

Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarında en yüksek çıkış indeksi değeri kasım, aralık, şubat ve mart dönemlerinde ekilen tohumlardan (sırası ile, 0,37; 1,16; 0,67; 0,63) elde edilmiştir.

Ön uygulama yapılan tohumlarda en yüksek çıkış indeksi değeri ekim döneminde ekilen tohumlardan (10,43), en düşük çıkış indeksi değeri ise aralık ve şubat dönemlerinde (3,04; 2,64) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.

Gentiana gelida taksonuna ait bulgular

Çıkış oranı:

Gentiana gelida tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın tohum çıkış özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemedeki çıkış oranı bulguları Çizelge 5.37 ve Şekil 5.26'da verilmiştir.

Denemede elde edilen bulgularda uygulama ve dönem faktörleri arasında istatistiki olarak interaksiyon tespit edilmiştir. Veriler incelendiğinde en yüksek çıkış oranı, ekim döneminde ön uygulama yapılan (%77,00) tohumlardan elde edilmiştir.

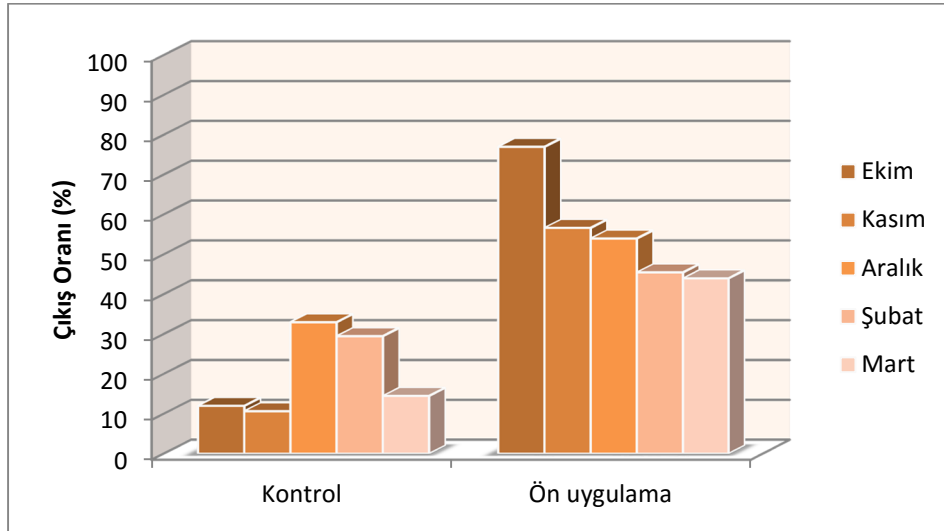
Çizelge 5.37. *G. gelida* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi.

Çıkış Oranı (%)						
Uyg./dönem	Ekim	Kasım	Aralık	Şubat	Mart	Ortalama
Kontrol	12,00 f	10,67 f	33,00 e	29,50 e	14,50 f	19,93
Ön uyg.	77,00 a	56,67 b	54,00 bc	45,50 cd	44,00 d	55,43
Ortalama	44,50	33,67	43,50	37,50	29,25	
P _{uygulama x ay} : <0,01					CV (%): 7,43	
LSD _{uygulama x ay} : 8,96						
*Tabloda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.						

Tohum ekimi yapılan tüm dönemlerde ön uygulama yapılan tohumların çıkış oranları kontrole göre önemli miktarda yükselmiştir.

Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarda en yüksek çıkış oranı aralık ve şubat dönemlerinde ekilen tohumlardan (sırası ile, %33,00; 29,50) elde edilirken, diğer aylar çıkış oranı %10,67-14,50 arasında değişiklik göstermiştir.

Ön uygulama yapılan tohumlarda en yüksek çıkış oranı ekim döneminde (%77,00) ekilen tohumlardan, en düşük çıkış oranı ise şubat ve mart dönemlerinde ekilen tohumlardan (sırası ile, %45,50; 44,00) elde edilmiştir.



Şekil 5.26. *G. gelida* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi.

Ortalama çıkış süresi:

Gentiana gelida tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın tohum çıkış özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemede ortalama çıkış süresi bulguları Çizelge 5.38 ve Şekil 5.27’de verilmiştir.

Denemede elde edilen bulgularda uygulama ve dönem faktörleri arasında istatistiki olarak interaksiyon tespit edilmiştir. Veriler incelendiğinde en kısa çıkış süresi, ekim ve mart dönemlerinde ön uygulama yapılan (sırası ile, 2,24; 2,40 hafta) tohumlardan elde edilmiştir.

Çizelge 5.38. *G. gelida* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın ortalama çıkış süresi üzerine etkisi.

Ortalama Çıkış Süresi (hafta)						
Uyg./dönem	Ekim	Kasım	Aralık	Şubat	Mart	Ortalama
Kontrol	2,73 g	4,07 c	6,05 a	3,76 d	3,15 f	3,95
Ön uyg.	2,24 h	3,25 f	5,70 b	3,50 e	2,40 h	3,42
Ortalama	2,49	3,66	5,88	3,63	2,78	
P _{uygulama x ay} : <0,01					CV (%): 3,97	
LSD _{uygulama x ay} : 0,26						
*Tabloda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.						

Tohum ekimi yapılan tüm dönemlerde ön uygulama yapılan tohumların ortalama çıkış süresi kontrole göre önemli miktarda kısalmıştır.

Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarında en kısa çıkış süresi ekim döneminde (2,73 hafta) ekilen tohumlardan, en uzun çıkış süresi ise aralık döneminde (6,05 hafta) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.

Ön uygulama yapılan tohumlarda ise en kısa çıkış süresi ekim ve mart dönemlerinde ekilen tohumlardan (sırası ile, 2,24; 2,40 hafta), en uzun çıkış süresi ise aralık döneminde (5,70 hafta) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.

Çizelge 5.39. *G. cruciata* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış indeksi üzerine etkisi.

Uyg./dönem	Çıkış İndeksi					Ortalama
	Ekim	Kasım	Aralık	Şubat	Mart	
Kontrol	2,33 ef	1,44 f	2,82 e	4,01 d	2,61 ef	2,64
Ön uyg.	17,88 a	9,87 b	4,82 cd	6,05 c	9,00 b	9,52
Ortalama	10,11	5,66	3,82	5,03	5,81	
P _{uygulama x ay} : <0,01					CV (%): 13,51	
LSD _{uygulama x ay} : 1,16						
*Tabloda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.						

Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarında en yüksek çıkış indeksi değeri şubat döneminde ekilen tohumlardan (4,01), en düşük çıkış indeksi değeri ise ekim, kasım ve mart dönemlerinde (sırası ile, 2,33; 1,44; 2,61) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.

Ön uygulama yapılan tohumlarda ise en yüksek çıkış indeksi değeri ekim döneminde ekilen tohumlardan (17,88), en düşük çıkış indeksi değeri ise aralık döneminde (4,82) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.

Gentiana septemfida taksonuna ait bulgular

Çıkış oranı:

Gentiana septemfida tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın tohum çıkış özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemedeki çıkış oranı bulguları Çizelge 5.40 ve Şekil 5.28'de verilmiştir.

Denemede elde edilen bulgularda uygulama ve dönem faktörleri arasında istatistiksel olarak interaksiyon tespit edilmiştir. Veriler incelendiğinde en yüksek çıkış oranı ekim, aralık ve şubat dönemlerinde ön uygulama yapılan (sırası ile, %97,50; 86,00; 95,00) tohumlardan elde edilmiştir.

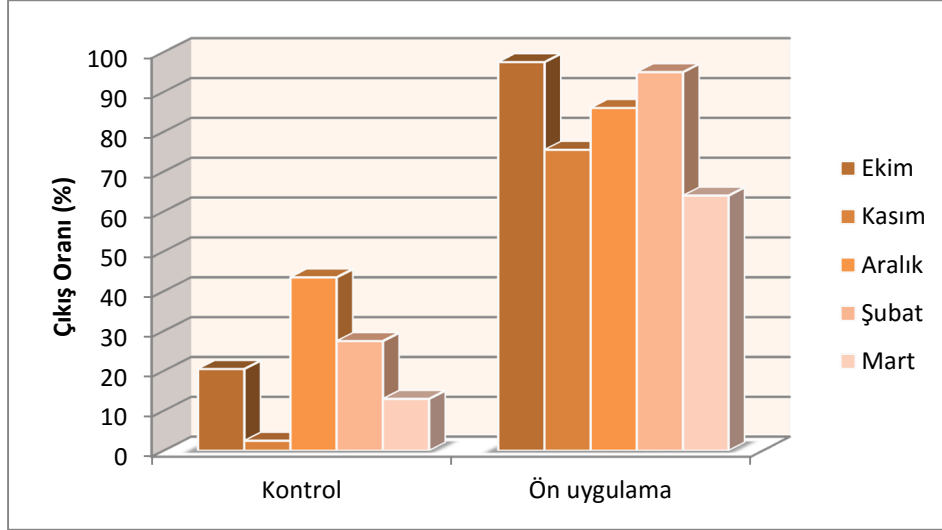
Tohum ekimi yapılan tüm dönemlerde ön uygulama yapılan tohumların çıkış oranı kontrole göre önemli miktarda artış göstermiştir.

Çizelge 5.40. *G. septemfida* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi.

Çıkış Oranı (%)						
Uyg./dönem	Ekim	Kasım	Aralık	Şubat	Mart	Ortalama
Kontrol	20,50 ef	2,50 g	43,50 d	27,50 e	13,00 f	21,40
Ön uyg.	97,50 a	75,50 bc	86,00 ab	95,00 ab	64,00 c	83,60
Ortalama	59,00	39,00	64,75	61,25	38,50	
P _{uygulama x ay} : <0,01					CV (%): 10,45	
LSD _{uygulama x ay} : 14,50						
*Tabloda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.						

Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarda en yüksek çıkış oranı aralık döneminde ekilen tohumlardan (%43,50), en düşük çıkış oranı ise Kasım döneminde ekilen tohumlardan (%2,50) elde edilmiştir.

Ön uygulama yapılan tohumlarda en yüksek çıkış oranı ekim, aralık ve şubat dönemlerinde (sırası ile, %97,50; 86,00; 95,00) ekilen tohumlardan, en düşük çıkış oranı ise kasım ve mart dönemlerinde (sırası ile, %75,50; 64,00) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.



Şekil 5.28. *G. septemfida* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi.

Ortalama çıkış süresi:

Gentiana septemfida tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın tohum çıkış özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemede ortalama çıkış süresi bulguları Çizelge 5.41 ve Şekil 5.29'da verilmiştir.

Denemede elde edilen bulgularda uygulama ve dönem faktörleri arasında istatistiki olarak interaksiyon tespit edilmiştir. Veriler incelendiğinde en kısa çıkış süresi, ekim döneminde ön uygulama yapılan (2,27 hafta) tohumlardan elde edilmiştir.

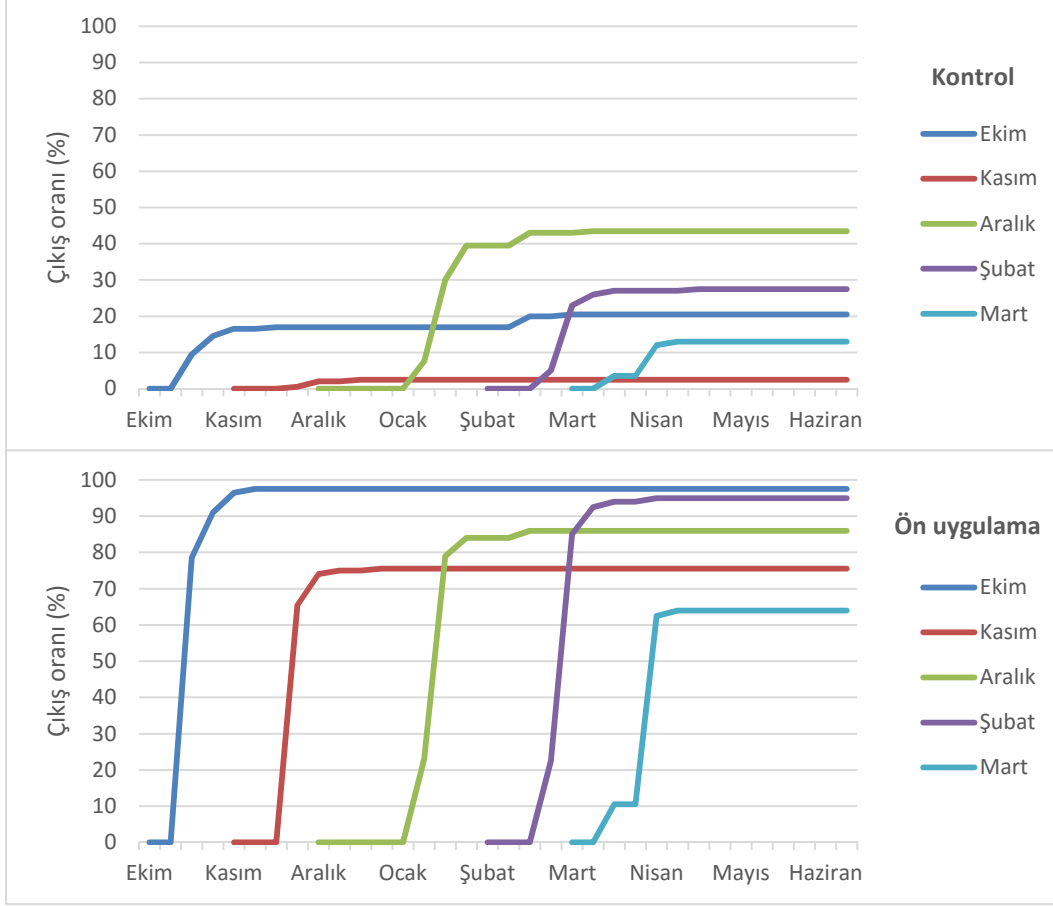
Çizelge 5.41. *G. septemfida* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın ortalama çıkış süresi üzerine etkisi.

Ortalama Çıkış Süresi (hafta)						
Uyg./dönem	Ekim	Kasım	Aralık	Şubat	Mart	Ortalama
Kontrol	4,30 c	4,13 cd	6,46 a	3,90 de	3,94 cde	4,55
Ön uyg.	2,27 g	3,16 f	5,88 b	3,93 de	3,71 e	3,79
Ortalama	3,29	3,65	6,17	3,92	3,83	
P _{uygulama x ay} : <0,01					CV (%): 4,88	
LSD _{uygulama x ay} : 0,30						
*Tabloda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.						

Ekim, kasım ve aralık dönemlerinde ön uygulama yapılan tohumların çıkış süreleri kontrole göre önemli miktarda kısaldırken, şubat ve mart dönemlerinde ön uygulama yapılan tohumların çıkış sürelerinde kontrole göre bir farklılık görülmemiştir.

Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarında en kısa çıkış süresi şubat ve mart dönemlerinde (sırası ile, 3,90; 3,94 hafta) ekilen tohumlardan elde edilirken, en uzun çıkış süresi aralık döneminde (6,46 hafta) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.

Ön uygulama yapılan tohumlarda ise en kısa çıkış süresi ekim döneminde ekilen tohumlardan (2,27 hafta), en uzun çıkış süresi ise aralık döneminde (5,88 hafta) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.



Şekil 5.29. Ön uygulama yapılan ve yapılmayan *G. septemfida* tohumlarında farklı ekim zamanlarının tohum çıkışına etkisi.

Çıkış indeksi:

Gentiana septemfida tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın tohum çıkış özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemedeki çıkış indeksi bulguları Çizelge 5.42’de verilmiştir.

Denemede elde edilen bulgularda uygulama ve dönem faktörleri arasında istatistiki olarak interaksiyon tespit edilmiştir. Veriler incelendiğinde en yüksek çıkış indeksi değeri, Ekim ayında ön uygulama yapılan (22,50) tohumlardan elde edilmiştir.

Çizelge 5.42. *G. septemfida* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış indeksi üzerine etkisi.

Çıkış İndeksi						
Uyg./dönem	Ekim	Kasım	Aralık	Şubat	Mart	Ortalama
Kontrol	3,60 d	0,31 e	3,50 d	3,49 d	1,23 e	2,43
Ön uyg.	22,50 a	13,18 b	7,43 c	12,50 b	11,93 b	13,51
Ortalama	13,05	6,75	5,47	8,00	6,58	
P _{uygulama x ay} : <0,01					CV (%): 12,82	
LSD _{uygulama x ay} : 1,45						
*Tabloda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.						

Tohum ekimi yapılan tüm dönemlerde ön uygulama yapılan tohumların çıkış indeksi değerleri kontrole göre önemli miktarda artış göstermiştir.

Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarında en yüksek çıkış indeksi ekim, aralık ve şubat dönemlerinde ekilen tohumlardan (sırası ile, 3,60; 3,50; 3,49), en düşük çıkış indeksi değeri ise kasım ve mart dönemlerinde (sırası ile, 0,31; 1,23) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.

Ön uygulama yapılan tohumlarda en yüksek çıkış indeksi değeri ekim döneminde ekilen tohumlardan (22,50), en düşük çıkış indeksi değeri ise aralık döneminde (7,43) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.

***Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonuna ait bulgular**

Çıkış oranı:

Gentiana verna subsp. *balcanica* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın tohum çıkış özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemedeki çıkış oranı bulguları Çizelge 5.43 ve Şekil 5.30'da verilmiştir. Denemede elde edilen bulgularda uygulama ve dönem faktörleri arasında istatistiksel olarak interaksiyon tespit edilmiştir. Veriler incelendiğinde en yüksek çıkış oranı, ekim döneminde ön uygulama yapılan (%56,00) tohumlardan elde edilmiştir.

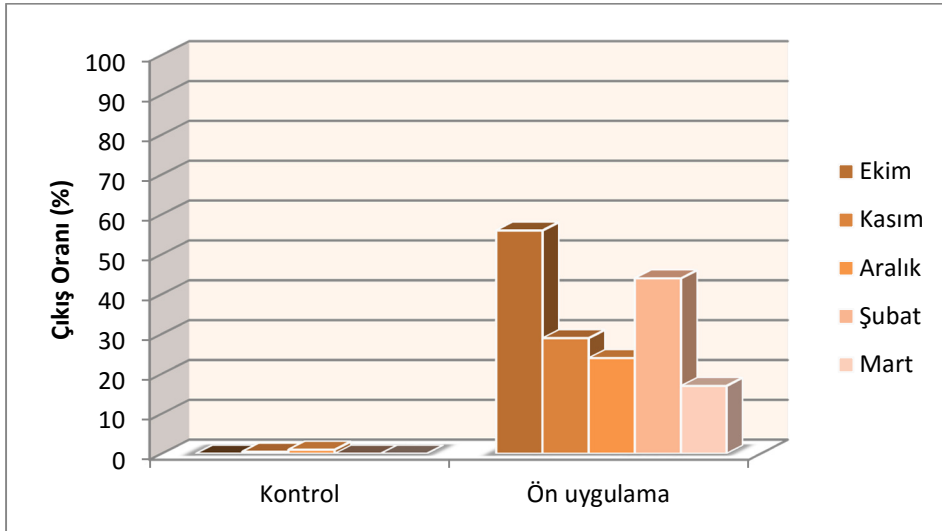
Çizelge 5.43. *G. verna* subsp. *balcanica* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi.

Çıkış Oranı (%)						
Uyg./dönem	Ekim	Kasım	Aralık	Şubat	Mart	Ortalama
Kontrol	0,00 f	0,50 f	1,00 f	0,00 f	0,00 f	0,30
Ön uyg.	56,00 a	29,00 c	24,00 d	44,00 b	17,00 e	34,00
Ortalama	28,00	14,75	12,50	22,00	8,50	
P _{uygulama x ay} : <0,01					CV (%): 6,78	
LSD _{uygulama x ay} : 4,08						
*Tabloda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.						

Tohum ekimi yapılan tüm dönemlerde ön uygulama yapılan tohumların çıkış oranı kontrole göre önemli miktarda artış göstermiştir.

Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarda ekim, şubat ve mart dönemlerinde çıkış gerçekleşmezken, kasım ve aralık dönemlerinde sırasıyla %0,50 ve %1,00 oranda çıkış gerçekleşmiştir.

Ön uygulama yapılan tohumlarda en yüksek çıkış oranı ekim döneminde (%56,00) ekilen tohumlardan, en düşük çıkış oranı ise mart döneminde ekilen tohumlardan (%17,00) elde edilmiştir.



Şekil 5.30. *G. verna* subsp. *balcanica* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış oranı üzerine etkisi.

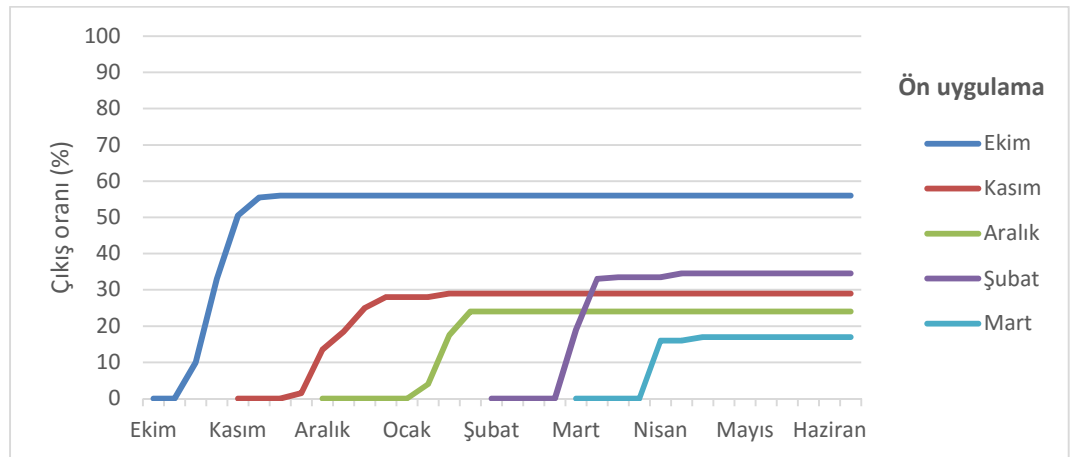
Ortalama çıkış süresi:

Gentiana verna subsp. *balcanica* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın tohum çıkış özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemede ortalama çıkış süresi bulguları Çizelge 5.44 ve Şekil 5.31’de verilmiştir.

Çizelge 5.44. *G. verna* subsp. *balcanica* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın ortalama çıkış süresi üzerine etkisi.

Ortalama Çıkış Süresi (hafta)						
Uyg./dönem	Ekim	Kasım	Aralık	Şubat	Mart	Ortalama
Kontrol						
Ön uyg.	3,35 e	5,06 b	6,07 a	4,53 c	4,11 d	
Ortalama						
				P _{ay} : <0,01		CV (%): 4,85
				LSD _{ay} : 0,34		
*Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.						

Denemede elde edilen bulgularda, tüm dönemlerde ekilen kontrol grubu tohumlarında düşük oranda çıkış gerçekleştiği için (%1 ve altında), kontrol grubu uygulamaların ortalama çıkış süresi verileri hesaplanmamıştır. Bu sebeple sadece ön uygulama yapılan tohumlar istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 5.31. Ön uygulama yapılan *G. verna* subsp. *balcanica* tohumlarında farklı ekim zamanlarının tohum çıkışına etkisi.

Ön uygulama yapılan tohumlarda en kısa çıkış süresi ekim döneminde ekilen tohumlardan (3,35 hafta), en uzun çıkış süresi ise aralık döneminde (6,07 hafta) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.

Çıkış indeksi:

Gentiana verna subsp. *balcanica* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın tohum çıkış özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemedeki çıkış indeksi bulguları Çizelge 5.45’de verilmiştir.

Çizelge 5.45. *G. verna* subsp. *balcanica* tohumlarında farklı ekim zamanı ve ön uygulamanın çıkış indeksi üzerine etkisi.

Çıkış İndeksi						
Uyg./dönem	Ekim	Kasım	Aralık	Şubat	Mart	Ortalama
Kontrol	0,00 e	0,05 e	0,08 e	0,00 e	0,00 e	0,03
Ön uyg.	8,57 a	3,06 c	1,99 d	4,96 b	2,09 d	4,13
Ortalama	4,29	1,56	1,04	2,48	1,05	
P _{uygulama x ay} : <0,01					CV (%): 16,07	
LSD _{uygulama x ay} : 0,44						
*Tabloda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.						

Denemede elde edilen bulgularda uygulama ve dönem faktörleri arasında istatistiki olarak interaksiyon tespit edilmiştir. Veriler incelendiğinde en yüksek çıkış indeksi değeri, ekim döneminde ön uygulama yapılan (8,57) tohumlardan elde edilmiştir.

Tohum ekimi yapılan tüm dönemlerde ön uygulama yapılan tohumların çıkış indeksi değerleri kontrole göre önemli miktarda artış göstermiştir.

Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarının çimlenme indeksi değerleri tüm dönemlerde 0,00-0,08 arasında değişiklik göstermiştir.

Ön uygulama yapılan tohumlarda ise en yüksek çıkış indeksi değeri ekim döneminde ekilen tohumlardan (8,57), en düşük çıkış indeksi değeri ise Aralık ve Mart dönemlerinde (1,99; 2,09) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.

5.3.1.7 In-vitro koşullarda çimlenme denemesi

Endemik *Gentiana boissieri* taksonunun *in-vitro* koşullardaki çimlenme durumunu belirleyebilmek amacıyla yürütülen denemede tohumlar GA₃ ilaveli 6 farklı MS ortamında çimlendirilmişlerdir. Deneme sonunda elde edilen bulgular Çizelge 5.46'da verilmiştir.

Çizelge 5.46. *G. boissieri* tohumlarının *in-vitro* koşullarda GA₃ ilaveli farklı MS ortamlarındaki çimlenme oranları.

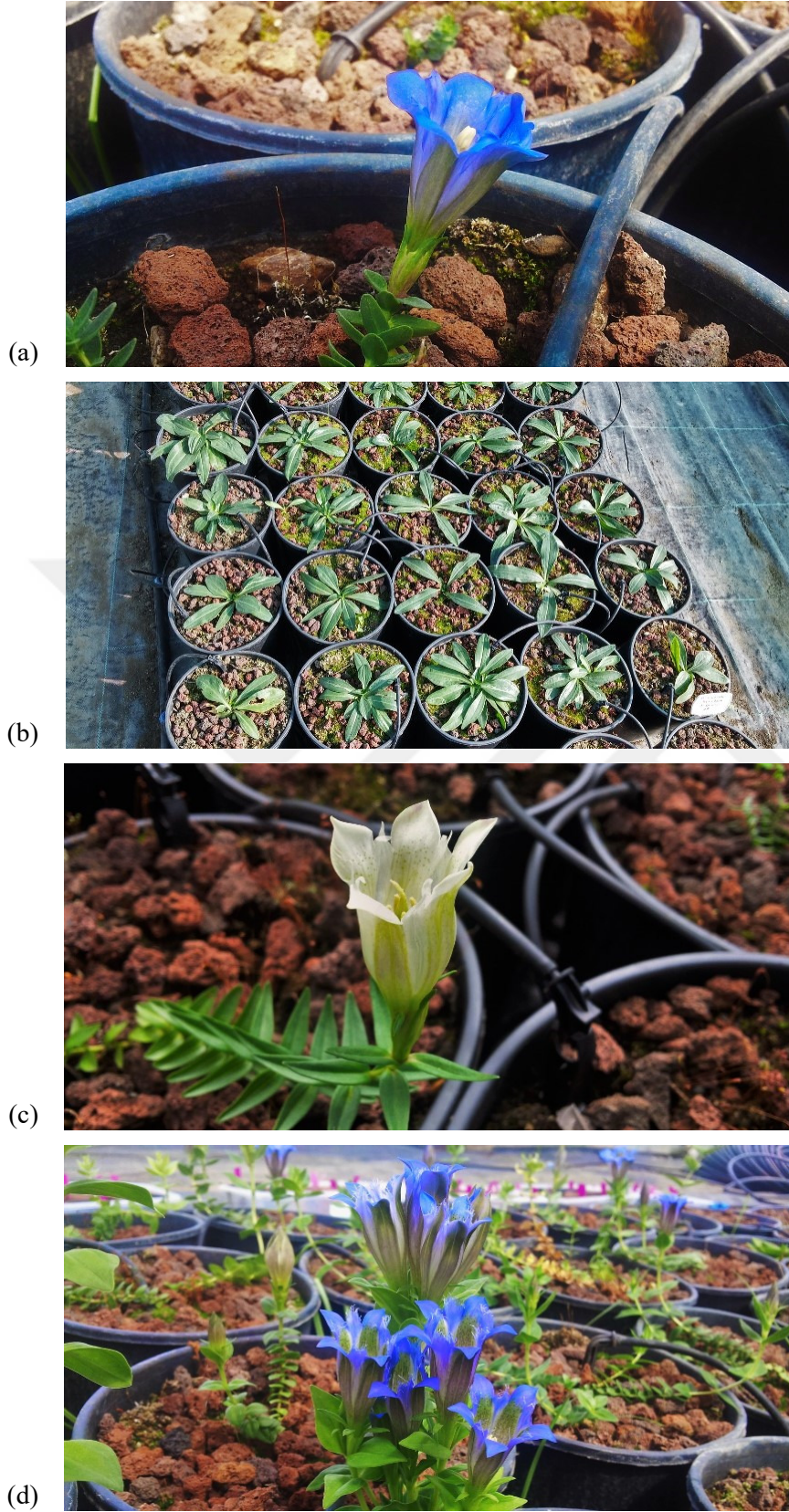
Ortamlar	Kısaltma	Çimlenme oranı (%)
MS	MS ₀	3,00
MS + 100 ppm GA ₃	MS ₁	94,00
MS + 250 ppm GA ₃	MS ₂	51,00
MS + 500 ppm GA ₃	MS ₃	12,00
MS + 750 ppm GA ₃	MS ₄	7,00
MS + 1000 ppm GA ₃	MS ₅	2,00

Çalışma sonunda en yüksek çimlenme oranı 100 ppm GA₃ ilaveli MS ortamından (MS₁) elde edilmiştir (%94,00). MS ortamına ilave edilen GA₃ dozu arttıkça çimlenme oranında da azalma tespit edilmiştir.

5.3.2 Yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi

Taksonların hangi yetiştirme alanı ve ortamlarında daha iyi geliştiğini tespit edebilmek amacıyla “farklı yetiştirme alanlarının bitki gelişimine etkisinin belirlenmesi” ve “farklı yetiştirme ortamlarının bitki gelişimine etkisinin belirlenmesi” adı altında iki farklı deneme yürütülmüştür (Şekil 5.32).

G. verna subsp. *balcanica* taksonunda her iki çalışmada da deneme sorunsuz olarak kurulmasına rağmen taksonun fidelerinin çok küçük yapıda olması, köklerinin çok yüzeysel kalması ve alpin bir takson olması sebebi ile dikilen fidelerin çoğunluğu Yalova koşullarında sağlıklı gelişmemiş ve çoğunluğu sonradan canlılığını yitirmiştir. Bu sebeple her iki deneme için *G. verna* subsp. *balcanica* taksonunda veri alınamamıştır.



Şekil 5.32. Yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi denemesinde tohumdan yetiştirilen 2 yaşlı *Gentiana* taksonlarından görünümler a) *G. boissieri*, b) *G. cruciata*, c) *G. gelida*, d) *G. septemfida*.

5.3.2.1 Farklı yetiştirme alanlarının bitki gelişimine etkisinin belirlenmesi

Taksonların hangi yetiştirme alanında daha iyi geliştiğini belirlemek amacıyla yürütülen denemede bitkilerin morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemleri incelenmiştir.

Gentiana boissieri taksonuna ait bulgular

G. boissieri taksonunun farklı yetiştirme alanlarındaki morfolojik ve fenolojik ölçüm ve gözlemleri Çizelge 5.47’de verilmiştir.

Çizelge 5.47. Farklı yetiştirme alanlarında *G. boissieri* taksonuna ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler.

Kriterler	Isıtmasız Sera	Gölgesiz Açık Alan	%35 Gölgesi Açık Alan	%75 Gölgesi Açık Alan	
Bitki boyu (cm)	4,88	4,58	4,13	4,98	P: ö.d.; CV: %19,67; LSD: 1,52
Bitki genişliği (cm)	4,71	4,33	3,67	5,10	P: ö.d.; CV: %27,50; LSD: 2,45
Sap kalınlığı (mm)	0,72	0,71	0,72	0,64	P: ö.d.; CV: %20,58; LSD: 0,29
Sürgün sayısı	2,99	3,37	2,18	2,38	P: ö.d.; CV: %22,41; LSD: 1,22
Yaprak sayısı	49,23	53,41	36,13	38,62	P: ö.d.; CV: %19,78; LSD: 17,52
Yaprak uzunluğu (mm)	7,85 b	8,24 b	8,19 b	11,28 a	P:<0,05; CV: %14,03; LSD: 2,49
Yaprak genişliği (mm)	4,30	4,93	4,32	5,47	P: ö.d.; CV: %18,92; LSD: 1,80
Çiçekli bitki oranı (%)	7,52	0,00	3,51	0,00	
Çiçek sayısı	1,25		1,00		
Çiçek çapı (mm)	10,80		16,70		
Çiçek boyu (mm)	24,48		25,95		
İlk çiçeklenme tarihi	20 May.		1 Haz.		
Son çiçeklenme tarihi	2 Haz.		13 Haz.		
Çiçekli vej. sür. (gün)	12,50		12,00		
Çiçek ömrü (gün)	12,00		12,00		

* Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Bitkisel özelliklerle ilgili bulgular incelendiğinde, en yüksek yaprak uzunluğu %75 gölgeli açık alanda (11,28 mm) tespit edilirken, diğer alanlarda daha kısa yaprak uzunluğu (7,85-8,24 mm) elde edilmiştir. Dört farklı yetiştirme alanı, ölçüm ve gözlem yapılan diğer kriterlerde istatistiksel olarak farklı bir etki oluşturmamıştır. Bitkilerin boyu 4,13-4,98 cm, bitki genişliği 3,67-5,10 cm, sap kalınlığı 0,64-0,72 mm, sürgün sayısı 2,18-3,37 adet, yaprak sayısı 36,13-53,41 adet, yaprak genişliği 4,30-5,47 mm arasında değişiklik göstermiştir.

Çiçek özellikleri ile ilgili bulgular incelendiğinde, çiçeklenme yalnızca ısıtmasız sera ve %35 gölgeli açık alanlarda düşük oranda (sırası ile, %7,52; 3,51) gerçekleşmiştir. Bu sebeple çiçekle ilgili verilerin istatistiksel analizi yapılmamış olup sadece ortalamalar değerlendirilmiştir. Ortalamalara göre ısıtmasız sera ve %35 gölgeli açık alanda sırasıyla çiçek sayısı 1,25 ve 1,00 adet, çiçek çapı 10,80 ve 16,70 mm, çiçek boyu 24,48 ve 25,95 mm, ilk çiçeklenme tarihi 20 Mayıs ve 1 Haziran, son çiçeklenme tarihi 2 Haziran ve 13 Haziran, çiçekli vejetasyon süresi 12,50 ve 12,00 gün, çiçek ömrü 12,00'şer gün olarak belirlenmiştir.

***Gentiana cruciata* taksonuna ait bulgular**

G. cruciata taksonunun farklı yetiştirme alanlarındaki morfolojik ve fenolojik ölçüm ve gözlemleri Çizelge 5.48'de verilmiştir.

Çizelge 5.48. Farklı yetiştirme alanlarında *G. cruciata* taksonuna ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler.

Kriterler	Isıtmasız Sera	Gölgesiz Açık Alan	%35 Gölgeli Açık Alan	%75 Gölgeli Açık Alan	
Bitki genişliği (cm)	10,33 c	10,95 bc	13,02 ab	14,79 a	P:0,05; CV: %9,77; LSD: 2,40
Yaprak sayısı	11,00	11,47	12,78	11,92	P: ö.d.; CV: %10,15; LSD: 2,49
Yaprak uzunluğu (mm)	52,51 c	55,11 bc	66,02 ab	74,28 a	P:<0,05; CV: %9,13; LSD: 11,31
Yaprak genişliği (mm)	23,48	25,85	24,42	22,72	P: ö.d.; CV: %13,61; LSD: 6,56
Çiçekli bitki oranı (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	

* Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

G. cruciata taksonu bitkileri, deneme süresi boyunca dört farklı yetiştirme alanında da çiçeklenmemiş ve sürgün oluşturmamıştır. Bu nedenle bitki boyu, sap kalınlığı, sürgün sayısı ve çiçekle ilgili kriterlerde ölçüm ve gözlem yapılamamıştır. Ölçüm ve gözlem yapılan kriterler incelendiğinde, en yüksek bitki genişliği (sırası ile, 13,02; 14,79 cm) ve yaprak uzunluğu (sırası ile, 66,02; 74,28 mm) %35 ve %75 gölgeli açık alanlarda elde edilmiştir. Ölçüm ve gözlem yapılan diğer kriterlerde dört farklı yetiştirme alanı istatistiksel olarak farklı bir etki oluşturmamıştır. Bitkilerin yaprak sayısı 11,00-12,78 adet, yaprak genişliği 22,72-25,85 mm arasında değişiklik göstermiştir.

***Gentiana gelida* taksonuna ait bulgular**

G. gelida taksonunun farklı yetiştirme alanlarındaki morfolojik ve fenolojik ölçüm ve gözlemleri Çizelge 5.49'da verilmiştir.

Çizelge 5.49. Farklı yetiştirme alanlarında *G. gelida* taksonuna ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler.

Kriterler	Isıtmasız Sera	Gölgesiz Açık Alan	%35 Gölge Açık Alan	%75 Gölge Açık Alan	
Bitki boyu (cm)	5,21 b	5,06 b	6,84 a	6,21 ab	P:<0,05; CV: %11,79; LSD: 1,22
Bitki genişliği (cm)	5,03 b	5,17 b	7,07 a	6,10 ab	P:<0,05; CV: %12,19; LSD: 1,42
Sap kalınlığı (mm)	0,61	0,69	0,69	0,59	P: ö.d.; CV: %13,65; LSD: 0,18
Sürgün sayısı	2,21	2,13	2,37	2,30	P: ö.d.; CV: %19,30; LSD: 0,87
Yaprak sayısı	47,82	51,56	64,17	53,82	P: ö.d.; CV: %16,70; LSD: 18,13
Yaprak uzunluğu (mm)	10,58 b	10,85 b	14,27 a	12,41 ab	P:<0,05; CV: %9,53; LSD: 2,29
Yaprak genişliği (mm)	4,00 b	4,00 b	4,86 a	4,71 ab	P:<0,05; CV: %8,16; LSD: 0,72
Çiçekli bitki oranı (%)	0,00	5,56	7,14	4,84	P: ö.d.; CV: %27,86; LSD: 10,19
Çiçek sayısı		1,00	1,00	2,00	P: ö.d.; CV: %28,24; LSD: 2,41
Çiçek çapı (mm)		20,60	19,70	14,20	P: ö.d.; CV: %21,24; LSD: 6,80
Çiçek boyu (mm)		29,10	29,00	29,50	P: ö.d.; CV: %6,47; LSD: 3,58
İlk çiçeklenme tarihi		20 Haz.	8 Haz.	21 Haz.	
Son çiçeklenme tarihi		3 Tem.	22 Haz.	5 Tem.	
Çiçekli vej. sür. (gün)		13,00	14,00	14,00	P: ö.d.; CV: %4,48; LSD: 1,98
Çiçek ömrü (gün)		13,00	14,00	13,50	P: ö.d.; CV: %5,12; LSD: 1,51

* Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Deneme sonunda gölgesiz açık alan, %35 ve %75 gölgeli açık alanlarda çiçeklenme (sırası ile, %5,56; 7,14; 4,84) elde edilirken, ısıtmasız sera koşullarında çiçeklenme gerçekleşmemiştir. Bu sebeple ısıtmasız sera koşullarındaki bitkilerde çiçekle ilgili kriterlerde ölçüm ve gözlem yapılamamıştır.

Bitkisel özelliklerle ilgili bulgular incelendiğinde, en yüksek bitki boyu (sırası ile, 6,84; 6,21 cm), bitki genişliği (sırası ile, 7,07; 6,10 cm), yaprak uzunluğu (sırası ile, 14,27; 12,41 mm) ve yaprak genişliği (sırası ile, 4,86; 4,71 mm) %35 ve %75 gölgeli açık alanlarda elde edilmiştir. Dört farklı yetiştirme alanı, ölçüm ve gözlem yapılan diğer kriterlerde istatistiksel olarak farklı bir etki oluşturmamıştır. Bitkilerin sap kalınlığı 0,59-0,69 mm, sürgün sayısı 2,13-2,37 adet, yaprak sayısı 47,82-64,17 adet arasında değişiklik göstermiştir.

Çiçek özellikleri ile ilgili bulgular incelendiğinde, dört farklı yetiştirme alanı istatistiksel olarak farklı bir etki oluşturmamıştır. Çiçekli bitki oranı %0,00-7,14, çiçek sayısı 1,00-2,00 adet, çiçek çapı 14,20-20,60 mm, çiçek boyu 29,00-29,50 mm, çiçekli vejetasyon süresi 13,00-14,00 gün, çiçek ömrü 13,00-14,00 gün arasında değişiklik göstermiştir.

Fenolojik gözlemler incelendiğinde, gölgesiz açık alan, %35 ve %75 gölgeli açık alanlarda bitkilerin ilk çiçeklenme tarihleri sırasıyla 20 Haziran, 8 Haziran ve 21 Haziran, son çiçeklenme tarihleri ise 3 Temmuz, 22 Haziran ve 5 Temmuz olarak belirlenmiştir.

***Gentiana septemfida* taksonuna ait bulgular**

G. septemfida taksonunun farklı yetiştirme alanlarındaki morfolojik ve fenolojik ölçüm ve gözlemleri Çizelge 5.50'de verilmiştir.

Bitkisel özelliklerle ilgili bulgular incelendiğinde, en yüksek bitki genişliği ısıtmasız sera, %35 ve %75 gölgeli açık alanda (sırası ile, 18,47; 18,08; 17,21 cm), sap kalınlığı gölgesiz ve %35 gölgeli açık alanda (sırası ile, 2,31; 1,90 mm), sürgün sayısı gölgesiz ve %35 gölgeli açık alanda (sırası ile, 5,46; 5,33 adet),

yaprak sayısı gölgesiz ve %35 gölgeli açık alanda (sırası ile, 134,00; 162,00 adet) belirlenmiştir. Dört farklı yetiştirme alanı, ölçüm ve gözlem yapılan diğer kriterlerde istatistiksel olarak farklı bir etki oluşturmamıştır. Bitki boyu 16,38-18,96 cm, yaprak uzunluğu 19,67-21,02 mm, yaprak genişliği 12,87-14,66 mm arasında değişiklik göstermiştir.

Çizelge 5.50. Farklı yetiştirme alanlarında *G. septemfida* taksonuna ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler.

Kriterler	Isıtmasız Sera	Gölgesiz Açık Alan	%35 Gölge Açık Alan	%75 Gölge Açık Alan	
Bitki boyu (cm)	17,95	16,38	17,84	18,96	P: ö.d.; CV: %7,73; LSD: 2,75
Bitki genişliği (cm)	18,47 a	15,46 b	18,08 a	17,21 a	P:<0,01; CV: %3,70; LSD: 1,28
Sap kalınlığı (mm)	1,73 bc	2,31 a	1,90 ab	1,25 c	P:<0,05; CV: %13,72; LSD: 0,49
Sürgün sayısı	3,63 bc	5,46 a	5,33 ab	3,10 c	P:<0,05; CV: %19,40; LSD: 1,70
Yaprak sayısı	115,6 bc	134,0 ab	162,0 a	90,33 b	P:<0,05; CV: %18,4; LSD: 46,11
Yaprak uzunluğu (mm)	20,44	21,02	19,67	20,14	P: ö.d.; CV: %6,70; LSD: 2,72
Yaprak genişliği (mm)	13,32	14,66	13,41	12,87	P: ö.d.; CV: %7,08; LSD: 1,92
Çiçekli bitki oranı (%)	90,67	100,0	97,28	91,10	P: ö.d.; CV: %5,19; LSD: 9,82
Çiçek sayısı	4,27 ab	7,29 a	6,47 a	2,84 b	P:<0,05; CV: %30,1; LSD: 3,14
Çiçek çapı (mm)	25,73	21,28	25,49	23,26	P: ö.d.; CV: %11,74; LSD: 5,62
Çiçek boyu (mm)	28,98	26,86	29,73	28,52	P: ö.d.; CV: %4,28; LSD: 2,44
İlk çiçeklenme tarihi	5 Haz.	13 Haz.	12 Haz.	18 Haz.	
Son çiçeklenme tarihi	24 Haz.	2 Tem.	1 Tem.	3 Tem.	
Çiçekli vej. sür. (gün)	19,00 a	18,67 a	19,33 a	14,67 b	P:<0,05; CV: %8,32; LSD: 2,98
Çiçek ömrü (gün)	12,00	12,33	13,33	13,67	P: ö.d.; CV: %5,81; LSD: 1,49

* Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Çiçek özellikleri ile ilgili bulgular incelendiğinde, en fazla çiçek sayısı (sırası ile, 4,27; 7,29; 6,47 adet) ve en uzun çiçekli vejetasyon süresi (sırası ile, 19,00; 18,67; 19,33 gün) ısıtmasız sera, %35 ve %75 gölgeli açık alanda tespit edilmiştir. Dört farklı yetiştirme alanı, ölçüm ve gözlem yapılan diğer kriterlerde istatistiksel olarak farklı bir etki oluşturmamıştır. Çiçekli bitki oranı %90,67-100,00, çiçek çapı 21,28-25,73 mm, çiçek boyu 26,86-29,73 mm, çiçek ömrü 12,00-13,67 gün arasında değişiklik göstermiştir.

Fenolojik gözlemler incelendiğinde, ısıtmasız sera, gölgesiz açık alan, %35 ve %75 gölgeli açık alanlarda bitkilerin ilk çiçeklenme tarihleri sırasıyla 5 Haziran, 13 Haziran, 12 Haziran ve 18 Haziran, son çiçeklenme tarihleri ise 24 Haziran, 2 Temmuz, 1 Temmuz ve 3 Temmuz olarak belirlenmiştir.

5.3.2.2 Farklı yetiştirme ortamlarının bitki gelişimine etkisinin belirlenmesi

Taksonların hangi yetiştirme ortamlarında daha iyi geliştiğini belirlemek amacıyla yürütülen denemede bitkilerin morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemleri incelenmiştir.

***Gentiana boissieri* taksonuna ait bulgular**

G. boissieri taksonunun farklı yetiştirme ortamlarındaki morfolojik ve fenolojik ölçüm ve gözlemleri Çizelge 5.51’de verilmiştir.

Bitkisel özelliklerle ilgili bulgular incelendiğinde, en yüksek bitki boyu (5,72 cm), bitki genişliği (4,70 cm) ve yaprak uzunluğu (10,72 mm) karışım I ortamından elde edilmiştir. Üç farklı yetiştirme ortamı, ölçüm ve gözlem yapılan diğer kriterlerde istatistiksel olarak farklı bir etki oluşturmamıştır. Bitkilerin sap kalınlığı 0,53-0,72 mm, sürgün sayısı 1,80-2,21 adet, yaprak sayısı 27,58-35,97 adet, yaprak genişliği 4,08-5,33 mm arasında değişiklik göstermiştir.

Çiçek özellikleri ile ilgili bulgular incelendiğinde, çiçeklenme yalnızca karışım II ortamında düşük oranda (%2,50) gerçekleşmiştir. Bu sebeple çiçekle ilgili verilerin istatistiksel analizi yapılmamış olup sadece ortalamalar değerlendirilmiştir. Ortalamalara göre karışım II ortamında çiçek sayısı 1,00 adet, çiçek çapı 9,20 mm, çiçek boyu 22,50 mm, çiçekli vejetasyon süresi ve çiçek ömrü 12,00 gün olarak tespit edilmiştir.

Fenolojik gözlemler incelendiğinde, karışım II ortamında ilk çiçeklenme tarihi 20 Temmuz, son çiçeklenme tarihi ise 1 Ağustos olarak belirlenmiştir.

Çizelge 5.51. Farklı ortamlarda yetiştirilen *G. boissieri* taksonuna ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler.

Kriterler	Karışım I	Karışım II	Karışım III	
Bitki boyu (cm)	5,72 a	3,44 b	3,86 b	P:<0,05; CV: %22,58; LSD: 1,55
Bitki genişliği (cm)	4,70 a	2,99 b	3,18 b	P:<0,05; CV: %19,88; LSD: 1,25
Sap kalınlığı (mm)	0,65	0,72	0,53	P: ö.d.; CV: %20,12; LSD: 0,22
Sürgün sayısı	2,21	1,80	1,85	P: ö.d.; CV: %30,52; LSD: 1,03
Yaprak sayısı	35,97	27,58	31,43	P: ö.d.; CV: %34,31; LSD: 18,41
Yaprak uzunluğu (mm)	10,72 a	8,19 b	8,40 b	P:<0,05; CV: %13,05; LSD: 2,05
Yaprak genişliği (mm)	5,33	4,08	4,47	P: ö.d.; CV: %18,90; LSD: 1,51
Çiçekli bitki oranı (%)	0,00	2,50	0,00	
Çiçek sayısı		1,00		
Çiçek çapı (mm)		9,20		
Çiçek boyu (mm)		22,50		
İlk çiçeklenme tarihi		20 Tem.		
Son çiçeklenme tarihi		1 Ağu.		
Çiçekli vej. sür. (gün)		12,00		
Çiçek ömrü (gün)		12,00		
* Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.				

Gentiana cruciata taksonuna ait bulgular

G. cruciata taksonunun farklı yetiştirme ortamlarındaki morfolojik ve fenolojik ölçüm ve gözlemleri Çizelge 5.52’de verilmiştir.

G. cruciata taksonu deneme süresi boyunca üç farklı yetiştirme ortamında da çiçeklenmemiştir. Çiçeklenme gerçekleşmediği için bitki sürgün oluşturmamıştır. Bu nedenle bitki boyu, sap kalınlığı, sürgün sayısı ve çiçekle ilgili kriterlerde ölçüm ve gözlem yapılamamıştır. Ölçüm ve gözlem yapılan kriterler incelendiğinde, en yüksek bitki genişliği (sırası ile, 15,18; 13,29 cm), yaprak uzunluğu (sırası ile, 70,10; 68,55 mm) ve yaprak genişliği (sırası ile, 23,90; 22,75 mm) karışım I ve karışım III ortamlarından elde edilmiştir. Üç farklı yetiştirme ortamı, ölçüm ve gözlem yapılan diğer kriter olan yaprak sayısında istatistiksel olarak farklı bir etki oluşturmamıştır. Bitkilerin yaprak sayısı 10,96-13,44 arasında değişiklik göstermiştir.

Çizelge 5.52. Farklı ortamlarda yetiştirilen *G. cruciata* taksonuna ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler.

Kriterler	Karışım I	Karışım II	Karışım III	
Bitki genişliği (cm)	15,18 a	12,44 b	13,29 ab	P:<0,05; CV: %8,89; LSD: 2,10
Yaprak sayısı	13,44	11,72	10,96	P: ö.d.; CV: %15,64; LSD: 3,26
Yaprak uzunluğu (mm)	70,10 a	61,90 b	68,51 ab	P:<0,05; CV: %7,77; LSD: 9,30
Yaprak genişliği (mm)	23,90 a	21,41 b	22,75 ab	P:<0,05; CV: %4,51; LSD: 1,77
Çiçekli bitki oranı (%)	0,00	0,00	0,00	

* Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Gentiana gelida taksonuna ait bulgular

G. gelida taksonunun farklı yetiştirme ortamlarındaki morfolojik ve fenolojik ölçüm ve gözlemleri Çizelge 5.53'de verilmiştir.

Üç farklı yetiştirme ortamı, ölçüm ve gözlem yapılan bitkisel özelliklerle ilgili kriterlerde istatistiksel olarak farklı bir etki oluşturmamıştır. Bitki boyu 6,81-7,41 cm, bitki genişliği 6,56-7,73 cm, sap kalınlığı 0,58-0,61 mm, sürgün sayısı 2,18-2,55 adet, yaprak sayısı 49,99-57,30 adet, yaprak uzunluğu 11,65-12,89 mm, yaprak genişliği 4,64-6,36 mm arasında değişiklik göstermiştir.

Çiçek özellikleri ile ilgili bulgular incelendiğinde, en fazla çiçek sayısı (3,75 adet) ve en yüksek çiçek çapı (29,21 mm) karışım III ortamından elde edilmiştir. Üç farklı yetiştirme ortamı, ölçüm ve gözlem yapılan diğer kriterlerde istatistiksel olarak farklı bir etki oluşturmamıştır. Çiçekli bitki oranı %5,63-7,21, çiçek boyu 28,73-29,25 mm, çiçekli vejetasyon süresi 13,50-15,00 gün ve çiçek ömrü 13,50-14,13 gün arasında değişiklik göstermiştir.

Fenolojik gözlemler incelendiğinde, karışım I, karışım II ve karışım III ortamlarında bitkilerin ilk çiçeklenme tarihleri sırasıyla 21 Haziran, 17 Haziran ve 17 Haziran, son çiçeklenme tarihleri ise 5 Temmuz, 1 Temmuz ve 2 Temmuz olarak belirlenmiştir.

Çizelge 5.53. Farklı ortamlarda yetiştirilen *G. gelida* taksonuna ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler.

Kriterler	Karışım			
	I	II	III	
Bitki boyu (cm)	7,12	6,81	7,41	P: ö.d.; CV: %28,51; LSD: 3,02
Bitki genişliği (cm)	6,90	6,56	7,73	P: ö.d.; CV: %32,74; LSD: 4,00
Sap kalınlığı (mm)	0,61	0,60	0,58	P: ö.d.; CV: %11,82; LSD: 0,12
Sürgün sayısı	2,55	2,18	2,35	P: ö.d.; CV: %26,28; LSD: 1,07
Yaprak sayısı	57,30	49,99	54,52	P: ö.d.; CV: %31,48; LSD: 29,38
Yaprak uzunluğu (mm)	12,80	11,65	12,89	P: ö.d.; CV: %15,19; LSD: 3,27
Yaprak genişliği (mm)	4,67	6,36	4,64	P: ö.d.; CV: %10,17; LSD: 0,80
Çiçekli bitki oranı (%)	5,63	6,97	7,21	P: ö.d.; CV: %26,54; LSD: 3,03
Çiçek sayısı	1,75 b	1,50 b	3,75 a	P:<0,05; CV: %42,26; LSD: 1,71
Çiçek çapı (mm)	15,26 b	15,06 b	29,21 a	P:<0,01; CV: %9,86; LSD: 3,38
Çiçek boyu (mm)	29,25	28,73	29,18	P: ö.d.; CV: %3,55; LSD: 1,78
İlk çiçeklenme tarihi	21 Haz.	17 Haz.	17 Haz.	
Son çiçeklenme tarihi	5 Tem.	1 Tem.	2 Tem.	
Çiçekli vej. sür. (gün)	13,50	14,50	15,00	P: ö.d.; CV: %6,98; LSD: 1,73
Çiçek ömrü (gün)	13,50	14,13	13,50	P: ö.d.; CV: %3,80; LSD: 0,90
* Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.				

Gentiana septemfida taksonuna ait bulgular

G. septemfida taksonunun farklı yetiştirme ortamlarındaki morfolojik ve fenolojik ölçüm ve gözlemleri Çizelge 5.54'de verilmiştir.

Bitkisel özelliklerle ilgili bulgular incelendiğinde, en yüksek bitki boyu (22,49 cm), bitki genişliği (20,20 cm) ve sap kalınlığı (1,57 mm) karışım II ortamından elde edilmiştir. Üç farklı yetiştirme ortamı, ölçüm ve gözlem yapılan diğer kriterlerde istatistiksel olarak farklı bir etki oluşturmamıştır. Bitkilerin sürgün sayısı 3,45-3,87 adet, yaprak sayısı 99,17-111,38 adet, yaprak uzunluğu 19,28-21,19 mm, yaprak genişliği 12,87-14,78 mm arasında farklılık göstermiştir.

Çiçek özellikleri ile ilgili bulgular incelendiğinde, en fazla çiçek sayısı karışım II ve karışım III ortamından (sırası ile, 3,88; 3,97 adet) elde edilmiştir. Üç farklı yetiştirme ortamı, ölçüm ve gözlem yapılan diğer kriterlerde istatistiksel

olarak farklı bir etki oluşturmamıştır. Çiçekli bitki oranı %91,62-92,45, çiçek çapı 22,77-23,95 mm, çiçek boyu 28,45-28,79 mm, çiçekli vejetasyon süresi 13,75-14,75 gün ve çiçek ömrü 13,13-13,88 gün arasında değişiklik göstermiştir.

Fenolojik gözlemler incelendiğinde, karışım I, karışım II ve karışım III ortamlarında bitkilerin ilk çiçeklenme tarihleri 18 Haziran; son çiçeklenme tarihleri ise sırasıyla 3 Temmuz, 2 Temmuz ve 3 Temmuz olarak belirlenmiştir.

Çizelge 5.54. Farklı ortamlarda yetiştirilen *G. septemfida* taksonuna ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler.

Kriterler	Karışım I	Karışım II	Karışım III	
Bitki boyu (cm)	19,24 b	22,49 a	19,69 b	P:<0,01; CV: %3,92; LSD: 1,39
Bitki genişliği (cm)	17,83 b	20,20 a	18,54 b	P:<0,05; CV: %4,55; LSD: 1,48
Sap kalınlığı (mm)	1,28 b	1,57 a	1,26 b	P:<0,05; CV: %10,85; LSD: 0,26
Sürgün sayısı	3,45	3,71	3,87	P: ö.d.; CV: %17,73; LSD: 1,13
Yaprak sayısı	99,17	104,75	111,38	P: ö.d.; CV: %14,93; LSD: 27,15
Yaprak uzunluğu (mm)	20,21	21,19	19,28	P: ö.d.; CV: %5,05; LSD: 1,77
Yaprak genişliği (mm)	12,87	14,78	13,79	P: ö.d.; CV: %7,98; LSD: 1,91
Çiçekli bitki oranı (%)	91,62	92,45	91,25	P: ö.d.; CV: %3,67; LSD: 5,83
Çiçek sayısı	2,64 b	3,88 a	3,97 a	P:<0,05; CV: %18,55; LSD: 1,12
Çiçek çapı (mm)	23,95	22,77	23,83	P: ö.d.; CV: %9,95; LSD: 4,05
Çiçek boyu (mm)	28,77	28,45	28,79	P: ö.d.; CV: %2,64; LSD: 1,31
İlk çiçeklenme tarihi	18 Haz.	18 Haz.	18 Haz.	
Son çiçeklenme tarihi	3 Tem.	2 Tem.	3 Tem.	
Çiçekli vej. sür. (gün)	14,50	13,75	14,75	P: ö.d.; CV: %7,97; LSD: 1,98
Çiçek ömrü (gün)	13,50	13,13	13,88	P: ö.d.; CV: %7,83; LSD: 1,83

* Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

5.3.3 Adaptasyon kabiliyeti ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi

Taksonların doğal yayılış alanlarının dışında, Yalova ili iklimine benzer coğrafyalardaki adaptasyon durumlarının ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, 2014 ve 2015 yıllarında taksonlara ait bazı morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler incelenmiştir.

***Gentiana boissieri* taksonuna ait bulgular**

G. boissieri taksonunun adaptasyon kabiliyeti ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemede elde edilen 2014 ve 2015 yıllarında ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler Çizelge 5.55’de verilmiştir.

Çizelge 5.55. Doğal yayılış alanlarından getirilen *G. boissieri* taksonuna ait bitkilerin deneme alanındaki morfolojik ve fenolojik özellikleri.

<i>G. boissieri</i>	2014			2015		
	MİN.	MAK.	ORT.	MİN.	MAK.	ORT.
Bitki büyüme şekli	Yayvan			Yayvan		
Bitki genişliği (cm)	7,80	9,00	8,40	13,00	24,00	16,75
Bitki boyu (cm)	4,60	5,12	4,86	8,00	15,00	10,25
Gövde sap rengi	yeşil			yeşil		
Tüylülük	yok			yok		
Yaprak sayısı (adet)	30,00	34,00	32,00	146,00	284,00	218,00
Yaprak uzunluğu (cm)	1,50	1,70	1,60	1,04	1,67	1,32
Yaprak genişliği (cm)	0,69	0,77	0,73	0,54	0,76	0,60
Yaprak kenar girintisi	yok			yok		
Yap. ken. dalgalanması	yok			yok		
İlk çiçeklenme tarihi	23 Mayıs	27 Mayıs	25 Mayıs	28 Mayıs	9 Haziran	2 Haziran
Son çiçeklenme tarihi	3 Mayıs	7 Haziran	5 Haziran	14 Haziran	25 Haziran	18 Haziran
Çiç. vej. süresi (gün)	11,00	11,00	11,00	14,00	18,00	16,25
Çiçek ömrü (gün)	11,00	11,00	11,00	10,00	11,00	10,75
Çiçek çapı (mm)	34,80	36,50	35,65	24,00	31,08	27,11
Çiçek boyu (mm)	26,00	27,00	26,50	21,30	26,90	25,18
Çiçek sayısı	1,00	1,00	1,00	3,00	7,00	5,00
Çiçek dış yüzey rengi	mavi yeşil			mavi yeşil		
Çiçek iç yüzey rengi	mavi			mavi		
Korollo tüp çapı (mm)	18,00	18,50	18,25	12,90	15,87	13,75
Korollo tüp boyu (mm)	19,00	19,50	19,25	13,78	16,70	14,70

Bitkinin morfolojik özellikleri incelendiğinde, 2015 yılında 2014 yılına göre bazı kriterlerde artış gözlemlenirken, bazı kriterlerde azalma görülmüştür. Bitki genişliği ortalama 8,40 cm’den 16,75 cm’ye, bitki boyu 4,86 cm’den 10,25 cm’ye, yaprak sayısı 32 adetten 218 adede, çiçek sayısı 1 adetten 5 adede, çiçekli vejetasyon süresi 11,00 günden 16,25 güne yükselirken, yaprak uzunluğu 1,60 cm’den 1,32 cm’ye, yaprak genişliği 0,73’den 0,60 cm’ye, çiçek çapı 35,65 mm’den 27,11 mm’ye, korollo tüp çapı 18,25 mm’den 13,75 mm’ye, korollo tüp boyu 19,25 mm’den 14,70 mm’ye gerilemiştir. Çiçek boyu 21,30-27,00 mm arasında farklılık göstermiş olup her iki yılda benzer ortalamalar elde edilmiştir.

Bitkinin fenolojik özellikleri incelendiğinde, 2015 yılında 2014 yılına göre ilk çiçeklenme tarihi yaklaşık 1 hafta daha geç gerçekleşmiştir. İlk çiçeklenme tarihi 2014 yılında ortalama 25 Mayıs, 2015 yılında 2 Haziran olarak belirlenmiştir. Son çiçeklenme tarihi ise 2014 yılında ortalama 5 Haziran, 2015 yılında 18 Haziran olarak tespit edilmiştir.

***Gentiana cruciata* taksonuna ait bulgular**

G. cruciata taksonunun adaptasyon kabiliyeti ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemede elde edilen 2014 ve 2015 yıllarında ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler Çizelge 5.56'da verilmiştir.

Çizelge 5.56. Doğal yayılış alanlarından getirilen *G. cruciata* taksonuna ait bitkilerin deneme alanındaki morfolojik ve fenolojik özellikleri.

<i>G. cruciata</i>	2014			2015		
	MİN.	MAK.	ORT.	MİN.	MAK.	ORT.
Bitki büyüme şekli	yayvan dik			yayvan dik		
Bitki genişliği (cm)	10,00	23,00	18,33	13,20	27,60	20,76
Bitki boyu (cm)	14,00	24,00	21,00	15,78	27,56	24,75
Gövde sap rengi	kahve yeşil			kahve yeşil		
Tüylülük	yok			yok		
Yaprak sayısı (adet)	22,00	28,00	25,20	30,00	38,00	34,20
Yaprak uzunluğu (cm)	3,80	4,80	4,22	4,45	5,20	4,70
Yaprak genişliği (cm)	1,40	2,20	1,72	1,55	2,50	2,10
Yaprak kenar girintisi	yok			yok		
Yap. ken. dalgalanması	yok			yok		
İlk çiçeklenme tarihi	12 Haziran	14 Haziran	13 Haziran	8 Haziran	10 Haziran	9 Haziran
Son çiçeklenme tarihi	5 Temmuz	8 Temmuz	7 Temmuz	2 Temmuz	7 Temmuz	5 Temmuz
Çiç. vej. süresi (gün)	23,00	24,00	23,67	24,00	27,00	26,00
Çiçek ömrü (gün)	9,00	10,00	9,33	10,00	11,00	10,50
Çiçek çapı (mm)	11,00	12,00	11,71	10,30	11,70	11,10
Çiçek boyu (mm)	16,00	19,00	17,83	16,20	20,30	18,50
Çiçek sayısı	11,00	14,00	12,00	12,00	18,00	15,50
Çiçek dış yüzey rengi	beyaz			beyaz		
Çiçek iç yüzey rengi	mavi			mavi		
Korollo tüp çapı (mm)	6,40	6,60	6,50	6,20	6,45	6,35
Korollo tüp boyu (mm)	11,00	13,00	11,80	11,10	13,50	12,20

Bitkinin morfolojik özellikleri incelendiğinde, 2015 yılında 2014 yılına göre bazı kriterlerde artış gözlemlenmiştir. Bitki genişliği ortalama 18,33 cm'den 20,76 cm'ye, bitki boyu 21,00 cm'den 24,75 cm'ye, yaprak sayısı 25,20 adetten 34,20 adede, yaprak uzunluğu 4,22 cm'den 4,70 cm'ye, yaprak genişliği 1,72 cm'den

2,10 cm'ye, çiçekli vejetasyon süresi 23,67 günden 26,00 güne, çiçek sayısı 12,00 adetten 15,55 adede yükselmiştir. Çiçek ömrü 9,00-11,00 gün, çiçek çapı 10,30-12,00 mm, çiçek boyu 16,00-20,30 mm, korollo tüp çapı 6,20-6,60 mm ve korollo tüp boyu 11,00-13,50 mm arasında farklılık göstermiş olup her iki yılda benzer ortalamalar elde edilmiştir.

Bitkinin fenolojik özellikleri incelendiğinde, 2015 yılında 2014 yılına göre ilk çiçeklenme tarihi yaklaşık 4 gün daha erken gerçekleşmiştir. İlk çiçeklenme tarihi 2014 yılında ortalama 13 Haziran, 2015 yılında 9 Haziran olarak belirlenmiştir. Son çiçeklenme tarihi ise 2014 yılında ortalama 7 Temmuz, 2015 yılında 5 Temmuz olarak tespit edilmiştir.

***Gentiana gelida* taksonuna ait bulgular**

G. gelida taksonunun adaptasyon kabiliyeti ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemede elde edilen 2014 ve 2015 yıllarında ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler Çizelge 5.57'de verilmiştir.

Bitkinin morfolojik özellikleri incelendiğinde, 2015 yılında 2014 yılına göre bazı kriterlerde artış gözlemlenirken, bazı kriterlerde azalma görülmüştür. Yaprak sayısı ortalama 45,60 adetten 147,00 adede, yaprak uzunluğu 1,73 cm'den 2,28 cm'ye, yaprak genişliği 0,55 cm'den 0,75 cm'ye, çiçek boyu 27,60 mm'den 30,98 mm'ye, çiçek sayısı 2,50 adetten 4,25 adede, korollo tüp boyu 18,25 mm'den 21,85 mm'ye yükselirken, çiçek çapı 24,67 mm'den 17,40 mm'ye, korollo tüp çapı 15,50 mm'den 10,92 mm'ye gerilemiştir. Bitki genişliği 19,00-30,00 cm, bitki boyu 18,00-23,00 cm, çiçekli vejetasyon süresi 13,00-25,00 gün ve çiçek ömrü 11,00-13,00 gün arasında farklılık göstermiş olup her iki yılda benzer ortalamalar elde edilmiştir.

Bitkinin fenolojik özellikleri incelendiğinde, 2015 yılında 2014 yılına göre ilk çiçeklenme tarihi yaklaşık 1 hafta daha geç gerçekleşmiştir. İlk çiçeklenme tarihi 2014 yılında ortalama 11 Haziran, 2015 yılında 18 Haziran olarak belirlenmiştir. Son çiçeklenme tarihi ise 2014 yılında ortalama 29 Haziran, 2015 yılında 8 Temmuz olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 5.57. Doğal yayılış alanlarından getirilen *G. gelida* taksonuna ait bitkilerin deneme alanındaki morfolojik ve fenolojik özellikleri.

<i>G. gelida</i>	2014			2015		
	MİN.	MAK.	ORT.	MİN.	MAK.	ORT.
Bitki büyüme şekli	yayvan			yayvan		
Bitki genişliği (cm)	21,00	30,00	25,50	19,00	29,00	23,75
Bitki boyu (cm)	18,00	22,00	20,75	19,00	23,00	21,50
Gövde sap rengi	grimsi yeşil			grimsi yeşil		
Tüylülük	yok			yok		
Yaprak sayısı (adet)	34,00	52,00	45,60	128,00	188,00	147,00
Yaprak uzunluğu (cm)	1,50	2,00	1,73	2,21	2,37	2,28
Yaprak genişliği (cm)	0,50	0,60	0,55	0,56	0,72	0,75
Yaprak kenar girintisi	yok			yok		
Yap. ken. dalgalanması	yok			yok		
İlk çiçeklenme tarihi	9 Haziran	13 Haziran	11 Haziran	17 Haziran	22 Haziran	18 Haziran
Son çiçeklenme tarihi	28 Haziran	30 Haziran	29 Haziran	2 Temmuz	14 Temmuz	8 Temmuz
Çiç. vej. süresi (gün)	17,00	19,00	18,00	13,00	25,00	19,75
Çiçek ömrü (gün)	11,00	13,00	12,00	12,00	13,00	12,50
Çiçek çapı (mm)	23,00	28,00	24,67	12,40	23,68	17,40
Çiçek boyu (mm)	24,00	31,00	27,60	29,80	33,50	30,98
Çiçek sayısı	1,00	3,00	2,50	1,00	8,00	4,25
Çiçek dış yüzey rengi	beyaz yeşil sarı			beyaz yeşil sarı		
Çiçek iç yüzey rengi	beyaz			beyaz		
Korollo tüp çapı (mm)	14,00	19,00	15,50	7,50	15,01	10,92
Korollo tüp boyu (mm)	16,00	22,00	18,25	19,98	23,11	21,85

Gentiana septemfida taksonuna ait bulgular

G. septemfida taksonunun adaptasyon kabiliyeti ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemede elde edilen 2014 ve 2015 yıllarında ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler Çizelge 5.58’de verilmiştir.

Bitkinin morfolojik özellikleri incelendiğinde, 2015 yılında 2014 yılına göre bazı kriterlerde artış gözlemlenirken, bazı kriterlerde azalma görülmüştür. Yaprak sayısı ortalama 41,60 adetten 97,25 adede, çiçek sayısı 3,54 adetten 7,25 adede yükselirken, çiçek çapı 26,08 mm’den 22,10 mm’ye, korollo tüp çapı 13,92 mm’den 12,10 mm’ye, korollo tüp boyu 18,15 mm’den 14,56 mm’ye gerilemiştir. Bitki genişliği 15,00-46,00 cm, bitki boyu 19,00-32,00 cm, yaprak uzunluğu 1,60-3,10 mm, yaprak genişliği 1,10-2,00 mm, çiçekli vejetasyon süresi 19,00-29,00 gün, çiçek ömrü 6,00-8,00 gün ve çiçek boyu 22,00-32,00 mm arasında farklılık göstermiş olup her iki yılda benzer ortalamalar elde edilmiştir.

Çizelge 5.58. Doğal yayılış alanlarından getirilen *G. septemfida* taksonuna ait bitkilerin deneme alanındaki morfolojik ve fenolojik özellikleri.

<i>G. septemfida</i>	2014			2015		
	MİN.	MAK.	ORT.	MİN.	MAK.	ORT.
Bitki büyüme şekli	yayvan dik			yayvan dik		
Bitki genişliği (cm)	20,00	37,00	28,25	15,00	46,00	30,50
Bitki boyu (cm)	19,00	32,00	24,73	19,00	31,00	25,00
Gövde sap rengi	açık yeşil			açık yeşil		
Tüylülük	yok			yok		
Yaprak sayısı (adet)	34,00	50,00	41,60	78,00	132,00	97,25
Yaprak uzunluğu (cm)	1,60	3,10	2,54	2,39	2,73	2,54
Yaprak genişliği (cm)	1,10	2,00	1,63	1,34	1,74	1,57
Yaprak kenar girintisi	yok			yok		
Yap. ken. dalgalanması	yok			yok		
İlk çiçeklenme tarihi	6 Haziran	20 Haziran	11 Haziran	8 Haziran	11 Haziran	9 Haziran
Son çiçeklenme tarihi	3 Temmuz	17 Temmuz	7 Temmuz	28 Haziran	10 Temmuz	4 Temmuz
Çiç. vej. süresi (gün)	24,00	28,00	26,14	19,00	29,00	25,00
Çiçek ömrü (gün)	6,00	8,00	7,29	7,00	8,00	7,75
Çiçek çapı (mm)	21,00	30,00	26,08	18,00	26,00	22,10
Çiçek boyu (mm)	22,00	32,00	27,79	26,58	28,50	27,31
Çiçek sayısı	1,00	7,00	3,54	2,00	14,00	7,25
Çiçek dış yüzey rengi	mavi			mavi		
Çiçek iç yüzey rengi	açık mavi kahve sarı			açık mavi kahve sarı		
Korollo tüp çapı (mm)	10,00	17,00	13,92	9,15	14,20	12,10
Korollo tüp boyu (mm)	13,00	20,00	18,15	14,18	15,05	14,56

Bitkinin fenolojik özellikleri incelendiğinde, bitkiler 2014 ve 2015 yıllarında benzer tarihlerde çiçeklenmiştir. İlk çiçeklenme tarihi 2014 yılında ortalama 11 Haziran, 2015 yılında 9 Haziran olarak belirlenmiştir. Son çiçeklenme tarihi ise 2014 yılında ortalama 7 Temmuz, 2015 yılında 4 Temmuz olarak tespit edilmiştir.

***Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonuna ait bulgular**

G. verna subsp. *balcanica* taksonunun adaptasyon kabiliyeti ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen denemede elde edilen 2014 ve 2015 yıllarında ait morfolojik-fenolojik ölçüm ve gözlemler Çizelge 5.59'da verilmiştir.

Bitkinin morfolojik özellikleri incelendiğinde, 2014 ve 2015 yıllarında alınan ölçümlerde benzer ortalamalar elde edilmiştir. Bitki genişliği 2,10-4,20 cm, bitki boyu 4,50-8,50 cm, yaprak sayısı 10,00-16,00 adet, yaprak uzunluğu

1,60-1,90 cm, yaprak genişliği 0,40-0,70 cm, çiçekli vejetasyon süresi ve çiçek ömrü 15,00-18,00 gün, çiçek çapı 14,00-21,00 mm, çiçek boyu 18,00-25,00 mm arasında farklılık göstermiştir. Çiçek sayısı her iki yılda da 1,00 adet olarak belirlenmiştir.

Çizelge 5.59. Doğal yayılış alanlarından getirilen *G. verna* subsp. *balcanica* taksonuna ait bitkilerin deneme alanındaki morfolojik ve fenolojik özellikleri.

<i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i>	2014			2015		
	MİN.	MAK.	ORT.	MİN.	MAK.	ORT.
Bitki büyüme şekli	dik			dik		
Bitki genişliği (cm)	2,10	4,00	2,95	2,20	4,20	3,10
Bitki boyu (cm)	4,70	8,20	6,23	4,50	8,50	6,40
Gövde sap rengi	yeşil kahve			yeşil kahve		
Tüylülük	yok			yok		
Yaprak sayısı (adet)	10,00	14,00	12,00	12,00	16,00	14,00
Yaprak uzunluğu (cm)	1,60	1,80	1,65	1,50	1,90	1,70
Yaprak genişliği (cm)	0,40	0,60	0,53	0,40	0,70	0,55
Yaprak kenar girintisi	yok			yok		
Yap. ken. dalgalanması	yok			yok		
İlk çiçeklenme tarihi	25 Nisan	3 Mayıs	29 Nisan	25 Nisan	5 Mayıs	30 Nisan
Son çiçeklenme tarihi	12 Mayıs	18 Mayıs	15 Mayıs	12 Mayıs	19 Mayıs	16 Mayıs
Çiç. vej. süresi (gün)	15,00	17,00	15,75	15,00	18,00	15,50
Çiçek ömrü (gün)	15,00	17,00	15,75	15,00	18,00	15,50
Çiçek çapı (mm)	15,00	21,00	18,25	14,00	19,50	17,50
Çiçek boyu (mm)	18,00	25,00	21,75	19,00	25,00	22,00
Çiçek sayısı	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Çiçek dış yüzey rengi	mavi			mavi		
Çiçek iç yüzey rengi	mavi			mavi		
Korollo tüp çapı (mm)	3,00	4,00	3,25	3,00	4,00	3,25
Korollo tüp boyu (mm)	18,00	25,00	21,75	19,00	25,00	22,00

Bitkinin fenolojik özellikleri incelendiğinde, bitkiler 2014 ve 2015 yıllarında benzer tarihlerde çiçeklenmiştir. İlk çiçeklenme tarihi 2014 yılında ortalama 29 Nisan, 2015 yılında 9 Haziran olarak belirlenmiştir. Son çiçeklenme tarihi ise 2014 yılında ortalama 15 Mayıs, 2015 yılında 16 Mayıs olarak tespit edilmiştir.

6. SONUÇ VE TARTIŞMA

6.1 Toprak Analizi

Taksonların doğal alanlarından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre tüm taksonların killi ya da killi tınlı topraklarda gelişme gösterebileceği görülmüştür. Kohlein (1991), özellikle alpin türler olmak üzere tüm *Gentiana* türlerinin killi topraklarda yetişebileceğini, fakat toprağın drenajının iyi olması gerektiğini belirtmiştir. Yine Akan vd. (1999) ve Erken vd. (2012) *G. lutea* taksonunun killi-tınlı topraklarda yetiştiğini belirtmişlerdir.

G. verna subsp. *balcanica* taksonu hariç diğer taksonlar çoğunlukla tuzsuz ya da az tuzlu topraklarda gelişme göstermektedir. Fakat *G. cruciata* ve *G. gelida* taksonlarının orta tuzlu topraklarda da yetişebildiği görülmektedir. *G. verna* subsp. *balcanica* taksonu ise tuzlu topraklarda bile yetişebilmektedir. *G. lutea* taksonunda yürütülen çalışmalarda, Akan vd. (1999) taksonun orta derece tuzlu topraklarda, Erken vd. (2012) tuzsuz topraklarda doğal olarak yetiştiğini bildirmişlerdir. Genel olarak değerlendirdiğimizde, *G. verna* subsp. *balcanica* hariç *Gentiana* taksonlarının tuza karşı hassas oldukları söylenebilir. Bilindiği gibi tuzlu topraklarda bitkiler bitki besin elementlerinden yeterince yararlanamazlar. Bu durum bitkinin zayıf gelişmesine ya da canlılığını yitirmesine sebebiyet verebilmektedir.

Toprak pH'sının, *G. septemfida* taksonu hariç diğer taksonlarda nötr olduğu görülmüştür. *G. septemfida* taksonu ise daha çok kuvvetli asidik ya da çok kuvvetli asidik topraklarda gelişme göstermektedir. Fakat nötr topraklarda da yetişebildiği görülmüştür. Elkington (2011), *Gentiana verna* türünün doğal olarak yayılış gösterdiği 10 farklı alandan toprak örneği olarak analiz yapmıştır. Analiz sonucunda toprak pH'sının 5,6-7,9 arasında değiştiğini belirlemiştir. Yürüttüğümüz çalışmada *G. verna* subsp. *balcanica* taksonunun yayılış alanlarından alınan toprak örneği analiz sonucu (pH:7) Elkington (2011)'ün bulguları ile paralellik göstermiştir. Sonuç olarak *G. septemfida* taksonu bazik olmayan topraklarda, diğer taksonlar nötr topraklarda çevresel baskılara karşı direnç gösterip adapte olabildiği söylenebilir.

Topraklardaki kireç oranı incelendiğinde, taksonların kireç oranının az ya da çok az olduğu topraklarda doğal olarak yetiştiği tespit edilmiştir. Fakat Kohlein (1991), Phillips and Rix (1991) ve Bown (1995), *Gentiana*'nın çoğu türünün genellikle kireçli toprakları istediği ve bunun için bitkinin yetiştirileceği toprağa granit ya da kalker parçaları karıştırılabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca Kohlein (1991), *G. verna* türünün kirece karşı toleransı olduğunu belirtmiştir. TÜBİVES (2015), *G. boissieri* ve *G. verna* subsp. *balcanica* taksonlarının kireçtaşı habitatında yetiştiğini bildirmesine rağmen yürüttüğümüz çalışmada bu taksonların doğal alanından alınan toprak örneklerinde kireç oranlarının çok az (%0,4) olduğu belirlenmiştir.

Organik madde içeriği bakımından, taksonların iyi ya da yüksek oranda organik madde içeren topraklarda yetiştiği belirlenmiştir. Akan vd. (1999) ve Erken vd. (2012), *G. lutea* taksonunda yürüttükleri çalışmada da benzer bulgular elde etmişlerdir. Doğal koşullarda tüm taksonların düşük oranlarda organik madde içeren topraklarda yetişmemesi, bu ortamlardaki bitkilerin zayıf gelişmesi ve böylece farklı çevre baskılarına (yüksek ya da düşük sıcaklık, yabancı ot baskısı, ışık yetersizliği vs.) yeterince direnç gösterememesi durumuyla açıklanabilir.

Alınabilir fosfor miktarının, *G. boissieri*'de düşük miktarda, *G. verna* subsp. *balcanica*'da yüksek miktarda olduğu tespit edilmiştir. *G. septemfida*'nın orta ya da düşük miktarlarda fosfor içeren topraklarda, *G. cruciata* ve *G. gelida*'nın ise tüm seviyelerde fosfor içeren topraklarda da yetişebildiği görülmüştür. Akan vd. (1999) ve Erken vd. (2012) *G. lutea* taksonu için yürüttüğü çalışmalarda, taksonun düşük miktarlarda fosfor içeren topraklarda yetiştiğini bildirmişlerdir.

Değişebilir potasyum miktarının, *G. boissieri*'de orta miktarda, *G. verna* subsp. *balcanica*'da yüksek miktarda olduğu tespit edilmiştir. *G. cruciata*'nın orta seviye üzerinde potasyum içeren topraklarda, *G. gelida* ve *G. septemfida*'nın ise tüm seviye potasyum içeren topraklarda yetişebildiği belirlenmiştir. Erken vd. (2012) *G. lutea* taksonu için yürüttüğü çalışmada, taksonun düşük miktarlarda potasyum içeren topraklarda yetiştiğini bildirmiştir.

6.2 Tohum Bin Dane Ağırlığı

Taksonlara ait tohumların bin dane ağırlıkları *G. boissieri*'de 227,9 mg, *G. cruciata*'da 159,3 mg, *G. gelida*'da 182,3 mg, *G. septemfida*'da 92,3 mg, *G. verna* subsp. *balcanica*'da 88,5 mg olarak tespit edilmiştir. Jelitto.com (2015), *Gentiana* taksonları tohumlarının bin dane ağırlıklarını *G. cruciata*'da 120-181 mg, *G. septemfida*'da 83 mg, *G. verna*'da ise 80-120 mg olarak belirtmiştir. Yürüttüğümüz çalışmada taksonlara ait bin dane ağırlıkları literatürle paralellik göstermiştir.

6.3 Kültüre Alma Çalışmaları

6.3.1 Tohumla çoğaltma tekniklerinin belirlenmesi

6.3.1.1 Tohumlarda yüzey sterilizasyon yönteminin belirlenmesi

G. septemfida taksonu tohumlarında yüzey sterilizasyon çalışması yürütülmüştür. Çalışma sonucunda tohumlara uygulanan 8 farklı yüzey sterilizasyon yönteminden %70'lik etil alkolde 1 dk. bekletme ve % 70'lik etil alkolde 1 dk. + % 0,50 NaOCl'de 1 dk. bekletme uygulamalarında kontaminasyon görülmemiş olup diğer tüm uygulamalarda kontaminasyon görülmüştür (Bkz. Şekil 5.1). Doku kültürü ve tohum çalışmalarında en düşük dezenfektan dozunun en kısa süre uygulanması, bitkisel materyalin canlılığının etkilenmemesi için önemlidir (Mirici, 2000). Bu nedenle taksonlara ait tohumlar, %70'lik etil alkolde 1 dk. bekletilerek sterilize edilmiştir. Tohum çalışmaları sonucu kontaminasyon problemi yaşanmamıştır.

Diğer araştırmacıların yürüttükleri çalışmalarda, *Gentiana* tohumlarının yüzey sterilizasyonunda genellikle en az 1 dk. %70'lik alkolde bekletilen tohumlarda da başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Momcilovic et al. (1997), dört *Gentiana* türünde (*G. lutea*, *G. cruciata*, *G. purpurea*, *G. acaulis*) yürüttüğü *in-vitro* tohum çimlendirme çalışmasında yüzey sterilizasyonu için tohumları sırasıyla %70'lik alkolde 1 dakika + 1 damla Tween 20 içeren %0,02'lik NaOCl çözeltisinde 10 dakika bekletmişlerdir. Morgan et al. (1997), *G. cerina* ve *G.*

corymbifera türlerinde yürüttüğü çalışmada yüzey sterilizasyonu için tohumları %0,9'luk NaOCl çözeltisi ile 15 dakika muamele etmiştir. Gürel vd., (2009) ise *Gentiana lutea* L., *G. cruciata* L., *G. asclepiadea* L., *G. nivalis* L., *G. tibetica* L., *G. punctata* L. ve *G. verna* L. türlerine ait tohumlarda yürüttüğü çalışmada yüzey sterilizasyonu için tohumları, farklı sürelerde %70'lik etil alkol + Tween 20 içeren farklı konsantrasyonlardaki sodyum hipoklorit (NaOCl) çözeltileri içinde bekletmişlerdir. Çalışma sonunda, en düşük süre ve doz olan %70'lik alkolde 1 dakika + %0,25'lik NaOCl çözeltisinde 1,5 dk. bekletilen tohumlarda kontaminasyon görülmemiştir.

6.3.1.2 Çimlenme uyarıcı ön uygulamaların belirlenmesi

Kontrol uygulaması incelendiğinde, *G. cruciata* ve *G. verna* subsp. *balcanica* taksonlarında deneme sonunda çimlenme görülmezken, *G. gelida*, *G. septemfida* ve *G. boissieri* taksonlarında çok düşük oranlarda çimlenme (%0,50; 3,50; 13,50) elde edilmiştir. Başal vd. (1991), birçok doğal bitki tohumlarının uygun çevre koşullarına ekilseler bile çimlenemediğini ve bu durumun dinlenmeden (dormansiden) kaynaklandığını belirtmişlerdir. Ellis et al. (1985), Kohlein (1991), Baskin and Baskin (2004), *Gentiana* tohumlarında dormansi olduğunu bildirmiştir. Baskin and Baskin (2004)'a göre Gentianaceae familyası tohumları morfofizyolojik dormansiye sahip olup embriyoları yeterince olgunlaşmamış ve uyku halindedir. Ellis et al. (1985)'a göre ise Gentianaceae familyasının tohumları Aksiller Linear Embriyo grubundadır ve bu grupta yer alan tohumların embriyoları tam gelişmemiştir. Farklı yazarlar da *Gentiana*'nın farklı türlerinde ön uygulama yapılmayan tohumlarda çimlenme elde edememiş ya da çok düşük oranlarda çimlenme elde etmişlerdir. Arslan ve Yılmaz (1989), Radanovic et al. (2005), Erken ve Kaleci (2010a, 2010b) ve González-López and Casquero (2014) *G. lutea* türünde, Grubisic et al. (1995) *G. cruciata* türünde yürüttükleri çalışmalarda kontrol grubu tohumlarında çimlenme elde edememişlerdir. Hesse et al. (2007), Lorite et al. (2007) ve Jevdjovic and Maletic (2007), *G. lutea* türünde yürüttükleri çalışmalarda kontrol grubu tohumlarda sırasıyla %0,40, %0,30 ve %29,00, Morgan et al. (1997) ise *G. corymbifera* türünde %2,00 oranında çimlenme elde etmişlerdir.

Tüm ön uygulamalar incelendiğinde, en yüksek çimlenme oranı, çimlenme enerjisi, çimlenme indeksi ve en kısa ortalama çimlenme süresi GA₃'de bekletme uygulamalarından elde edilmiştir. GA₃'le muamele edilen *Gentiana* tohumlarının yüksek oranda ve daha hızlı çimlendikleri görülmüştür. Baskin and Baskin (2004), Gentianaceae familyası tohumlarının çimlenmeleri için embriyoların tamamen gelişmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Ellis et al. (1985) da Gentianaceae familyası tohumları embriyolarının tam gelişmemiş olduğunu ve tohumların gibberellik asitle muamele edilmesinin embriyo gelişimini artırdığını bildirmişlerdir. Farklı araştırmacılar da [Ellis et al. (1985), Atwater (1980), Arslan ve Yılmaz (1989), Grubisic et al. (1995), Morgan et al. (1997), Kery et al. (2000), Radanovic et al. (2005), Petrova et al. (2006), Erken ve Kaleci (2010a, 2010b), Yang et al. (2011), Millaku et al. (2012), Pérez-García et al. (2012), González-López and Casquero (2014)] *Gentiana* türleri ile ilgili yürüttükleri tohum çimlendirme denemelerinde, GA₃'de bekletme uygulamalarının tohum çimlenmesinde olumlu etki gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Ellis et al. (1985) Gentianaceae familyası tohumlarının çimlenmesi için genel olarak 400-800 ppm GA₃'le, Atwater (1980) ise 400 ppm GA₃'le muamele edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Oysaki yürüttüğümüz çalışma sonucunda en etkili GA₃ dozu taksonlara göre farklılık göstermiştir. Çimlenme özellikleri ile ilgili tüm kriterlerde de (çimlenme oranı, çimlenme enerjisi, ortalama çimlenme süresi, çimlenme indeksi) en olumlu sonuç alınan uygulamalar *G. boissieri* taksonunda 750 ve 1000 ppm GA₃'de bekletme (çimlenme oranı: %95,00; 93,50; çimlenme enerjisi: %94,00;93,50; ortalama çimlenme süresi: 5,98; 5,72 gün; çimlenme indeksi: 8,46; 8,52), *G. cruciata* taksonunda 4000 ppm GA₃'de bekletme (çimlenme oranı: %96,00; çimlenme enerjisi: %92,50; ortalama çimlenme süresi: 10,41 gün; çimlenme indeksi: 4,73), *G. gelida* taksonunda 750 ve 1000 ppm GA₃'de bekletme (çimlenme oranı: %96,50; 95,50; çimlenme enerjisi: %96,50; 95,50; ortalama çimlenme süresi: 5,57; 5,55 gün; çimlenme indeksi: 9,39; 9,14), *G. septemfida* taksonunda 1500 ppm GA₃'de bekletme (çimlenme oranı: %89,33; çimlenme enerjisi: %86,00; ortalama çimlenme süresi: 7,39 gün; çimlenme indeksi: 6,64), *G. verna* subsp. *balcanica* taksonunda ise 2500 ppm GA₃'de bekletme (çimlenme oranı: %50,50; çimlenme enerjisi: %34,00; ortalama çimlenme süresi: 12,46 gün; çimlenme indeksi: 2,33)

uygulamasından elde edilmiştir. Erken ve Kaleci (2010a; 2010b) *G. lutea* taksonu tohumlarının çimlendirilmesinde 600 ppm GA₃'ü, Yang et al. (2011) *G. rigencens* tohumlarının çimlendirmesinde 500 ppm GA₃'ü, Millaku et al. (2012) *G. lutea* taksonu tohumlarının çimlendirmesinde 1000 ppm GA₃'ü en uygun doz olarak belirlemişlerdir. Pérez-García et al. (2012) ise *G. lutea* tohumlarının çimlendirmesinde 100, 250, 500 ve 1000 ppm GA₃ dozlarının aynı etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Bazı araştırmacılar *Gentiana* tohumlarında dormansinin tam olarak kırılması için soğuk katlama yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Kohlein (1991), dormansinin kırılıp çimlenmenin gerçekleşebilmesi için tohumların en az 5-6 hafta 0-5°C'de, Ellis et al. (1985) ve Atwater (1980) ise 8 hafta 5°C'de katlama yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Radanovic et al. (2005), *Gentiana lutea* tohumlarının çimlenmesinde ön uygulama yapılmayan tohumlarda çimlenme elde etmezken, 70 gün 2-4 °C'de katlama yapılan tohumlarda %2-55 oranında çimlenme elde etmişlerdir. Jevdjovic and Maletic (2007), *Gentiana lutea* türünde %29 çimlenme gösteren kontrol grubu tohumlarını 4 °C'de 3 ay katlamaya bıraktığında çimlenme oranının %64,25'e yükseldiğini belirtmiştir. Yürüttüğümüz çalışmadaki soğuk katlama uygulamaları incelendiğinde, tüm taksonlarda da 2 hafta katlama yapılan tohumların çimlenme oranı değerlerinde kontrole göre olumlu bir artış görülmemiştir. 4 ve 8 hafta katlama yapılan tohumlarda ise çimlenme oranı değerlerinde kontrole göre bir artış görülmesine rağmen bu artış, GA₃'de beklenen tohumlara göre çok düşük oranlarda kalmıştır. 8 hafta soğuk katlama süresinin dormansiyi kısmen kırabildiği ve dormansinin tam olarak kırılabilmesi için 8 hafta soğuk katlama süresinin yeterli olmadığı belirlenmiştir. Erken ve Kaleci (2010a; 2010b)'de yürüttükleri bir çalışmada *Gentiana lutea* tohumları için 2 ay soğuk katlamanın dormansiyi kırmak için yeterli olmadığını ve dormansinin kırılması için en az 4 ay soğukta katlama yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Soğuk katlama uygulamalarından önce 2 hafta ılık katlama uygulaması, *G. septemfida* taksonu hariç diğer taksonlarda çimlenme özellikleri üzerine olumlu bir etki göstermemiştir. *G. septemfida* taksonunda 8 hafta soğuk katlama yapılan tohumlar %36,00 oranında çimlenirken, soğuk katlamadan önce 2 hafta ılık

katlama yapılan tohumlarda çimlenme oranı %54,66'ya yükselmiştir. *G. cruciata* ve *G. verna* subsp. *balcanica* taksonlarında ılık katlamanın olumlu ya da olumsuz bir etkisi görülmezken, *G. boissieri* ve *G. gelida* taksonlarında ılık katlama yapılan tohumların çimlenme oranında azalma gözlemlenmiştir. Baskin and Baskin (2004) Gentianaceae familyası tohumlarının morfofizyolojik dormansiye sahip olduğunu, Schmidt (2000) ise morfofizyolojik dormansiye sahip olan tohumlarda dormansinin kırılması için ılık + soğuk katlama yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Fakat yürüttüğümüz çalışmada görüşmüştür ki, *G. septemfida* taksonu haricindeki diğer taksonlarda ılık katlamanın dormansiye kırma için olumlu bir etkisi olmamıştır. Bir diğer çalışmada tomclothier.hort.net (2015), *G. septemfida* ve *G. verna* taksonlarının çimlenmesi için önce 2-4 hafta süreyle 18-22 °C'de ılık katlama, daha sonra soğuklama isteğinin karşılanabilmesi için -4/+4 °C'de 4-6 hafta soğuk katlama yapılması gerektiğini belirtmiştir. Yürüttüğümüz çalışmanın sonucunda *G. septemfida* taksonu için benzer tavsiyeler verilebilirken, *G. verna* subsp. *balcanica* taksonu için bu tavsiyelerin verilemeyeceği belirlenmiştir.

GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama kombinasyonları incelendiğinde; *G. boissieri*, *G. cruciata* ve *G. septemfida* taksonlarında 100, 250 ve 500 ppm GA₃'de bekletme, *G. gelida* taksonunda 100 ve 250 ppm GA₃'de bekletme uygulamalarından sonra 4 hafta soğuk katlama yapıldığında çimlenme oranlarında önemli bir artış tespit edilmiştir. *G. verna* subsp. *balcanica* taksonunda ise 250 ve 500 ppm GA₃'de bekletme uygulamalarından sonra 4 hafta soğuk katlama yapıldığında çimlenme oranlarında (%3,50; 6,00) kısmen bir artış tespit edilmiştir. Fakat elde edilen çimlenme oranları, 2500 ppm GA₃'de bekletme uygulamasından elde edilen en yüksek çimlenme oranı (%50,50) ile kıyaslandığında çok düşük seviyelerde kalmıştır. Yürütülen benzer çalışmalarda, González-López and Casquero (2014) *Gentiana lutea* L. var. *aurantiaca* taksonu tohumlarında yürüttüğü denemede 50, 100, 500 ve 1000 ppm GA₃'le muamele ettikleri tohumları ayrıca 3 ay 4 °C'de katlamaya almışlardır. Çalışma sonunda yazarlar GA₃'de bekletme + soğuk katlama kombinasyonu yapılan tohumlarda, katlama yapılmayanlara göre daha yüksek çimlenme oranları elde etmişlerdir. Bir başka çalışmada Millaku et al. (2012) *Gentiana lutea* tohumlarında 250, 500 ve 1000 ppm GA₃'le muamele ettikleri tohumları ayrıca 72 gün 2 °C'de katlamaya almış

ve çalışma sonunda GA₃'de bekletme + soğuk katlama kombinasyonu yapılan uygulamaların tamamında kombinasyon yapılmayan uygulamalara göre daha yüksek çimlenme oranı elde etmişlerdir.

Tohumlar 20 °C suda 24 saat bekletildiklerinde *G. cruciata* ve *G. verna* subsp. *balcanica* taksonlarında çimlenme görülmezken, *G. boissieri*, *G. gelida* ve *G. septemfida* taksonlarında sırasıyla %7,50, %3,00 ve %3,50 oranlarda çimlenme elde edilmiştir. *G. cruciata*, *G. gelida*, *G. septemfida* ve *G. verna* subsp. *balcanica* taksonlarının çimlenme oranlarında kontrole göre olumlu bir artış görülmezken, *G. boissieri* taksonu tohumlarının çimlenme oranında azalma tespit edilmiştir. Yürütülen benzer çalışmalarda Erken ve Kaleci (2010a; 2010b) 24 saat 20 °C suda beklettikleri *G. lutea* tohumlarında çimlenme elde etmezken, Pérez-García et al. (2012) 56 farklı popülasyondan topladıkları *Gentiana lutea* tohumlarını 24 saat 20 °C suda beklettiğinde %0-11 oranlarda çimlenme elde etmişlerdir.

90 °C'de sıcak ön işlem ve 65 °C suda bekletme uygulamaları incelendiğinde, deneme sonunda tüm taksonlarda da çimlenme tespit edilmemiştir.

Kuru bekletme, -10 °C'de soğuk ön işlem ve -20 °C'de soğuk ön işlem uygulamaları, *G. cruciata*, *G. gelida*, *G. septemfida* ve *G. verna* subsp. *balcanica* taksonlarının çimlenme oranlarında kontrole göre farklı bir etki göstermezken, *G. boissieri* taksonu tohumlarının çimlenme oranında olumsuz etki göstermiştir.

Tüm ön uygulamalar değerlendirildiğinde; en yüksek çimlenme oranının elde edildiği uygulamalar *G. boissieri*'de 500, 750, 1000 ppm GA₃'de bekletme, 250 ve 500 ppm GA₃'de bekletme + 4 hafta soğuk katlama, *G. cruciata*'da 2500 ve 4000 ppm GA₃'de bekletme, *G. gelida*'da 750 ve 1000 ppm GA₃'de bekletme, *G. septemfida*'da 1500 ppm GA₃'de bekletme ve *G. verna* subsp. *balcanica*'da 2500 ppm GA₃'de bekletme olarak belirlenmiştir.

6.3.1.3 Optimum çimlenme sıcaklığının ve ışığın çimlenmeye etkisinin belirlenmesi

Işığın çimlenme özellikleri üzerine olan etkileri, taksonlara ve çimlenme sıcaklıklarına göre farklılık göstermiştir.

G. boissieri taksonunda, ışığın çimlenme oranını önemli oranda artırdığı tespit edilmiştir. Tüm sıcaklık koşullarında da ışık ortamında çimlendirilen tohumlar karanlık ortamda çimlendirilen tohumlara göre daha yüksek oranda çimlenmiştir. Ortalama çimlenme sürelerinde ise, sadece 25 °C ışık ortamında çimlendirilen tohumlar karanlıkta çimlendirilenlere göre daha hızlı çimlenmiştir. Diğer sıcaklıklarda ışık ve karanlık uygulaması, tohumların ortalama çimlenme sürelerini etkilememiştir.

G. cruciata taksonunda ışığın çimlenme oranına ve ortalama çimlenme süresine tüm sıcaklıklarda da bir etkisi olmamıştır. Fakat Grubisic et al. (1995), *Gentiana cruciata* tohumlarında yürüttüğü çimlendirme denemesi sonunda, ışığın çimlenme oranını artırdığını belirtmiştir.

G. gelida taksonunda ışığın çimlenme oranına ve ortalama çimlenme süresine tüm sıcaklıklarda da bir etkisi olmamıştır.

G. septemfida taksonunda da ışığın çimlenme oranına bir etkisi olmamıştır. Fakat 20 °C'de ışık ortamında çimlendirilen tohumlar, karanlıkta çimlendirilenlere göre daha geç çimlenmiştir. Diğer sıcaklıklarda ışık ve karanlık uygulaması, tohumların ortalama çimlenme sürelerini etkilememiştir.

G. verna subsp. *balcanica* taksonunda 15 ve 20 °C ışık ortamında çimlendirilen tohumlar, karanlık ortamda çimlendirilen tohumlara göre daha yüksek oranda çimlenme gösterirken, 25 ve 10/20 °C ışık ve karanlık ortamlarda çimlendirilen tohumların çimlenme oranlarında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmemiştir. Ortalama çimlenme süreleri incelendiğinde ise, ışık ortamında çimlendirilen tohumlar, tüm sıcaklık koşullarında da karanlıkta çimlendirilenlere göre daha hızlı çimlenmiştir. Elkington (2011)'da *Gentiana verna* tohumların

ekimden sonra ışığa maruz kalmasının çimlenmeye olumlu etkisinin olduğunu belirtmiştir.

Atwater (1980) ve Kohlein (1991) *Gentiana* tohumlarının karanlık ortamda çimlendirilmesi gerektiğini, Ellis et al. (1985) ise *Gentiana* tohumlarında kabuğun oksijen girişini engelleyebileceğini ve tohumların ışığa maruz kaldıklarında oksijen geçirgenliğinin artabileceğini, böylece ışığın tohum çimlenmesinde olumlu etkisinin olabileceğini belirtmişlerdir. Yang et al., (2011) *Gentiana rigencens* tohumlarının çimlendirilmesi ile ilgili yürüttüğü bir çalışmada ışığın çimlenme oranını düşürdüğünü belirlemişlerdir. Pérez-García et al. (2012), *Gentiana lutea* taksonu tohumlarıyla 15 °C'de yürüttüğü çimlendirme denemesi sonucunda, ışığın çimlenme oranına ve ortalama çimlenme süresine bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir.

Yürüttüğümüz çalışmadaki sonuçlar literatürle birlikte değerlendirildiğinde, *Gentiana* tohumlarının çimlenmesinde ışığın etkisi taksonlara ve çimlenme sıcaklıklarına göre farklılık göstermektedir.

Denemede elde edilen bulgular değerlendirildiğinde sıcaklığın tohum çimlenmesi üzerine etkileri, taksonlara ve ışık varlığına göre farklılık göstermektedir.

G. boissieri taksonunda en yüksek çimlenme oranı 15 ve 20 °C'de, en hızlı çimlenme ise karanlıkta 20 °C'de, ışıkta 20 ve 25 °C'de tespit edilmiştir.

G. cruciata taksonunun çimlenmesinde, sıcaklığın çimlenme oranına etkisi görülmezken, ortalama çimlenme süresinde etkisi olduğu tespit edilmiştir. En hızlı çimlenme 25 °C'de gerçekleşmiştir. Grubisic et al. (1995) *Gentiana cruciata* taksonunda 2, 5, 10, 16, 20, 22, 26, 30, 34 ve 38 °C'de yürüttüğü tohum çimlendirme denemesinde, en yüksek çimlenmeyi 10-30 °C'ler arasında tespit etmiştir. Yürüttüğümüz denemede de benzer sıcaklık aralıklarında çimlenme oranı bakımından herhangi bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

G. gelida taksonunda en yüksek çimlenme oranı 15 ve 20 °C'de, en hızlı çimlenme ise 20 ve 25 °C'de çimlendirilen tohumlarda elde edilmiştir.

G. septemfida taksonunda en yüksek çimlenme oranı 15 ve 20 °C'de, en hızlı çimlenme ise 25 °C'de çimlendirilen tohumlarda elde edilmiştir.

G. verna subsp. *balcanica* taksonunda en yüksek çimlenme oranı karanlıkta 15, 20 ve 10/20 °C'de, ışıkta 15 ve 20 °C'de çimlendirilen tohumlardan, en hızlı çimlenme ise 20 ve 25 °C'de çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.

Gentiana tohumlarının yüksek oranda çimlenmesi için Ellis et al. (1985), 15°C, 20°C, 10/30°C, 20/30°C'nin; Atwater (1980) ise 15°C'nin en uygun sıcaklık olduğunu belirtmişlerdir. Yang et al., (2011) *Gentiana rigencens* tohumlarında en uygun çimlenme sıcaklığını 25 °C, Baskin and Baskin (2005) ise *Gentiana quinquefolia* tohumlarında 15/6 °C olduğunu belirlemişlerdir. Pérez-García et al. (2012) ise 1000 ppm GA₃ ile muamele ettiği *Gentiana lutea* tohumlarını 10, 15, 20, 25 ve 25/15 °C'de çimlendirme denemesine almış ve sıcaklığın çimlenme oranına etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.

Yürüttüğümüz çalışmada elde ettiğimiz bulgular literatürle birlikte değerlendirildiğinde, *Gentiana* tohumlarının çimlenmesi için en uygun çimlenme sıcaklığı, taksonlara ve tohumların çimlenme sırasındaki ışık durumuna göre farklılık göstermektedir.

6.3.1.4 Kontrollü koşullarda çıkış özelliklerinin belirlenmesi ve çimlenme-çıkış özelliklerinin karşılaştırılması

Taksonlara ait tohumların 20 °C'deki çimlenme özellikleri ile çıkış özellikleri birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

Ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarda *G. cruciata* ve *G. verna* subsp. *balcanica* taksonlarında çıkış gerçekleşmezken, *G. boissieri*, *G. gelida* ve *G. septemfida* taksonlarında sırasıyla %3,00, 3,50 ve 4,50 oranlarda çıkış gerçekleşmiştir.

Ön uygulama yapılan *G. boissieri* tohumlarında çimlenme oranı %88,50-95,00, çıkış oranı ise %82,00 olarak tespit edilmiştir. Çimlenen tohumların %86,32-92,66'sı çıkışını gerçekleştirmiştir. Tohum ekiminden çimlenmeye kadar geçen süre 5,98-6,29 gün, çimlenmeden çıkışa kadar geçen süre 3,93-4,24 gün, tohum ekiminden çıkışa kadar geçen toplam süre ise 10,22 gün olarak belirlenmiştir.

Ön uygulama yapılan *G. cruciata* tohumlarında çimlenme oranı %96,00-97,00, çıkış oranı ise %77,00 olarak tespit edilmiştir. Çimlenen tohumların %79,38-80,21'i çıkışını gerçekleştirmiştir. Tohum ekiminden çimlenmeye kadar geçen süre 10,11-10,41 gün, çimlenmeden çıkışa kadar geçen süre 8,17-8,47 gün, tohum ekiminden çıkışa kadar geçen toplam süre ise 18,58 gün olarak belirlenmiştir.

Ön uygulama yapılan *G. gelida* tohumlarında çimlenme oranı %89,00-96,50, çıkış oranı ise %67,50 olarak tespit edilmiştir. Çimlenen tohumların %69,95-75,84'ü çıkışını gerçekleştirmiştir. Tohum ekiminden çimlenmeye kadar geçen süre 5,27-5,57 gün, çimlenmeden çıkışa kadar geçen süre 7,04-7,34 gün, tohum ekiminden çıkışa kadar geçen toplam süre ise 12,61 gün olarak belirlenmiştir.

Ön uygulama yapılan *G. septemfida* tohumlarında çimlenme oranı %89,33-92,00, çıkış oranı ise %82,00 olarak tespit edilmiştir. Çimlenen tohumların %89,13-91,80'i çıkışını gerçekleştirmiştir. Tohum ekiminden çimlenmeye kadar geçen süre 6,33-7,79 gün, çimlenmeden çıkışa kadar geçen süre 4,03-5,49 gün, tohum ekiminden çıkışa kadar geçen toplam süre ise 11,82 gün olarak belirlenmiştir.

Ön uygulama yapılan *G. verna* subsp. *balcanica* tohumlarında çimlenme oranı %50,50-54,50, çıkış oranı ise %23,50 olarak tespit edilmiştir. Çimlenen tohumların %43,12-46,54'ü çıkışını gerçekleştirmiştir. Tohum ekiminden çimlenmeye kadar geçen süre 12,46-14,27 gün, çimlenmeden çıkışa kadar geçen süre 9,51-11,32 gün, tohum ekiminden çıkışa kadar geçen toplam süre ise 23,78 gün olarak belirlenmiştir.

Tüm taksonlarda çimlenen tohumlar içerisinde en yüksek çıkış sağlayan takson *G. boissieri*, en az çıkış sağlayan takson ise *G. verna* subsp. *balcanica* olarak belirlenmiştir.

Tohum ekiminden çimlenmeye kadar geçen süre bakımından en hızlı çimlenen takson *G. gelida*, en geç çimlenen takson *G. verna* subsp. *balcanica*, çimlenmeden çıkışa kadar geçen süre bakımından en hızlı çıkış sağlayan takson *G. boissieri*, en geç çıkış sağlayan takson *G. verna* subsp. *balcanica*, tohum ekiminden itibaren en hızlı çıkış sağlayan takson *G. boissieri*, en geç çıkış sağlayan takson ise *G. verna* subsp. *balcanica* olarak belirlenmiştir.

G. gelida taksonu hariç diğer tüm taksonlarda tohum ekiminden çimlenmeye kadar geçen süre, çimlenmeden çıkışa kadar geçen süreden daha uzunken, *G. gelida* taksonunda tam tersi durumdadır.

6.3.1.5 Isıtmasız sera koşullarında farklı ekim zamanı ve uygulamaların tohum çıkışına etkisinin belirlenmesi

Denemede elde edilen bulgular incelendiğinde, taksonların tamamında ön uygulama yapılarak ekilen tohumlar, tüm dönemlerde de kontrol grubu tohumlarına göre daha yüksek çıkış oranı ve çıkış indeksi değeri göstermiştir.

G. boissieri taksonunda 750 ppm GA₃'le muamele edilerek ön uygulama yapılan tohumlarda en yüksek çıkış oranı, ortalama sıcaklığın (sırası ile, 16,89; 11,78 °C) ve minimum sıcaklık ortalamalarının (sırası ile, 13,29; 8,23 °C) diğer dönemlere göre daha yüksek olduğu ekim ve kasım dönemlerinde (sırası ile, %93,50; 82,50) ekilen tohumlardan elde edilmiştir. Daha önce 20 °C'de kontrollü koşullarda yürütülen çıkış denemesinde aynı ön uygulamaya tabi tutulan tohumlarda da benzer oranda (%82,00) çıkış elde edilmiştir. Taksonun ortalama çıkış süresi ise maksimum sıcaklık ortalamaları ile paralellik göstermiştir. En hızlı çıkış, maksimum sıcaklık ortalamasının en yüksek olduğu (sırası ile, 21,50; 21,05 °C) ekim ve mart dönemlerinde (sırası ile, 2,04; 2,35 hafta) elde edilmiştir. Maksimum sıcaklık ortalaması kasım, aralık ve şubat dönemlerinde azaldığında

(sırası ile, 17,11; 14,80; 17,05 °C) o dönem ekilen tohumlar daha geç sürede (sırası ile, 3,20; 5,39; 3,59 hafta) çıkış yapmıştır.

G. boissieri taksonunda ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumları, kontrollü koşullarda çıkış denemesinden elde edilen bulgular da değerlendirildiğinde, 20 °C’de %3,00 oranda çıkış sağlayabilmiştir. Aynı tohumlar, ısıtmasız serada farklı dönemlerde ekildiklerinde ise çıkış oranı aralık döneminde ekilen tohumlarda %9,00’a kadar yükselmiştir. Isıtmasız sera içerisinde aralık dönemi ve sonraki dönemlerinde oluşan düşük sıcaklıklar sonucu tohumlar doğal katlama işlemi görmüş ve kısmen soğuklama ihtiyacı karşılanarak çıkış oranlarında artış görülmüştür. Fakat şubat ve mart dönemlerinde ekilen tohumlarda çıkış oranı %2’nin altında kalmış ve aralık dönemindeki kadar olumlu etki olmamıştır. Ekim ve kasım dönemlerinde ekilen tohumlar aralık dönemi ve sonraki dönemlerde oluşan düşük sıcaklıklara maruz kalmasına rağmen, aralık döneminde ekilen tohumlar kadar çıkış gerçekleştirilememiştir. Ekim ve kasım dönemlerinde oluşan dönemsel yüksek sıcaklıkların tohumlarda ılık katlamaya sebebiyet verdiği düşünülebilir. “Çimlenmeyi uyarıcı ön uygulamaların belirlenmesi” denemesinden elde edilen bulgular sonucunda da ılık katlamamın çimlenme özelliklerine olumsuz etkisi olduğu belirtilmiştir.

G. cruciata taksonunda 4000 ppm GA₃’le muamele edilerek ön uygulama yapılan tohumlarda en yüksek çıkış oranı (%77,00), ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu ekim döneminde (16,89 °C) ekilen tohumlardan elde edilmiştir. Daha önce 20 °C’de kontrollü koşullarda yürütülen çıkış denemesinde de 4000 ppm GA₃’de bekletilen tohumlarda aynı oranda (%77,00) çıkış elde edilmiştir. Ortalama sıcaklıkların azaldığı kasım, aralık, şubat ve mart dönemlerinde (sırası ile, 11,78; 9,88; 9,25; 11,51 °C), sıcaklıkla paralel olarak o dönem ekilen tohumların çıkış oranlarında da azalma (sırası ile, %60,50; 49,50; 28,50; 46,67) görülmüştür. Taksonun ortalama çıkış süresi incelendiğinde; en hızlı çıkış (4,14 hafta), ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu ekim döneminde (16,89 °C) ekilen tohumlardan elde edilmiştir.

G. cruciata taksonunda ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarda, kontrollü koşullarda çimlenme ve çıkış denemelerinden elde edilen bulgular değerlendirildiğinde herhangi bir çimlenme ya da çıkış görülmemiştir. Aynı tohumlar, ısıtmasız serada farklı zamanlarda ekildiklerinde ise çıkış oranı aralık döneminde ekilen tohumlarda %21,33'e kadar yükselmiştir. Isıtmasız sera içerisinde aralık dönemi ve sonrasındaki dönemlerde oluşan düşük sıcaklıklar sonucu tohumlar doğal katlama işlemi görmüş ve kısmen soğuklama ihtiyacı karşılanarak çıkış oranlarında artış görülmüştür. Fakat şubat ve mart dönemlerinde ekilen tohumlarda, tohumlar daha az süreyle düşük sıcaklıklara maruz kaldığı için çıkış oranı %8,00 ve %8,50'ye gerilemiştir. Ekim ve kasım dönemlerinde ekilen tohumlar, aralık dönemi ve sonraki dönemlerde oluşan düşük sıcaklıklara maruz kalmasına rağmen ekim döneminde ekilen tohumlarda çıkış gerçekleşmezken, kasım döneminde ekilen tohumlarda %4,50 oranda çıkış gerçekleşmiştir. Oysaki "çimlenmeyi uyarıcı ön uygulamaların belirlenmesi" denemesi sonucunda ılık katlamanın çimlenme özelliklerine olumlu ya da olumsuz etkisi olmadığı belirtilmiştir. Ekim ve kasım dönemlerinde oluşan anlık yüksek sıcaklıkların tohumlardaki dormansi seviyesinin artmasına sebebiyet verdiği düşünülmektedir. Tohumlar ekildikleri dönemde yüksek sıcaklığa maruz kaldıklarında, daha sonradan soğuğa maruz kalsalar bile düşük oranda çimlenme ve çıkış gerçekleşmektedir.

G. gelida taksonunda 750 ppm GA₃'le muamele edilerek ön uygulama yapılan tohumlarda en yüksek çıkış oranı (%77,00), ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu ekim döneminde (16,89 °C) ekilen tohumlardan elde edilmiştir. Daha önce 20 °C'de kontrollü koşullarda yürütülen çıkış denemesinde ise aynı ön uygulamaya tabi tutulan tohumlarda daha düşük oranda (%67,50) çıkış elde edilmiştir. Ortalama sıcakların ekim dönemine göre azaldığı kasım, aralık, şubat ve mart dönemlerinde (sırası ile, 11,78; 9,88; 9,25; 11,51 °C), sıcaklıkla paralel olarak o dönem ekilen tohumların çıkış oranlarında da azalma (sırası ile, %56,67; 54,00; 45,50; 44,00) görülmüştür. Taksonun ortalama çıkış süresi ise maksimum sıcaklık ortalamaları ile paralellik göstermiştir. Maksimum sıcaklık ortalamalarının yüksek olduğu ekim ve mart dönemlerinde (sırası ile, 21,50; 21,05 °C) ekilen tohumlarda, en hızlı çıkış (sırası ile, 2,24; 2,40 hafta) elde edilmiştir. Maksimum sıcaklık ortalamalarının daha düşük olduğu kasım, aralık ve şubat

dönemlerinde (sırası ile, 17,11; 14,80; 17,05 °C) ise o dönem ekilen tohumlar daha geç sürede (sırası ile, 3,25; 5,70; 3,50 hafta) çıkış yapmıştır.

G. gelida taksonunda ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarda, kontrollü koşullarda çıkış denemesinden elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, 20 °C’de %3,50 oranda çıkış elde edilmiştir. Aynı tohumlar, ısıtmasız serada farklı dönemlerde ekildiklerinde ise çıkış oranı aralık ve şubat dönemlerinde ekilen tohumlarda %33,00 ve %29,50’ye kadar yükselmiştir. Isıtmasız sera içerisinde aralık dönemi ve sonraki dönemlerde oluşan düşük sıcaklıklar sonucu tohumlar doğal katlama işlemi görmüş ve kısmen soğuklama ihtiyacı karşılanarak çıkış oranlarında artış görülmüştür. Fakat mart döneminde ekilen tohumlarda tohumlar daha az süreyle düşük sıcaklıklara maruz kaldığı için çıkış oranı %14,50’ye gerilemiştir. Ekim ve kasım dönemlerinde ekilen tohumlar aralık dönemi ve sonraki dönemlerde oluşan düşük sıcaklıklara maruz kalmasına rağmen, aralık döneminde ekilen tohumlar kadar çıkış gerçekleşmemiştir. Ekim ve kasım dönemlerinde oluşan dönemsel yüksek sıcaklıkların tohumlarda ılık katlamaya sebebiyet verdiği düşünülebilir. “Çimlenmeyi uyarıcı ön uygulamaların belirlenmesi” denemesinden elde edilen bulgular sonucunda da ılık katlamanın çimlenme özelliklerine olumsuz etkisi olduğu belirtilmiştir.

G. septemfida taksonunda 1500 ppm GA₃’le muamele edilerek ön uygulama yapılan tohumlarda en yüksek çıkış oranı ekim, aralık ve şubat dönemlerinde (sırası ile, %97,50; 86,00; 95,00) elde edilmiştir. Ekim dönemi, ortalama sıcaklığın (16,89 °C) en yüksek olduğu dönem olmuştur. Aralık ve şubat dönemleri ise, ortalama sıcaklığın (sırası ile, 9,88; 9,25 °C) en düşük olduğu dönemlerdir. Bu dönemlerde, tohumlara ön uygulama yapılan GA₃ uygulaması ile soğuk katlamanın kombine olduğu ve çıkış oranını artırdığı söylenebilir. “Çimlenmeyi uyarıcı ön uygulamaların belirlenmesi” denemesinden elde edilen bulgular sonucunda da *G. septemfida* taksonu için GA₃’de bekletme + soğuk katlama kombinasyonunun tohum çimlenmesinde daha olumlu sonuçlar verdiği belirtilmiştir. Taksonun ortalama çıkış süresi ise sıcaklık ortalamaları ile paralellik göstermiştir. En hızlı çıkış (2,27 hafta), sıcaklık ortalamasının en yüksek olduğu ekim döneminde (16,89 °C) ekilen tohumlardan elde edilmiştir. Sıcaklık ortalamalarının daha düşük olduğu kasım, aralık, şubat ve mart dönemlerinde

(sırası ile, 11,78; 9,88; 9,25; 11,51 °C) ise o dönem ekilen tohumlar ekim dönemi ile kıyaslandığında daha geç sürede (sırası ile, 3,16; 5,88; 3,93; 3,71 hafta) çıkışını gerçekleştirmiştir.

G. septemfida taksonunda ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarda, kontrollü koşullarda çıkış denemesinden elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, 20 °C’de %4,50 oranda çıkış elde edilmiştir. Aynı tohumlar, ısıtmasız serada farklı dönemlerde ekildiklerinde ise çıkış oranı aralık döneminde ekilen tohumlarda %43,50’ye kadar yükselmiştir. Isıtmasız sera içerisinde aralık dönemi ve sonraki dönemlerde oluşan düşük sıcaklıklar sonucu tohumlar doğal katlama işlemi görmüş ve kısmen soğuklama ihtiyacı karşılanarak çıkış oranında artış görülmüştür. Fakat şubat ve mart dönemlerinde ekilen tohumlarda tohumlar daha az süreyle düşük sıcaklıklara maruz kaldığı için çıkış oranı %27,50 ve %13,00’e gerilemiştir. Ekim ve kasım dönemlerinde ekilen tohumlar, aralık ayı ve sonraki dönemlerde oluşan düşük sıcaklıklara maruz kalmasına rağmen çıkış oranları aralık ayında ekilen tohumlara göre daha düşük kalmıştır. Ekim ve kasım dönemlerinde oluşan anlık yüksek sıcaklıkların tohumlardaki dormansi seviyesinin artmasına sebebiyet verdiği düşünülmektedir.

G. verna subsp. *balcanica* taksonunda 2500 ppm GA₃’le muamele edilerek ön uygulama yapılan tohumlarda en yüksek çıkış oranı (%56,00), ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu ekim döneminde (16,89 °C) ekilen tohumlardan elde edilmiştir. Ortalama sıcakların ekim dönemine göre azaldığı kasım, aralık, şubat ve mart dönemlerinde (sırası ile, 11,78; 9,88; 9,25; 11,51 °C), sıcaklıkla paralel olarak o dönem ekilen tohumların çıkış oranlarında da azalma (sırası ile, %29,00; 24,00; 44,00; 17,00) görülmüştür. Taksonun ortalama çıkış süresi incelendiğinde; en hızlı çıkış (3,35 hafta), sıcaklık ortalamasının en yüksek olduğu ekim döneminde (16,89 °C) ekilen tohumlardan elde edilmiştir. Sıcaklık ortalamalarının daha düşük olduğu kasım, aralık, şubat ve mart dönemlerinde (sırası ile, 11,78; 9,88; 9,25; 11,51 °C) ise o dönem ekilen tohumlar ekim dönemi ile kıyaslandığında daha geç sürede (sırası ile, 5,06; 6,07; 4,53; 4,11 hafta) çıkışını gerçekleştirmiştir.

G. verna subsp. *balcanica* taksonunda ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarında, kontrollü koşullarda çıkış denemesinden elde edilen bulgular da değerlendirildiğinde, 20 °C’de çıkış gerçekleşmezken, ısıtmasız serada farklı dönemlerde ekilen tohumlarda çıkış oranı ancak aralık döneminde ekilen tohumlarda %1,00’e yükselebilmektedir. “Çimlenmeyi uyarıcı ön uygulamaların belirlenmesi” denemesinde elde edilen bulgular sonucunda 8 hafta soğuk katlama yapılan *G. verna* subsp. *balcanica* taksonu tohumlarının %6,00 çimlendiği düşünüldüğünde, bu taksonun çok daha uzun sürede soğuk katlamaya ihtiyacı olduğu söylenebilir.

Tüm taksonlarda ön uygulama yapılan tohumlar değerlendirildiğinde; en yüksek çıkış oranı *G. cruciata*, *G. gelida* ve *G. verna* subsp. *balcanica* taksonlarında ekim döneminde, *G. boissieri* taksonunda ekim ve kasım dönemlerinde, *G. septemfida* taksonunda ise ekim, aralık ve şubat dönemlerinde elde edilmiştir. Ekim dönemi çıkış oranı bakımından tüm taksonlarda da ön plana çıkmıştır. En erken ortalama çıkış süresi *G. cruciata*, *G. septemfida* ve *G. verna* subsp. *balcanica* taksonlarında ekim döneminde, *G. boissieri* ve *G. gelida* taksonlarında ise ekim ve mart dönemlerinde elde edilmiştir. Ortalama çıkış süresi bakımından da ekim dönemi, tüm taksonlarda ön plana çıkmıştır.

Tüm taksonlarda ön uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlar değerlendirildiğinde; en yüksek çıkış oranı *G. boissieri*, *G. cruciata* ve *G. septemfida* taksonlarında aralık döneminde, *G. gelida* taksonunda aralık ve şubat dönemlerinde gerçekleşmiştir. *G. verna* subsp. *balcanica* taksonunda ise çıkış oranı %0,00-1,00 arasında değişiklik göstermiş olup dönemler arasında farklılık tespit edilmemiştir.

6.3.1.6 In-vitro koşullarda çimlenme denemesi

Endemik *Gentiana boissieri* taksonu tohumları, *in-vitro* koşullarda en yüksek 100 ppm GA₃ ilaveli MS ortamında çimlenmiştir (%94,00). MS ortamındaki GA₃ ilavesi arttıkça çimlenme oranlarında azalma tespit edilmiştir. GA₃ ilavesi olmayan MS ortamında ise %3,00 oranda çimlenme görülmüştür. Morgan et al. (1997), *G. corymbifera* türünde 0, 50, 100, 250, 500 ppm GA₃ ilave

edilmiş MS ortamında yürüttüğü *in-vitro* çimlendirme denemesinde de en yüksek çimlenme oranını 100 ppm GA₃ ilaveli MS ortamından (%54,00) elde etmiştir. Petrova et al. (2006) ise, *G. lutea* türünde yürüttüğü çalışmada 0, 25, 50 ve 100 ppm GA₃ ilave edilmiş MS ortamında en yüksek çimlenme oranını 50 ppm GA₃ ilaveli MS ortamından (%42,50) elde etmiştir.

6.3.2 Yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi

6.3.2.1 Farklı yetiştirme alanlarının bitki gelişimine etkisinin belirlenmesi

Taksonların bitki boyları incelendiğinde; *G. gelida* taksonunda %35 ve %75 gölgeli açık alanda yetiştirilen bitkilerin boyları, gölgesiz açık alan ve ısıtmasız serada yetiştirilen bitkilere göre daha uzun olmuştur. *G. boissieri* ve *G. septemfida* taksonlarında ise dört farklı yetiştirme alanında da bitki boyları bakımından farklılık oluşmamıştır. *G. cruciata* taksonunda çiçeklenme gerçekleşmediği için bitkiler çiçek sürgünü oluşturmamıştır ve bu sebeple bitki boyu ölçülemez.

Taksonların bitki genişlikleri incelendiğinde; *G. cruciata* ve *G. gelida* taksonlarında %35 ve %75 gölgeli açık alanda yetiştirilen bitkiler, *G. septemfida* taksonunda ise ısıtmasız sera, %35 ve %75 gölgeli açık alanda yetiştirilen bitkiler daha geniş alana yayılarak gelişme göstermiştir. *G. boissieri* taksonunda ise dört farklı yetiştirme alanında da farklılık oluşmamıştır.

Taksonların sap kalınlıkları incelendiğinde; *G. septemfida* taksonunda gölgesiz ve %35 gölgeli açık alanda yetiştirilen bitkiler, ısıtmasız sera ve %75 gölgeli açık alanda yetiştirilen bitkilere göre daha kalın sap oluşturmuştur. *G. boissieri* ve *G. gelida* taksonlarında ise dört farklı yetiştirme alanında sap kalınlığı bakımından farklılık oluşmamıştır. *G. cruciata* taksonunda çiçeklenme gerçekleşmediği için bitkiler sap oluşturmamıştır.

Taksonların sürgün sayıları incelendiğinde; *G. septemfida* taksonunda gölgesiz ve %35 gölgeli açık alanda yetiştirilen bitkiler, ısıtmasız sera ve %75 gölgeli açık alanda yetiştirilen bitkilere göre daha fazla sayıda sürgün

oluşturmuştur. *G. boissieri* ve *G. gelida* taksonlarında ise dört farklı yetiştirme alanında da sürgün sayısı bakımından farklılık oluşmamıştır. *G. cruciata* taksonunda ise çiçeklenme gerçekleşmediği için bitkilerden sürgün elde edilmemiştir.

Taksonların yaprak sayıları incelendiğinde; *G. septemfida* taksonunda gölgesiz ve %35 gölgeli açık alanda yetiştirilen bitkiler, ısıtmasız sera ve %75 gölgeli açık alanda yetiştirilen bitkilere göre daha fazla sayıda yaprak oluşturmuştur. *G. boissieri*, *G. cruciata* ve *G. gelida* taksonlarında ise dört farklı yetiştirme alanında da yaprak sayıları bakımından farklılık oluşmamıştır.

Taksonların yaprak uzunlukları incelendiğinde; *G. boissieri* taksonu %75 gölgeli açık alanda, *G. cruciata* ve *G. gelida* taksonları ise %35 ve %75 gölgeli açık alanda daha uzun yaprak oluşturmuştur. *G. septemfida* taksonunda ise dört farklı yetiştirme alanında da yaprak uzunluğu bakımından farklılık oluşmamıştır.

Taksonların yaprak genişlikleri incelendiğinde; *G. gelida* taksonu %35 ve %75 gölgeli açık alanda yetiştirilen bitkiler, gölgesiz açık alan ve ısıtmasız serada yetiştirilen bitkilere göre daha geniş yaprak oluşturmuştur. *G. boissieri*, *G. cruciata* ve *G. septemfida* taksonunda ise dört farklı yetiştirme alanında da yaprak genişliği bakımından farklılık oluşmamıştır.

Taksonların çiçekli bitki oranları incelendiğinde; taksonlara ait bitkilerde en yüksek çiçeklenme *G. septemfida* (%90,67-100) taksonundan elde edilmiş olup, yetiştirme alanlarının çiçeklenme oranına etkisi önemli bulunmamıştır. *G. boissieri* taksonunda gölgesiz ve %75 gölgeli açık alanda çiçeklenme görülmezken, ısıtmasız sera ve %35 gölgeli açık alanda sırasıyla %7,52 ve %3,51 oranda çiçeklenme gerçekleşmiştir. Fakat yetiştirme alanlarının istatistiksel olarak çiçeklenmeye etkisi tespit edilmemiştir. *G. gelida* taksonunda ısıtmasız serada çiçeklenme görülmezken, gölgesiz, %35 ve %75 gölgeli açık alanlarda sırasıyla %5,56, %7,14 ve %4,84 oranlarda çiçeklenme elde edilmiştir. Fakat yetiştirme alanlarının istatistiksel olarak çiçeklenmeye etkisi tespit edilmemiştir. *G. cruciata* taksonunda ise dört farklı yetiştirme alanında da çiçeklenme elde edilmemiştir. Kohlein, (1991), tohumdan yetiştirilen *Gentiana* bitkilerinin türlere göre farklılık

göstermekle birlikte 2-7 yıl içerisinde çiçeklenebileceğini belirtmiştir. Erken vd. (2012), tohumdan yetiştirdiği *G. lutea* taksonu bitkilerinden 3 yıl boyunca çiçeklenme elde edememişlerdir. Yürüttüğümüz çalışmada ise taksonlara ait tohumdan yetiştirilen bitkilerin ilk yılında çiçeklenme görülmemiştir. *G. septemfida* taksonu bitkilerinin, neredeyse tamamı 2. yılında çiçeklenirken, diğer taksonlarda 2. yılda çiçeklenme %8'in altında kalmıştır.

Taksonların çiçek sayıları incelendiğinde; *G. boissieri* taksonunda çiçeklenmenin elde edildiği ısıtmasız sera ve %35 gölgeli açık alanda, *G. gelida* taksonunda çiçeklenmenin elde edildiği gölgesiz, %35 ve %75 gölgeli açık alanlarda istatistiksel olarak farklılık tespit edilmemiştir. *G. septemfida* taksonunda ise ısıtmasız sera, gölgesiz ve %35 gölgeli açık alanlarda yetiştirilen bitkiler, %75 gölgeli açık alanda yetiştirilenlere göre daha fazla çiçek sayısına sahip olmuşlardır. Elde edilen bu bulguya göre *G. septemfida* taksonunun ışık yoğunluğunda azalma olduğunda çiçek sayısında da azalma olduğu sonucuna varılabilir.

Farklı yetiştirme alanlarının, çiçeklerin çap ve boy uzunluklarını etkilemediği tespit edilmiştir.

Taksonların ilk ve son çiçeklenme tarihleri incelendiğinde; *G. septemfida* taksonunda en erken ilk çiçeklenme ısıtmasız serada 5 Haziran'da, en geç ilk çiçeklenme ise %75 gölgeli açık alanda 18 Haziran'da gerçekleşmiştir. Çiçeklenme ilk olarak ısıtmasız serada 24 Haziran'da sona ererken, en son %75 gölgeli açık alanda 3 Temmuz'da tamamlanmıştır. *G. boissieri* ve *G. gelida* taksonlarında çiçeklenme oranları %8'in altında kaldığı için çiçeklenme fenolojisi kıyaslanmamıştır.

Taksonların çiçekli vejetasyon süreleri, çiçek sayıları ile paralellik göstermiştir. *G. septemfida* taksonunda ısıtmasız sera, gölgesiz ve %35 gölgeli açık alanlarda yetiştirilen bitkiler (sırası ile, 19,00; 18,67; 19,33 gün), %75 gölgeli açık alanda yetiştirilen bitkilere göre (14,67 gün) daha uzun süre çiçekli olarak kalmıştır. *G. boissieri* taksonunda çiçeklenmenin elde edildiği ısıtmasız sera ve %35 gölgeli açık alanda, *G. gelida* taksonunda ise çiçeklenmenin elde edildiği

gölgesiz, %35 ve %75 gölgeli açık alanlarda, bitkilerin çiçekli vejetasyon süreleri bakımından farklılık tespit edilmemiştir.

Taksonların çiçek ömürleri incelendiğinde; tüm taksonlarda da farklı yetiştirme alanlarının çiçek ömrüne etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Taksonların çiçek ömürleri *G. boissieri*'de 12,00 gün, *G. gelida*'da 12,00-13,00 gün ve *G. septemfida*'da 12,00-13,67 gün olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak Yalova ili koşullarında tohumdan yetiştirilen taksonlara ait bitkilerin 2 sezon sonundaki bulguları değerlendirildiğinde; *G. septemfida* taksonu %35 gölgeli açık alanda, *G. cruciata* ve *G. gelida* taksonları %35 ve %75 gölgeli açık alanlarda daha iyi gelişme göstermiştir. *G. boissieri* taksonu ise tüm yetiştirme koşullarında da benzer gelişme göstermiştir.

6.3.2.2 Farklı yetiştirme ortamlarının bitki gelişimine etkisinin belirlenmesi

Denemede kullanılan üç farklı yetiştirme ortamının (karışım I, II ve III) pH (nötr), kireç (az), değişebilir kalsiyum (fazla), değişebilir magnezyum (iyi), alınabilir demir (iyi), alınabilir mangan (yeterli), alınabilir çinko (iyi) ve alınabilir bakır (yeterli) değerleri bakımından benzer özelliklerde olduğu belirlenmiştir. Bu üç farklı yetiştirme ortamını birbirinden ayıran temel özellikleri incelediğimizde ise; karışım I ve II'nin tınlı, karışım III'ün killi tınlı bünyede, karışım I'in tuzsuz, karışım II'nin hafif tuzlu, karışım III'ün orta tuzlu, organik madde oranı bakımından karışım I'in iyi, karışım II ve III'ün yüksek, alınabilir fosfor miktarı bakımından karışım I ve III'ün orta, karışım II'nin yüksek, değişebilir potasyum miktarı bakımından karışım I'in çok düşük, karışım II ve III'ün çok yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Kısaca özetlediğimizde karışım I, organik madde ve değişebilir potasyum miktarı bakımından karışım II ve III'e göre daha zayıf olup, ayrıca daha tuzsuzdur. Karışım II ise alınabilir fosfor miktarı bakımından karışım III'e göre daha yüksek seviyede olup, ayrıca daha az tuzlu ve daha tınlı bünyededir.

Taksonların bitki boyları incelendiğinde; *G. boissieri* taksonunda karışım I, *G. septemfida* taksonunda karışım II'de yetiştirilen bitkilerin boyları, diğer ortamlarda yetiştirilen bitkilere göre daha uzun olmuştur. *G. gelida* taksonu ise üç farklı yetiştirme ortamında da benzer bitki uzunluğuna sahipken, *G. cruciata* taksonunda çiçeklenme gerçekleşmediği için bitkiler çiçek sürgünü oluşturmamıştır ve bu sebeple bitki boyu ölçülememiştir.

Taksonların bitki genişlikleri incelendiğinde; *G. boissieri* taksonunda karışım I, *G. septemfida* taksonunda karışım II, *G. cruciata* taksonunda karışım I ve III'de yetiştirilen bitkiler, diğer ortamlarda yetiştirilen bitkilere göre daha geniş alana yayılarak gelişme göstermiştir. *G. gelida* taksonu ise üç farklı yetiştirme ortamında da bitki genişliği bakımından farklılık oluşmamıştır.

Taksonların sap kalınlıkları incelendiğinde; *G. septemfida* taksonunda karışım II'de yetiştirilen bitkiler, diğer ortamlarda yetiştirilen bitkilere göre daha kalın sap oluşturmuştur. *G. boissieri* ve *G. gelida* taksonları üç farklı yetiştirme ortamında da benzer kalınlıklarda sap oluştururken, *G. cruciata* taksonunda ise çiçeklenme gerçekleşmediği için bitkiler sap oluşturmamıştır.

Taksonların sürgün sayıları incelendiğinde; *G. boissieri*, *G. gelida* ve *G. septemfida* taksonları, üç farklı yetiştirme ortamında da benzer sayıda sürgün oluşturmuştur. *G. cruciata* taksonunda ise çiçeklenme gerçekleşmediği için bitkiler sürgün oluşturmamıştır.

Taksonların yaprak sayıları incelendiğinde; tüm taksonlar, üç farklı yetiştirme ortamında da benzer sayıda yaprak oluşturmuşlardır. Üç farklı yetiştirme ortamı, taksonlara ait bitkilerdeki yaprak sayılarını istatistiksel olarak etkilememiştir.

Taksonların yaprak uzunlukları incelendiğinde; *G. boissieri* taksonunda karışım I, *G. cruciata* taksonunda ise karışım I ve III'de yetiştirilen bitkiler, diğer ortamlarda yetiştirilen bitkilere göre daha uzun yaprak oluştururken, *G. gelida* ve *G. septemfida* taksonları ise üç farklı yetiştirme ortamında da benzer uzunluklarda yaprak oluşturmuştur.

Taksonların yaprak genişlikleri incelendiğinde; *G. cruciata* taksonunda karışım I ve III'de yetiştirilen bitkiler, diğer ortamlarda yetiştirilen bitkilere göre daha geniş yaprak oluştururken, *G. boissieri*, *G. gelida* ve *G. septemfida* taksonları ise üç farklı yetiştirme ortamında da benzer genişliklerde yaprak oluşturmuştur.

Taksonların çiçekli bitki oranları incelendiğinde; taksonlara ait bitkilerde en yüksek çiçeklenme *G. septemfida* (%91,25-92,45) taksonundan elde edilmiş olup, bu türde üç farklı yetiştirme ortamının çiçeklenme oranına etkisi bulunmamıştır. *G. boissieri* taksonunda karışım I ve III'de çiçeklenme görülmezken, karışım II'de %2,50 oranda çiçeklenme gerçekleşmiştir. Fakat farklı yetiştirme ortamlarının istatistiksel olarak çiçeklenmeye etkisi tespit edilmemiştir. *G. gelida* taksonunda karışım I, II ve III'de sırasıyla %5,63, %6,97 ve %7,21 oranlarda çiçeklenme elde edilmiştir. Fakat farklı yetiştirme ortamlarının istatistiksel olarak çiçeklenmeye etkisi tespit edilmemiştir. *G. cruciata* taksonunda ise üç farklı yetiştirme ortamında da çiçeklenme elde edilmemiştir.

Taksonların çiçek sayıları incelendiğinde; *G. gelida* taksonunda karışım III'de yetiştirilen bitkiler, *G. septemfida* taksonunda karışım II ve III'de yetiştirilen bitkiler diğer ortamlarda yetiştirilen bitkilere göre daha fazla sayıda çiçek oluşturmuşlardır. *G. boissieri* taksonunda ise karışım II'de çiçeklenme gerçekleşmiş olup diğer ortamlarda çiçeklenme elde edilmemiştir.

Taksonların çiçek çapları incelendiğinde; *G. gelida* taksonunda karışım III'de yetiştirilen bitkiler, diğer yetiştirme ortamlarında yetiştirilen bitkilere göre daha geniş çiçek çapı oluştururken, *G. septemfida* taksonu üç farklı yetiştirme ortamında da benzer genişliklerde çiçek çapı oluşturmuştur.

Taksonların çiçek boyları incelendiğinde; *G. septemfida* ve *G. gelida* taksonları üç farklı yetiştirme ortamında da benzer genişliklerde çiçek çapı oluşturmuştur.

Taksonların ilk ve son çiçeklenme tarihleri incelendiğinde; *G. septemfida* taksonunda farklı yetiştirme ortamlarının ilk ve son çiçeklenme tarihlerini etkilemediği, ilk çiçeklenme tarihinin 18 Haziran, son çiçeklenme tarihinin ise 2-3

Temmuz olduğu belirlenmiştir. *G. boissieri* ve *G. gelida* taksonlarında çiçeklenme oranları %8'in altında kaldığı için çiçeklenme fenolojisi kıyaslanmamıştır.

Taksonların çiçekli vejetasyon süreleri incelendiğinde; *G. gelida* ve *G. septemfida* taksonlarında farklı yetiştirme ortamlarının çiçekli vejetasyon süresini etkilemediği belirlenmiştir. Taksonların çiçekli vejetasyon süresi *G. gelida* taksonunda ortalama 13,50-15,00 gün, *G. septemfida* taksonunda 13,75-14,75 gün olarak tespit edilmiştir. *G. boissieri* taksonunda ise çiçeklenmenin gerçekteğiği karışım II'de bitkiler 12 gün çiçekli kalmıştır.

Taksonların çiçek ömürleri incelendiğinde; *G. gelida* ve *G. septemfida* taksonlarında farklı yetiştirme ortamlarının çiçek ömrünü etkilemediği belirlenmiştir. Taksonların çiçek ömürleri *G. gelida* taksonunda ortalama 13,50-14,13 gün, *G. septemfida* taksonunda 13,13-13,88 gün olarak tespit edilmiştir. *G. boissieri* taksonunda ise çiçeklenmenin gerçekteğiği karışım II'de çiçek ömrü 12 gün olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak Yalova ili koşullarında taksonlara ait tohumdan yetiştirilen bitkilerin üç farklı yetiştirme ortamında 2 yıl vejetasyon dönemi boyunca yetiştirilmesi sonucu elde edilen morfolojik-fenolojik bulgular değerlendirildiğinde; *G. boissieri* taksonu karışım I, *G. septemfida* taksonu karışım II, *G. gelida* taksonu karışım III ve *G. cruciata* taksonu karışım I ve III ortamlarında daha iyi gelişme göstermiştir.

6.3.3 Adaptasyon kabiliyeti ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi

Doğal koşullardan toplanarak Yalova'da yetiştirilen taksonlara ait bitkilerde 2014 ve 2015 yıllarında morfolojik ve fenolojik ölçüm ve gözlemler yapılmıştır.

G. boissieri taksonu incelendiğinde; bitki genişliği 2014 yılında ortalama 8,40 cm olarak tespit edilirken, 2015 yılında bu değer 16,75 cm'ye yükselmiştir. Bitki boyu incelendiğinde; 2014 yılında bitki boyu ortalama 4,86 cm olurken, 2015 yılında bu değer 10,25 cm'ye yükselmiştir. Farklı yazarlar da yürüttükleri çalışmalarda benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Davis (1978), taksonun bitki

boyunun 4-10 cm, Özzambak vd. (2015) ise 7-13,5 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Yaprak sayıları incelendiğinde; 2015 yılında bitki boyu ve bitki genişliğinin artmasına paralel olarak yaprak sayısında da artış tespit edilmiştir. 2014 yılında ortalama 32 adet olan yaprak sayısı, 2015 yılında 218 adede yükselmiştir. Yaprak uzunluk ve genişlikleri incelendiğinde; 2015 yılında yaprak sayısının artmasının artması ile ters orantılı olarak taksonun yaprak uzunluk ve genişliklerinde küçülme tespit edilmiştir. Taksonun yaprak uzunluk ve genişliği 2014 yılında ortalama 1,60 x 0,73 cm olarak belirlenirken, 2015 yılında bu değerler 1,32 x 0,60 cm'ye gerilemiştir. Davis (1978), taksonun yaprak uzunluk ve genişliğini 1,00 x 0,50 cm, Özzambak vd. (2015) ise 0,40-1,00 x 0,30-0,60 cm olarak belirlemişlerdir. Bir saptaki çiçek sayısı 2014 yılında ortalama 1,00 adet olarak belirlenirken, 2015 yılında bu değer 5,00'e yükselmiştir. Çiçek çapı ve boyu 2014 yılında ortalama 35,65 x 26,50 mm, 2015 yılında ise 27,11 x 25,18 mm olarak tespit edilmiştir. Yürütülen farklı çalışmalarda ise Özzambak vd. (2015) doğal koşullardan alınan herbaryum örneklerinde taksonun çiçek çapı ve boyunu 15-20 x 27-37 mm, Davis (1978) ise çiçek boyunu 25-30 mm olarak belirlemişlerdir. Çiçeklenme tarihleri incelendiğinde; doğal yetişme alanında ağustos ayının 3. haftasında çiçeklenen takson, Yalova koşullarında 2014 yılında 23 Mayıs-7 Haziran, 2015 yılında 28 Mayıs-25 Haziran tarihleri arasında çiçekli kalmıştır. 2014 yılında ortalama 11,00 gün olarak belirlenen çiçekli vejetasyon süresi, 2015 yılında çiçek sayısının artması ile birlikte 16,25 güne uzamıştır.

G. cruciata taksonu incelendiğinde; bitki genişliği 2014 yılında ortalama 18,33 cm olarak tespit edilirken, 2015 yılında bu değer 20,76 cm'ye yükselmiştir. Bitki boyu incelendiğinde, 2014 yılında bitki boyu ortalama 21,00 cm olurken, 2015 yılında bu değer 24,75 cm'ye yükselmiştir. Farklı yazarlar da yürüttükleri çalışmalarda benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Davis (1978), yaptığı çalışmada taksonun bitki boyunun 50 cm'ye kadar uzayabileceğini, Özzambak vd. (2015) ise 20-37 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Yaprak sayıları incelendiğinde; 2014 yılında ortalama 25,20 adet olan yaprak sayısı, 2015 yılında 34,20 adede yükselmiştir. Taksonun yaprak uzunluk ve genişlikleri 2014 yılında ortalama 4,22 x 1,72 cm olarak tespit edilirken, 2015 yılında bu değerler 4,70x2,10 cm'ye yükselmiştir. Davis (1978), taksonun yaprak uzunluk ve genişliğini 3,00-10,00 x 1,00-3,00 cm, Özzambak vd. (2015) ise 3,00-9,20 x 1,20-3,00 cm olarak

belirlemişlerdir. Bir saptaki çiçek sayısı 2014 yılında ortalama 12,00 adet olarak belirlenirken, 2015 yılında bu sayı 15,50'ye yükselmiştir. Çiçek çapı ve boyu 2014 yılında ortalama 11,71 x 17,83 mm, 2015 yılında ise 11,10 x 18,50 mm olarak tespit edilmiştir. Yapılan farklı çalışmalarda ise Özzambak vd. (2015) doğal koşullardan alınan herbaryum örneklerinde taksonun çiçek çapı ve boyunu 7-12 x 17-25 mm, Davis (1978) ise çiçek boyunu 15-30 mm olarak belirlemişlerdir. Çiçeklenme tarihleri incelendiğinde; doğal yetişme alanında temmuzun son haftasında çiçeklenen takson, Yalova koşullarında 2014 yılında 12 Haziran-8 Temmuz, 2015 yılında ise 8 Haziran-7 Temmuz tarihleri arasında çiçekli kalmıştır. 2014 yılında ortalama 23,67 gün olarak belirlenen çiçekli vejetasyon süresi, 2015 yılında çiçek sayısının artması ile birlikte 26,00 güne uzamıştır.

G. gelida taksonu incelendiğinde; bitki genişliği 2014 yılında ortalama 25,50 cm, 2015 yılında 23,75 cm olarak belirlenmiştir. Bitki boyu 2014 yılında ortalama 20,75 cm, 2015 yılında 21,50 cm olarak tespit edilmiştir. Özzambak vd. (2015), yaptıkları çalışmada taksonun bitki boyunun 19-40 cm arasında değiştiğini, Davis (1978) ise 40 cm olduğunu belirtmişlerdir. Yaprak sayıları incelendiğinde; 2015 yılında 2014 yılına göre artış tespit edilmiştir. 2014 yılında ortalama 45,60 adet olan yaprak sayısı, 2015 yılında 147,00 adede yükselmiştir. Yaprak uzunluk ve genişlikleri 2015 yılında 1,73 x 0,55 cm olarak belirlenirken, 2015 yılında bu değerler 2,28 x 0,75 cm'ye yükselmiştir. Özzambak vd. (2015)'nin yapmış olduğu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş ve yazarlar taksonun yaprak uzunluk ve genişliğini 1,90-3,60 x 0,30-1,00 cm olarak belirlemişlerdir. Bir saptaki çiçek sayısı 2014 yılında ortalama 2,50 adet olarak belirlenirken, 2015 yılında bu sayı 4,25'e yükselmiştir. Çiçek çapı ve boyu 2014 yılında ortalama 24,67 x 27,60 mm, 2015 yılında ise 17,40 x 30,98 mm olarak tespit edilmiştir. Yapılan farklı çalışmalardan elde edilen çiçek çapı ve boyu değerleri, yürüttüğümüz çalışmadaki değerlerle paralellik göstermiştir. Özzambak vd. (2015) doğal koşullardan alınan herbaryum örneklerinde taksonun çiçek çapı ve boyunu 8-24 x 22-39 mm, Davis (1978) ise çiçek boyunu 30-45 mm olarak belirlemişlerdir. Çiçeklenme tarihleri incelendiğinde, doğal yetişme alanında temmuz ayının son haftasında çiçeklenen takson, Yalova koşullarında 2014 yılında 9 Haziran-30 Haziran, 2015 yılında 17 Haziran-14 Temmuz tarihleri

arasında çiçekli kalmıştır. 2014 yılında ortalama 18,00 gün olarak belirlenen çiçekli vejetasyon süresi, 2015 yılında çiçek sayısının artması ile birlikte 19,75 güne uzamıştır.

G. septemfida taksonu incelendiğinde; bitki genişliği 2014 yılında ortalama 28,25 cm, 2015 yılında 30,50 cm olarak belirlenmiştir. Bitki boyu 19,00-32,00 cm arasında farklılık göstermiş olup, her iki yılda benzer bulgular elde edilmiştir. Farklı yazarlarda bitki boyu ile ilgili paralel sonuçlar elde etmişlerdir. Özzambak vd. (2015), yaptıkları çalışmada taksonun bitki boyunun 15-28 cm, Davis (1978) ise 5-30 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Yaprak sayısı incelendiğinde; 2015 yılında 2014 yılına göre artış tespit edilmiştir. 2014 yılında ortalama 41,60 adet olan yaprak sayısı, 2015 yılında 97,25 adede yükselmiştir. Yaprak uzunluk ve genişlikleri 1,60-3,10 x 1,10-2,00 cm arasında farklılık göstermiş olup, her iki yılda benzer bulgular elde edilmiştir. Özzambak vd. (2015) yapmış olduğu çalışmada yaprak uzunluk ve genişliğini 1,30-3,40 x 1,00-1,60 cm, Davis (1978) ise yaprak uzunluğunu 2,50-4,00 cm olarak belirlemişlerdir. Bir saptaki çiçek sayısı 2014 yılında ortalama 3,54 adet olarak belirlenirken, 2015 yılında bu değer 7,25'e yükselmiştir. Çiçek çapı ve boyu 2014 yılında ortalama 26,08 x 27,79 mm, 2015 yılında ise 22,10 x 27,31 mm olarak tespit edilmiştir. Özzambak vd. (2015) doğal koşullardan alınan herbaryum örneklerinde taksonun çiçek çapı ve boyunu 15-24 x 30-40 mm, Davis (1978) ise çiçek boyunu 25-40 mm olarak belirlemişlerdir. Çiçeklenme tarihleri incelendiğinde; doğal yetiştirme alanında ağustos ayının ilk haftasında çiçeklenen takson, Yalova koşullarında 2014 yılında 6 Haziran-17 Temmuz, 2015 yılında 8 Haziran-10 Temmuz tarihleri arasında çiçekli kalmıştır. Çiçekli vejetasyon süresi 19,00-29,00 gün arasında farklılık göstermiş olup, her iki yılda benzer bulgular elde edilmiştir.

G. verna subsp. *balcanica* taksonu incelendiğinde; bitki genişliği 2014 yılında ortalama 2,95 cm, 2015 yılında 3,10 cm olarak belirlenmiştir. Bitki boyu 4,50-8,50 cm arasında farklılık göstermiş olup, her iki yılda benzer bulgular elde edilmiştir. Farklı yazarlarda bitki boyu ile ilgili paralel sonuçlar elde etmişlerdir. Özzambak vd. (2015), yaptıkları çalışmada taksonun bitki boyunun 4-12 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Taksonun yaprak sayısı 10,00-16,00 adet arasında farklılık göstermiş olup, her iki yılda benzer bulgular elde edilmiştir.

Yaprak uzunluk ve genişlikleri 1,50-1,90 x 0,40-0,70 cm arasında farklılık göstermiş olup, her iki yılda benzer bulgular elde edilmiştir. Özzambak vd. (2015) yapmış olduğu çalışmada yaprak uzunluk ve genişliğini 0,50-2,00 x 0,30-0,90 cm, Davis (1978) ise yaprak uzunluğunu 0,6-1,2 x 0,20-0,35 cm olarak belirlemişlerdir. Saptaki çiçek sayısı her iki yılda da 1,00 adet olarak tespit edilmiştir. Çiçek çapı ve boyu 2014 yılında ortalama 18,25 x 21,75 mm, 2015 yılında ise 17,50 x 22,00 mm olarak tespit edilmiştir. Özzambak vd. (2015) doğal koşullardan alınan herbaryum örneklerinde taksonun çiçek çapı ve boyunu 6-22 x 26-38 mm, Davis (1978) ise çiçek boyunu 20-39 mm olarak belirlemişlerdir. Çiçeklenme tarihleri incelendiğinde; doğal yetiştirme alanında Mayıs ayının üçüncü haftasında çiçeklenen takson, Yalova koşullarında 2014 yılında 25 Nisan-18 Mayıs, 2015 yılında 25 Nisan-19 Mayıs tarihleri arasında çiçekli kalmıştır. Çiçekli vejetasyon süresi 15,00-18,00 gün arasında farklılık göstermiş olup, her iki yılda benzer bulgular elde edilmiştir.

Sonuç olarak, doğal yayılış alanlarından getirilerek Yalova'da deneme alanında (%75 gölgeli alan) yetiştirilen bitkilerin 2 yıl vejetasyon dönemi boyunca yetiştirilmesi sonucu elde edilen morfolojik-fenolojik bulgular, literatürle birlikte değerlendirildiğinde; tüm taksonların Yalova ilinde %75 gölgeli alanda yetişebildiği ve çiçeklenebildiği, ayrıca doğal yayılış alanlarındaki gelişme durumuna benzer gelişme gösterdiği söylenebilir.

7. ÖNERİLER

Bilindiği gibi kültüre alma çalışmalarında bitkilerin çoğalma yöntemleri ve yetiştirme tekniklerinin ortaya konulması öncelikli ele alınması gereken konuların başında yer almaktadır. Bu sebeple bu çalışmada ilk olarak Türkiye’de doğal yayılış gösteren beş *Gentiana* taksonunun tohumla çoğaltma özellikleri ile bazı yetiştirme tekniklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

G. boissieri taksonunda tohumlar 750 ppm GA₃’de 24 saat bekletildikten sonra ekildiğinde %95,00 oranında çimlenebilmektedir. Fakat yüksek dozdaki GA₃’ün fide kalitesindeki olumsuz etkileri düşünüldüğünde, daha düşük GA₃ dozu ile %91,33 oranda çimlenmenin elde edildiği 250 ppm GA₃ + 4 hafta soğuk katlama kombinasyon uygulaması tercih edilmelidir. Tohumlar 4 hafta soğuk katlandığında %56,66 oranda çimlenme elde edilmektedir. Bu oranın istenilen seviyeye yükseltilebilmesi için daha uzun süreli soğuk katlama uygulamaları araştırılabilir. Ön uygulama yapılan tohumlar 15-20 °C sıcaklıkta çimlendirilmelidir. Ayrıca tohumların çimlendirildiği ortamda günde 12 saat süreyle 16 µmol·s⁻¹·m⁻² yoğunlukta ışıklandırma yapılması çimlenme oranını yükseltmektedir. Tohum çimlenmesinde farklı sıcaklıklar, ışıklandırma süreleri ve yoğunluklarının çimlenme özelliklerine etkileri daha detaylı araştırılabilir. Tohumlar *in-vitro* ortamda çimlendirilecekse, %94,00 oranda çimlenmenin elde edildiği 100 ppm GA₃ ilaveli MS ortamına ekilmelidir. Yüksek oranda çıkış elde edebilmek için ön uygulama yapılan tohumlar, Yalova iklimine benzer coğrafyalar için ısıtmasız sera içerisinde ekim ya da kasım ayında ekilmelidir. Ayrıca ışığın çimlenme oranını artırması sebebi ile tohumlar yüzeye ekilmeli ve ekilen tohumların üzerine kapak atılmamalıdır. Taksonun çoğaltma özelliklerinin tam olarak ortaya konulabilmesi bakımından vejetatif ve doku kültürüyle ilgili çoğaltma çalışmaları yapılabilir.

G. boissieri taksonu bitkileri Yalova koşullarına adapte olabilmekte ve tohumdan yetiştirilen bitkiler gölgesiz açık alan, ısıtmasız sera, %35 ve %75 gölgeli açık alanlarda benzer gelişme göstermektedir. Bitkiler 2. vejetasyon yılında düşük oranda da olsa çiçeklenebilmektedir. Bitkilerin 3. vejetasyon yılında yüksek oranda çiçekleneceği düşünülmektedir. Taksona ait bitkiler Yalova

iklimine benzer coğrafyalarda tınlı bünyede, pH'sı nötr olan, tuzsuz, az kireçli, organik maddece iyi, alınabilir fosfor miktarı orta, değişebilir potasyum miktarı düşük düzeyde olan yetiştirme ortamlarında iyi gelişme gösterebilmektedir. Taksonun yetiştirme tekniklerinin tam olarak ortaya konulabilmesi için farklı rakımlı lokasyonlarda daha detaylı gübreleme ve fotoperiyot çalışmaları yapılabilir.

G. cruciata taksonunda tohumlar 4000 ppm GA₃'de 24 saat bekletildikten sonra ekildiğinde %96,00 oranında çimlenebilmektedir. Fakat yüksek dozdaki GA₃'ün fide kalitesindeki olumsuz etkileri düşünüldüğünde, daha düşük GA₃ dozu ile %91,00 oranda çimlenmenin elde edildiği 2500 ppm GA₃ uygulaması tercih edilmelidir. 8 hafta süreyle soğuk katlama yapılan tohumlar ancak %11,00 oranında çimlenebilmektedir. 8 hafta katlama süresi tohumların yüksek oranda çimlenmesi için yeterli gelmemektedir. Benzer sonuç %28,66 oranda çimlenmenin elde edildiği 250 ppm GA₃ + 4 hafta soğuk katlama kombinasyonu uygulaması yapılan tohumlarda da görülmüştür. GA₃'ün düşük dozları uygulanarak yüksek oranda çimlenme elde edilebilmesi için daha uzun süreli soğuk katlamanın yapıldığı GA₃ + soğuk katlama uygulamaları araştırılabilir. Ön uygulama yapılan tohumlar 15-25 °C sıcaklık aralığında ya da 10/20 °C sıcaklık rejiminde de çimlendirilebilir. Fakat çimlenme enerjisinin daha yüksek ve çimlenmenin daha hızlı olması sebebiyle 25 °C tercih edilmelidir. Tohumların ışıkta ya da karanlıkta çimlendirilmesi çimlenme oranını etkilememektedir. Tohum çimlenmesinde farklı sıcaklıklar, ışıklandırma süreleri ve yoğunluklarının çimlenme özelliklerine etkileri daha detaylı araştırılabilir. Yüksek oranda çıkış elde edebilmek için ön uygulama yapılan tohumlar, Yalova iklimine benzer coğrafyalar için ısıtmasız sera içerisinde ekim ayında ekilmelidir. Taksonun çoğaltma özelliklerinin tam olarak ortaya konulabilmesi bakımından vejetatif ve doku kültürüyle ilgili çoğaltma çalışmaları yapılabilir.

G. cruciata taksonu bitkileri Yalova koşullarına adapte olabilmekte ve tohumdan yetiştirilen bitkiler %35 ve %75 gölgeli açık alanlarda iyi gelişme göstermektedir. Bitkiler 2. vejetasyon yılı sonunda çiçeklenmemektedir. Bitkilerin 3. vejetasyon yılında çiçekleneceği düşünülmektedir. Taksona ait bitkiler Yalova iklimine benzer coğrafyalarda tınlı yada killi-tınlı bünyede, pH'sı

nötr olan, tuzsuz ya da orta tuzlu, az kireçli, organik maddece iyi ya da yüksek, alınabilir fosfor miktarı orta, değişebilir potasyum miktarı düşük ya da yüksek düzeyde olan yetiştirme ortamlarında iyi gelişme gösterebilmektedir. Taksonun yetiştirme tekniklerinin tam olarak ortaya konulabilmesi için farklı rakımlı lokasyonlarda daha detaylı gübreleme ve fotoperiyot çalışmaları yapılabilir.

G. gelida taksonunda tohumlar 750 ppm GA₃'de 24 saat bekletildikten sonra ekildiğinde %96,50 oranında çimlenebilmektedir. Fakat yüksek dozdaki GA₃'ün fide kalitesindeki olumsuz etkileri düşünüldüğünde, daha düşük GA₃ dozu + soğuk katlama kombinasyon uygulamaları önem arz etmektedir. 250 ppm GA₃ + 4 hafta soğuk katlama kombinasyon uygulaması yapılan tohumlar %84,50 oranda çimlenebilmektedir. Daha yüksek oranda çimlenme elde edilebilmesi için GA₃'ün düşük dozları uygulanarak daha uzun süreli soğuk katlamanın yapıldığı GA₃ + soğuk katlama uygulamaları araştırılabilir. Ön uygulama yapılan tohumlar 15-20 °C sıcaklıkta çimlendirilmelidir. Tohumların ışıktaki ya da karanlıkta çimlendirilmesi çimlenme oranını etkilememektedir. Tohum çimlenmesinde farklı sıcaklıklar, ışıklandırma süreleri ve yoğunluklarının çimlenme özelliklerine etkileri daha detaylı araştırılabilir. Yüksek oranda çıkış elde edebilmek için ön uygulama yapılan tohumlar, Yalova iklimine benzer coğrafyalar için ısıtmasız sera içerisinde ekim ayında ekilmelidir. Taksonun çoğaltma özelliklerinin tam olarak ortaya konulabilmesi bakımından vejetatif ve doku kültürüyle ilgili çoğaltma çalışmaları yapılabilir.

G. gelida taksonu bitkileri Yalova koşullarına adapte olabilmekte ve tohumdan yetiştirilen bitkiler %35 ve %75 gölgeli açık alanlarda iyi gelişme göstermektedir. Bitkiler 2. vejetasyon yılında düşük oranda da olsa çiçeklenebilmektedir. Bitkilerin 3. vejetasyon yılında yüksek oranda çiçekleneceği düşünülmektedir. Taksona ait bitkiler Yalova iklimine benzer coğrafyalarda killi-tınlı bünyede, pH'sı nötr olan, orta tuzlu, az kireçli, organik maddece yüksek, alınabilir fosfor miktarı orta, değişebilir potasyum miktarı yüksek düzeyde olan yetiştirme ortamlarında iyi gelişme gösterebilmektedir. Taksonun yetiştirme tekniklerinin tam olarak ortaya konulabilmesi için farklı rakımlı lokasyonlarda daha detaylı gübreleme ve fotoperiyot çalışmaları yapılabilir.

G. septemfida taksonunda tohumlar 1500 ppm GA₃'de 24 saat bekletildikten sonra ekildiğinde %89,33 oranında çimlenebilmektedir. Fakat yüksek dozdaki GA₃'ün fide kalitesindeki olumsuz etkileri düşünüldüğünde, daha düşük GA₃ dozu + soğuk katlama kombinasyon uygulamaları önem arz etmektedir. 500 ppm GA₃ + 4 hafta soğuk katlama kombinasyon uygulaması yapılan tohumlar %77,00 oranda çimlenebilmektedir. Daha yüksek oranda çimlenme elde edilebilmesi için GA₃'ün düşük dozları uygulanarak daha uzun süreli soğuk katlamanın yapıldığı GA₃ + soğuk katlama uygulamaları araştırılabilir. Ön uygulama yapılan tohumlar 15-20 °C sıcaklıkta çimlendirilmelidir. Tohumların ışıқта ya da karanlıkta çimlendirilmesi çimlenme oranını etkilememektedir. Tohum çimlenmesinde farklı sıcaklıklar, ışıklandırma süreleri ve yoğunluklarının çimlenme özelliklerine etkileri daha detaylı araştırılabilir. Yüksek oranda çıkış elde edebilmek için ön uygulama yapılan tohumlar, Yalova iklimine benzer coğrafyalar için ısıtmasız sera içerisinde ekim, aralık ya da şubat ayında ekilmelidir. Taksonun çoğaltma özelliklerinin tam olarak ortaya konulabilmesi bakımından vejetatif ve doku kültürüyle ilgili çoğaltma çalışmaları yapılabilir.

G. septemfida taksonu bitkileri Yalova koşullarına adapte olabilmekte ve tohumdan yetiştirilen bitkiler %35 gölgeli açık alanda iyi gelişme göstermektedir. Bitkiler 2. vejetasyon yılında yüksek oranda çiçeklenebilmektedir. Taksona ait bitkiler Yalova iklimine benzer coğrafyalarda tınlı bünyede, pH'sı nötr olan, hafif tuzlu, az kireçli ve organik madde oranı, alınabilir fosfor miktarı ve değişebilir potasyum miktarı yüksek düzeyde olan yetiştirme ortamlarında iyi gelişme gösterebilmektedir. Taksonun doğal koşullarda asidik ya da nötr topraklarda yayılış göstermesi sebebiyle yetiştirme tekniklerinin tam olarak ortaya konulabilmesi için farklı rakımlı lokasyonlarda, farklı pH özelliği olan yetiştirme ortamlarda detaylı gübreleme ve fotoperiyot çalışmaları yapılabilir.

G. verna subsp. *balcanica* taksonunda 24 saat 2500 ppm GA₃'de bekletildikten tohumlar 15-20 °C sıcaklıkta günde 12 saat 16 $\mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ yoğunlukta ışıklandırma yapılan ortama ekildiğinde %76,00-83,00 oranda çimlenme elde edilmektedir. Yüksek dozdaki GA₃'ün fide kalitesindeki olumsuz etkileri düşünüldüğünde, daha düşük GA₃ dozu + 4 haftadan daha uzun soğuk katlama kombinasyon uygulamaları araştırılabilir. Tohum çimlenmesinde farklı

sıcaklıklar, ışıklanma süreleri ve yoğunluklarının çimlenme özellikleri üzerine etkileri daha detaylı araştırılabilir. Yüksek oranda çıkış elde edebilmek için ön uygulama yapılan tohumlar, Yalova iklimine benzer coğrafyalar için ısıtmasız sera içerisinde ekim ayında ekilmelidir. Ayrıca ışığın çimlenme oranını artırması sebebi ile tohumlar yüzeye ekilmeli ve ekilen tohumların üzerine kapak atılmamalıdır. Taksonun çoğaltma özelliklerinin tam olarak ortaya konulabilmesi bakımından vejetatif ve doku kültürüyle ilgili çoğaltma çalışmaları da yapılabilir.

G. verna subsp. *balcanica* taksonunda doğal ortamdan getirilen bitkiler Yalova koşullarında çiçeklenebilmekte ve adaptasyon problemi yaşamamaktadır. Fakat tohumdan elde edilen fidelerinin çok küçük yapıda olması, köklerinin çok yüzeysel kalması sebebi ile Yalova koşullarında asıl yerlerine dikilen fidelerin çoğunluğu sağlıklı gelişmemekte ve birçoğu sonradan canlılığını yitirmektedir. Bu sebeple taksonun yetiştirme tekniklerinin tam olarak ortaya konulabilmesi için daha yüksek rakımlı lokasyonlarda yetiştirme tekniğine yönelik çalışmalar yapılabilir. Ayrıca taksonun doğal koşullarda tuzlu topraklarda yetişmesi sebebiyle tuz stresine toleranslık çalışmaları yapılabilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Akan, H., Temel, M. ve Tatlı, A.**, 1999, Kütahya'da nadir yayılış gösteren *Gentiana lutea* spp. *symphandra* (Murb.) Hayek üzerinde taksonomik, morfolojik ve ekolojik bir araştırma, I. Uluslararası Doğal Çevreyi Koruma ve Ehrami Karaçam Sempozyumu, (23-25 Eylül).
- Albayrak, Y.**, 1998, Türkiye'de kesme çiçek yetiştiriciliğinin sorunları ve kooperatifleşme, I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, Yalova, 26-30s.
- Altan, T.**, 1991, Türkiye'nin Doğal Bitki Örtüsü, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No:70, Adana, 204s.
- Altınçekiç, H.**, 1998, Çilingöz koyu bitki örtüsünde bulunan bazı bitkilerin peyzaj planlamasında değerlendirme olanakları üzerinde araştırma, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Kasnak Meşesi ve Türkiye Florası Sempozyumu Tebliği, İstanbul.
- Alvarado, A., Bradfod, K. and Hewitt, J.**, 1987, Osmotic priming of tomato seeds effects on germination, field emergence, seedling growth and fruit yield, *Journal of American Society for Horticultural Science*, 112:427-232pp.
- Ankara Ticaret Borsası**, 2012, Süs Bitkisi Yetiştiriciliği ve Kesme Çiçek Sektörü.
- Arslan, N.**, 1998, Türkiye'de doğal çiçek soğanlarının potansiyeli ve geleceği, I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, Yalova, 209-215s.
- Arslan, N. ve Yılmaz, G.**, 1989, Farklı ön muamele ve gibberelik asit (GA₃) dozlarının *Gentiana lutea* L. tohumlarının çimlenmesine etkisi, *VIII. Bitkisel İlaç Hammeddeleri Toplantısı*, Cilt II, 19-21 Mayıs 1989, İstanbul. 103-109s.
- Aşur, F.**, 2006, Van ve yakın çevresindeki rizomlu irislerin (*Iris* spp.) peyzaj mimarlığı bitkilendirme çalışmalarında kullanım olanaklarının belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncüyıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.
- Atwater, B.**, 1980, Germination, dormancy and morphology of the seeds of herbaceous ornamental plants, *Seed Science and Technology*, 8:523-573pp.
- Barış, M.E.**, 2002, Yeşil alan uygulamalarında doğal bitki örtüsünden yeterince yararlanılmıyor muyuz?, II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 22-24 Ekim, Antalya, 91-95s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Baskin, C. and Baskin, J.**, 2005, Seed dormancy in wild flower, *Flower Seeds: Biology and Technology*, (Eds. McDonald, M.B.; Kwong, F.Y.), ISBN:0 85199 906 9, 171p., USA.
- Baskin, J., and Baskin, C.**, 2004, A classification system for seed dormancy, *SSR*, 14:1-16pp.
- Başal, M., Yazgan, M.E., Perçin, H., Çelem, H. ve Haleplioğlu, N.**, 1991, Süs bitkileri üretim tekniği, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, A.Ü. Yayınları, Yayın No: 1232, Ankara.
- Bentsink, L., and Koornneef, M.**, 2002, Seed dormancy and germination, The Arabidopsis Book, *American Society of Plant Biologists*, 1-18pp.
- Bewley, J.**, 1997, Seed germination and dormancy, *The Plant Cell*, Vol.9, 1055-1066p.
- Blomme, R. and Dambre, P.**, 1985, The use of perennial plants as cut flowers, *Verbodsnieuws voor de Belgische Sierteelt*, Vol.29, No.5, ISSN 0771-3851:227-233pp.
- Bown, D.**, 1995, Encyclopedia of herbs and their uses, Dorling Kindersley, London.
- Bradford, K. and Cohn, M.**, 1998, Seed biology and technology: at the crossroads and beyond, Introduction to the Symposium on Seed Biology and Technology: Applications and Advances and a Prospectus for the Future, *SSR*, 8:153–160pp.
- Bruneton, J.**, 1995, Pharmacognosy, Pythochemistry, Medicinal Plants, Intercept Ltd., Andover, UK. 489p.
- Cappers, R., Neef, R. and Bekker, R.**, 2009, Digital Atlas of Economic Plants, ISBN: 9789077922590
- Chiej, R.**, 1984, “Encyclopaedia of Medicinal Plants”, <http://www.pfaf.org/database/plants.php?Gentiana+lutea> (Erişim Tarihi: 17 Ekim 2015)
- Çağlar, K.Ö.**, 1958, Toprak Bilgisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 10, 286s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Çevre ve Orman Bakanlığı**, 2007, Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı. Ankara.
- Davis, P.**, 1978, *Gentiana L.*, Flora of Turkey, ISBN: 0-85224-336-7, Edinburg. Volume 6:184p.
- Demir, Ş., Çakıroğlu, N. ve Özçelik, A.**, 1998, Antalya ve çevresinde doğal olarak yayılış gösteren bazı süs ağaç, ağaççık, çalı ve yer örtücü bitki türlerinin çoğaltılması üzerinde araştırmalar, I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, Yalova, 265-270s.
- Dirik, H.**, 2008, Plantasyon (Bitkilendirme ve Dikim) Teknikleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın no:4729, ISBN: 9789754048001.
- Duke, J.**, 1985, Handbook Of Medicinal Plants, Boca Raton, USA. 207-208p.
- Duman, İ.**, 2002, Soğan (*Allium cepa L.*) tohumlarının çimlenmesini iyileştirici farklı osmotik uygulama yöntemlerinin karşılaştırılması, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(2):1-8s, ISSN 1018-8851, İzmir.
- Duman, İ. ve Eşiyok, D.**, 1995, Ekim öncesi PEG ve KH₂PO₄ uygulamalarının havuç tohumlarının çimlenme ve çıkış oranı ile verim üzerine etkileri, *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 22 (1998) 445–449s.
- Duman, İ., Eser, B. ve Yoltaş, T.**, 1991, Domateste ekim öncesi tohum uygulamalarının çimlenme ve fide çıkışına etkileri, Türkiye 5. Seracılık Sempozyumu, İzmir, 255–266s.
- Ecker, M.**, 1997, *Gentiana asclepiadea*, American Nurseryman, 00030198, 11/15/97, Vol. 186, Issue 10.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. ve Adıgüzel, N.**, 2000, Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ankara.
- Elkington, T.**, 2011, *Gentiana verna L.*, *Journal of Ecology*, Published by: British Ecological Society, Vol. 51, No. 3 (Nov., 1963), 755-767pp.
- Ellis, R., Hong, T. and Roberts, E.**, 1985, Handbook of Seed Technology for Genebanks - Handbooks for Genebanks: No. 3, Volume II, Compendium of Specific Germination Information and Test Recommendations, International Board for Plant Genetic Resourc.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Erken, K.**, 2011, Floramızdaki doğal süs bitkilerimiz ve peyzajda kullanımı, *Plant Peyzaj ve Süs Bitkiciliği Dergisi*, İstanbul, 2(5):50-51s.
- Erken, S. ve Kaleci, N.**, 2010a, Censiyan (*Gentiana lutea* subsp. *symphyandra*) tohumlarının kontrollü koşullar altında çimlenme özelliklerinin belirlenmesi, *Bahçe*, 39 (2):17-26s.
- Erken, S., ve Kaleci, N.**, 2010b, Türkiye'de ender yayılış gösteren censiyan (*Gentiana lutea* subsp. *symphyandra* Murb. Hayek)'ın tohumla çoğaltılması ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim dalı, 67s.
- Erken, S. ve Kaleci, N.**, 2011, Farklı ekim zamanı ve uygulamaların censiyan (*Gentiana lutea* subs. *symphyandra*) tohumlarının çıkış gücü üzerine etkilerinin belirlenmesi, *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 28(1):37-46s.
- Erken, S., Gülbağ, F. ve Kaleci, N.**, 2012, Türkiye'de nadir yayılış gösteren censiyan (*Gentiana lutea* subsp. *symphyandra*)'ın üretimi ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Proje Sonuç Raporu, Proje No: TAGEM/BBAD/09/A09/P08/1, Yayın No:275, Yalova, 50s.
- F.A.O. Soils Bulletin**, 1980, Soil and Plant Testing and Analysis as A Basis of Fertilizer Recommendations, F.A.O. Soils Bulletin, 38/2, 95p.
- Forbes, J. and Watson, R.**, 1992, Plants in Agriculture, Cambridge University Pres., 110-129pp.
- Gentiana Breeding Holland**, <http://www.gentiana.nl/indexeng.html> (Erişim Tarihi: 5 Ekim 2015)
- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı**, 2014, Doğal Çiçek Soğanlarının 2015 Yılı İhracat Listesi Hakkında Tebliğ, Tebliğ No:2014/56.
- González-López, O. and Casquero, P.**, 2014, Effects of GA3 pregerminative treatment on *Gentiana lutea* L. var. *aurantiaca* germination and seedlings morphology, *The Scientific World Journal*, Volume. 2014, 1-6p.
- Google Earth**, Google Earth Programı, Erişim Tarihi: 21.10.2015.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Grieve, 1984**, “A Modern Herbal”,
<http://www.pfaf.org/database/plants.php?Gentiana+lutea> (Erişim Tarihi: 17 Ekim 2015)
- Grimshaw, J.**, 2002, The Gardener’s Atlas, ISBN: 1-55297-673-4. USA. 224p.
- Grubisic, D., Giba, Z. and Konjevic, R.**, 1995, Seed Germination of *Gentiana cruciata* L., *Glasnik Instituta Za Botaniku I Botanicke Baste Univerziteta U Beogradu*, Tom XXIX, Belgrade-Yugoslavia, 93-100pp.
- Gürel, A., Hayta, Ş.B. ve Bedir, E.**, 2009, Klonal Çoğaltılan Bazı *Gentiana* Türlerinde *Agrobacterium rhizogenes* Aracılığı ile Transforme Saçaklı Kök Kültürlerinin Oluşturulması ve Sekonder Metabolit İçeriklerinin Karşılaştırılması, 106O111 no’lu TÜBİTAK Projesi.
- Gürsan, K.**, 2002, Türkiye süs bitkileri sektörünün genel durumu, II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 22-24 Ekim 2002, Antalya , 1-11s.
- Hahn, E.**, 1980, *Gentiana asclepiadea*, An Addition To The Range of Cut Flowers, 19800381736, Vol. 80 No. 3, 64-65pp.
- Hayta, S., Gürel, A., Akgün, I.H., Altan, F., Ganzera, M., Tanyolac, B. ve Bedir, E.**, 2011, Induction of *Gentiana cruciata* hairy roots and their secondary metabolites, *Biologia (Bratislava)*, Vol.66, No.4, Issn 0006-3088, 618-625pp.
- Hentig, W.**, 1998, Strategies of evaluation and introduction of “new ornamental plants”, Third International Symposium on New Floricultural Crops. ISHS Section Ornamental Perth, Western Australia. 65-80pp.
- Hesse, E., Rees, M. and Müller-Scharer, H.**, 2007, Seed bank persistence of clonal weeds in contrasting habitats: implications for control, *Plant Ecol*, Switzerland, 190:233–243pp.
- Hofhanzlová, E. and Křenová, Z.**, 2007, Pollination strategy and reproductive success of *Gentiana pannonica* in a natural population, *Silva Gabreta*, Vimperk, vol.13, (2), 83-94pp.
- II. Tarım Şurası**, 2004, Doğal Kaynakların Korunması ve Geliştirilmesi Komisyon Raporu, Bitki Yetiştiriciliği Bitki Koruma ve Çevre Sağlığı Komisyon Raporu, Sonuç Raporu, 29 Kasım-01 Aralık 2004, Ankara. 33-70s, 136-198s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Imamura, T., Nakatsuka, T., Higuchi, A., Nishihara, M. and Takahashi, H.,** 2011, The gentian orthologs of the Ft/Tf11 gene family control floral initiation in *Gentiana*. *Plant and Cell Physiology*, Vol.52, No.6, Issn 0032-0781, 1031-1041pp.
- ISTA,** 2011, Rules proposals for the international rules for seed testing 2011 edition. *International Seed Testing Association*, 53p, <https://www.seedtest.org/upload/cms/user/05-2010-OMRulesProposalsfor2011Edition1.pdf> (Erişim Tarihi: 3 Mart 2013).
- Jackson, M.L.,** 1960, Soil Chemical Analysis, Prentice–Hall, Inc. Englewood, Cliffs–NJ.
- Jelitto.com,** www.jelitto.com (Erişim Tarihi: 17 Ekim 2015)
- Jevdjović, R. and Maletić, R.,** 2007, Comparative research of certain traits of the living ability of gentian seed grown and wild from several locations, *Journal of Agricultural Sciences*, Vol.52, No 1, 9-16pp.
- Kaçar, B.,** 1994, Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III. Toprak Analizleri, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3, ISBN: 9757717045.
- Karagöz, A., Zencirci, N., Tan, A., Taşkın, T., Köksel, H., Sürek, M., Toker, C. ve Özbek, K.,** 2010, Bitki genetik kaynaklarının korunması ve kullanımı, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak, Ankara.
- Karagüzel, O.,** 2003, Farklı tuz kaynak ve konsantrasyonlarının güney anadolu doğal *Lupinus varius*'larının çimlenme özelliklerine etkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(2):211-220s.
- Karagüzel, O. ve Taşcıoğlu, S.,** 2007, Sıcaklığın *Consolida orientalis*, *Isatis tinctoria* ve *Silene armeria* doğal popülasyonlarının çimlenme özelliklerine etkisi, *Bahçe*, Yalova, 36(1-2):19-28s.
- Karagüzel, O., Çakmakçı, S., Ortaçesme, V. ve Aydınoglu, B.,** 2004, Influence of seed coat treatments on germination and early seedling growth of *Lupinus varius* (L.), *Pakistan Journal of Botany*, 36(1): 65-74pp.
- Karagüzel, O., Korkut, A. B., Özkan, B., Çelikel, F. G. ve Titiz, S.,** 2010, Süs bitkileri üretiminin bugünkü durumu, geliştirilme olanakları ve hedefi. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Karakurt, R. ve Gümüş, C.**, 1998, Batı Karadeniz Bölgesi ekolojik koşullarının süs bitkisi yetiştiriciliği açısından değerlendirilmesi, I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, Yalova, 271-274s.
- Kaşka, N. ve Yılmaz, M.**, 1974, Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:79, 101-150s.
- Kaya, E., Erken, K., Arı, E., Ulun, A., Aslay, M., Saraç, Y., Rastgeldi, U. ve Kesici, A.**, 2009, Bazı Doğal Bitkilerin Kültüre Alınması Yeni Tür ve Çeşitlerin Süs Bitkileri Sektörüne Kazandırılması-I, TÜBİTAK 105G068 nolu Proje Sonuç Raporu.
- Kazaz, S., Erken, K., Karagüzel, Ö., Alp, Ş., Öztürk, M., Kaya, A.S., Gülbağ, F., Temel, M., Erken, S., Saraç İzgi Y., Elinç, Z., Salman, A. ve Hocagil, M.**, 2015, Süs Bitkileri üretiminde değişimler ve yeni arayışlar, Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 12-16 Ocak 2015, Ankara, 1:645-672 s.
- Kery, M., Matthies, D. and Fischer, M.**, 2001, The effect of plant population size on the interactions between the rare plant *Gentiana cruciata* and its specialized herbivore *Maculinea rebeli*, *Journal of Ecology*, 89, 418-427pp.
- Kery, M., Matthies, D. and Spillman, H.**, 2000, Reduced fecundity and offspring performance in small populations of the declining grassland plants *Primula veris* and *Gentiana lutea*, *Journal of Ecology*, Volume:88, British, 17-30pp.
- Koçan, N.**, 2010, Peyzaj planlama ve tasarım çalışmalarında kuşburnu (*Rosa canina* L.) bitkisinin değerlendirilmesi, *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(4):33-37s.
- Kohlein, F.**, 1991, *Gentians*, Isbn: 0-88192-192-0, London, 183p.
- Kostak, S.**, 1992, Türkiye'nin doğal bitki örtüsünde bulunan bazı karanfil türlerinin fenolojik ve morfolojik karakterleri üzerinde araştırmalar, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilimdalı, İzmir, 91s.
- Kostak, S.**, 1998, Türkiye florasında doğal olarak bulunan süs bitkilerinin kullanımı, değerlendirilmesi ve muhafazası, I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, Yalova, 31-36s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Köse, H.**, 1998, Ege bölgesinde doğal olarak yetişen bazı çalı tohumlarının çimlendirme yöntemleri üzerine araştırmalar, I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, Yalova, 255-264s.
- Li, B. and Foley, M.**, 1997, Genetic and molecular control of seed dormancy, *Trends in Plant Science*, Vol.2, 384-389pp.
- Lindsay, W.L. and Norvell, W.**, 1969, Development of a DTPA micro nutrient soil test, *Agron. Abs.*, 84p.
- Liu, G., Wang, Q. and Liu, X.**, 2011, Promotive effect of *Nostoc commune* Vauch. water extract on seed germination of *Gentiana dahurica* Fischer, *Japanese Society of Grassland Science*, Grassland Science, Japan, 57, 116–118pp,
- Lorite, J., Girela, M. and Castro, J.**, 2007, Patterns of seed germination in mediterranean mountains: study on 37 endemic and or rare species from Sierra Nevada, SE Spain. *Candollea*, ISSN: 0373-2967, Spain, 62(1):1-12pp.
- Lust, J.**, 1983, “The Herb Book”,
<http://www.pfaf.org/database/plants.php?Gentiana+lutea> (Erişim Tarihi: 17 Ekim 2015)
- Mikula, A., Skierski, J. and Rybczyrnski, J.**, 2002, Somatic embryogenesis of *Gentiana* Genus III. characterization of three-year-old embryogenic suspensions of *G. pannonica* originated from various seedling explants, *Acta Physiologiae Plantarum*, Vol. 24. No. 3:31p.
- Millaku, F., Gashi, B., Abdullai, K., Aliu, S., Osmani, M., Krasniqi, E., Mata, V. and Rysha, A.**, 2012, Effects of cold-stratification, gibberellic acid and potassium nitrate on seed germination of yellow gentian (*Gentiana lutea* L.), *African Journal of Biotechnology*, DOI: 10.5897/AJB12.1131, Vol. 11(68), 13173-13178pp.
- Mirici, S.**, 2000, Kolzada adventif sürgün rejenerasyonu ve *Agrobacterium tumefaciens* aracılığıyla gen aktarımı, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Mishiba, K., Nishihara, M., Abe, Y., Nakatsuka, T., Kawamura, H., Kodama, K., Takesawa, T., Abe, J. and Yamamura, S.,** 2006, Roduction of dwarf potted gentian using wild-type *Agrobacterium rhizogenes*, *Plant Biotechnology*, 23, 33-38pp.
- Momcilovic, I., Grubisic, D. and Neskovic, M.,** 1997, Micropropagation of four *Gentiana* species (*G. lutea*, *G. cruciata*, *G. purpurea* and *G. acaulis*), *Plant Cell, Tissue And Organ Culture*, Netherlands, 49:141–144pp.
- Morgan, E., Butler, R. and Bicknell, R.,** 1997, *In vitro* propagation of *Gentiana cerina* and *Gentiana corymbifera*, *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, New Zealand, Vol.25: 1-8pp.
- Murashige, T. and Skoog, F.,** 1962, A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures, *Physiol. Plant*, 15:473-497pp.
- Murray, G.,** 1989, Osmoconditioning carrot seed for improved emergence, *Hort. Science*, 24 (4), 701p.
- Nakatsuka, T., Saito, M., Yamada, E. and Nishihara, M.,** 2011, Production of picotee-type flowers in Japanese gentian by CRES-T, *Plant Biotechnology*, 28, 173-180pp.
- Olsen, S.R., Cole, V., Watanable, F.S. and Dean, L.A.,** 1954, Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction With Sodium Bicarbonate, U. S. D. A. Circular no. 939. Washington D.C.
- Orta Anadolu Süs bitkileri ve Mamulleri İhracatçıları Birliği,** 2012, 2012 yılı Faaliyet Raporu 2013 yılı Çalışma Programı.
- Özer, A., Akdemir, R. ve Arslan, N.,** 2011, Censiyanın (*Gentiana lutea* L.) yerinde korunması, yetiştirilmesi, kimyasal analizleri ve ekonomik önemi, İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Ara Sonuç Raporu, Teknik Bülten No: 292, ISBN: 978-605-393-114-0, 71s.
- Özhatay, N.,** 2006, Türkiye'nin BTC Boru Hattı Boyunca Önemli Bitki Alanları, ISBN: 975-404-777-4, İstanbul., 9s.
- Özhatay, N.,** 2007, Doğal Süs Bitkilerinin Kültüre Alınması ve Herbaryum Teknikleri Eğitim Notları, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Öztürk, N.**, 1997, *Gentiana lutea* subsp. *symphyandra* (Murb.) Hayek iridoitleri, Anadolu Üniversitesi, Doktora Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmakoknozi Ana Bilim Dalı, Eskişehir, 165s.
- Özzambak, E., Gülbağ, F., Erken, S., Alçıtepe, E., Öztürk, N. ve Eröz Poyraz, İ.**, 2015, Süs Bitkileri Potansiyeline Sahip Türkiye *Campanula* ve *Gentiana* Türlerinin Kültüre Alınması, *Ex-sitü* Muhafazası, Taksonomik ve Fitokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi, 112O060 nolu TÜBİTAK Projesi, Sonuç Raporu.
- Pavord, A.**, 1999, The Tulip, Bloomsbury Publishing. ISBN: 0747542961, London, 439p.
- Pedersen, L., Jorgensen, P. and Pulsen, I.**, 1993, Effect and dormancy on field emergence, development and grain yield of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) and winter barley (*Hordeum vulgare* L.), *Seed Science and Tecnology*, 21 (1), 159-178pp.
- Pérez-García, F., Varela, F. and González-Benito, M.**, 2012, Morphological and germination response variability in seeds of wild yellow gentian (*Gentiana lutea* L.) accessions from Northwest Spain, *Botany*, doi:10.1139/B2012-028, 90:731–742pp.
- Petrova, M., Zagorskal, N., Tasheval, K. and Evstatieva, L.**, 2006, *In vitro* propagation of *Gentiana lutea* L., *Genetics and Breeding*, Bulgaria, Volume 35, no 1-2, 63-68pp.
- PFAF**, “Plant For A Future”, <http://www.pfaf.org/user/default.aspx> (Erişim Tarihi: 13 Ekim 2015)
- Phillips, R. and Rix, M.**, 1991, Perennials. Volumes 1-2.
- Plantarium.ru**, “*Gentiana aquatica*”, <http://www.plantarium.ru/page/image/id/54503.html> (Erişim Tarihi: 21 Ekim 2015)
- Posta Gazetesi**, 2012, “Bağışıklık Sistemini Güçlendiriyor”, Haber (29.01.2012), <http://www.posta.com.tr/saglik/bitkisel-tedavi/HaberDetay/Bagisiklik-sistemini-guclendiriyor.htm?ArticleID=107099> (Erişim Tarihi: 16 Ekim 2015)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Pringle, J.S.**, 2014, Morphological Characteristic of the Family Gentianaceae. The Gentianaceae – Volume:1: Characterization and Ecology, eds. Jan J. Rybczynski, Michael R. Davey, Anna Mikula., ISBN: 978-3-642-54009-7, 1-2pp.
- Radanovic, D., Stepanovic, B. and Nastovski, T.**, 2005, Some experiences in nursery plants production of yellow gentian (*Gentiana lutea* L.) with an accent on its seed dormancy, *Savremena Poljoprivreda*, Vol. 54, 3-4pp.
- Replaces Technical Bulletin**, 1981, The analysis of agricultural materials, second edition ministry of agri, fisheries and food RB 427, Replaces Technical Bulletin 27, 226p.
- Resmi Gazete**, 1996, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, 27 Aralık 1996, No: 22860.
- Ruan, S., Xue, Q. and Tylkowskai, K.**, 2000, The influence of priming on germination of rice (*Oryza sativa* L.) seeds and seedling emergence and performance in flooded soil, *Seed Science and Technology*, 30:61-67pp.
- Salvo, R.**, “*Gentiana brachyphylla* subsp. *favratii*”, <http://luirig.altervista.org/pics/display.php?pos=163700> (Erişim Tarihi: 21 Ekim 2015)
- Sarıbaş, M.**, 1998, Batı Akdeniz Bölgesi’nde doğal olarak yetişen odunsu süs bitkileri, I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, Yalova, 44-50s.
- Schmidt, L.**, 2000, Guide To Handling of Tropical and Subtropical Forest Seed. Danida Forest Seed Centre, Denmark, 511p.
- Smith, M., Wang, B. and Msanga, H.**, 2002, Dormancy and germination, Tropical Tree Seed Manual, ed: Vozzo, J.A., USDA, Forest Service Agr. Handbook 721, 149-176pp.
- Spurr, C., Fulton, D., Brown, P. and Clark, R.**, 2002, Changes in seed yield and quality with maturity in onion, *J. Agronomy and Crop Science*, 188: 275-280pp.
- Şehirali, S. ve Özgen, M.**, 1987, Bitki Genetik Kaynakları, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 1020. Ders Kitabı, Ankara, 294s.
- Taşçıoğlu, Y. ve Sayın, C.**, 2005, Türkiye’de kesme çiçek üretim ve ihracat yapısı, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Antalya, 18(3), 343-354s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Taşkın, T. ve Tan, A.**, 2002, Herbarium Hazırlama Teknikleri, Teknik Broşür, Menemen, İzmir.
- Tekin, E.**, 2007, Türkiye'nin En Güzel Yaban Çiçekleri, ISBN: 9944880978, 664s.
- Tomclothier.hort.net**, “Seed Germination Database – Perennials”,
<http://tomclothier.hort.net/page03.html#g> (Erişim Tarihi: 19 Ekim 2015)
- Turgut, H., Kardeş, B., Erdoğan, A., Yaman, Y.K. ve Eminağaoğlu, Ö.**, 2013, Artvin ili çevresinde bulunan bazı doğal bitkilerin süs bitkisi olarak kullanılabilirliğinin belirlenmesi, V. Süs Bitkileri Kongresi, Yalova, 134-142s.
- Tuzlacı, E.**, 2007, Dekoratif Türkiye Bitkileri, ISBN: 975-297858-4, İstanbul.
- TÜBİTAK**, 2003, TÜBİTAK Vizyon 2023 Bilim ve Teknoloji Öngörüsü Projesi, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Tarım ve Gıda Paneli Son Rapor, 55s.
- TÜBİTAK**, 2004, Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, 75s.
- TÜBİVES**, “Türkiye Bitkileri Veri Servisi”,
http://www.tubives.com/index.php?sayfa=hizli_ara (Erişim tarihi: 06 Ekim 2015)
- TÜİK**, 2015, “Türkiye İstatistik Kurumu”,
<http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim Tarihi: 22 Mart 2015)
- Webber, J. and Johnston, E.**, 1998, The domestication of the bush-harvested sedge *Caustis blakei*, Third International Symposium on New Floricultural Crops, ISHS Section Ornamental Perth, Western Australia, 105-109pp.
- Wikipedia.org**, “*Gentiana nivalis*”,
https://en.wikipedia.org/wiki/Gentiana_nivalis (Erişim Tarihi: 21 Ekim 2015)
- Yang, M., Yang, W., Zhao, Z., Zhang, J., Zhang, Z. and Jin, H.**, 2011, Seed germination characteristics of *Gentiana rigescens*, *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*, China, 36(5):556-8pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Yazgan, M.E., Korkut, A.B., Barış, E., Erkal, S., Yılmaz, R., Erken, K., Gürsan, K. ve Özyavuz, M.,** 2005, Süs bitkileri üretiminde gelişmeler, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Ankara, 1:589-607s.
- Yentür, S.,** 1995, Bitki Anatomisi, İstanbul Üniveristesi Yayınları, 3808.
- Yılmaz, M. ve Tonguç, F.,** 2008, *Fraxinus ornus* subsp. *cilicica*'nın Tohum Özelliklerinin Belirlenmesi, TÜBİTAK Proje No: 107O624, 32s.
- Yurdakulol, E., Baysal, M. ve Mutlu, H.,** 2005, Bitki Materyali Toplama ve Saklama Teknikleri, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Yayınları, Ankara, 81s.
- Yurdakulol, E., Bingöl, Ü., Akgül, G., Tuğ, G. ve Yaprak, A.,** 2003, Açık Tohumlular Laboratuvar Kılavuzu, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Yayınları, Ankara, 63s.
- Zecchinelli, R.,** 2011, ISTA Germination Seminar, 13 June 2011.
- Zeven, A. C. and Van Harten, A.M.,** 1979, Proceedings of the Conference on Broadening the Genetic Base of Crops, Pudoc, Wageningen.
- Zhang, J., Zhang, J., Wang, Y., Yang, S., Yang, M. and Jin, H.,** 2012, Effects of tree species on seed germination and seedlings growth of Chinese medicinal herb *Gentiana rigescens*, *Allelopathy Journal*, 29 (2): 325-332pp.

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Sinop'ta doğdu. Orta öğrenimini 1999 yılında Çankırı Ziraat Meslek Lisesi'nde tamamladı. 2001 yılında Yalova Tarım İl Müdürlüğü'ne Ziraat Teknisyeni olarak atandı. 2003 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nden birincilik derecesiyle mezun oldu. Askerliğini 2004 yılında Kısa Dönem Er olarak Edirne'de ifa etti. 2005-2006 yılları arasında Ağrı ili Hamur İlçe Tarım Müdürlüğü'nde Ziraat Mühendisi olarak görev yaptı. 2006 yılında Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'ne tayin oldu. 2008-2010 yılları arasında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda "Türkiye'de Ender Yayılış Gösteren Censiyan (*Gentiana lutea* subsp. *symphyandra* Murb. Hayek)'ın Tohumla Çoğaltılması ve Süs Bitkisi Özelliklerinin Belirlenmesi" isimli tez çalışması ile yüksek lisansını tamamladı. Halen Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde Süs Bitkileri Yetiştiriciliği ve Islahı konularında Araştırmacı olarak görev yapmaktadır. 2011 yılında başladığı doktora eğitimini bu tez çalışması ile tamamlamış olacaktır.

