

T.C.

EGE ÜNİVERSİTESİ

Fen Bilimleri Enstitüsü

***Campanula phitosiana* KORUMA BİYOLOJİSİ**

Taha GÖKTENTÜRK

Danışman: Doç. Dr. Ademi Fahri PİRHAN

Biyoloji Ana Bilim Dalı

Tezli Yüksek Lisans Programı

İzmir

2023

Taha GÖKTENTÜRK tarafından Biyoloji Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans tezi halinde sunulan “*Campanula phitosiana* Koruma Biyolojisi” başlıklı bu çalışma Ege Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş vetarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı	:	
Raportör Üye	:	
Üye	:	

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Ege Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri gereği Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “*Campanula phitosiana* Koruma Biyolojisi” başlıklı tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm bilgi, doküman, belge ve sonuçları bu çalışma kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasında elde edilmeyen tüm bilgi kaynaklarına atıf yaptığımı ve kaynakça usulüne uygun bir biçimde belirttiğimi, tez çalışması ve yazım sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezi başka bir üniversite veya bölümde başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün kademelerinde bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

13/12/2023

Taha GÖKTENTÜRK

ÖZET

***Campanula phitosiana* Koruma Biyolojisi**

GÖKTENTÜRK, Taha

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Bölümü Botanik Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doçent Doktor Ademi Fahri PİRHAN

Aralık 2023, 87 sayfa

Endemik bitki türleri arasından seçilen *Campanula phitosiana* Yıldırım & Şentürk bitki türü üzerinde koruma biyolojisinin araştırılması çalışmamızın çerçevesini oluşturmaktadır. Koruma biyolojisi alanı ile ilgili olarak bitkinin umumi verilerinin toplanmasına çalışılmış, tür bazında tarif edilmeye gayret edilmiş, bitkinin bulunduğu kayalıkların analizi, tozlayıcıları, habitatu, üreme sistemi, çoğalma biyolojisi ve randımanı, kendine döllekliği, karyolojisi ve değişik niteliklerdeki filizlenme oranı kontrol edilmiştir.

Bitkinin habitatu 5,76 km² alan kaplayan bir bölgededir. Tamamı 14.116 adetten ibarettir. Bitki 4 polinatör familyası sayesinde döllendirken bu ailelerden Megachilidae ve Halictidae başı çekmekte olan iki tozlayıcı familyadır. Tozlayıcılar 09:00-17:00 vakitlerinde aktif olmaktadırlar. Bitki İzmir vilayetinin Tire ilçesine hastır. IUCN sınıfı CR B2ab (ii,iii,v) şeklindedir. Bitkinin bir çiçeği içindeki polenler, aynı çiçekteki ovülleri döllememektedir. Kayalık içeriği pH nötr, tuzca fakir, kireçsiz, humussuz, potasyum az, demir yeterli, bakır iyi, mangan iyi, bünye kum, fosfor bakımından orta, kalsiyum pek az, sodyumca yetersiz, çinko yeterli düzeylerinde saptanmıştır. Çiçeğin nihai kademesinde %48,53 hayatiyetle 6.648.330 tane polen, 1.153 ovül oluşturmaktadır. Bitkinin ovüllerini tohuma evirme muvaffakiyeti yaklaşık olarak %53,87 oranındadır. Tohumları yaklaşık olarak %43,25 hayatiyet arz etmektedir. Filizlenme araştırmasında tohumların düşük sıcaklıkta bekletme ve dezenfekte yapılmadığı fakat 500 ppm gibberellic asit işlendiğinde en çabuk filizlenmenin onuncu günde gerçekleştiği ve bu tohumların onbeşinci gündeki filizlenmesi %60'tır.

Anahtar sözcükler: *Campanula*, Tire, Koruma Biyolojisi, endemik bitki, çimlendirme.



ABSTRACT**CONSERVATION BIOLOGY OF *Campanula phitosiana***

GÖKTENTÜRK, Taha

MSc in Botany Division of Biology Department

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ademi Fahri PİRHAN

December 2023, 87 pages

Conservation biology has been studied on the endemic plant species *Campanula phitosiana* Yıldırım & Şentürk. General data about the plant has been gathered in relation to conservation biology such as species identification, analysis of it's rocky habitat, pollinators, ecology, reproductive system, propagation biology, yield, self-fertility, karyology, and the rate of sprouting in different qualities.

The plant habitat covers a total of 5.76 km² area with a population of 14,116. The plant is fertilized through four pollinator families among which Megachilidae and Halictidae are the leading two pollinator families. Pollinators are functioning from 09:00 to 17:00 hours. The plant is peculiar to the Tire county of Izmir city. It's IUCN category is CR B2ab (ii, iii, v). The pollen within a single flower of the plant does not fertilize the ovules in the same flower. The rocky content has been detected as pH neutral, poor in salt, lacking in lime, humus-free, low in potassium, sufficient in iron, good in copper and manganese, with a sandy structure, mediocre in phosphorus, very low in calcium, insufficient in sodium, and with adequate level of zinc. At the last grade of the flower with 48.53% viability produces 6,648,330 pollen grains and 1,153 ovules. The success rate of converting ovules into seeds is approximately 53.87%. The seeds demonstrate a viability of about 43.25%. In the germination exercise, it was found that storing the seeds at low temperatures and without disinfection but treating them with 500 ppm GA3 resulted in the fastest germination on the tenth day, with a germination rate of 60% on the fifteenth day..

Keywords: *Campanula*, Tire, Conservation Biology, endemic plant, germination.

ÖNSÖZ

Öğrenmek insanlığın tamamında tabi bir dürtü olarak bulunmaktadır (Aristoteles, 2016). Parçası olduğumuz tabiata dair öğrenme isteği ile paralel olarak Sokrates'in görüşüne göre her kişi kendini daha iyi hâle getirme gayretinde olmalı, yeni şeyler keşfetmelidir. Bu yolda ilerleyen kişi iyi ve kötü arasındaki farkı görebilecek ve bilgeleşecektir. Doğru bilgiyi edinen kişi iyiliğin kıymetini bilirken, kötülük cahilane bir akıldan çıkacaktır (Akarsu, 1970).

Doğru bilginin gerekliliğine ihtiyaç duyulan alanlardan biri de çoğalan insan sayısı, giderek artan afetler gibi sebeplerle azalan biyoçeşitliliğe karşı bilgilerin biriktiği koruma biyolojisidir. Sayısı gittikçe azalan bir bitki türünün gereğince sonraki nesillere aktarabilmek için bir çalışma yapılması durumunda böyle bir doğru bilgi gerekmektedir. Doğru bilgi olmaksızın yapılan çalışmalar insanları yanlış sevk edebilmektedir.

Son yıllarda dünyada küresel ısınmanın ve karbon ayak izinin artması ile buna bağlı olarak ülkemizde de giderek artan tabi kaynaklı yangınlar tabiata karşı hassasiyeti arttırırken 2021 yılının yaz mevsiminde gerçekleşen orman yangınları benim için tabiatın korunması hususunda etkileyici olmuştur. Tabiat sevgisi ve hassasiyetin birleşimiyle botanik ana bilim dalında bilim ışığında bitkiler alemi için araştırmalar gerçekleştirmek zaruri bir hal almıştır. Bitkiler üzerindeki bu hassasiyet ile bitkilerin korunması isteği sonucu hassas bitkileri korumak için endemik *Campanula phitosiana* Yıldırım & Şentürk bitkisi hakkında koruma biyolojisi tez konusu olarak seçilmiştir. Tez konusuna karar verdikten sonrası kolay bir hal almıştır. Literatür araştırması yapılması ve gerekli yöntemlerin izlenerek bulguların edinilmesi ve son olarak bu bulguların gerek literatür karşılaştırması ile gerekse kendi içerisinde yorumlanması ile tez sonlandırılmıştır.

İZMİR

11/12/2023

Taha GÖKTENTÜRK

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
İÇİNDEKİLER	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	9
2.1. Aile ve Cinse Dair Umumi Hususiyetler	9
2.1.1. Campanulaceae ailesinin umumi hususiyetleri	9
2.1.2. <i>Campanula</i> L. cinsine dair umumi hususiyetler	10
2.2. Araştırma Sahasına Dair Umumi Bilgiler	10
2.2.1. Matematiksel lokasyonu	10
2.2.2. Jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri	12
2.2.3. İklimle dair bilgiler	15
2.3. Aydın Dağları Umumi Bitki Örtüsü	19
3. MATERYAL VE YÖNTEM	21

İÇİNDEKİLER (devam)

3.1. Materyal	21
3.2. Metot	23
3.2.1. Kayaç yapısı	23
3.2.2. Tozlayıcı araştırması	23
3.2.3. Popülasyona dair araştırmalar	24
3.2.4. Tomurcuktan tohum kademeler	24
3.2.5. Verim Analizi	25
3.2.6. Üreme biyolojisi araştırmaları	25
3.2.7. Kendine dölleklik araştırması	28
3.2.8. Karyotip araştırması	29
3.2.9. Çimlendirme araştırması	30
4. BULGULAR	32
4.1. Kayaç Yapısı	32
4.2. Popülasyon Dair Araştırmalar	34
4.2.1. Yaşam alanının tespiti	34
4.2.2. Birey sayısı	36
4.2.3. Çiçekli ve çiçeksiz bitki sayısı	37
4.3. Tomurcuktan Tohum Kademeler	37

İÇİNDEKİLER (devam)

4.4. Verim Analizi	39
4.5. Üreme Biyolojisi Araştırmaları	39
4.5.1. Polen miktarı ve hayatiyet araştırması	39
4.5.2. Stigma gelişmişlik araştırması	40
4.5.3. Çiçek ve tohum miktarı ile tohum hayatiyet araştırması	41
4.5.4. Ovül miktarı	43
4.6. Kendine Dölleklik Araştırması	43
4.7. Çimlendirme Araştırması	44
4.8. Tozlayıcı Araştırması	57
4.8.1. Tozlayıcılar	58
4.9. Karyotip Araştırması	61
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	62
KAYNAKLAR DİZİNİ	78
TEŞEKKÜR	86
ÖZGEÇMİŞ	87



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
ŞEKİL 2.1. A) ANADOLU’DA AYDIN DAĞLARI B) AYDIN DAĞLARI İÇERİSİNDE BİTKİNİN BULUNDUĞU ALAN.....	11
ŞEKİL 2.2. TİRE İLÇESİNE AİT TOPOGRAFYA VE YERLEŞİM YERLERİ.....	12
ŞEKİL 2.3. KÜÇÜK MENDERES VE ÇEVRESİNİN JEOLJİK GÖRÜNTÜSÜ.....	13
ŞEKİL 2.4. KÜÇÜK MENDERES VE ÇEVRESİNİN STRATİGRAFİK ANALİZİ.....	14
ŞEKİL 2.5. TİRE İLÇESİNE AİT ORTALAMA OLARAK DÜŞÜK VE YÜKSEK SICAKLIK İFADELERİ.....	16
ŞEKİL 2.6. TİRE İLÇESİNDEKİ YAĞMUR YAĞMASI OLASILIĞI.....	17
ŞEKİL 2.7. AY BAZINDA ORTALAMA YAĞMUR DEĞERLERİ.....	18
ŞEKİL 3.1. BİTKİYE DAİR TABİAT FOTOĞRAFLARI A, C. TABİİ ÇEVRESİ; B. OLGUNLAŞMIŞ BİREY; D. ÇİÇEKSİZ HALİ.....	22
ŞEKİL 3.2. BİTKİYE DAİR SEM FOTOĞRAFLARI A, B, C. TOHUM YÜZEYİ; D, E, F. POLEN TANESİ VE POLEN YÜZEYİ (PHYTOTAXA’DAN 2019).....	23
ŞEKİL 3.3. TÜRÜN TOMURCUKTAN ANTEZİSE KADEMELERİ.....	25
ŞEKİL 3.4. BİTKİNİN TOHUMUNA AİT TESTALİ VE TESTASIZ VAZİYET.....	27
ŞEKİL 3.5. TÜR ÜZERİNDE UYGULANAN KAPATMA DENEYİ.....	28
ŞEKİL 4.1. TÜRÜN YAYILIŞINI BELİRTEN GOOGLE EARTH PRO GÖRÜNTÜSÜ.....	34
ŞEKİL 4.2. TÜRE DAİR PAFTA M19-B1 JEOLJİK HARİTA.....	35
ŞEKİL 4.3. TÜRE DAİR PAFTA L19-C4 JEOLJİK HARİTA.....	36

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

ŞEKİL 4.4. TÜRE DAİR ÇİÇEK VAZİYETLERİ A)TOMURCUK KADEMESİNDE B)ANTEZİS KADEMESİNDE.	37
ŞEKİL 4.5. DIŞÇIK BORUSUNDAKİ TÜYLER.	38
ŞEKİL 4.6. TÜRÜN MEYVE AŞAMASI A) MEYVEDEKİ DELİKLER B) GENEL GÖRÜNÜŞ C) ERKEK VE DIŞI ORGANLAR.....	39
ŞEKİL 4.7. POLEN HAYATİYET ARAŞTIRMASI.	40
ŞEKİL 4.8. STİGMA GELİŞMİŞLİK ARAŞTIRMASI, BİRDEN YEDİYE KADEMELER.	41
ŞEKİL 4.9. TOHUM HAYATİYET DENEYİNE DAİR BİR GÖRÜNTÜ.	43
ŞEKİL 4.10. KENDİNE DÖLLEKLİK ARAŞTIRMASI NETİCESİNE DAİR GÖRÜNTÜ.....	44
ŞEKİL 4.11. FİLİZLENEN TOHUMLAR.	45
ŞEKİL 4.12. A) PENTATOMIDAE AİLESİ B) REDUVIIDAE AİLESİ C) <i>PIMELIA POLITA</i> TÜRÜ.....	58
ŞEKİL 4.13. HALICTIDAE AİLESİ.....	58
ŞEKİL 4.14. SYRPHIDAE AİLESİ.	59
ŞEKİL 4.15. MEGACHILIDAE AİLESİ.	59
ŞEKİL 4.16. FORMICIDAE AİLESİ.	60
ŞEKİL 4.17. <i>C.PHITOSIANA</i> POLİNATÖRLERİNDEN BAZILARI.....	60
ŞEKİL 4.18. İKİNCİ METOT NETİCESİNDE MİKROSKOP KULLANILARAK KÖK UCUNDA 400 KAT BÜYÜTÜLMİŞ İLE ELDE EDİLEN GÖRÜNTÜ.	61
ŞEKİL 5.1. ÇİMLENMENİN OLUŞTUĞU TOHUMLAR VE TARİHLERİNİN PETRİLERE GÖRE SONUÇLARI	77



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
ÇİZELGE 2.1. İZMİR VİLAYETİNİN TİRE İLÇESİNDE AY BAZINDA MAKSİMUM, ORTA VE MİNİMUM SICAKLIK DEĞERLERİ.	16
ÇİZELGE 2.2. TİRE İLÇESİNDEKİ AY BAZINDA YAĞMURLU GÜN SAYISI.....	17
ÇİZELGE 2.4. TİRE İLÇESİNE DAİR AYLIK BAZDA ORTALAMA NEM SEVİYESİ.	18
ÇİZELGE 3.1. TÜR ÜZERİNDE YAPILAN FİLİZLENDİRME ARAŞTIRMASI.....	30
ÇİZELGE 4.1. TÜRE DAİR KAYAÇ VE TOPRAK İNCELEMESİ YORUM MUKAYESESİ.....	32
ÇİZELGE 4.2. TÜRE DAİR DİBEKÇİ VE YAMANDERE MAHALLELERİ'NDEKİ KAYAÇ VE TOPRAK İNCELEME NETİCELERİ.	33
ÇİZELGE 4.3. BİTKİYE DAİR POLEN HAYATİYET ÇALIŞMASI.	40
ÇİZELGE 4.4. STİGMA GELİŞMİŞLİĞİNE AİT SONUÇLAR, -: GELİŞMEMİŞ, /: Az GELİŞMİŞ, +: GELİŞMİŞ.....	41
ÇİZELGE 4.5. TÜRÜN BİREYLERİNDEKİ ÇİÇEK MİKTARLARI.	42
ÇİZELGE 4.6. ÇİÇEKLERDEKİ TOHUM SAYILARI.	42
ÇİZELGE 4.7. ÇİÇEKLERDEKİ TOHUM TASLAĞI SAYILARI.	43
ÇİZELGE 4.8. SOĞUK ŞOKU UYGULANMAYAN FAKAT DEZENFEKTE UYGULANAN TOHUMLARDAKİ GİBBERELLİC ACİD TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.	46
ÇİZELGE 4.9. SOĞUK ŞOKU UYGULANMAYAN FAKAT DEZENFEKTE UYGULANAN TOHUMLARDAKİ GİBBERELLİC ACİD TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.	46
ÇİZELGE 4.10. SOĞUK ŞOKU VE DEZENFEKTE UYGULANMAYAN TOHUMLARDAKİ GİBBERELLİC ACİD TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.....	47

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

ÇİZELGE 4.11. SOĞUK ŞOKU VE DEZENFEKTE UYGULANMAYAN TOHURLARDAKİ GİBBERELLİC ACİD TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.....	47
ÇİZELGE 4.12. SOĞUK ŞOKU UYGULANAN FAKAT DEZENFEKTE UYGULANMAYAN TOHURLARDAKİ GİBBERELLİC ACİD TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.	48
ÇİZELGE 4.13. SOĞUK ŞOKU UYGULANAN FAKAT DEZENFEKTE UYGULANMAYAN TOHURLARDAKİ GİBBERELLİC ACİD TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.	48
ÇİZELGE 4.14. GİBBERELLİC ACİD İŞLENMEYEN VE SOĞUK ŞOKU UYGULANMAYAN TOHURLARDAKİ DEZENFEKSİYON TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.	49
ÇİZELGE 4.15. GİBBERELLİC ACİD İŞLENMEYEN VE SOĞUK ŞOKU UYGULANMAYAN TOHURLARDAKİ DEZENFEKSİYON TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.	49
ÇİZELGE 4.16. DEZENFEKTE VE SOĞUK ŞOKU UYGULANAN TOHURLARDAKİ GA3 TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.....	50
ÇİZELGE 4.17. DEZENFEKTE VE SOĞUK ŞOKU UYGULANAN TOHURLARDAKİ GA3 TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.....	50
ÇİZELGE 4.18. DEZENFEKTE UYGULANAN VE 500 PPM GA3 İŞLENEN TOHURLARDAKİ SOĞUK ŞOKU TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.....	51
ÇİZELGE 4.19. DEZENFEKTE UYGULANAN VE 500 PPM GA3 İŞLENEN TOHURLARDAKİ SOĞUK ŞOKU TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.....	51
ÇİZELGE 4.20. DEZENFEKTE UYGULANMAYAN ANCAK 500 PPM GA3 İŞLENEN TOHURLARDAKİ SOĞUK ŞOKU TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.....	52
ÇİZELGE 4.21. DEZENFEKTE UYGULANMAYAN ANCAK 500 PPM GA3 İŞLENEN TOHURLARDAKİ SOĞUK ŞOKU TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.....	52
ÇİZELGE 4.22. DEZENFEKTE UYGULANAN FAKAT GA3 İŞLENMEYEN TOHURLARDAKİ SOĞUK ŞOKU TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.....	53

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

ÇİZELGE 4.23. DEZENFEKTE UYGULANAN FAKAT GA3 İŞLENMEYEN TOHURLARDAKİ SOĞUK ŞOKU TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.	53
ÇİZELGE 4.24. DEZENFEKTE UYGULANMAYAN VE GA3 İŞLENMEYEN TOHURLARDAKİ SOĞUK ŞOKU TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.	54
ÇİZELGE 4.25. DEZENFEKTE UYGULANMAYAN VE GA3 İŞLENMEYEN TOHURLARDAKİ SOĞUK ŞOKU TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.	54
ÇİZELGE 4.26. SOĞUK ŞOKU UYGULANAN VE 500 PPM GA3 İŞLENEN TOHURLARDAKİ DEZENFEKSİYON TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.	55
ÇİZELGE 4.27. SOĞUK ŞOKU UYGULANAN VE 500 PPM GA3 İŞLENEN TOHURLARDAKİ DEZENFEKSİYON TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI..	55
ÇİZELGE 4.28. SOĞUK ŞOKU UYGULANAN FAKAT GA3 İŞLENMEYEN TOHURLARDAKİ DEZENFEKSİYON TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.	56
ÇİZELGE 4.29. SOĞUK ŞOKU UYGULANAN FAKAT GA3 İŞLENMEYEN TOHURLARDAKİ DEZENFEKSİYON TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI..	56
ÇİZELGE 4.30. SOĞUK ŞOKU UYGULANMAYAN FAKAT 500PPM GA3 İŞLENEN TOHURLARDAKİ DEZENFEKSİYON TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.	57
ÇİZELGE 4.31. SOĞUK ŞOKU UYGULANMAYAN FAKAT 500PPM GA3 İŞLENEN TOHURLARDAKİ DEZENFEKSİYON TESİRİNİN ARAŞTIRILMASI.	57
ÇİZELGE 4.32. SAAT BAZINDA POLİNATÖRLERİN ORTALAMA ÇİÇEKLE TEMAS SAYILARI.....	61
ÇİZELGE 4.32. SOĞUK ŞOKUNUN ETKİLİLİĞİNİN MUKAYESESİNDE BAŞVURULAN DEZ VE GA3 VAZİYETLERİ İLE BU MUKAYESELERDE VERİMİ DAHA YÜKSEK OLAN SOĞUK ŞOKUNUN VAZİYETLERİ VE NETİCELER.	73

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

ÇİZELGE 4.33. GİBBERELLİC ASİT ETKİLİLİĞİN MUKAYESESİNDE KULLANILAN DEZ
VE SOĞUK ŞOKUNUN VAZİYETLERİ İLE BU MUKAYESELERDE VERİMİ
DAHA YÜKSEK OLAN GA3 VAZİYETİ VE NETİCELER..... 74

ÇİZELGE 4.34. DEZENFEKSİYON ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRMASINDA KULLANILAN
GA3 VE SOĞUK ŞOKU DURUMLARI İLE BU KARŞILAŞTIRMALARDA
VERİMİ DAHA YÜKSEK OLAN DEZ DURUMU VE SONUÇLAR. 74



1. GİRİŞ

Dünyada bulunan insan sayısının bir milyar sayısını bulması için çok uzun zaman gerekmesine karşın son iki asırda 7 misline çoğalmıştır ve 2050 senesinde 9,7 milyar insan nüfusu tahmin edilmektedir. (United Nations, 2023a). İnsan sayısının böyle hızlı çoğalmasının dünyaya muhtelif etkileri bulunmaktadır. Pek çok tür ve daha fazla sayıda eşsiz habitatın gelecek senelerde soyunun tükeneceği düşünülmektedir (Millennium Ecosystem Assessment Program, 2005). Asteroidlerin dünyaya çarpması ve trajik ısı tahavvülleri gibi büyük çaplı afetlerin akabinde on binlerce türün ortadan kalktığı tarihi nesil tükenmelerin tersine günümüzde nesil tüketen birincil sebep hızla artan insan sayısıdır.

Yeryüzünde var olan biyoçeşitlilik, son zamanlarda bilhassa insan aktivitelerinden kaynaklanan toprak işlemedeki değişim, bakımsızlık ve iklim değişikliği benzeri faktörler sebebiyle kaygılandırıcı bir şekilde düşmektedir (European Parliament, 2021). Beşerî aktiviteler sonucunda daima olmasa da çoğunlukla tabiatın strüktürel ve fonksiyonel vasıfları değişmekte ve bunun sonucunda pek çok tür bu değişime adapte olamadığından yaşamına devam edememektedir.

Tam manasıyla biyoçeşitlilik, spesifik bir habitatta genotiplerin, popülasyonların, türlerin, işlevli tiplerin ve meziyetlerin çokluğu, kombinasyonu, alan bölüşümü ve sinerjisidir (Díaz vd., 2006). Botanistlerin asıl dikkatini çeken durumlardan biri, bitkilerce gösterilen müthiş çeşitliliğin oluşturduğu yelpazedir. (Barrett, 2002). Tabiat, karşısına çıkan sorunlara karşı birbirinden farklı çözümler bulmasıyla bu çeşitliliğinin oluşmasını sağlamıştır. Bununla birlikte bu çeşitlilik, bitkilerin biyoçeşitliliğinin sürdürülmesini, biyoteknolojinin ilerlemesini, tahripkâr türlerle savaşımı güçleştirmektedir fakat biyologlar koruma biyolojisi hususunda ortaya koydukları çalışmalarla bu güçlüğü çözüm getirmektedirler.

Birleşik Krallık benzeri kimi Avrupa devletleri daha önce kolonileri aracılığı ile nüfuzlarını ve yetki alanlarını global şekilde yürüttükleri için beynelmilel tesirli teşkilatlar, kanunlar ve yönergeler ortaya koymuşlardır. The Society for the Preservation of Wild Fauna and Flora of the Empire (1903) gibi organizasyonlar, “İngiliz” olmasına rağmen, birçok kıtadaki türlerin korunmasında nüfuzluydu. Bunun yanı sıra, Avrupalı devletlerin kolonileri üzerindeki nüfuzu eksildikçe, global koruma kanununu ve yönergelerini temsil etmek için daha çok ulutan oluşan beynelmilel bir organizasyon gereksinimi arttı. İsviçreli bilim insanı ve siyasi aktivist Paul Sarasin yeryüzünde var olan tüm

koruma teşkilatlarının çalışmalarını senkronize hale getirmek ve bütünleştirmek için ilk kez beynelmilel bir teşkilat fikrini ortaya atan kişidir (Dyke & Lamb, 2020).

1909 senesinde Paul Sarasin, İsviçre Tabiatı Koruma Ligi'ni oluşturmuş ve 1913 senesinde de 16 Avrupa devleti ve Birleşik Devletler mümessillerinin dahil olduğu Bern'deki kongrede Uluslararası Tabiatı Koruma Danışma Komisyonu'nun oluşmasına öncülük etmiştir. Komisyon herhangi bir faaliyette bulunmamış ve akabinde de çözülmüştür. Sarasin 1929'daki vefatına değin gayretlerine hiç durak vermemiş olsa da Komisyon faaliyete geçememiştir (Dyke & Lamb, 2020).

2.Dünya Savaşının bitmesini takiben 1945 senesinde Birleşmiş Milletler 'in teessüsüyle (United Nations, 2023b) Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültürel Organizasyonu (UNESCO) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) kurulmuştur. UNESCO'nun birinci başkanı olan İngiliz biyolog Julian Huxley, Sarasin'in Beynelmielel Tabiatı Koruma Komisyonu varlığını sürdürememişe de İsviçre Ligi ve diğer devletlerdeki koruma çalışmalarını yürütenlerle Sarasin'in düşüncesini benimseyerek Birleşmiş Milletler'e bağlı olarak yeni bir kuruluş oluşturmuştur. 2 senelik bir uğraşın neticesinde 1948 senesinde Fransa'nın Fontainebleau şehrindeki toplantıda 23 devlet mümessili, 126 yerel örgüt ve sekiz beynelmielel teşkilatın mümessillerinin çoğunluğu Beynelmielel Tabiatı Koruma Birliği (IUPN)'ni muntazam şekilde oluşturan evrakı imzalamışlardır (Dyke & Lamb, 2020). Akabinde IUPN (International Union for Protection of Nature) isminde değişiklik yaparak IUCN (International Union for Conservation of Nature) halini almıştır.

1978 yılında yapılan bir kongrede yeni bir metot olarak Koruma Biyolojisi'nden bahsedildi. Kongrede biyolog Michael Soulé konuşmasının bir kısmında: "65 milyon senede maksimum seviyede bulunduğu varsayılan cihanşümül türlerin soylarının tükenme yüzdeleriyle, bilim insanlarının ve tabiat severlerin tehlikedeki ve sayısı azalmakta türlerin devamlılığı için faaliyete geçilmelidir" demiştir. Soulé ve Wilcox (1980) yeni oluşumun başlıca beyanı olarak *Conservation Biology: An Evolutionary-Ecological Perspective* yayınlamışlardır ve Society for Conservation Biology kurulmuştur. Çalışmalar ve işletim amacıyla günümüzde yüz milyonlarca dolarlık yatırımlar yapılmaktadır (Dyke & Lamb, 2020).

Michael Soulé, sürdürülebilirlik biyolojisini, misyonu biyoçeşitliliğin sürekliliğini sağlamak adına prensipler ve vasıtalar edinen “tehlike yönetimi” şeklinde ifade edilmiştir (Soulé, 1985). Meffe ve Carroll 1997 senesinde sürdürülebilirlik biyolojisini, hayvan ve bitki sayısının azalmasını veya ortadan kalkmasını engellemek adına konsantrasyon ve gözetim isteyen faaliyet biyolojisi olarak yokluk ile bereket bilimi şeklinde ifade edilmiştir. Tıp bilimi içerisindeki cerrahi müdahale ya da politika ilmi adına harp ne mana ifade ediyorsa biyoloji adına sürdürülebilirlik biyolojisi o manaya gelmektedir. Yetersiz veri bulunan ve tehlike arz eden vaziyetleri cevaplayabilir olmalı ve misyonu, sadece bilimsel veri çoğaltması ya da değişik sorunlar hususunda bilgilendirilmiş herhangi görüşmeden ziyade, evvelce tespit edilmiş, istenen neticedir. Sürdürülebilirlik biyolojisinde derhal, yakın dönemli amaçlarla birlikte, uzak dönemli amaç ve işlevli ekolojik sistemin sürekliliği ve elverişliliği de bulunmaktadır (Soulé 1985).

Beynelmilel Tabiatı Koruma Teşkilatı (IUCN) zamanımızda sürdürülebilirlik biyolojisinin öncüsü olarak kabul edilmektedir. Global çapta çalışmalar gerçekleştiren binlerce toplum örgütü içerisinde IUCN, devletlerden ve kamu dışı cemiyet oluşumları mümessilliği mensupluğu açısından eşsizdir. Dünya Koruma Kongresi’nde IUCN mümessilleri dünyadaki sürdürülebilirlik vaziyetini değerlendirmek için her dört senede bir kez bir araya gelmektedirler. Global çapta pek çok lokasyona konumlandırılmış neredeyse bin adet ücret karşılığı çalışan olmasının yanında çok daha fazla ücret almaksızın kendi isteğiyle çalışan yetkin kişilerce desteklenmekte olan IUCN, beynelmilel nüfuzu ve bilimsel bakımdan sürdürülebilirlik topluluğunda eşsiz konumda bulunmaktadır. Koruma ile ilgili aldığı kararlar cihanşümul olmasa da katılımcıları tarafından önerileri ve de sözleşmeleri bitkilerin sürdürülebilirliğini sağlamak adına adeta bir kanun gibi görülmektedir (Stuart et al., 2017). İster beynelmilel ister yerel olarak sürdürülebilirlik ile ilgili ortaya konan bilgiler sayesinde yarım yüzyılda öncesinden günümüze kadar gelişmiş ve yaygınlaşmıştır. Bitkilerin ülkeleri bulunmazken dünya üzerindeki ülkelerin sınırları bulunması ve bu sınırlar içerisinde her devletin kendi yasaları bulunması sebebiyle bitki koruma uygulamalar yerel bazda değişiklik gösterebilmektedir, bu sebeple yerel kanunlar ve beynelmilel anlaşmalar senkronize ve uyumlu haldeyken optimum verim elde edilmektedir. Canlıların sürdürülebilirliğini sağlayarak biyoçeşitliliğin azalmasını engelleme çabaları global halde aynı eğilimi göstermesine ve ortak misyon çerçevesinde olmasına rağmen, yerel bazda milletlerin koruma çabalarına verdiği tepkiler birbirinden farklı olabilmektedir.

IUCN bilir kişiler tarafından oluşturulmuş Kırmızı Liste Kategorileri ile bu kategoriler için ortaya konulmuş olan kriterler kullanmaktadır. Kırmızı Liste, herhangi türü ifade etmek adına "Minimum Kaygı" ile (LC) "Nesli Ortadan Kalkmış" (EX) dahil olmak üzere toplamda dokuz bölüm kullanmaktadır. IUCN Red List bölümleri: Nesli Ortadan Kalkmış (EX), Tabiatla nesli ortadan kalkmış (EW), Yerel Nesli Kalmamış (bölgesel kategori) (RE), Hayati Risk Altında (CR), Risk Altında (EN), Zayıf Durumda (VU), Minimum tehlike: Koruma elzem (LR/cd), Riskli (NT), Minimum Kaygı (LC).

Yeryüzünde birbirinden farklı birçok canlı taksonuna ev sahipliği yapan ve bu canlıların yüzde elliden fazlasının o bölgeye özgü olan otuzdört farklı bölge bulunmaktadır. Bu tarz bölgelere biyoçeşitlilik noktası denmektedir ve Türkiye’de bu biyoçeşitlilik noktalarından 9 adet bulunmaktadır (Puza Academy, 2023). Kısıtlı hayat şartlarında bulunan, miktarı düşük olan endemik bitkiler dünyanın geçmişte %15,7’sini kaplamaktayken zamanımızda %2,3 seviyesindedir. Dünya Tabiat ve Tabii Kaynakları Koruma Teşkilatı’nın 2023 senesinde duyurduğu kırmızı dizinine istinaden 24.914 bitki taksonu Hayati Risk Altında (CR), Risk Altında (EN) ya da zayıf (VU) bölümündedir (IUCN, 2023). Ülkemiz iki kıtanın birleştiği yerde bulunan tümüyle 783.562 kilometrekare arazi büyüklüğüyle bir hayli iklimsel ve yerbilimsel farklılıklar sergileyen mühim bir devlettir. Türkiye jeografisinde oluşan beklenmedik irtifalar, toprak özellikleri ve nehir yapısı biyolojik farklılıklar için mühim bir altyapı sağlamaktadır. Bunun yanı sıra Türkiye, Akdeniz bitki jeografyası dahilinde bulunan ve pek fazla bitkinin kalıtım birimi için orijin durumunda bulunan mühim bir ülkedir (Medail ve Diadema, 2009). Akdeniz’i kapsayan ülkeler arasında olan Türkiye, 3 değişik bitki jeografyası olan İran Turan, Akdeniz florası ile Avrupa Sibirya’nın bulunduğu bölgede yer almaktadır (Kuru vd. 2014; Dönmez ve Yerli, 2018). Türkiye’de yaşamını devam ettiren bitki taksonu miktarının on iki bin beş yüzden daha fazla olup bu taksonların üçte bir değerinde bölgeye özgü bulunduğu (ortalama 4.000 bölgeye özgü takson) ve bitkilerin bölgeye özgü olma değerinin üçte bir olarak bilindiği yayınlanmıştır. Ayrıca Türkiye’de riskli durumda bulunan ve ender bulunan takson miktarının bin iki yüz seksen dört şeklinde ifade edilmiştir (Uzun ve Bayır, 2009). Buna ek olarak ülkemizde daha önce var olduğu bilinen on iki bitki türü günümüzde bulunmamaktadır (Kurt et al., 2019).

Dünyada farklı yaşam formları ve çevre bilimi antropojenik etkilere mühim bir şekilde maruz kalmaktadır (Díaz et al., 2006). Nüfusun küresel ölçekte fazla yükseliyor olması, sanayi, uygulamalı bilimlerdeki gelişmelerin akabinde çevre

biliminde biyolojik farklılıkların düşüşü hız kazanmıştır. Sanayi kuruluşları çevreye atıklar bırakarak uzun dönemli meteorolojik verileri ve hammadde için veya tesis inşa etmek benzeri sebeplerle tabiata tesirleri biyolojik farklılıkları azaltıcı yönde olup taksonların sürdürülebilirliğini tehlike altında bırakmaktadırlar. Bunun sebeple devletler biyolojik farklılıkların azalmasına zemin hazırlayan birincil sebepleri belirlemekte, gerekli yönergeleri işletmekte ya da taksonların bilinçsizce kullanılmasının önüne geçmek adına yeterli maddi alt yapıyı bir araya getirmekte zorluk yaşadığı neticesine ulaşılmaktadır. Biyolojik farklılıkların azalması yalnızca tabiat adına dram olmayıp bununla birlikte maddi ve manevi olarak da önemli bir problemdir (Simonek & Franco, 2022).

Biyolojik farklılıkların sürdürülmesi ve zirai alanlar birbiri ile alakaları küçümsenmemelidir. Zirai alanlar yiyecek, yakacak ve giyecek üretiminde ve de pek fazla canlı varlığa ev olması gerekçesiyle birden fazla sebeple umuma fayda sağlamaktadır. Bu durumun haricinde zirai alanlar aracılığı ile aynı girdi ile daha çok çıktının elde edilmesinin sağlanmaya çalışılması, olan alanların çoğaltılması ve de genişletilmesiyle tabii ekosistemlere hasar almaktadır. Tarım sistemleri ve sürdürülebilirlik biyolojisi, pek çok zamandır ardışık olarak bol yiyecek imal edilmesi ve biyolojik farklılıkların varlığının devam etmesi adına veri bankası oluşturmaya çalışmışlardır (Brussaard vd., 2010). Biyolojik farklılıkların sürdürülmesi ve yiyecek imalatının istikrarlı olmalıdır. Sürdürülebilirlik ürün verimini düşürmezken imalatın sürekli kılınması zaruridir (Gabriel vd., 2013).

Türkiye takson farklılıkları açısından mühim topraklara sahip olmasına rağmen canlı farklılıklarının devamlılığının sağlanması ve Türkiye’de var olan kalıtım çeşitliliğinin Türkiye’ye bilimsel ve maddi bakımdan faydası olması gerektiği kadar sağlanamamıştır. Türkiye’ye has tabii kalıtımsal alt yapının tedavi, yiyecek, dekoratif şekillerde faydalanılması zirai alan genişletme, gereğinden fazla hayvanların beslenmesi, fabrikalaşma ve nizamsız yerleşimler ya da kimi taksonların kısıtlı bölgede yaşam alanı olması sebebiyle değişik derecelerde ortadan kalkma riski ile karşılaşabilmektedir. Bunun yanı sıra Türkiye’de var olan taksonların maddi anlamda fayda sağlaması amaçlanırken olduğundan daha kötü bir hale getirilmemesi önemli bir husus teşkil etmektedir. Bilhassa güzel görünümüleriyle belirgin olan ve mühim dekoratif alt yapısı bulunan taksonların tabiattan alınarak direkt pazarlanmasının bitkiler alemi bakımından kalıtımsal materyal çeşitliliğin riske atılması demektir.

Bitki taksonlarının kalıtımsal farklılıklarının olmasının nedeni olan çiçek mekanizmalarının çalışması ile bitkilerin sürdürülebilirliği ve çabuk artışta

bulunan istilacı taksonlarla savaşta mühim veriler sağlamaktadır. Çiçek mekanizmalarının bilinmesi gelecekteki araştırmalar için bilgi ve fikir sağlayabilmektedir. Ortaya çıkan düşünceler sürdürülebilirlik planlarının yaratılmasını ve işletilmesine olanaklılaştırmaktadır. Biyolojik farklılıkların sürdürülebilirliği global bir problemidir. Biyolojik farklılıklar hakkında bilgilenmek aynı zamanda maddi yükseliş de sağlayabilmektedir (Daily vd., 2000). Bitkiler üzerinde yapılan iyileştirme çalışmalarından olan üreme biyolojisi hakkında bilgi sahibi olunması pek fazla önemlidir. Bitkilerin iyileştirilmesi ile çiftçiler ve devletler büyük kâr sahibi olmaktadır.

Kimi takson birleşimleri (diğer bir deyişle biyolojik komünite) döngüsel bir kaynak işlev sistemleri bulunmaktadır ve taksonlar komüniteden yok olduğunda optimum üretim gücü ve kütle seviyelerinde azalış meydana gelebilmektedir (Hooper et al., 2005). Bu şekilde üst seviyede takson sayısının olduğu ekosistemler, az miktarda taksonun olduğu ekosistemlere nazaran zaman içerisinde minimal oynamalarda bulunurlar (Duffy, 2009). Değişik trofik (gıda tüketimi) derecelerde ve değişik ekosistemlerde dahi, fazla miktarda taksonu mevcut organizasyonlar, az miktarda takson barındıran organizasyonlara istinaden pek çok biyokütle imal eder sonuç olarak diğerine göre pek çok kaynak barındırır (Wilsey ve Potvin 2000; Duffy 2009).

Sürdürülebilirliği devam ettirebilme çalışmaları işlevlilik sağlamaktadır. Hoffman ve iş arkadaşları RLI'daki (Kırmızı Liste kategorileri) değişimleri izlemenin yanı sıra yüz kırk sekiz vahşi toynaklı hayvan taksonu hususunda sürdürülebilirlik çalışmaları olmasaydı bu hayvanların hangi durumda olacağını belirleyebilmek adına bu taksonların ortadan kalkmasını engelleyen sürdürülebilirlik kanunlara, yönergelere ve işlemlere muhalif durumlar oluşturmuşlardır. Tetkiklerinde, Hoffman ve iş arkadaşları şöyle bir saptamaları olmuştur: “toynaklı hayvanların sayısındaki toplam azalma şu anki durumdan sekiz kat beter durumda olabilirdi, 1996 senesi ile 2008 senesi arasında on iki takson sene başına bir Red List seviyesinde yok olma kategorisine doğru yaklaşırdı ve bununla birlikte otuz taksonda iki ya da daha çok seviyede yok olmaya yaklaşırdı.” (Hoffman ve diğerleri 2015).

Campanula cinsi Türkiye’de yaşamını devam ettiren mühim bitkilerdendir. *Campanula*, Campanulaceae ailesinde bulunan fazla miktarda taksonu bulunduran cinslerdendir. Yoğun olarak Akdeniz ve Karaeniz’in doğu kesimlerindeki yüksek rakımlarda yaşam alanı olan yüz elli tane taksonu vardır. Global çapta dört yüz yirmi tür ile temsil edilmektedir (Yıldırım, 2018). *Campanula* cinsi ziyadesiyle

Doğu Akdeniz, Balkanlar, Kafkasya ve Türkiye’ de bölgeye özgü şeklinde yaşamına devam etmektedir. Özdöl ve ark. (2022) Akdeniz coğrafyasında yaşamına devam eden *Campanula* cinsinin yüzde ellisinden çoğunun ülkemize has bulunduğunu ifade etmiştir. Türkiye’de yüz yirmi sekiz tür ve totalde yüz kırk takson ile yaşamına devam eden bu cins dahilinde altmış sekiz takson bölgeye has şeklidir ve endemizm seviyesi yüzde elli üçtür.

Türkiye Florası *Campanula* cinsini 13 bölüme böldüğü ifade edilmiştir. Bu alt cinsler arasında dekoratif olma ihtimali ziyadesiyle fazla bulunan taksonlar bulunmaktadır. Türkiye’de “Çan çiçeği” şeklinde ifade edilen bitki, ağaçsı kalıpta bir senelik, iki senelik ya da perennial yaşam uzunlukları olabilen bitkilerdendir. Yeşillik bölgelerde, kazmofit, mera gibi kesimlerde ve seyrek olarak step kuşakta yaşadığı görülebilmektedir. Bu bitki cinsi pek çok zamandır dekoratif bitki satışı yapanların ve bilim insanlarınca ön plana çıkmaktadır. Bilhassa Avrupa devletlerinde ve Amerika’nın kuzeyindeki devletlerde çevre düzenlemesinde kullanılmaktadır. *Campanula* cinsinin gelecekte peyzaj düzenlemesindeki payının giderek çoğalacağı düşünülmektedir.

C. phitosiana Yıldırım & Şentürk Türkiye’de yaşamını devam ettiren taksonlardandır. Çoğunlukla sık kaba tüylü şekilde, perennial, kayaçlarda yaşayan bitkilerdendir. Gövde yapısı elli santimetre (cm) uzayabilen, bir-dört milimetre (mm) genişliğinde, fazla miktarda, basit, kimi zaman ikincil dallar eğik, horizontal şekilde büyüyen ancak son noktada yükselen şeklidir. *Campanula phitosiana*, Anadolu’nun batısında İzmir ve Aydın illerinde bulunan Aydın Sıradağlarının zirve noktalarında yetişen yerele özgü bir bitkidir (Yıldırım et al., 2019). İzmir ilinin Tire ilçesindeki Dallık Mahallesi, Dibekçi Mahallesi ve Çeriközü Mahalleleri içerisinde, altı yüz doksan ve bin iki yüz metre irtifalarında yalnızca şist kayalıklarda yaşamını sürdüren ve Mayıs ayı ile Temmuz ayı arasında çiçek çıkartan, iki veya daha uzun yıllar boyunca yaşayabilen bir bitki türüdür. Tür genele oranla ziyadesiyle dar olan 0,76 kilometrekare yaşam alanına sahip olduğu bulunmuştur. Altı yüz ile altı yüz elli arasında birey sayısına sahip olduğu hesaplanmıştır. Bu araştırma ile bilim dünyasına tanıtılması son zamanlarda gerçekleşen yerele özgü *Campanula phitosiana* türünün koruma biyolojisi ayrıntılandırılmıştır.

Biyolojik farklılıkların istikrarını temin ederken araştırmaların yüzleştiği problemlerin çaresi olarak son zamanlarda ifade edilen koruma biyolojisi yöntemi, risk altına giren canlıların sonraki jenerasyonlarının var olmasını misyon edinmiştir (Soule, 1985). Bu nedenle sürdürülebilirlik biyolojisi kalıtım, takson ve

evre bilim komunitelerin farklılıkları baz almaktadır (Meine, 2010). Risk içerisindeki taksonların sürdürülebilirliğinin sağlanması adına optimum planları oluşturmak, tabiat kaynaklarını hesaplamak, düşük seviyedeki habitatlarda kalıtsal farklılıkları devam ettirmek adına üreme tasarımlarını işler hale getirmek ve sürdürülebilirlik kaygılarını bölge insanların gereksinimleriyle senkronizasyonu adına spesifik metotlar oluşturabilmektedir (Primack, 2010).

Bu araştırma sayesinde küçük bir bölgede yaşamını devam ettiren bölgeye özgü takson olarak bulunan *Campanula phitosiana*'nın sürdürülebilirlik tasarısının ortaya konulması hususunda gerçekleştirilecek uygulamalarda muvaffakiyet olabilmesi adına bu türün çevresel ihtiyaçları ve bitkinin iek mekanizması hakkında bilgi edinilmesi planlanmıştır. Tabii şekilde bu sayede *C. phitosiana* bitkisinin farklı yaşam evreleri araştırılmıştır.

Campanula phitosiana taksonu hakkında keşfi yapılması, fenolojik, morfolojik araştırmalar yapılması haricinde şimdiye kadar araştırma gerçekleştirilmemiş olduğundan tesiri ve faydası anlaşılamamıştır.

Araştırmalar sırasınca takson hakkında öğrenilebilecek herhangi bir bilgi, bitkinin gelecek nesillerinin varlığının sağlanabilmesi adına mühim hale gelebilir (Kawano, 1975, 1985; Solbrig, 1980). Bitki hakkında sitolojik, yaşam döngüsü, kalıtsal çeşitliliği sağlayan kısımlar, habitat, iek mekanizması ve verimini ifade eden veriler o bitkinin çevresiyle ilişkisini, yaşamını srdreabilirliği bakımından kimi hususları aydınlatmaktadır (Oostermeijer et al., 2003; Oostermeijer&de Knecht, 2004; Washitani et al., 2005; Ohara et al., 2006).

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Aile ve Cinse Dair Umumi Hususiyetler

2.1.1. Campanulaceae ailesinin umumi hususiyetleri

Campanulaceae Juss., çan çiçeğigiller familyası, sıklıkla yumuşak dokulu (otsu) bitkiler ve yarısından fazlası alımlı, mavi, çan şekilli çiçeklerden meydana gelmektedir. Sıklıkla orta kuşağa has olmasının yanı sıra ekvatorial kısımlardaki yüksek irtifalarda da bulunabilmektedir. Ağaç ve çalı formları da bulunmaktadır. Yarısından fazlasının 5 kesitli bütünleşik korollalı çiçeği ve almaşlı tam bir ayaya sahip yaprakları bulunmaktadır. En bilinen cinsi, familya ile aynı isimli, *Campanula* cinsidir. Canterbury çan bitkisi (*Campanula medium*) benzeri pek tanınan kimi iki senelik bitki taksonlarının bulunmasına karşın yarısından fazlası uzun senelik olup totalde neredeyse dört yüz taksonu bulunmaktadır. *Adenophora*, *Ladybell* cinsi, yumurtalığı saran stilusun en alt kısmında çan gibi bir şekil haricinde *Campanula* cinsini andırmaktadır. Avrupa ve Asya'nın ılıman kısımlarına has altmış takson bulundurur ve sıklıkla akut ya da yumuşak raşemler şeklinde mavi, çan halinde çiçekleri vardır (Berry, 2009).

Campanulaceae familyası bir, iki veya çok seneler yaşamını devam ettirebilen bitkilerdir. Sıklıkla yumuşak gövdeli fakat bazen de kalın gövdeleri bulunabilmektedir. Almaşlı yaprak dizilimi göstermesine karşın kimi zaman da oppositeten annulata değin farklılıklar içerebilmektedir. Tam bir ayaya sahip yapraklara sahiptir. Afrika'nın güneyindeki Campanulaceae familyası ibreli yaprakları veya küçük boyutlu pullara alçaltılmış ve sitipülsüz yaprakları bulunmaktadır. Çiçekleri rasem ya da simöz, bazen kelle şeklinde, kimi zamansa sipika şeklinde bulunabilmektedir. Çiçeklerdeki pigmentler sıklıkla mavi renkte veya menekşe rengindedir. Işınsal simetridir veya iki simetridir olup; sıklıkla beş, ender olarak altı veya dokuz bölümden oluşabilmektedir. Çanak yapraklar sıklıkla petaller kadar uzun ve ibreli, beş ayrımlı ve yumurtalık ile birleşik şekildedir. Taç yapraklar cupulatus ile çansı arasında değişik hallerde bulunabilir. Erkek organlar petaller ile alternate. Dişicik borusu tüylerle kaplıdır. Tomurcuk durumunda anterler pistile yapışık durumda iken polenlerin çıkmasının ardından stamenler konkav görüntü sergileyerek pistilden uzaklaşırlar. Yumurtalık iki-üç veya beş-dokuz karpelli bulunabilmektedir. Çoğunlukla alt durumlu olduğu aşikar olmasına rağmen *Cyananthus* cinsinde üst durumludur. Tohumlar besidokulu ve dikotildir. Tohumlar meyvenin üstünde veya altında bulunan boşluklardan dağılmaktadır.

Bazı cinslerde meyvelerde boşluk olmadığı da olmaktadır (Heywood vd., 2007; Hickey ve King, 1997; Warming, 1895; (McDonald ve Kwong, 2005). Dünya üzerinde bilinen 84 cins ve 2.400 türü bulunmaktadır (Lammers, 2007).

2.1.2. *Campanula* L. cinsine dair umumi hususiyetler

Çoğunluk ileri seviyede kökü veya köksapı bulunan, bir, iki ya da daha uzun seneler yaşayabilen bitkilerdendir. Sıklıkla taban yaprakları rosulate şeklinde görülmektedir. Infloresens tek çiçekli bulunabilmesinin yanı sıra salkımlı ya da tepe olabilmektedir. Çiçekler saplı ya da sapsız bulunabilir. Çanak yapraklar beş parçalıdır. Korolla beş parçalı, çansı, silindirik, hunimsi biçimde görülebilmektedir, sıklıkla mavi, beyaz, menekşe veya leylak pigmentlerde olmasının yanı sıra petallerin yarılması yüzde yetmiş beşi aşmamaktadır. Yumurtalık üç veya beş, ender olarak iki odalıdır. Dişicik borusu tabanda tablasızdır. Dişi organın çiçek tozlarının bulunduğu tepe kısmı iki, üç ya da beş kısımdan oluşabilmektedir. Ailenin genelinde olduğu tohumlar meyvenin üstünde veya altında bulunan boşluklardan dağılmaktadır. Tohumlar pek fazla miktarda ve ışıltılıdır. *Campanula* cinsi üyeleri çoğunlukla çeşitli toprak bünyelerinde bulunabilirler. Pek fazla taksonu dekoratif şekilde değerlendirilmektedir.

Dünyanın kuzeyinin çeşitli kısımlarında dört yüz ile altı yüz arasında *Campanula* türü bulunmaktadır. Türler yoğun olarak Akdeniz havzası ile Balkanlarda görülebilir (Kuss ve diğerleri, 2007). Yalnızca ülkemizde altmış altı bölgeye özgü takson vardır (Erkara vd., 2008). Cins, özgün niteliklere sahip farklı gruplara ayrılmıştır. (Park vd., 2006; Alçitepe vd., 2010).

2.2. Araştırma Sahasına Dair Umumi Bilgiler

2.2.1. Matematiksel lokasyonu

Anadolu'nun batısında bulunan Aydın Sıradağları, doğusunda 37°97' Kuzey Paraleli ve 28°91' Doğu Meridyeni (Denizli ilinin Buldan ilçesi), batısında 37°97' Kuzey Paraleli ve 27°39' Doğu Meridyeni (İzmir ilinin Selçuk ilçesi), güneyinde 37°86' Kuzey Paraleli ve 27°89' Doğu Meridyeni (Aydın ilinin Efeler ilçesi) ve

kuzeyinde 38°17' Kuzey Paraleli ve 28°47' Doğu Meridyeni (İzmir ilinin Ödemiş ilçesi) ile sınırlanır. Bu bölgenin yapısı girintili-çukuntılı ve yükselen-alçalan bir yapıya sahiptir.¹ (Şekil 2.1.).

Bitkinin bulunduğu alan düşünüldüğünde Yamandere Mahallesi kuzeyde, Karagözler Mahallesi güneyde, Eğridere Mahallesi doğuda ve Çeriközü Mahallesi batıda konumlanmaktadır.



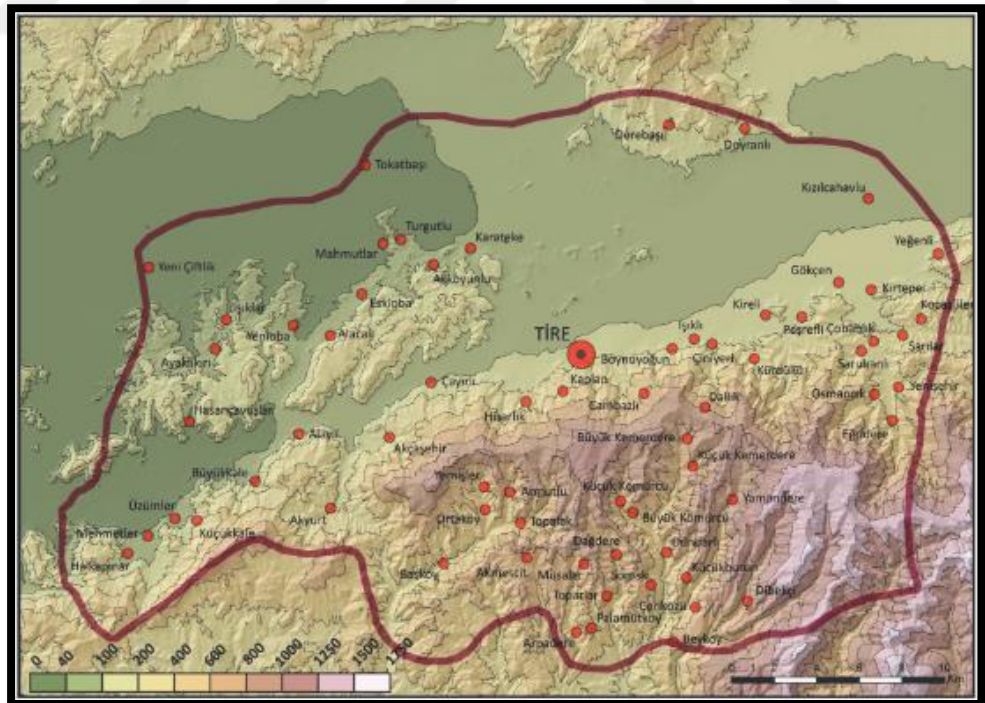
Şekil 2.1. a) Anadolu'da Aydın Dağları b) Aydın Dağları içerisinde bitkinin bulunduğu alan.

¹ İfade edilen enlem ve boylam verileri yaklaşık değerdedir.

2.2.2. Jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri

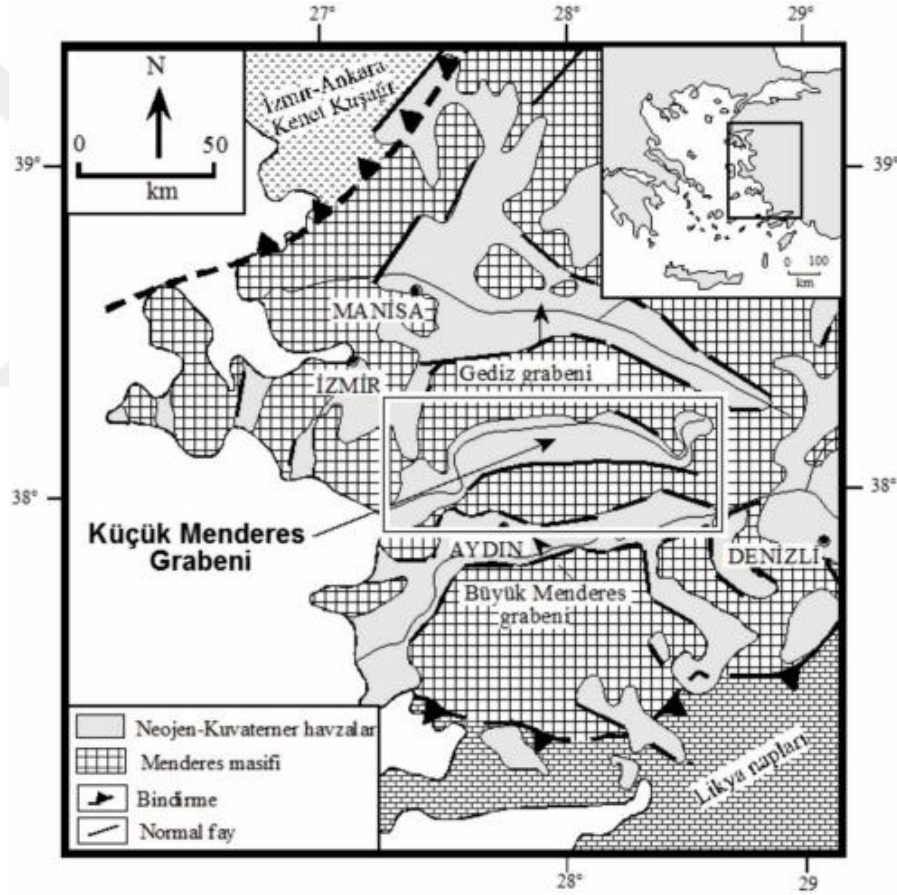
Bitkiler birçok değişkenin tesirinde kalmaktadırlar ve jeolojik yapı bu değişkenlerden biridir. Kayaçların oluşumu, iklim koşullarını ve toprak yapısını doğrudan etkileyebilir. Örneğin, bazı kayaç türleri suyu daha fazla emebilir ve bu toprakların su tutma kapasitesini artırabilir. Ayrıca, kayaçların geçirgenliği toprak drenajını belirleyebilir ve bu da bitki yetiştirimi üzerinde etkili olabilir. İklim koşulları, kayaçların aşınma hızını ve toprak oluşum sürecini belirleyerek farklı toprak tiplerinin meydana gelmesine katkıda bulunabilir. Örneğin, sıcak ve nemli iklimlerde kireçtaşı gibi bazı kayaçlar daha çabuk aşınabilir ve bunun sonucunda toprak oluşumu farklılık gösterebilir. Bu nedenle jeolojik yapı, iklim ve toprak yapısı arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır.

Bölgeye özgü *C. phitosiana* bitki türü İzmir ilinin Tire ilçesinde yaşamakta olduğundan Tire ilçesinin jeolojisine bilmek önem taşımaktadır. Tire, Anadolu'nun batısında dikkate değer çöküntü oluşumlarından Küçük Menderes grabeninin güney kesiminde bulunmakta olup, Aydın Dağları'nın kuzey yamaçlarında yer almaktadır. (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Tire ilçesine ait topografya ve yerleşim yerleri.

Anadolu'nun batısının genel hatları fay çizgileriyle şekillendirilmiştir. Bölgenin jeomorfolojisi faylar arasında bir desen gibi görülmektedir. Fay blokları içinde kalan alanda yükseliş gösteren kara parçaları dağları oluştururken, alçalan kara parçaları ile ova ve alçak alanlar meydana gelmiştir. Gediz, Küçük Menderes ve Büyük Menderes koyakları ve bu koyaklar arasında kalan Bozdağlar, Aydın Dağları bu coğrafyanın temel yapısal unsurlarıdır. Tire'nin güneyindeki dağlık bölgeler, yükselen blokların (horst) olduğu alanlara tekabül etmektedir (Doğan ve Vardar, 2010). Dağlık bölgenin yapısı, Batı Anadolu'nun merkezinde bulunan Menderes Masifi'ne ait kristal yapıdaki kayalardan meydana gelmektedir. Tire ilçesinin batısında ikinci jeolojik dönemden (Mesozoik) kalma flişler ve kalkerler bulunmaktadır (Doğan ve Vardar, 2010).



Şekil 2.3. Küçük Menderes ve çevresinin jeolojik görüntüsü.

JEOLOJİK ZAMAN BİRİMLERİ Geochronology			SİMGE	STRATİGRAFI Stratigraphy	LİTOLOJİ Lithology
Zaman Era	Devir Period	Alt Devir Lower Period			
SENOZOYİK Cenozoic	KUATERNER Quaternary		Qal		Alüvyon
			Qaly		Alüvyon Yelpazesi
			Qeal		Eski Alüvyon
			Qb		Bataklık
			Qyb		Yamaç Birikimi
	TERSİYER Tertiary	Neojen Neogene	B		Bazalt
			a		Andezit
			v		Volkanik Birimler
			n3		Kireçtaşı
			n2		Konglomera, kumtaşı, çamurtaşı, killi kireçtaşı
			n1		Konglomera
		Paleojen Paleogene	Gr		Granit-Granodiyorit
		Oligosen Oligocene	ef		Fliş
		Eosen Eocene	e		Kireçtaşı
			Mf		Kireçtaşı Bloklı fliş
MEZOZOYİK Mesozoic			M		Kireçtaşı
			Mof		Ofiyolitik birimler
			Mş		Metamorfik birimler
			Pf		Fliş
PALEOZOYİK Paleozoic			P2		Mermer
			P1		Metamorfik birimler

Sekil 2.4. Küçük Menderes ve çevresinin stratigrafik analizi.

Aydın Dağları'nı ve Küçük Menderes havzasını birincil belirleyen etmen Miyosen (Senozoik çağıın neojen evresinin içindedir) bitiminde başlamış ve halen aktif olarak süregelen depremlerdir. Bu depremler neticesinde Tire ilçesinin güneyinde olan dağlık kesim yükselirken, Tire ilçesinin kuzeyinde kalan Küçük Menderes havzası kısmi olarak alçaktadır ve sonrasında Küçük Menderes ovasını meydana getirmiştir. Aydın Dağları bu yükselme esnasında güneye meyilli olarak kırılmıştır. Bu sebeple Aydın Dağları'nın kolu Güme Dağları'nın kuzey

kesimlerinin eğimi daha yüksek, güneye bakan kesimlerinin eğimi ise nispeten daha azdır. Bu asimetrik vaziyet nedeniyle kuzeye akmakta olan nehirlerin uzunluğu ziyadesiyle kısa, yatak eğimleri ise ziyadesiyle fazladır. Yatak eğiminin yüksek bulunması ve yüksek akış hızı sebebiyle gerçekleştirdikleri erozyonda ziyadesiyle taşıdıkları madde pek çoktur (Doğan ve Vardar, 2010).

Tire ilçe sınırları içerisinde kalan dağlık bölgenin zirve noktaları, Tire ilçesinin güneydoğusu ile Dibekçi Mahallesi'ne göre kuzeydoğuda bulunan yüksekliklerdir. Bu kesimlerde rakım genelde 1250 metre civarında olsa da kimi yerlerde rakım Çaloluk Tepe (1615 metre) ve İmambaba Tepe (1648 metre)'de olduğu gibi 1600 metrenin üzerine çıkmaktadır. Bu tepelerde engin yarıkların olduğu koyaklar içerisinde bulunan sırtlar halindedir (Bkz. Şekil 2.2). Rakım doğudan batıya doğru alçalmakta, Akçaşehir ve Akyurt kesimlerinde 1000-1100 metrelere ulaşmaktadır. Tire ilçesinin güneyinde kalan dağlık arazinin rakımının 1500 metreden daha yüksek olması, iklim ve toprak öncelikle olacak şekilde etrafına istinaden farklılıkların ortaya çıkmasına yol açmıştır. (Doğan ve Vardar, 2010).

2.2.3. İklimle dair bilgiler

Bölgeye özgü *C. phitosiana* bitki türünün yaşadığı Tire ilçesinin iklim verileri Cedar Lake Ventures şirketine bağlı Weather Spark web sitesinden sağlanmıştır. Weather Spark web sitesi Tire ilçesi iklim verilerini, 1 Ocak 1980 tarihi ile 31 Aralık 2016 tarihi arasında kalan kesimden elde ettikleri tarih ve saat bazlı hava durumu raporlarının model yeniden yapılandırılmaları ile istatistiksel bir analizine dayanarak ortaya koymaktadır (Weather Spark, 2013).

Tire ilçesinin iklim verileri şöyledir: yaz mevsimi yüksek sıcaklıkta ve kurak geçerken kış mevsimi nispeten daha uzun, düşük sıcaklıkta, yağmurludur. Sene boyunca sıcaklığın normal seyri 2°C ile 36°C arasında alçalıp yükselmesi ve seyrek olarak -2°C altına inmesi ve 39°C üzerine çıkmasıdır.

Harita verileri 38,089° paralel, 27,735° meridyen ve 120 metre rakım. Verilerin elde edildiği zaman aralığı: 1980-2016.

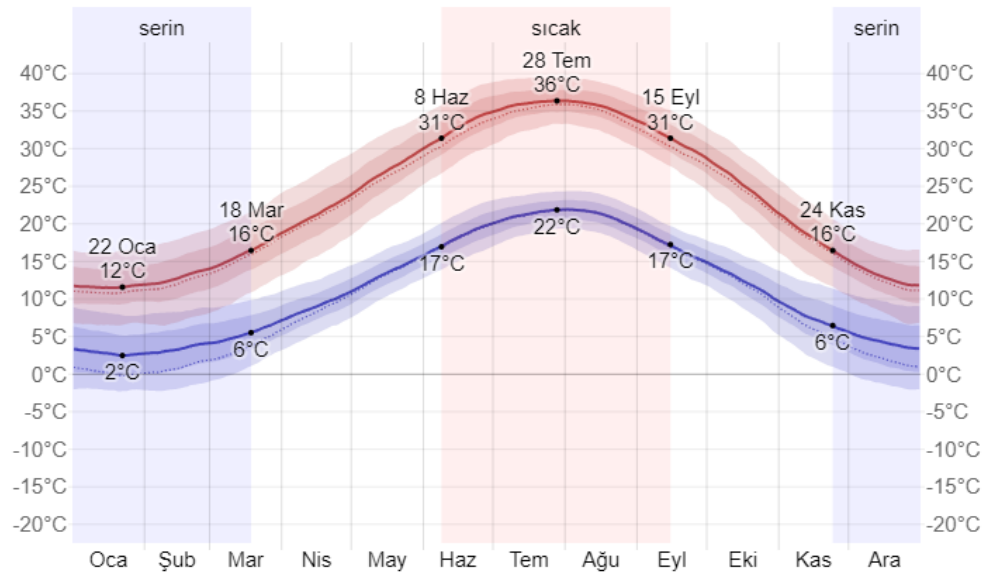
2.2.3.1. Sıcaklık verileri

Yüksek sıcaklık olduğu dönem 3,2 ay kadardır ve 8 Haziran ile 15 Eylül arasındaki süreyi kapsamaktadır. Tire ilçesinin maksimum ısı yüksekliğinin olduğu ay Temmuz'dur. Bu ayda sıcaklık ortalama maksimum 36°C olurken minimum 21°C seviyesindedir (Şekil 2.5; Çizelge 2.1).

Düşük sıcaklık olduğu dönem 3,8 ay kadar sürmektedir ve 24 Kasım ile 18 Mart arasındaki süreyi kapsamaktadır, ortalama sıcaklık yüksekliği 16°C'yi geçmemektedir. Tire ilçesinin minimum sıcaklığa sahip ayı Ocak ayıdır; bu ayda ortalama sıcaklık minimum 3°C olurken maksimum 12°C seviyesindedir (Şekil 2.5, Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. İzmir vilayetine Tire ilçesinde ay bazında maksimum, orta ve minimum sıcaklık değerleri.

	Ara	Kas	Eki	Eyl	Ağu	Tem	Haz	May	Nis	Mar	Şub	Oca
Maksimum	13°	18°	25°	31°	35°	36°	33°	27°	21°	16°	13°	12°
Orta	8°	12°	18°	24°	28°	29°	26°	20°	15°	11°	8°	7°
Minimum	4°	7°	12°	17°	21°	21°	18°	14°	9°	6°	3°	3°



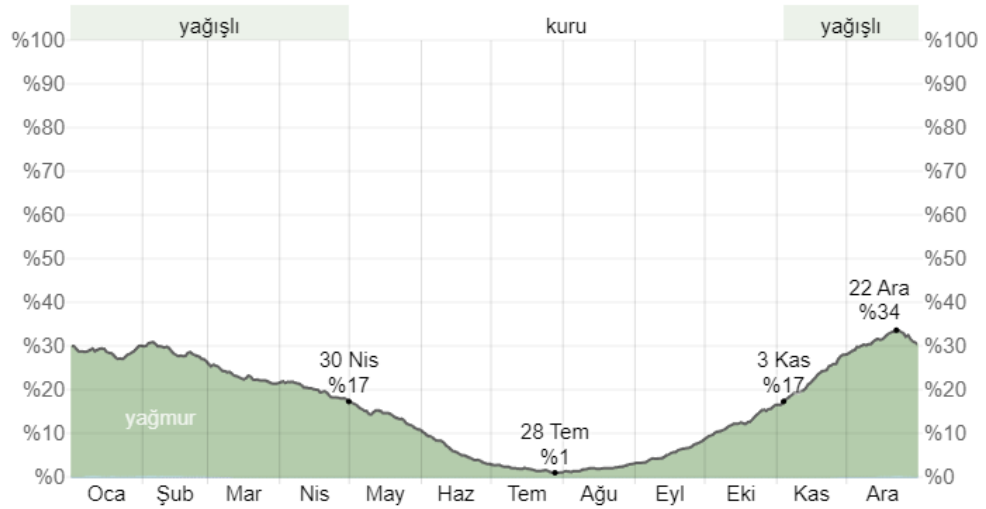
Şekil 2.5. Tire ilçesine ait ortalama düşük ve yüksek sıcaklık ifadeleri.

2.2.3.2. Yağmura dair veriler

Yağışlı gün minimum 1 milimetre likit veya likite denk yağmur yağan gündür. Tire ilçesinde yağışlı gün olasılığı sene süresince epey değişim göstermektedir.

Yağışlı dönem 5,9 ay olup 3 Kasım ile 30 Nisan arasındaki süreyi kapsamaktadır. Rastgele bir günde yağış olasılığı yüzde on yedi değerinden fazladır. Tire ilçesinde ortalama maksimum 9,7 gün yağışın bulunduğu Aralık ayıdır (Şekil 2.6, Çizelge 2.2).

Yağışsız dönem 30 Nisan ile 3 Kasım arasındaki süreyi kapsar ve 6,1 ay kadardır. Tire ilçesinde minimum yağışın olduğu ay 0,5 gün ortalaması olan Temmuz ayıdır (Şekil 2.6, Çizelge 2.2).



Şekil 2.6. Tire ilçesindeki yağmur yağması olasılığı.

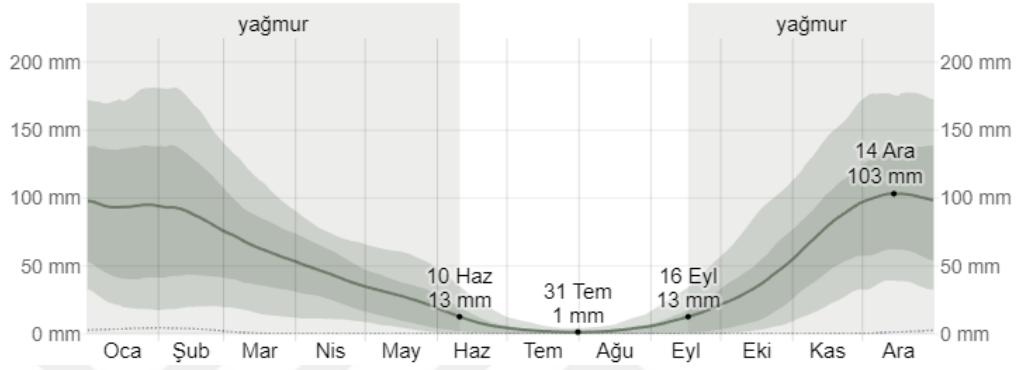
Çizelge 2.2. Tire ilçesindeki ay bazında yağmurlu gün sayısı

	Ara	Kas	Eki	Eyl	Ağu	Tem	Haz	May	Nis	Mar	Şub	Oca
Yağış	9,6	6,7	4,0	1,7	0,6	0,5	1,8	4,3	5,9	7,1	7,9	8,8
Karma ¹	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1

¹ hem yağmur hem de karın aynı gün yağması

Senenin yağışlı periyodu 8,8 ay süren 16 Eylül ile 10 Haziran tarihleri arasında kalan süredir. Tire ilçesinde maksimum yağmur yağan ay Aralık olmakla birlikte ortalama yağın sıvı miktarı 103 milimetre seviyesindedir (Şekil 2.7).

Senenin kurak periyodu 10 Haziran ile 16 Eylül tarihleri arasında kalan 3,2 aylık süredir. Tire ilçesinde minimum yağışlı ay Temmuz ayıdır ve ortalama yağmur yağma miktarı 2 milimetre seviyesindedir (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Ay bazında ortalama yağmur değerleri.

2.2.3.3. Nem verileri

Tire ilçesinde tespit edilen ortalama nem seviyesi %59,17'dir. Maksimum nem düzeyi Ocak ayında, minimum nem düzeyi ise Temmuz ayında kaydedilmiştir (Çizelge 2.4).

Çizelge 2.4. Tire ilçesine dair aylık bazda ortalama nem seviyesi.

	Ara	Kas	Eki	Eyl	Ağu	Tem	Haz	May	Nis	Mar	Şub	Oca
Nem(%)	76	69	58	46	39	38	45	56	64	69	73	77

2.2.3.4. Rüzgar verileri

Ortalama rüzgar hızı bakımından yılın öteki dönemlerine istinaden daha rüzgarlı sayılabilecek zamanı 16 Haziran ile 31 Ağustos tarihleri arasındaki 2,5 aylık süredir. Ortalama 14,4 km/sa hızla Temmuz ayı bitkinin yaşam alanındaki

maksimum rüzgar hızının olduğu aydır. Ortalama 10,7 km/sa hızla Mayıs ayında rüzgar hızı minimum değeri ölçülmüştür.

2.3. Aydın Dağları Umumi Bitki Örtüsü

C. phitosiana bitkisinin yaşam alanı lokasyonu ve jeomorfolojik durumu sebebiyle değişik bitki türlerinin kombinasyonundan oluşan bir çeşitliliğe sahiptir. Bu çeşitlilik bunların yanı sıra insan tesirinin de bir neticesidir (Çelik, 1995).

Çelik'in (1995) araştırmalarına göre *C. phitosiana* bitkisinin olduğu kesimlerde en çok bulunan bitkiler *Pinus brutia* ve *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*'dır. Bu bitkilerden oluşan ormanlar Aydın Dağları'nın yüksek rakımları ile kuzey ve batı kesimlerinde 800-1724 metre aralığında yoğunlukla yaşam alanı bulmaktadır.

Çalışma alanının güney, batı ve kuzey kısımlarında 250 ila 1200 metre yükseklik aralığında *Quercus coccifera* ormanları yer almaktadır. 800 ile 1250 metre yükseklik aralığında, Nazilli'nin Oyuk baba bölümü ile Aksu Mahallesi'nin üst kesimlerinde *Cistus laurifolius* ormanı mevcuttur. 1600 metrelerdeki Aydın Paşa yaylasında *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* ve *Juniperus excelsa* bireyleri bulunabilmektedir (Çelik, 1995).

Aydın ilinin Umurlu Aköz isimli deresinin çevresinde lokal şekilde *Liquidambar orientalis* ormanı bulunmaktadır (Çelik, 1995).

Yüksek rakımların kuzey ve batı yamaçlarında orman üst çizgisinin ilerisinde subalpin kuşak yer almaktadır. Subalpin kuşak, 1648 ve 1831 metreler arasında Paşa yaylası ve Beydağ Karlık kısmındadır. Bu kısımda *Astragalus*, *Acantholimon* ve *Verbascum* ormanlarını görmek mümkündür. Bu ormanlarda *Minuartia juniperina*, *Micromeria graeca*, *Teucrium montanum*, *Origanum sipyleum*, *Asperula lilaciflora*, *Festuca pinifolia* ve *Carex divisia* gibi taksonlar bulunmaktadır (Çelik, 1995).

Aydın Dağları'nın yüksek rakımlarında, sıklıkla sulak alanlarda *Trifolium resupinatum*, *Potentilla reptans*, *Primula vulgaris*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha longifolia*, *Clinopodium vulgare*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Juncus inlexus*, *Tussilago farfara*, *Carex elata*, *Sedum rubens* benzeri bitkilerden oluşan nemli kesim vardır. Benzer yerlerin kuru kısımlarında ise *Papaver rhoeas*, *Sisymbrium*

orientale, *Hypericum perforatum*, *Rumex acetosella*, *Amaranthus retroflexus*, *Herniaria hirsuta*, *Trifolium pratense* var. *pratense*, *T. affine*, *T. hirtum*, *T. campestre*, *Potentilla recta*, *Sanguisorba minor* subsp. *muricata*, *Centaureum erythraea* subsp. *turcicum*, *Myosotis ramosissima*, *Phlomis armeniaca* benzeri bitkiler kuru çayırların içeriğini meydana getirirler(elik, 1995).

Dere yataklarında var olan bazı taksonlar: *Platanus orientalis*, *Nerium oleander*, *Vitex agnus-castus*, *Styrax officinalis*, *Lupinus micrantha*, *Vicia lathyroides*, *Melilotus alba*, *Fumaria densiflora*, *Ranunculus muricatus*, *R. Ficaria*, *Urtica urens*, *Saxifraga cymbalaria* benzeri taksonlardır (elik, 1995).



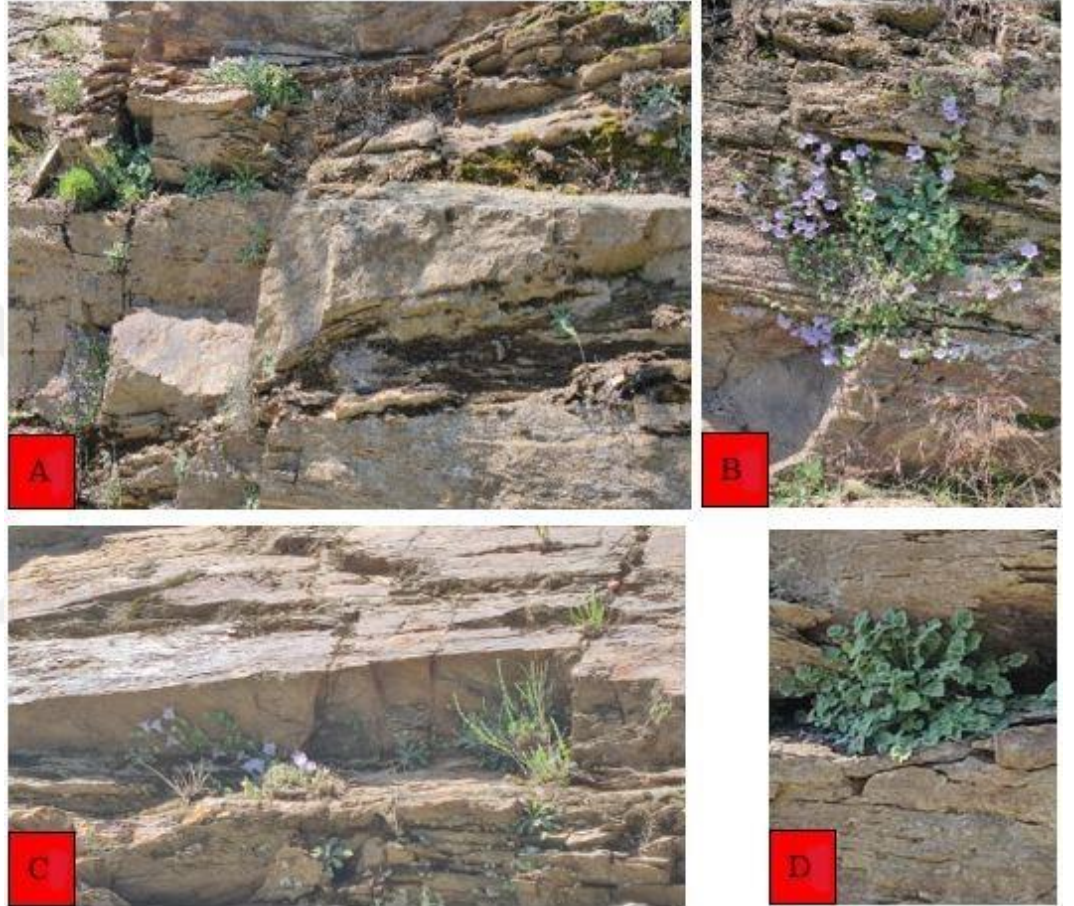
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

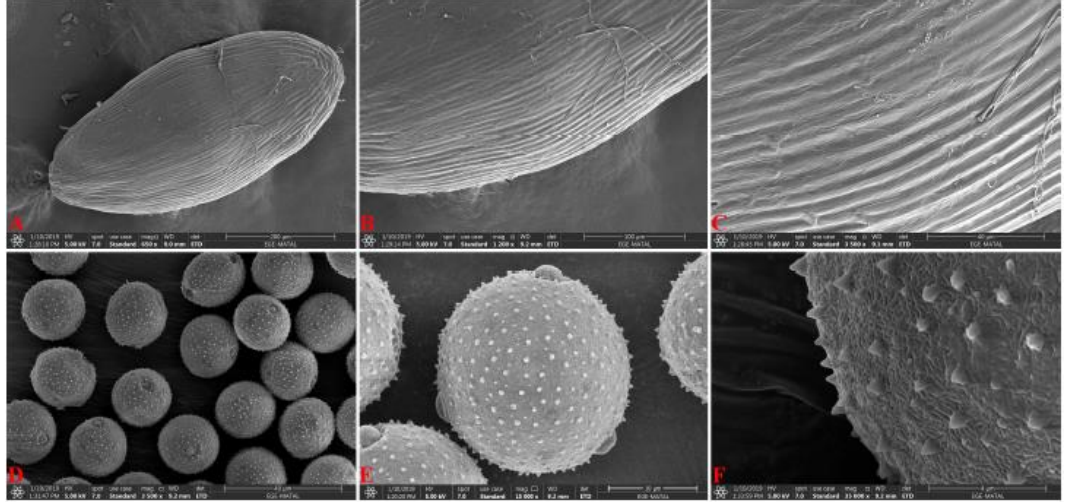
Tez materyali *Campanula phitosiana* Yıldırım vd. (2019) tarafından keşfedilmiştir. Yıldırım vd. (2019) tarafından hazırlanan yayında bitki şu biçimde ifade edilmiştir:

Çoğunlukla sık kaba tüylü, hayatında bir kez çiçek açan ve meyve oluşturan ve akabinde yaşamını sonlandıran perennial ve kayaçlarda yaşayan bir bitkidir. Gövde boyu 50 santimetre, çapı 1 ile 4 milimetre arasında genişlik değişkenlikleri göstermektedir, gövde miktarı çoklu, kimi zaman ek dallar üretebilmekte, gövde repens, sert değil, zayıf bir ana kökten çıkmaktadır. Yapraklar kaba tüylü, üst tarafı yavaşça kaba tüylü, alt tarafı sık kaba tüylüdür. Rozet yapraklar ıklığı görünümlü, petiol ya da sessil teleksi, boyu 4-21 santimetre x 0,6-5 santimetre (yaprak sapı dahil), sıklıkla antezisde (çiçeğin açtığı dönem) soluk halde, yan tarafı kirenat veya dentikulat, terminal parçalar yüreksi ya da yumurtamsı, ucu kör, yan parçalar kaşık, yumurtamsı, tersyumurtamsı, kimi zamansa ıklığı haldedir, parçalar 3 ile 15 arasında sayıca değişkenlik gösterir; yaprak sapı 1,2 ile 8 santimetre boyunda uzayabilmektedir. Gövde yaprakları 0,7-6 santimetre x 0,3-2,6 santimetre (yaprak sapı içinde), yaprak sapı 0 santimetre sessil ile 2 santimetre pedisellat arasında olduğu görülmüştür; basal yapraklar rosulate yapraklar gibi ıklığı; yukarıda kalan gövde yaprakları kaşık, yumurtamsı, tersyumurtamsı veya elips biçiminde, yaprak yanı testere dişli ya da kütüdişli-dişli, terminalde sivrileşebilmektedir. Infloresens salkımlı, seyrekçe bileşik salkımlı olabilir, gövde başına 3 ile 25 arasında çiçek olabilmektedir. 1,5 ile 8 milimetre uzunluğunda saplı bulunabilir, seyrek olarak çiçek sapı bulunmamaktadır. Çanak yaprak parçaları triangular-lanseolat veya lanseolat bulunabilmektedir, 7-13 x 3-5 milimetre boyutlarında, erekt, kaba tüylü, tırnaklar zarıfçe antezis dönemine doğru yumurtalığı örtmektedir, antezis aşamasında gelişerek yumurtalığı tamamı ile örtmektedir. Petaller kampanulat, iç tarafı ve dış tarafı pübesent ile tomentoz şeklinde olabilmektedir, pigmentleri uçuk morumtrak mavi ve beyazımtrak morumsu mavi olabilir (Şekil 3.1). Yumurtalık çok sık kaba kıllarla örtülüdür. Dişicik sapı dokuz ile on sekiz milimetre arasında olabilir, soluk morumtrak mavi pigmentli, sıklıkla yoğun bir biçimde aşağı tarafa meyillidir. Dişicik tepesi belirgin şekilde beş parçaya bölünmüştür, yavaşça bükük, 1,5 ile 3 milimetre boyları arasındadır. Erkek organlar yedi ile on iki milimetre boyutunda, erkekçik sapı beyaz renkte, iki ile dört milimetre boyutunda, triangular ya da vertisillat

tabanlıdır. Polenlerin olduğu anterlerin pigmentleri sarı olup beş ile sekiz milimetre boyutunda; polenler ışıltılı sarı renkli, polen yapısı triporat, kürevi, çapı 20.1 ± 1.45 mikrometre (μm) aralığında, aculeate, dikenler 0.2 ile 0.7 μm aralığında değişken boyutludur (Şekil 3.2). Tohumlar oblong-orbikular ile oblong-elips biçimindedir, 0,4-0,7 x 0,2-0,3 milimetre kadardır, ışıltılı kahverengimsi pigmentli ve çizilidir (Yıldırım vd., 2019).



Şekil 3.1. Bitkiye dair tabiat fotoğrafları A, C. Tabii çevresi; B. Olgunlaşmış birey; D. Çiçeksiz hali.



Şekil 3.2. Bitkiye dair SEM fotoğrafları A, B, C. Tohum yüzeyi; D, E, F. Polen tanesi ve polen yüzeyi (Phytotaxa'dan 2019).

3.2. Metot

3.2.1. Kayaç yapısı

Türün bulunduğu kayalığın temel analizi, türün bulunabileceği öteki lokasyonların tespit edilmesi ve *C. phitosiana* için gelecekteki araştırmalarda kullanılabilmesi için gereklidir. Kazmofit bir tür olması nedeniyle türün bulunduğu kayalık araziden bir kilogram kayaç ve civarındaki elli metrelik uzaklıktan bir kilogram, kayaç değil, toprak örneği alınmıştır. Burada amaç bu bitkinin kazmofit olmasının sebebinin toprak ve kayaç temel minerallerinden kaynaklanıp kaynaklanmadığı sorusunu cevaplamaktır. Bu örnekler Ege Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü'nde analizleri gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Tozlayıcı araştırması

Bölgeye özgü *C. phitosiana* bitkisinin çiçeklerinden polen alan ve yine bu türün çiçeklerine polen taşıyan tozlaştırıcıların tespitinin yapılması Dibeği Mahallesiinde rakım olarak 1200-1250 metre, metrekare (m²) olarak 1x1 alanlarda 22 tane çiçek incelenmiştir. Tozlayıcı gözlemi 18/19/20/21 Temmuz 2023 günlerinde 4 gün süre ile polinatörlerin aktif olduğu 08:00-18:00 vakitlerinde incelenmiştir. Türe konan polinatörlerin çiçeğe konma miktarı ve çiçekte oldukları

vakitler kayıt edilmiştir. Tozlayıcıların teşhis için resmi çekilmiştir veya yakalanmıştır.

3.2.3. Popülasyona dair araştırmalar

3.2.3.1. Yaşam alanının tespiti

Bölgeye özgü *C. phitosiana* bitkisinin yaşam alanının ortaya konabilmesi adına HUAWEI Watch GT3 Pro donanımından yararlanılmıştır. Bu aygıt içerisindeki GPS (Global Positioning System) sayesinde bitkinin yaşam sahası tespit edilmiştir. Bu şekilde sağlanan bilgiler akabinde Google Earth Pro programına yüklenmiş ve türün yaşam sahası ortaya harita ile ortaya konulmuştur.

3.2.3.2. Birey sayısı

Campanula phitosiana türüne dair toplam birey sayısı, türün yayılış sahasının nispeten küçük bir bölge olması sonucunda 1x1 metrekaare alanında 40 örnek saha belirlenmiş ve örnek sahalardaki o bölgeye özgü olan *C. phitosiana* türleri işaretlenmiş ve sayısı not alınmış, elde edilen toplam sayı örnek saha sayısına bölünmüş ve öncesinde tespit edilen yaşam sahası büyüklüğü ile orantılanarak toplam birey sayısı tespit edilmiştir.

3.2.3.3. Çiçekli ve çiçeksiz bitki sayısı

Toplam birey sayısının tespit edilmesindeki ile aynı yöntem izlenmiş fakat bu aşamada çiçekli ve çiçeksiz bitki ayrı ayrı not edilmiştir.

3.2.4. Tomurcuktan tohuma kademeler

C. phitosiana türünün çiçeklerinin ilk aşaması ile tohumların doğaya saçıldığı antezis durumu dahil olmak üzere polen ve ovül den tohuma aşamalar incelenmiş, not alınmış ve görselleri elde edilmiştir.

3.2.5. Verim Analizi

Campanula phitosiana türünün sonraki nesli sağlamaktaki başarısını ölçebilmek adına verim formülünden yararlanılmıştır. Üreme verimi formülü şöyledir:

Verim: Yalnızca bir meyvede bulunan toplam tohum miktarı / Yalnızca bir çiçekte var olan yaklaşık ovül miktarı

3.2.6. Üreme biyolojisi araştırmaları

3.2.6.1. Polen miktarı ve hayatiyet araştırması

Campanula phitosiana bitki türünün çiçek hayat döngüsü tomurcuktan antezise kadar olan 7 kademeye bölünmüştür (Şekil 3.3). Bu yedi kademe için sekiz defa polenler için MTT (Difenil Tetrazolyum Bromid) kullanılarak hayatiyet testi yapılmıştır ve polen taneleri MTT ile temas ettiğinde canlı halde bulunan polenler renk değiştirmektedir. Işık mikroskobu vasıtasıyla yüz kat yakınlaştırma kullanılarak renk değiştiren polen miktarı not edilmiş ve o sırada mikroskop vasıtasıyla görüş alanındaki bütün polenlerin miktarına bölünmesiyle polen hayatiyet yüzdesi bütün kademeler için elde edilmiştir.



Şekil 3.3. Türün tomurcuktan antezise kademeleri.

C. phitosiana bitkisi her çiçeğinde beş anter bulunmaktadır. Öncelikle bir anterdeki polen miktarı hesaplanmış ve bu sayı anter sayısı kadar katlanarak bir çiçekteki polen miktarı elde edilmiştir.

Mikroskopta görülen polen miktarının sayımı elli bir defa tekrarlanmıştır. Örtme camı alanı bulunmuş ve mikroskopta gözüken alana oranlanarak örtme camı alan büyüklüğünün gözüken alandan kaç kat daha büyük olduğu ortaya konmak istenmiştir. Akabinde mikroskopta gözüken polen miktarı bu oran kadar artırılmış. Bu şekilde sadece bir çiçekte bulunan polen miktarı ortaya konulabilmiştir.

Örtme camı bin iki yüz milimetrekare (mm^2) alana sahiptir. Mikroskopta gözüken örtme camı alanı 0,02545 milimetrekareyken örtme camı alanı 47.151,27701 kat mikroskopta gözüken alandan fazladır. Örtme camında böylelikle birbirinden farklı 47.151,27701 adet mikroskopta gözükebilecek alan vardır. 51 farklı çiçeğin polenleri bu şekilde sayılmış ve oran-orantı kullanılarak bir anterdeki polen sayısı elde edilmiştir.

3.2.6.2. Stigma gelişmişlik araştırması

Campanula phitosiana bitki türünün tomurcuktan antezise kadar çiçek döngüsü yedi kademeye bölünmüştür (Bkz. Şekil 3.3). Her bir kademe için sekiz farklı çiçek kullanılarak MTT (Difenil Tetrazolyum Bromid) yöntemi ile stigmanın gelişmişlik düzeyi 56 defa kontrol edilmiştir. Stigma MTT ile temas ettiğinde renk değiştirmektedir.

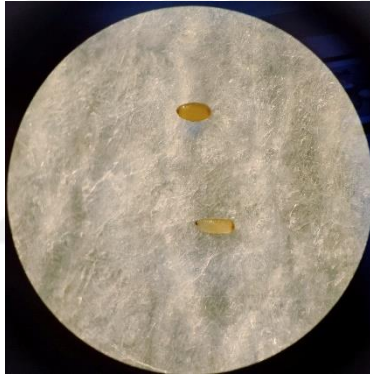
3.2.6.3. Çiçek ve tohum miktarı ile tohum hayatiyet araştırması

C. phitosiana türünden on dört ayrı bitkide olan çiçek sayısı not alınmış, toplam çiçek sayısı sayılan bitki sayısına bölünmüş ve standart sapması tespit edilmiş ve bit bitkide olabilecek maksimum ve minimum çiçek sayısı verilmiştir.

15 değişik ovaryumun bir karpelindeki tohum miktarı not edilmiş ve çiçeğin beş karpelli bir yumurtalığı bulunması sebebiyle bir karpeldeki tohum sayısı beş kat artırılmıştır. Elde edilen 15 tohum sayısı toplanıp on beşe bölünmüştür,

standart sapmasının tespit edilmesi ile bir ovaryumdaki maksimum ve minimum olabilecek tohum miktarı ortaya konulabilmektedir.

Tohumların hayatiyet testi için Tetrazolium Testi El Kitabı'ndan elde edilen bilgiler kullanılmıştır. TTC (Trifenil tetrazolyum klorür) uygulanarak kontrol sağlanmıştır (International Seed Testing Association, 2004). Stereo mikroskop aracılığı ile renk değiştiren tohum miktarı not alınmış ve lam üzerinde bulunan bütün tohumların sayısına bölünmesiyle tohumlara dair hayatiyet yüzdesi elde edilmiştir. Dört farklı petride toplamda dört yüz tohum, petrilerde yüzer tohum kullanılmıştır. Cam petrilerde Whatman No1 filtre kâğıdı kullanılmıştır. Tohumlar önce bir gün için ıslatılmış ve akabinde kabukları ayıklanan tohumlara TTC uygulanmıştır (Şekil 3.4). TTC uygulamasında bir gün süre ile bekletilen tohumlar bu sürenin sonunda kontrol edilmiş ve renk değiştiren tohum sayısı tüm tohumlara bölünerek ortalama tohum hayatiyet yüzdesi verilmiştir.



Şekil 3.4. Bitkinin tohumuna ait testali ve testasız vaziyet.

3.2.6.4. Ovül miktarı

Campanula phitosiana türünün ovaryumunda oluşan ovül miktarının tespit edilmesi türün olası tohum oluşturma imkânını vermesi bakımından önemlidir. Ovül miktarının tespiti adına tabiattan getirilen bitkiye ait on üç tane yumurtalık kontrol edilmiş ve oluşan ovül miktarı stereo mikroskop aracılığı ile not alınmıştır. On üç ovaryumdan elde edilen ovül miktarı toplanmış ve ovaryum sayısına bölünmüştür.

3.2.7. Kendine dölleklik araştırması

10 Haziran 2023 gününde türün kendine döllek olup olmadığının tespiti adına kapatma denemeleri uygulanmıştır (Şekil 3.5).

Kontrol kümesi olarak 15 çiçek tespit edilmiştir¹.

Türün 35 çiçeğinde kapatma deneyi yapılmıştır.

Muhtelif nedenlerle deney kullanılan çiçek sayısı yirmi ikiye düşmüştür.

16 Temmuz 2023 gününde deney uygulanan çiçekler Ege Üniversitesi'ne getirilmiştir. Deney uygulanan çiçeklerde oluşan tohumlar ile kontrol kümesindeki çiçeklerde oluşan tohumların oranları mukayese edilmiştir.



Şekil 3.5. Tür üzerinde uygulanan kapatma deneyi.

¹ Kontrol kümesi olmasına karar verilen çiçeklerden bu yöntemin yanı sıra tohum miktarının tespitinde de yararlanılmıştır.

3.2.8. Karyotip araştırması

Karyolojik inceleme adına tabiattan elde edilen tohumlardan faydalanılmıştır. Karyoloji çalışması ile kromozom sayısı ve bu kromozomların boyları belirlenmeye çalışılmıştır. Filizlenen tohumlar ortalama on ile on beş milimetre boyuna vardığında 07:00 saati ile 08:00 saatleri aralığında inceleme için kullanılmak üzere 8-Hidroksiquinolin olan erlene aktararak oksijenden faydalanabileceği şekilde dört saatlik zaman zarfında ön işlem uygulanmıştır. Kromozom araştırması gerçekleştirilmesi amacıyla köklerin apikal noktalarında kromozomların metafaz kademesinde durmasını sağlamak amacıyla önişlemden geçirilmesi fayda sağlamaktadır (İnce, 1989). 8-Hidroksiquinolin'den alınan bitkiler akabinde üç kez yıkanarak carnoy durağanlayıcısına yerleştirilmiştir. Carnoy durağanlayıcısına yerleştirilen bitkiler bir gün boyunca oda sıcaklığında tutulmasının akabinde +4 santigrat derecede tutulmuştur. Carnoy durağanlayıcısından çıkarılan bitkiler yeniden üç kez yıkanarak 1N Hidroklorik Asit (HCl) ile muamele edilerek 60 santigrat derecede on dakika süre ile su banyosuna alınmıştır ve akabinde tekrar bitkiler üç kez yıkanmıştır. Yıkanan bitkiler oturma camına konulmuş ve kromozomların renk değiştirerek görülmesini kolaylaştırmak için biraz aseto carmin eklenmiş ve beş dakikalık aranın akabinde 45 derecelik açı ile örtü camı yerleştirilmiş ve mikroskop vasıtasıyla kontrol edilmiştir. Bu yöntem ile netice alınamadığından ötürü diğer bir metot kullanılmıştır.

İkinci metotun uygulanmasında tohumlardan filizlendirilmiş olanlardan on altı adetinden faydalanılmıştır. On ile on beş milimetre boyuna varmış olanlardan 08:00 saatinden 09:30 saatine kadar olan aralıktaki sürede bitkiler 8-Hidroksiquinolin olan eppendorf tüplerine aktarılmış ve beş saat zaman zarfında bu şekilde tutulmuştur. Bir defa saf su kullanılarak yıkanan bitkiler saf suyun olduğu farklı eppendorf tüplerine konulmuştur. Bir gün boyunca katı su içerisinde tutulmuştur. Bitkiler katı su içerisinde tutulmasının ardından iki defa carnoy durağanlayıcısı kullanılarak yıkanmış ve son yıkamada bir saat süre ile carnoy durağanlayıcısında tutulmuştur. Üçüncü defa carnoy durağanlayıcısına konulan bitkiler iki gün zaman zarfı için carnoy durağanlayıcısında oda sıcaklığında tutulmuştur. Akabinde yüzde yetmiş Etanol kullanılarak iki defa yıkanarak bir kez daha etanole konulan bitkiler +4 santigrat derecede uzun süre tutulabilir. Ezme yöntemi kullanılarak hazırlanan görüle için karmin kullanılarak kromozomların renk değiştirmesi sağlanmak istenmiştir. Alkolden çıkarılan bitkiler üç defa saf su kullanılarak yıkanmış ve nihai yıkamanın akabinde bitkiler gereğinden çok olan

suyun emdirilmesi adına filtre kağıdına temas ettirilmiştir. Aseto-carmin ihtiva eden eppendorf tüplerine konulan bitkiler renk değişimi oluncaya değin bu şekilde tutulmuştur. Renk değişiminin olmasının akabinde bitkilerin renk değişimi olmayan kesimleri ve kökün en son kısmında olan kökü koruyucu kısım kesici alet vasıtasıyla ayrılmıştır. Oturma camına konulan meristematik dokuya bir miktar asetocarmin eklenmiş ve 45 derece açıyla örtü camı kapatılmıştır. Nazıkçe baskı uygulanan görüle yavaşça az bir süreyle ateşe tabi tutulacaktır. Küt uçlu bir nesneyle kuvvetsizce doksan derecelik açı ile bir miktar darbenin akabinde oval şekilde örtü camının yönlendirilmesi sayesinde kromozomların birbirinden uçaklaştırılması amaçlanmıştır.

3.2.9. Çimlendirme araştırması

Araştırmayı gerçekleştirmek adına yararlanılan tohumlar tabiattaki herhangi çiçeklerden alınmıştır. Çalışma, tohumlarda Gibberellik acid (GA3), soğuk şoku ve dezenfeksiyonun tesirini araştırmak, *C. phitosiana* türünün filizlenme vaktini not etmek nedeniyle gerçekleştirilmiştir.

Filizlendirme araştırması adına 150 tane tohumdan faydalanılmıştır. Tohumlar 10 farklı koşulda petrilere yerleştirilmiştir. Petriler bir ile on arasında etiketlenmiştir. Petri etiketleri ile petrideki koşullar ve petrilerdeki araştırmanın başlangıç günleri not edilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Tür üzerinde yapılan filizlendirme araştırması.

Petri Etiketi	Başlama Zamanı	Soğuk Şoku (27 gün)	Dezenfeksiyon	GA3 tutarı (ppm)	Tohum Sayısı
1	31.08.2023	Hayır	Evet	0	25
2	31.08.2023	Hayır	Evet	100	25
3	06.09.2023	Hayır	Evet	250	25
4	07.09.2023	Hayır	Evet	500	25
5	10.10.2023	Evet	Evet	0	10

6	10.10.2023	Evet	Evet	500	10
7	10.10.2023	Evet	Hayır	0	10
8	10.10.2023	Evet	Hayır	500	10
9	10.10.2023	Hayır	Hayır	0	10
10	08.11.2023	Hayır	Hayır	500	10

Araştırma adına yararlanılan materyaller 121 santigrat derecede yirmi dakika otoklav kullanılarak steril durumda olması sağlandı.

Yüzde birlik sodyum hipoklorat kimyasalından yararlanılarak tohumlar dezenfekte edilmiştir. 3 dakika sodyum hipoklorat kimyasalında tutulan tohumlar akabinde 3 kez de saf suda yıkanmıştır.

Soğuk şoku uygulaması adına tohumlar yirmi yedi gün süreyle +4 santigrat derece tutuldu.

GA3 uygulaması tohumların 24 saat süreyle 30 santigrat sıcaklıkta etüvde tutulmasıdır.

Tüm uygulamaların akabinde tohumlar steril farklı petrilere alınmıştır. Petriler soğuk şoku uygulamasının dışında oda koşullarında bulundurulmuştur. Petrilerde Whatman No.1 filtre kağıtları kullanılmıştır. Filtre kağıtlarının daima nemli olmasına özen gösterilmiş ve filizlenmeler kayıt altına alınmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Kayaç Yapısı

Türün kazmofit olmasının nedeninin bulunduğu kayalık arazideki primer elementlerin etkililiğinin kontrol edilmesi ve bunun yanı sıra türün bulunduğu kayalık araziye oluşturan primer elementlerin ortaya konması için Dibekçi ve Yamandere mahallelerinden alınan kaya ve toprak örneklerine ait inceleme sonuçları mukayese edilebilmesi adına Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Dibekçi Mahallesi’ndeki kaya örneği ve Yamandere Mahallesi’ndeki toprak analiz neticelerinde çıkan sayı değerlerinin yorumlanmasındaki benzerlikleri ve farklılıkları Çizelge 4.1’de ortaya konmuştur.

Çizelge 4.1. Türe dair kayaç ve toprak incelemesi yorum mukayesesi.

Benzer Durum		Farklı Durum (Dibekçi-Yamandere)	
pH	Nötr	Bünye	Kum-Tınlı Kum
Tuzluluk	Tuzsuz	Fosfor	Orta-Yüksek
Kireç	Fakir	Kalsiyum	Çok Fakir- Fakir
Organik Madde	Humusça Fakir	Sodyum	Fakir-Orta
Potasyum	Yetersiz	Çinko	İyi-Noksanlık Gösterebilir
Demir	İyi		
Bakır	Yeterli		
Mangan	Yeterli		

Çizelge 4.2. Türe dair Dibekçi ve Yamandere Mahalleleri'ndeki kayaç ve toprak inceleme neticeleri.

Mahalle	Dibekçi (Kayaç)		Yamandere (Toprak)	
	Karşılık	Yorum	Karşılık	Yorum
Analiz Sınıfları				
pH	6,91	Nötr	6,84	Nötr
Tuz	415 µS/cm	Az tuzlu	%0,012	Az tuzlu
Kireç(% ¹)	1,13	Az	1,60	Az
Kum	89,12		80,24	
Mil	2,72		14,00	
Kil	8,16		5,76	
Bünye	Kum		Tın olan Kum	
Organik Madde	0,92	Humusu Az	1,24	Humusu Az
Azot	0,034	Az	0,067	Orta
Fosfor(ppm ²)	2,06	Orta	103,2	Fazla
Potasyum	29,4	Yetersiz	106,7	Yetersiz
Kalsiyum	514,8	Pek Az	1183,2	Az
Magnezyum	101,3	Orta	---	---

¹ %: Yüzde ifadesidir.

² ppm, milyonda bire karşılık gelen ifadedir.

Sodyum	67,2	Fakir	106,7	Orta
Demir	6,92	Yeterli	9,22	Yeterli
Çinko	2,84	Yeterli	0,94	Orta
Bakır	0,35	İyi	0,42	İyi
Mangan	5,46	İyi	6,74	İyi

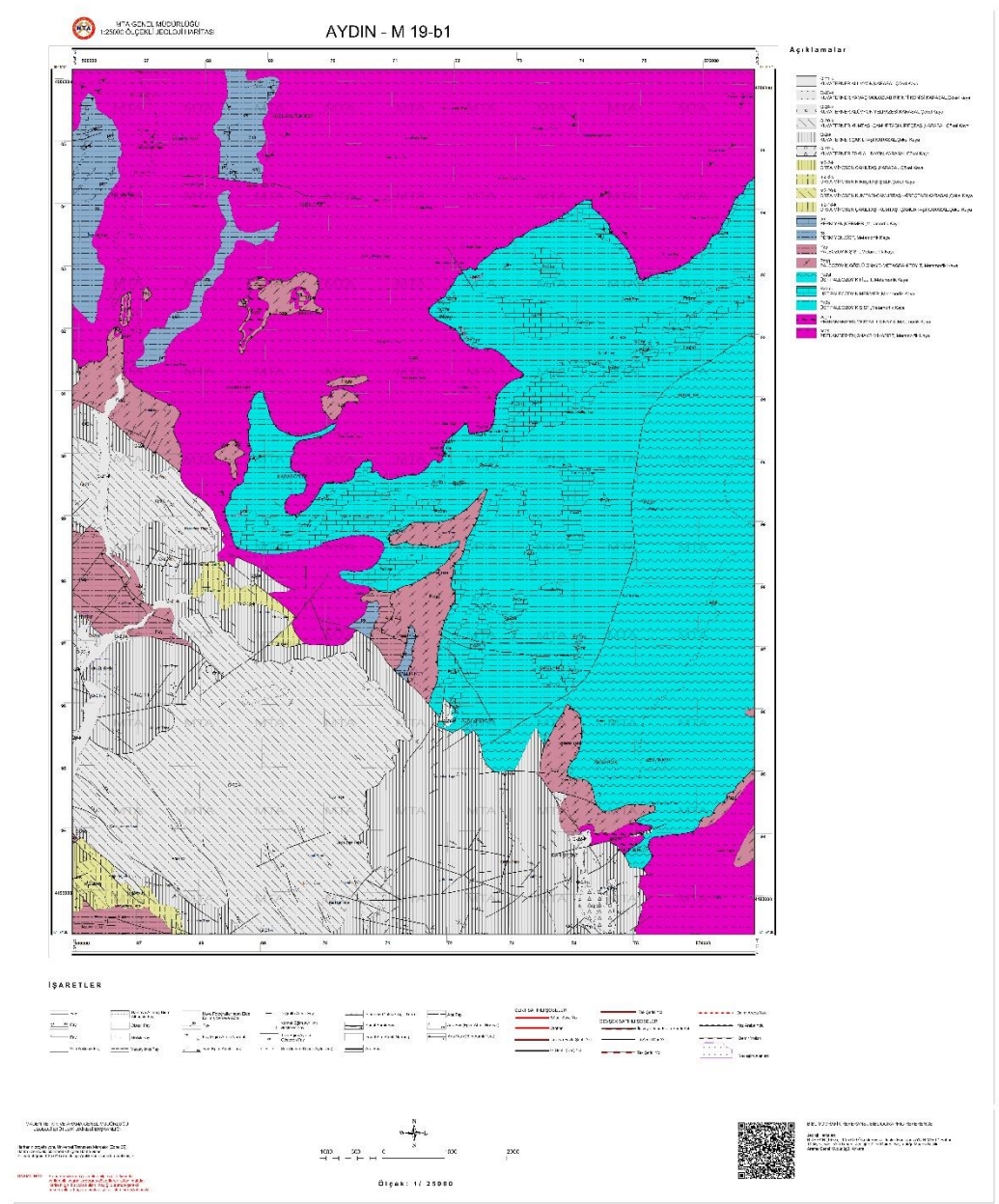
4.2. Popülasyon Dair Araştırmalar

4.2.1. Yaşam alanının tespiti

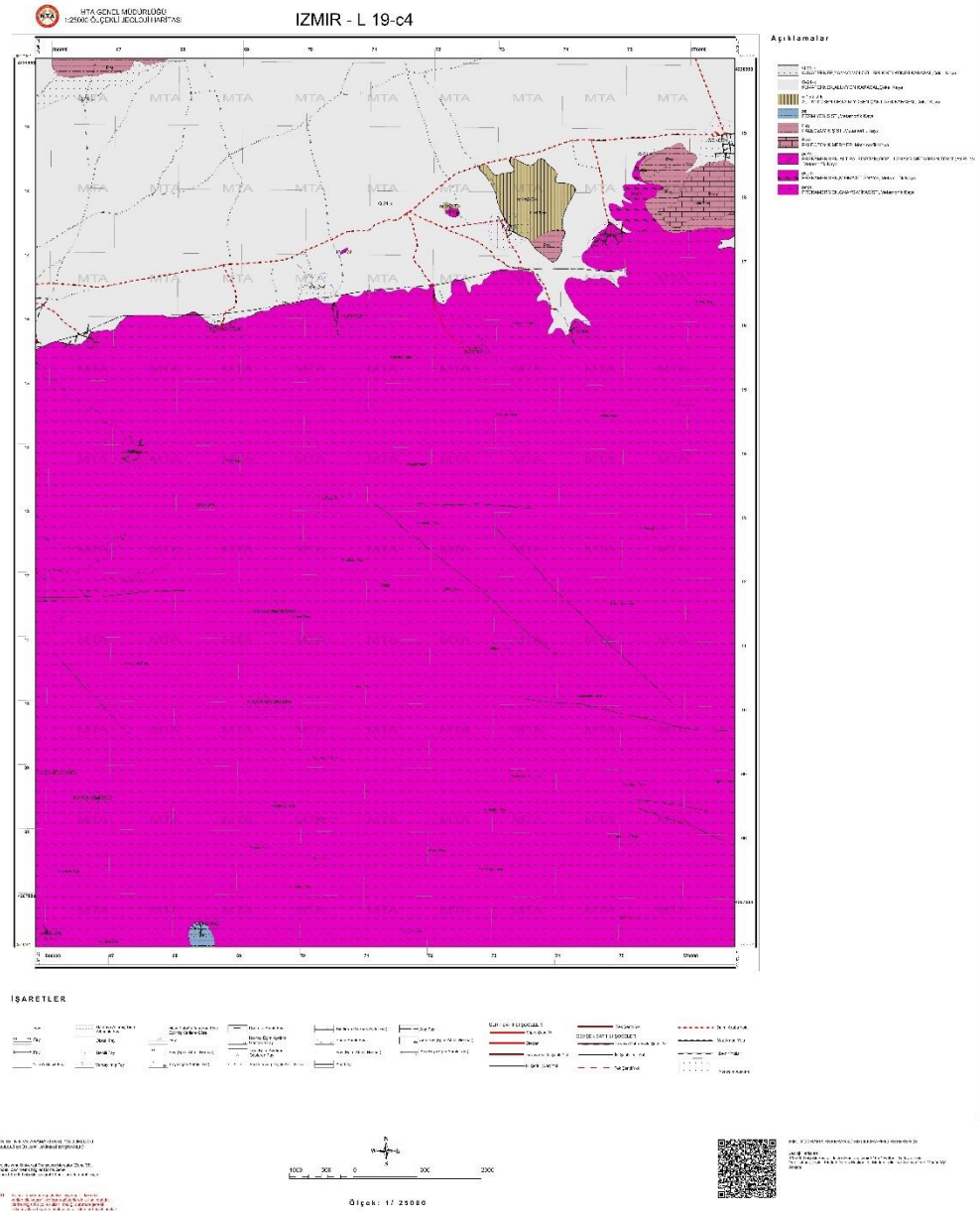
C. phitosiana türünün yayıldığı bölgeyi tespit etme faaliyetinin neticesinde türün maksimum 1230 metre yükseklikte, minimum 630 metre yükseklikte var olduğu görülmüştür. Tür İzmir vilayeti ve Aydın vilayeti arasında bulunan Aydın Dağları'nda, Yamandere Mahallesi kuzeybatısında, Baseğrek Tepe kuzeydoğusunda, Çeriközü Mahallesi güneybatısında, Olukkayabaşı Tepe güneydoğusunda konumlanmaktadır (Şekil 4.1). *C. phitosiana* koyakların doğu kısmında, batıya bakacak şekilde bulunmaktadır. Şekil 4.2 ve Şekil 4.3'de bitkinin prekambriyen, gnays-mikaşist, metamorfik kaya alanda bulunduğu görülmektedir. Tür kayaç alanın çatlaklarında ve yüksek eğimli sırtlarda bulunmaktadır. Türün yayılış sahasının 5,76 kilometrekare (km²) genişliği bulunmaktadır.



Şekil 4.1. Türün yayılışını belirten Google Earth Pro görüntüsü.



Şekil 4.2. Türe dair Pafta M19-b1 jeolojik harita.



Şekil 4.3. Türe dair Pafta L19-c4 jeolojik harita.

4.2.2. Birey sayısı

Belirlenen 40 minyatür alanda yaşayan toplam bitki bireyinin toplam minyatür alan sayısına bölünmesiyle metrekaare(m²)’de bulunan tür miktarı 2,45 olduğu hesaplanmıştır. Bir metrekaarede bulunan tür miktarı bitkinin yayılış gösterdiği yoğun yaşam alanıyla orantılandığında 14.116 adet bitki türünün bulunduğu ortaya çıkmaktadır.

4.2.3. Çiçekli ve çiçeksiz bitki sayısı

Türün çiçeksiz ve çiçekli olan bitki miktarı yaklaşık şekilde sırasıyla metrekaşe başına 2,025 ve 0,425 olmaktadır. Tüm çiçeksiz bitki miktarı ortalama şekilde 11.668 tanedir. Çiçekli bitki miktarıysa ortalama şekilde 2.449 bireydir.

4.3. Tomurcuktan Tohuma Kademeler

Campanula phitosiana'nın erselik ve ışınsal simetrlili çiçekleri bulunmaktadır. Yumurtalık çanak ile kaynaşmış, obkonik, orta durumlu ve çiçek tablası çukur şekillidir. Çanak ekçikintılıdır. Taç beş kısımlı ve birleşiktir. Beş adet stameni bulunmaktadır ve stamenler taç petaller ile almalı dizilmektedir. Anteriçe dönüktür ve ilk olarak en alttan ve daha sonra da üste doğru devam ederek fermuar benzeri açılmaktadırlar. Yumurtalık 5 karpellidir ve ovüller ovaryum orta eksenine bağlıdır. Dişicik borusu alt kısmında tüz bulunmazken orta ve üst parçalarında tüyler vardır. Taç yapraklar çansı şekillidir.



Şekil 4.4. Türe dair çiçek vaziyetleri a)Tomurcuk kademesinde b)Antezis kademesinde.

Bitki purotandrozdur. Tomurcuk kademesinde dik şekildeki içe dönük anterler dişicik organının çevresini kaplamaktadır. Dişicik borusundaki tüyler (Şekil 4.5), dişicik organının uzaması sırasında anterlerdeki polen tanelerini sıyırmaktadır, bu duruma sekonder polen mekanizması denmektedir (Şekil 4.4). Çiçeğin ilk kademesinden son kademesine kadar dişicik organı büyür ve anterlerdeki polen sayısı gittikçe düşer. Çiçeğin son kademesinde anterlerin içerisinde bulunan polen miktarı çok düşük bir seviyeye inmiş olmaktadır, bu

durumdayken anterler arkaya kıvrılarak konkav şekile geçmektedirler (Şekil 4.4b). Bu sırada dişicik tepesi beş kısma ayrılarak polen kabul edebilir duruma geçer, bu kademedan itibaren çiçek dişil bir yapıya bürünür. Gerçekleştirilen çalışmalarda dişicik tepesinin tomurcuk kademesinin akabinde aktivitesinin oluştuğu ve giderek çoğaldığı ortaya konmuştur. Polinatörler polenlerini anter yerine dişicik borusunda bulunan türlerdeki polen tanelerini aldığından dolayı bu polen geçişine sekonder polen mekanizması ismi verilmiştir.



Şekil 4.5. Dişicik borusundaki tüyler.

Sekonder polen mekanizması işlevini bitirmesinin akabinde çiçek dişicik borusuna doğru göçmektedir (Şekil 4.6b,c). Artık çiçek meyve fazındadır. Meyve fazında 5 karpelli yumurtalıkta gelişen tohumlar, tüm karpellerdeki deliklerden tabiata geçmektedir (Şekil 4.6a).



Şekil 4.6. Tüürn meyve aşaması a) Meyvedeki delikler b) Genel görünüş c) Erkek ve dişi organlar.

4.4. Verim Analizi

Tüürn tohum oluşturma başarısının ortaya konması için verim formülü kullanılmıştır. Verim hesabında ovüller girdi olurken, tohumlar ise çıktı olmaktadır. Bu durumda daha önceden elde edilen girdi ve çıktı verileri kullanıldığında verim ortalama olarak %53,87 şeklindedir. Ortalama çıktı miktarı 620,93 iken ortalama girdi miktarı 1.152,69'dur.

Standart sapma kullanılarak maksimum ve minimum verim hesaplanmak istendiğinde maksimum verim için maksimum çıktı ve minimum girdi, minimum verim için minimum çıktı ve maksimum girdi verilerinin kullanılması gerekmektedir. Maksimum çıktı 1.016,52 iken, minimum girdi 622,11'dir ancak girdi miktarı çıktıdan daha az olamayacağından teorik maksimum verim yüzde yüz olabilmektedir. Minimum çıktı 225,34 iken maksimum girdi 1.683,27'dir ve bu durumda minimum verim %13,39 olabilmektedir.

4.5. Üreme Biyolojisi Araştırmaları

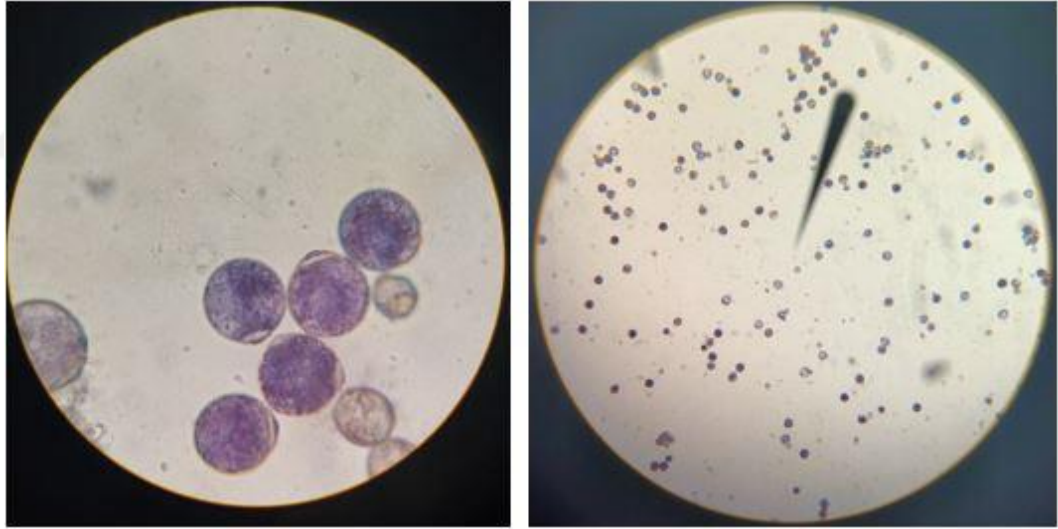
4.5.1. Polen miktarı ve hayatiyet araştırması

Campanula phitosiana türüne dair yedi değişik çiçek kademesinin her biri sekiz kez totalde elli altı çiçekte polen miktarı ve bunun yanı sıra hayatiyet kontrolü yapılmıştır fakat çiçeklerden beş adetinden elde edilen neticenin uç bir değer olması sebebiyle hesaplamaya dahil edilmemiştir. 51 çiçekten sağlanan hayatiyet araştırmasına dair bilgiler tablo haline getirilmiştir (Çizelge 4.3).

Çiçeğin korollasının açılarak polenlerin çevresel koşullara maruz kalması beşinci kademede olmaktadır (Bkz.Şekil 3.3). Değerler ortalama şeklinde ortaya konulmuştur.

Çizelge 4.3. Bitkiye dair polen hayatiyet çalışması.

Kademe	Hayati	Total	Oran(%)
1	116,29	128,43	90,55
2	110,33	125,83	87,68
3	119,5	136	87,87
4	143,13	168	85,20
5	113,13	150,88	74,98
6	88,5	144,75	61,14
7	61,75	127,25	48,53



Şekil 4.7. Polen hayatiyet araştırması.

Bir çiçekte $6.648.330 \pm 2.874.204$ polen tanesi bulunmaktadır.

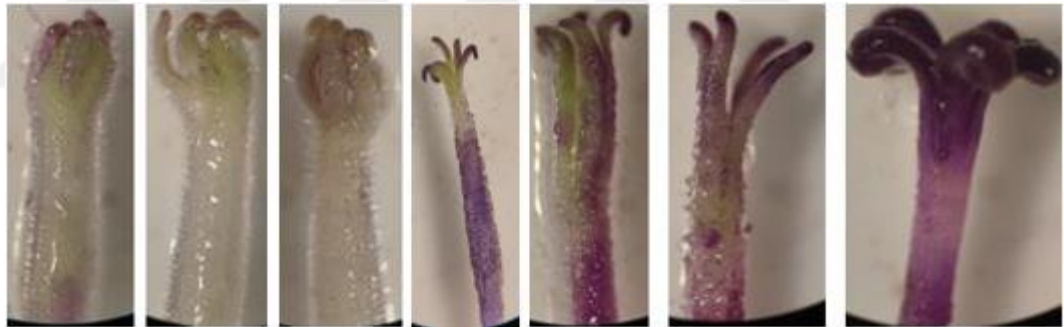
4.5.2. Stigma gelişmişlik araştırması

C. phitosiana türüne dair elli altı çiçek üzerinde sitigma gelişmişlik araştırması gerçekleştirebilmek adına %1 MTT kullanılmıştır. Araştırma sonuçları Çizelge 4.4’de sunulmaktadır. Stigma MTT ile temasından sonra şayet yeterince

boyanmış ise gelişimini tamamlamış, az boyanma olduysa kısmi gelişmiş, şayet ki hiç boyama olmamış veya noktasal boyamalarda ise gelişmemiş olarak nitelendirilmiştir.

Çizelge 4.4. Stigma gelişmişliğine ait sonuçlar, -: Gelişmemiş, /: Az gelişmiş, +: Gelişmiş.

	Çiçek Kademesi						
	1	2	3	4	5	6	7
8	-	-	-	-	/	/	+
7	-	-	/	/	/	+	+
6	-	-	-	/	/	+	+
5	-	-	/	/	/	+	+
4	-	-	-	/	+	+	+
3	-	-	-	/	+	+	+
2	-	-	-	-	/	/	+
1	-	-	-	/	/	+	+



Şekil 4.8. Stigma gelişmişlik araştırması, birden yediye kademeler.

4.5.3. Çiçek ve tohum miktarı ile tohum hayatiyet araştırması

Çiçek ve tohum miktarının tespiti öteki koruma biyolojisi verileriyle beraber sürdürülebilirlik adına önemlidir. Bu sebeple türe ait 14 farklı bireyin çiçek sayısı not edilmiş ve toplam çiçek sayısı toplam sayılan birey sayısına bölünmüştür, aynı şekilde 15 çiçekteki tohum miktarı not edilmiş ve Çizelge 4.6'da paylaşılmıştır. Aynı zamanda bu tohumlar üzerinde hayatiyet araştırması yapılmıştır.

Araştırma neticeleri şöyledir:

Çiçek miktarı, 14 değişik bitkide bulunanlar not edilmiştir (Çizelge 4.5)

Çizelge 4.5. Tütün bireylerindeki çiçek miktarları.

238	94	105	119	105	222	161	114	93	223	97	72	341	112
-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	----	----	-----	-----

Netice olarak bir bitkide $149,71 \pm 74,59$ çiçek bulunmaktadır.

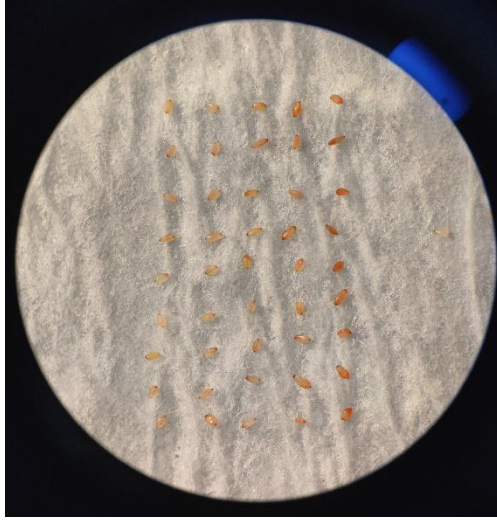
15 çiçekteki tohum sayıları şöyledir.

Çizelge 4.6. Çiçeklerdeki tohum sayıları.

190	239	945	1365	535
185	565	290	1435	895
525	240	775	315	815

Neticede bir bitkide $620,93 \pm 395,59$ adet tohum oluşmaktadır.

4 kez yinelenen ve tüm yinelenmelerde yüz adet tohumdan faydalanılarak gerçekleştirilen tohum hayatiyet deneyinde yüzde otuz dokuz, yüzde kırk beş, yüzde otuz dört ve yüzde elli beş renk değişimlerinin varlığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.9. Tohum hayatiyet deneyine dair bir görüntü.

Neticede $43,25 \pm 7,82\%$ tohum hayatiyeti ortaya konmuştur.

4.5.4. Ovül miktarı

Koruma biyolojisi için mühim bilgilerden olan ovül sayısının tespiti adına on üç bitkiye ait yumurtalıklar açılmış ve stereo mikroskop aracılığı ile ovül sayımı yapılmıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Çiçeklerdeki tohum taslağı sayıları.

550	1090	1435	1240	1345	675	910
	1705	745	210	1120	2255	1705

Yumurtalıkta $1.152,69 \pm 530,58$ adet ovül oluşmaktadır.

4.6. Kendine Dölleklik Araştırması

C. phitosiana için gerçekleştirilen otogami araştırmasının neticesinde alınan çiçeklerin yumurtalıkları incelendiğinde tohum gelişiminin olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Kendine dölleklik araştırması neticesine dair görüntü.

Kontrol kümesindeyse $620,93 \pm 395,59$ adet tohum gelişiminin olduğu görülmüştür.

4.7. Çimlendirme Araştırması

Araştırma yapılan petrilerin etiketlendirilmesi ile ilgili bilgiler Çizelge 3.1’de yer almaktadır.

1 etiketli petri: İlk filizlenme günü 55’tir. Filizlenen tohum sayısı birdir. 83’üncü günde yüzde otuz altı çimlenme oranıyla filizlenen tohum miktarı dokuzdur.

2 etiketli petri: İlk filizlenme günü 63’tür. Filizlenen tohum miktarı ikidir. 83’üncü günde yüzde yirmi sekizlik filizlenme oranıyla filizlenen tohum miktarı yedidir.

3 etiketli petri: İlk filizlenme günü 57’dır. Filizlenen tohum miktarı ikidir. 77’inci günde yüzde yirmi sekizlik filizlenme oranıyla filizlenen tohum miktarı yedidir.

4 etiketli petri: İlk filizlenme günü 43’tür. Filizlenen tohum miktarı ondur. 76’ıncı günde yüzde doksan altılık filizlenme oranıyla filizlenen tohum miktarı yirmi dördtür.

5 etiketli petri: On altıncı günde filizlenme bulunmamaktadır.

6 etiketli petri: İlk filizlenme günü 11'dir. Filizlenen tohum miktarı üçtür. 16'ıncı günde yüzde altmışlık filizlenme oranıyla filizlenen tohum miktarı altıdır.

7 etiketli petri: İlk filizlenme günü 12'dir. Filizlenen tohum miktarı birdir. 16'ıncı günde yüzde onluk filizlenme oranıyla filizlenen tohum miktarı birdir.

8 etiketli petri: İlk filizlenme günü 12'dir. Filizlenen tohum miktarı birdir. 16'ıncı günde yüzde yirmilik filizlenme oranıyla filizlenen tohum miktarı ikidir.

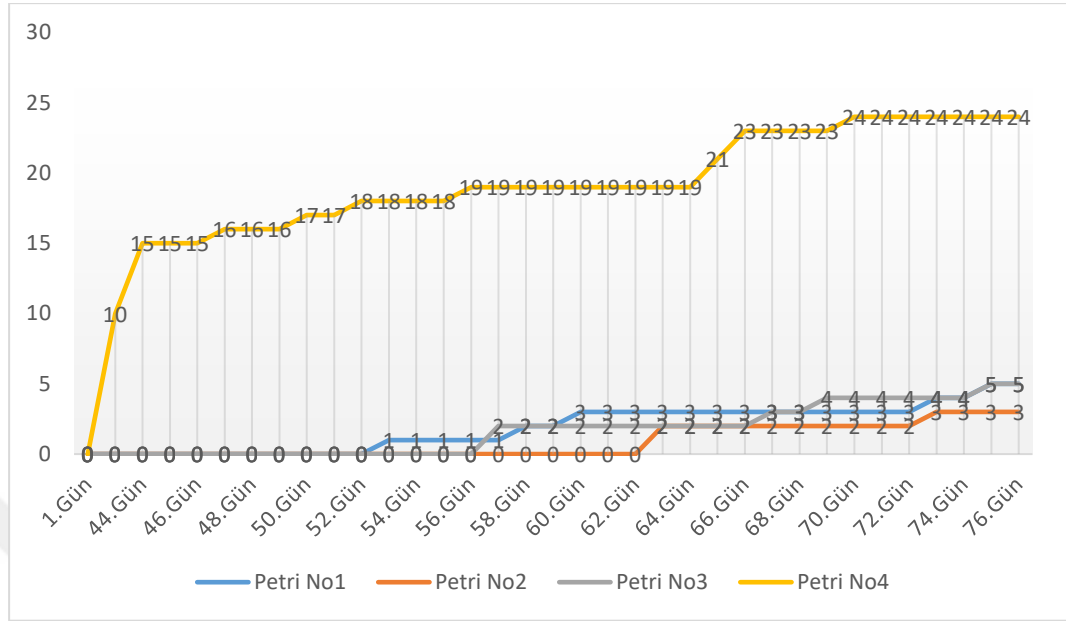
9 etiketli petri: İlk filizlenme günü 15'tir. Filizlenen tohum miktarı birdir. 43'üncü günde yüzde yetmişlik filizlenme oranıyla filizlenen tohum miktarı yedidir.

10 etiketli petri: İlk filizlenme günü 10'dur. Filizlenen tohum miktarı ikidir. 15'inci günde yüzde altmışlık filizlenme oranıyla filizlenen tohum miktarı altıdır.

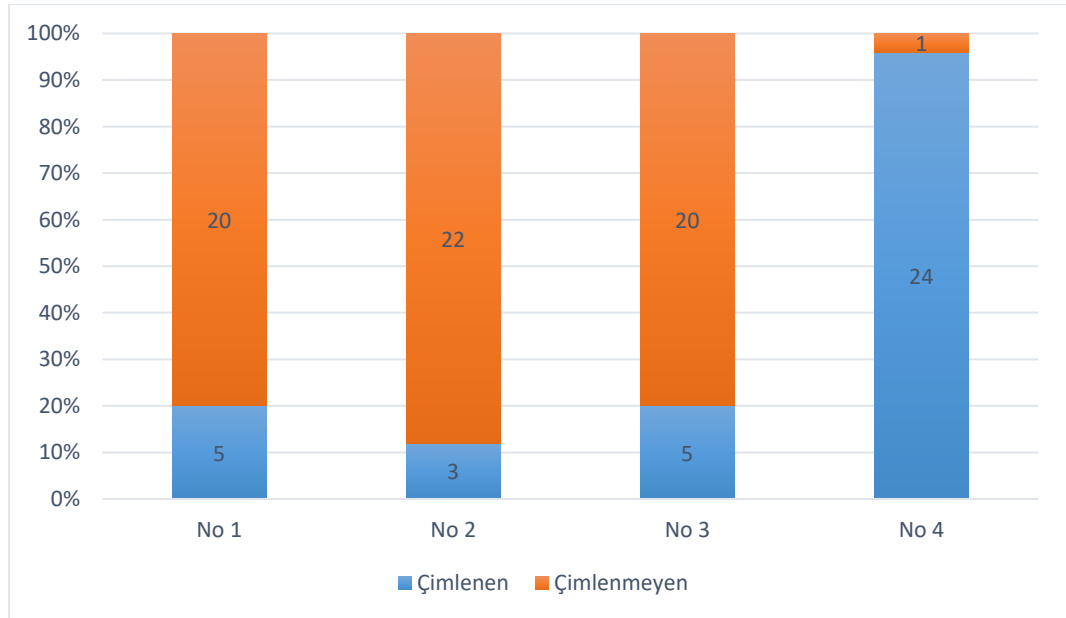


Şekil 4.11. Filizlenen tohumlar.

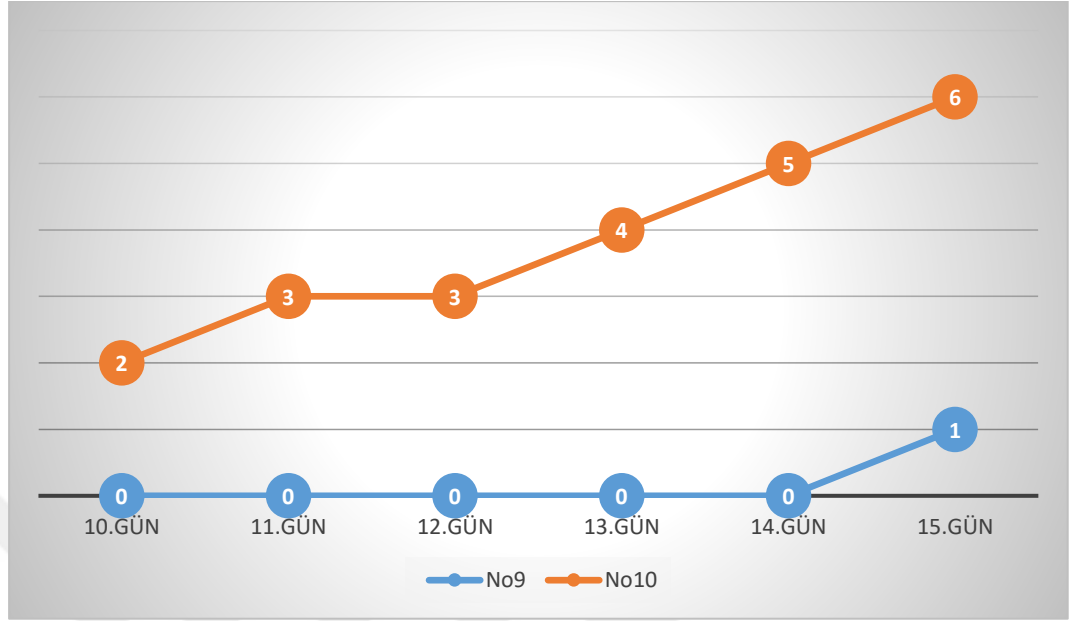
Çizelge 4.8. Soğuk şoku uygulanmayan fakat dezenfekte uygulanan tohumlardaki Gibberellic Acid tesirinin araştırılması.



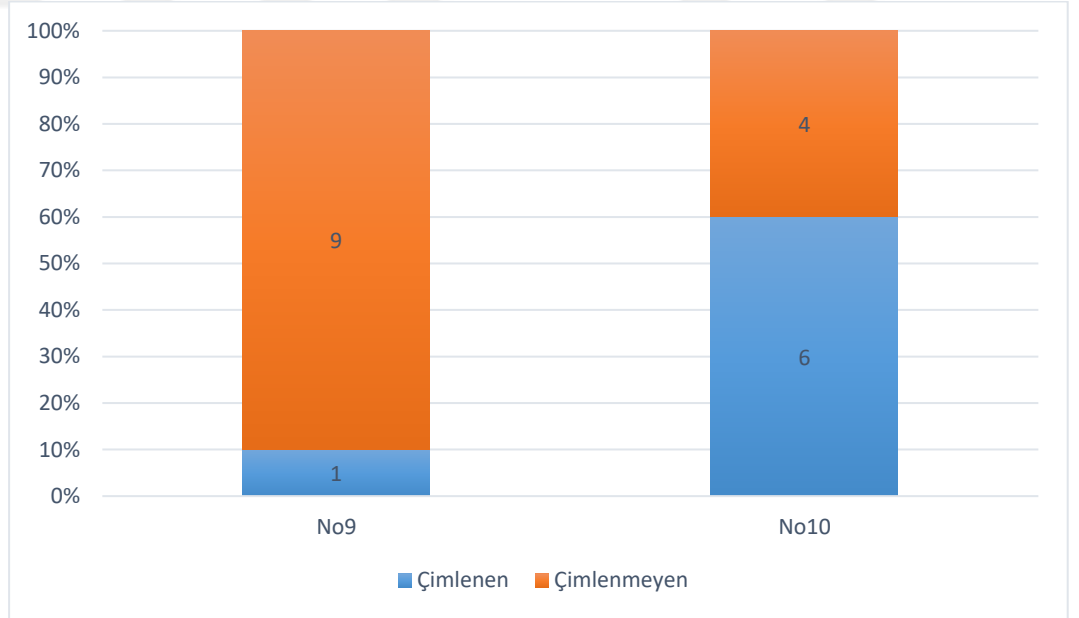
Çizelge 4.9. Soğuk şoku uygulanmayan fakat dezenfekte uygulanan tohumlardaki Gibberellic Acid tesirinin araştırılması.



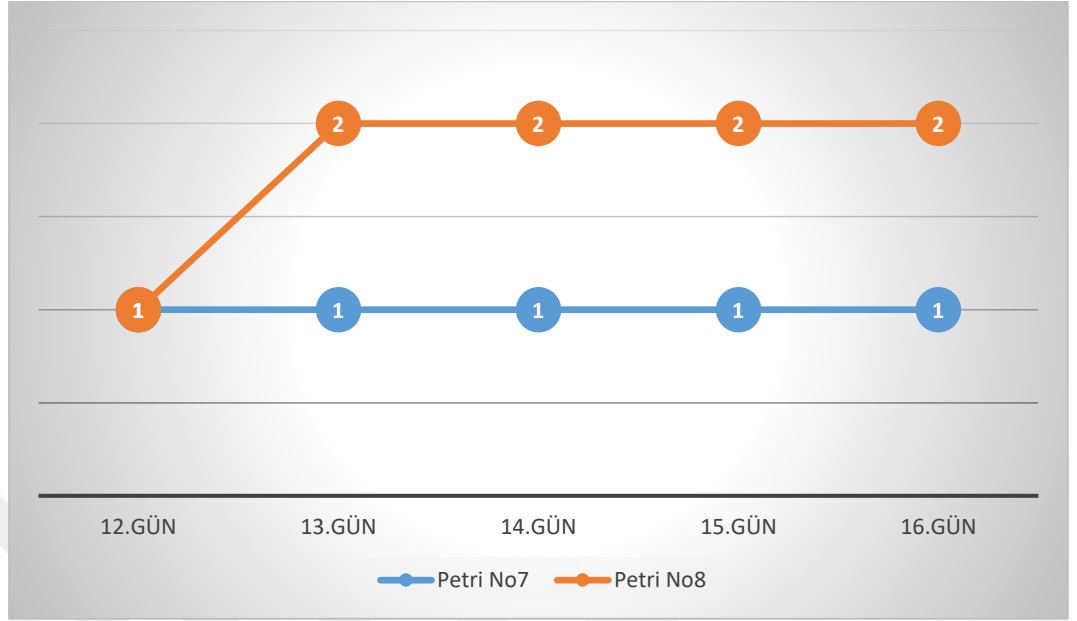
Çizelge 4.10. Soğuk şoku ve dezenfekte uygulanmayan tohumlardaki Gibberellic Acid tesirinin araştırılması.



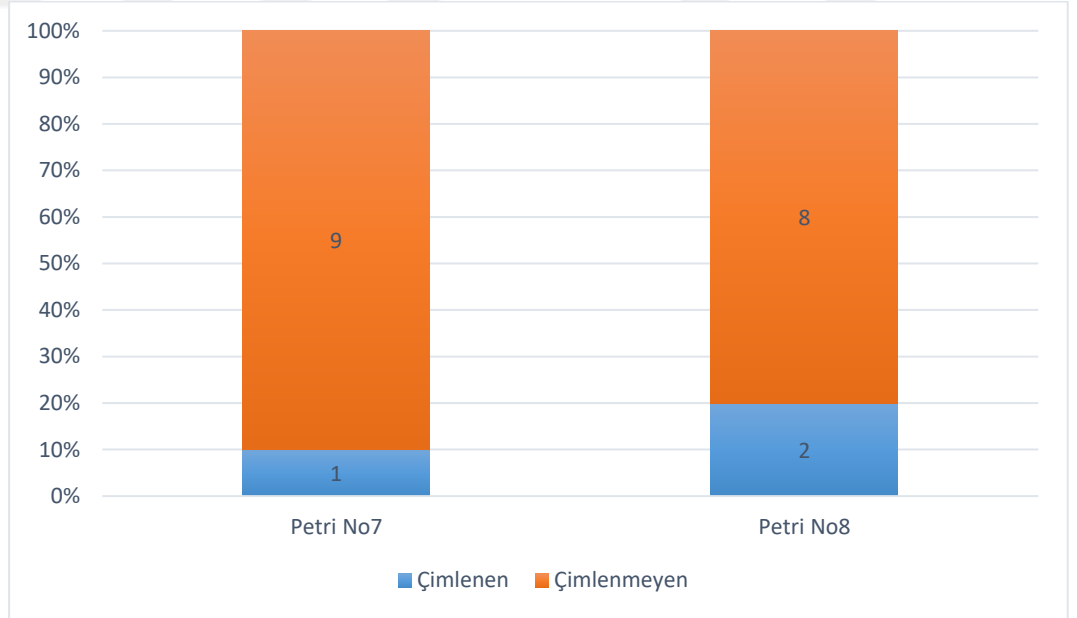
Çizelge 4.11. Soğuk şoku ve dezenfekte uygulanmayan tohumlardaki Gibberellic Acid tesirinin araştırılması.



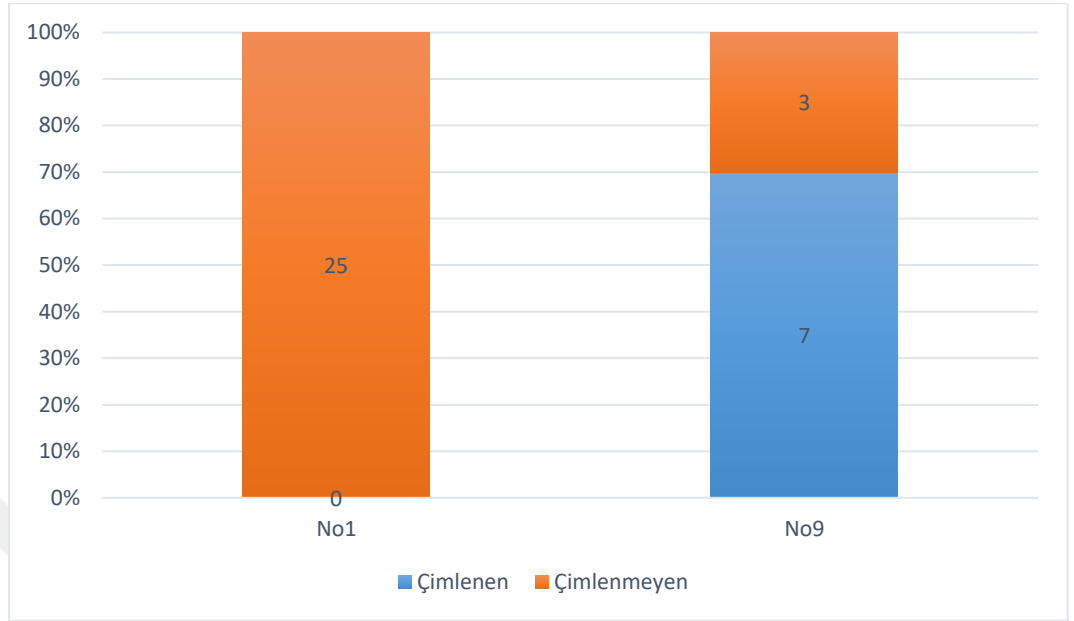
Çizelge 4.12. Soğuk şoku uygulanan fakat dezenfekte uygulanmayan tohumlardaki Gibberellic Acid tesirinin araştırılması.



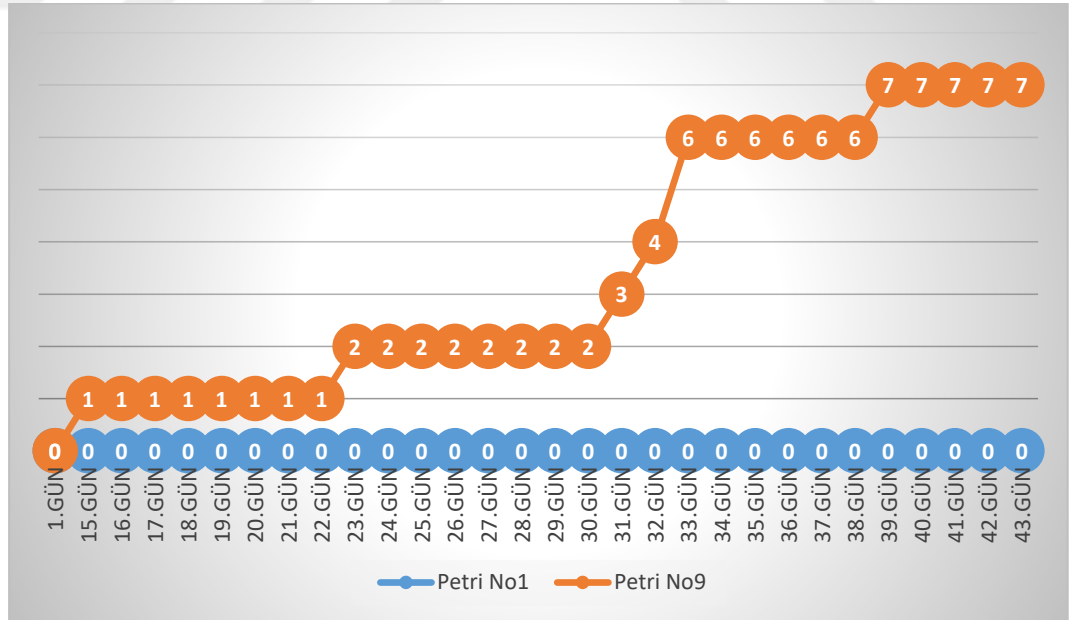
Çizelge 4.13. Soğuk şoku uygulanan fakat dezenfekte uygulanmayan tohumlardaki Gibberellic Acid tesirinin araştırılması.



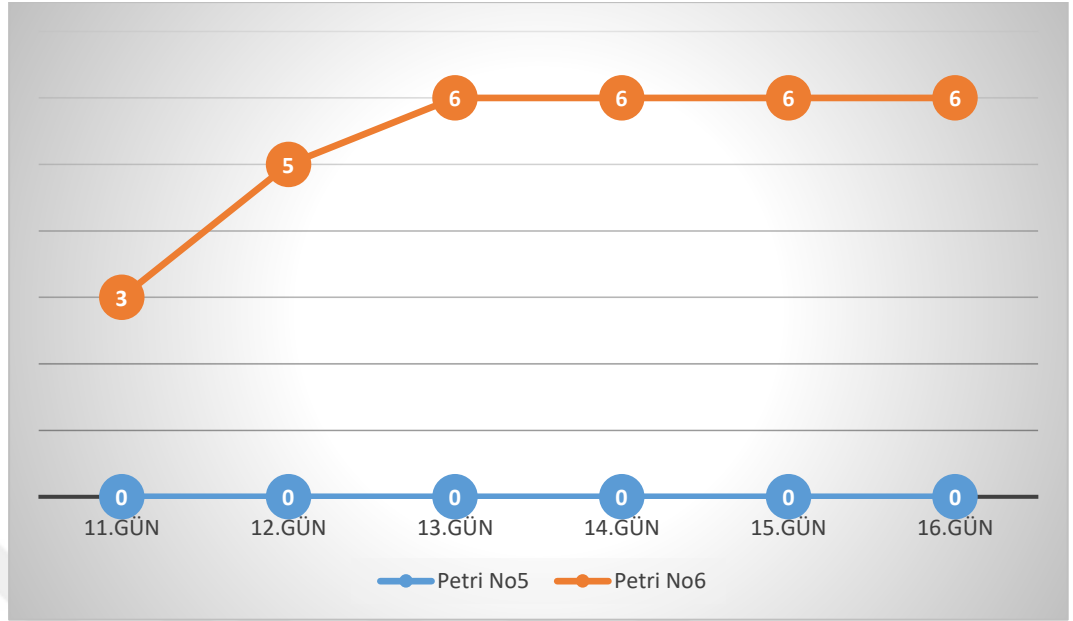
Çizelge 4.14. Gibberellic Acid işlenmeyen ve soğuk şoku uygulanmayan tohumlardaki dezenfeksiyon tesirinin araştırılması.



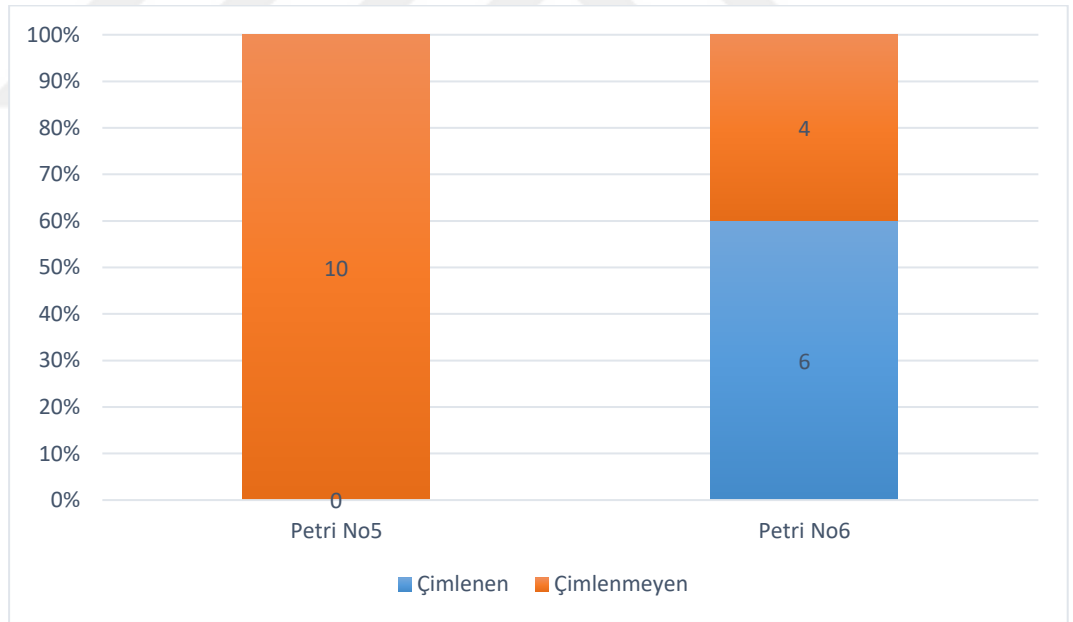
Çizelge 4.15. Gibberellic Acid işlenmeyen ve soğuk şoku uygulanmayan tohumlardaki dezenfeksiyon tesirinin araştırılması.



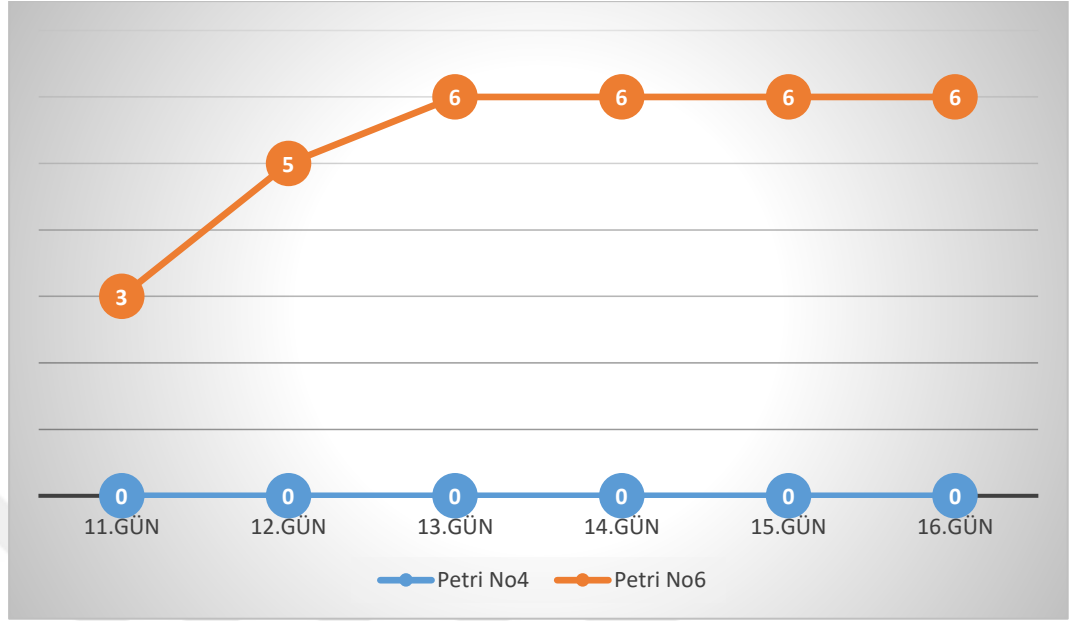
Çizelge 4.16. Dezenfekte ve soğuk şoku uygulanan tohumlardaki GA3 tesirinin araştırılması.



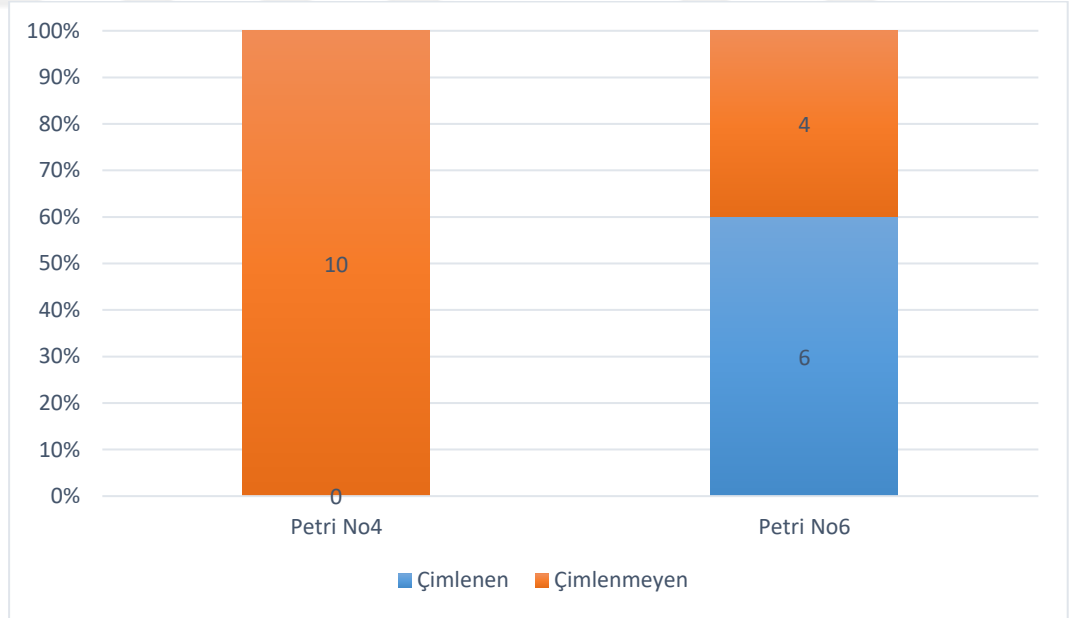
Çizelge 4.17. Dezenfekte ve soğuk şoku uygulanan tohumlardaki GA3 tesirinin araştırılması.



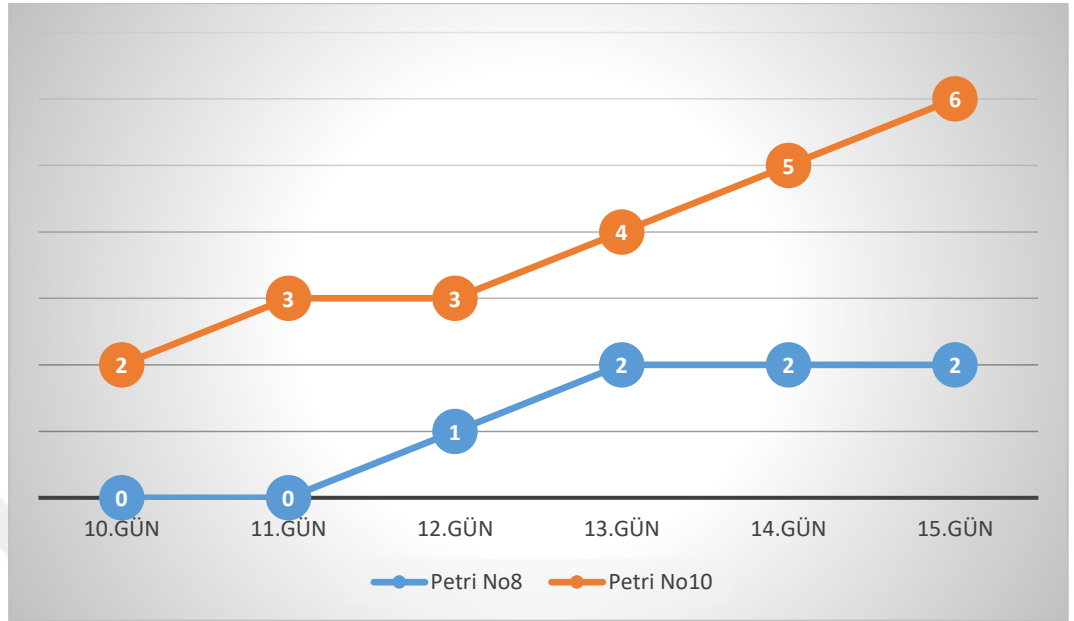
Çizelge 4.18. Dezenfekte uygulanan ve 500 ppm GA3 işlenen tohumlardaki soğuk şoku tesirinin araştırılması.



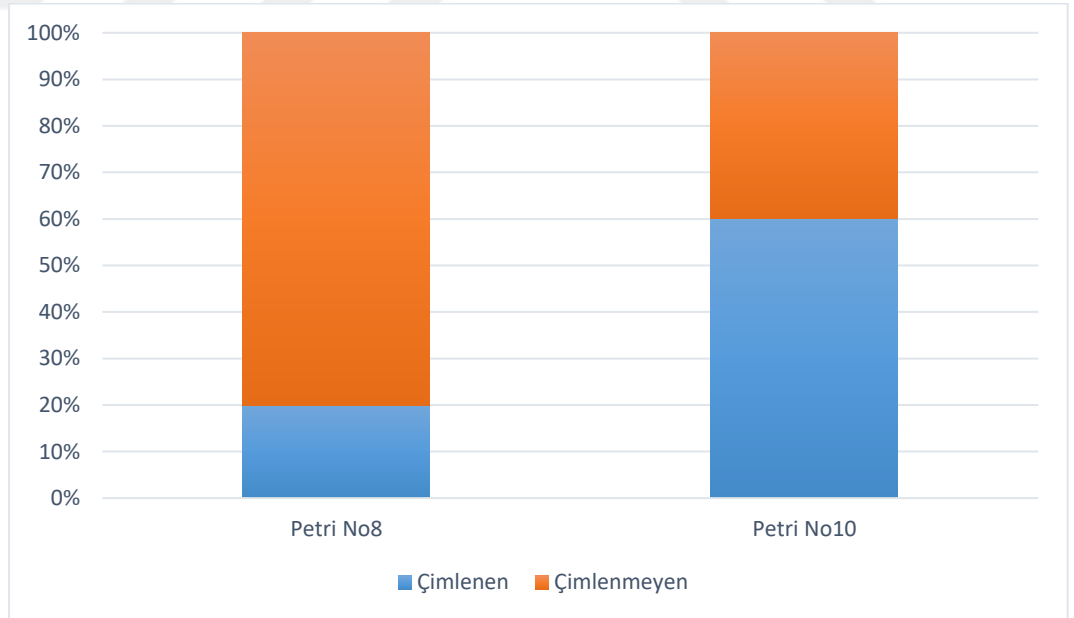
Çizelge 4.19. Dezenfekte uygulanan ve 500 ppm GA3 işlenen tohumlardaki soğuk şoku tesirinin araştırılması.



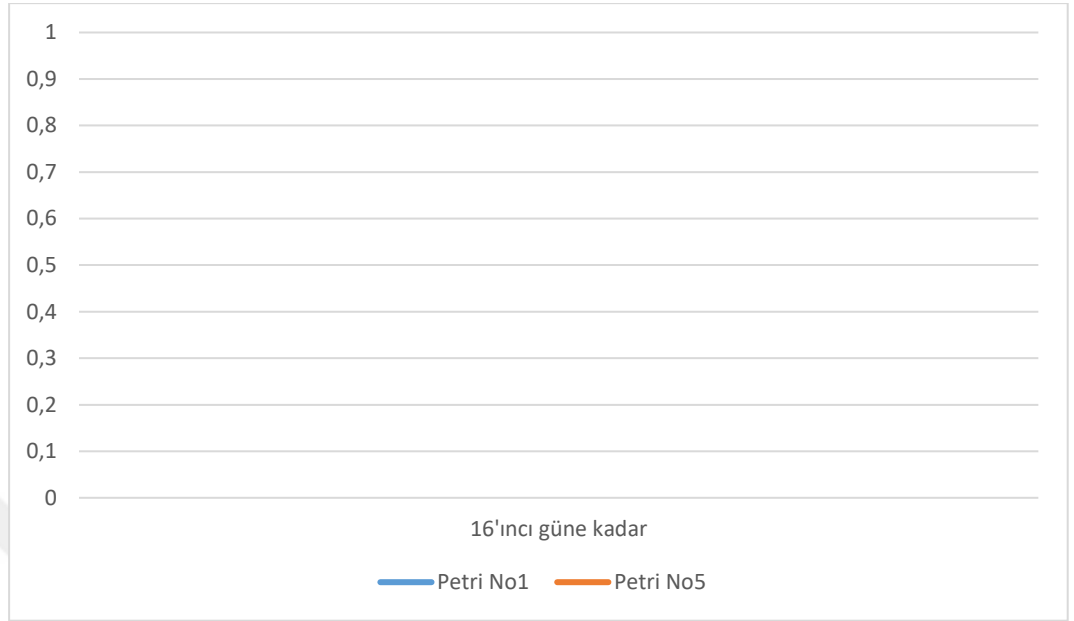
Çizelge 4.20. Dezenfekte uygulanmayan ancak 500 ppm GA3 işlenen tohumlardaki soğuk şoku tesirinin araştırılması.



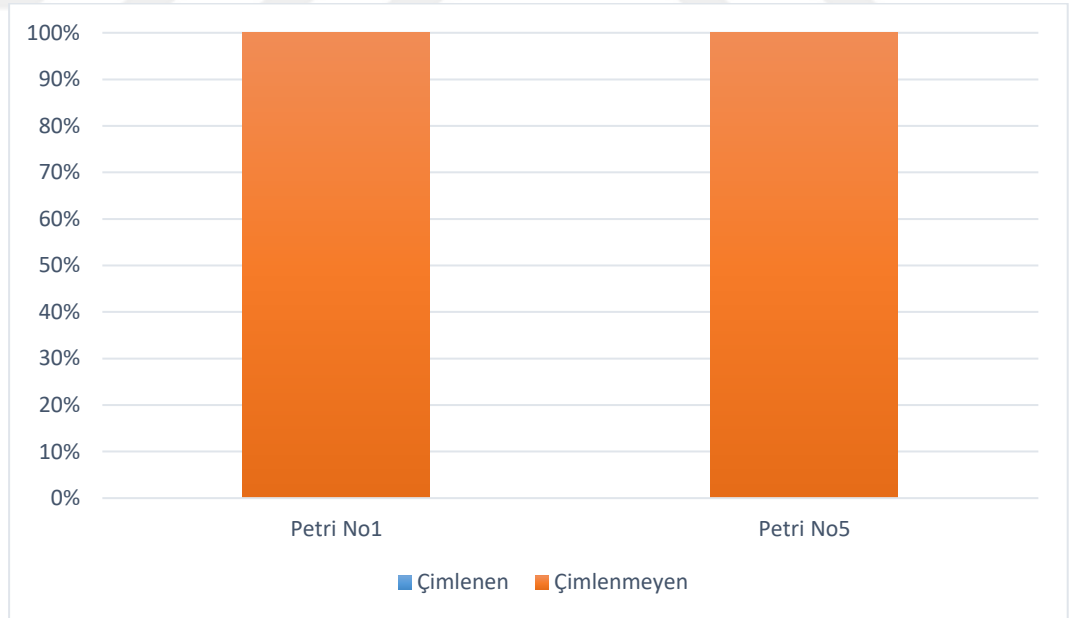
Çizelge 4.21. Dezenfekte uygulanmayan ancak 500 ppm GA3 işlenen tohumlardaki soğuk şoku tesirinin araştırılması.



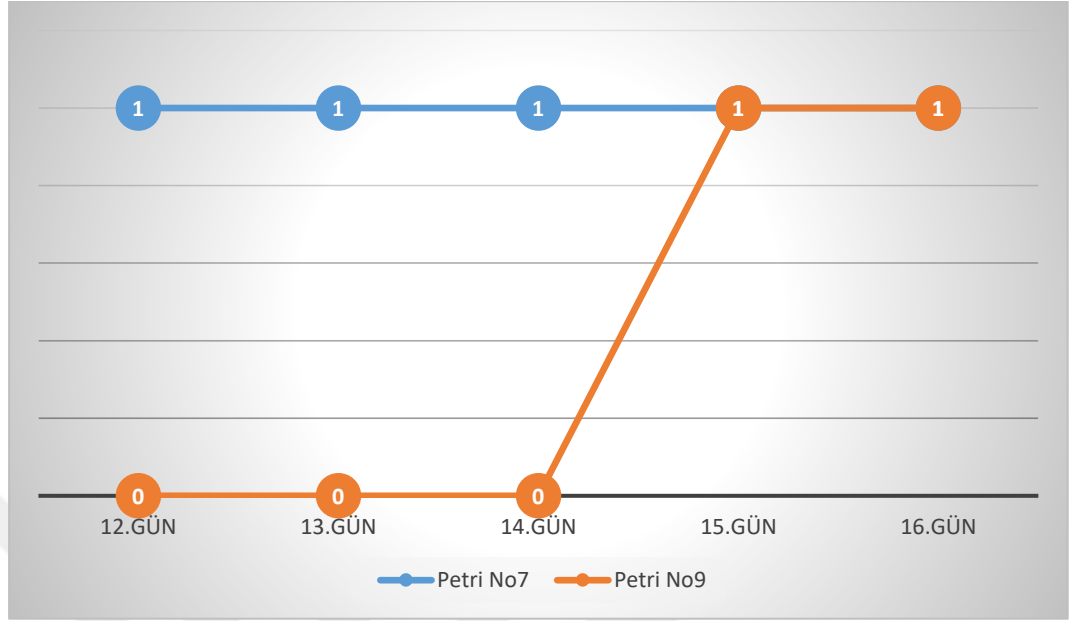
Çizelge 4.22. Dezenfekte uygulanan fakat GA3 işlenmeyen tohumlardaki soğuk şoku tesirinin araştırılması.



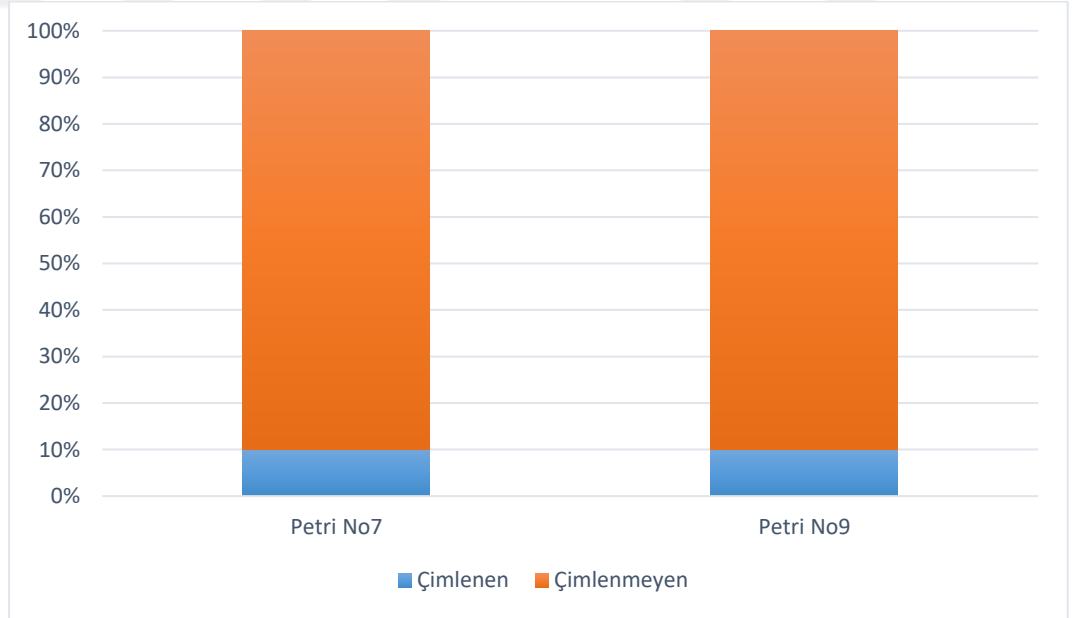
Çizelge 4.23. Dezenfekte uygulanan fakat GA3 işlenmeyen tohumlardaki soğuk şoku tesirinin araştırılması.



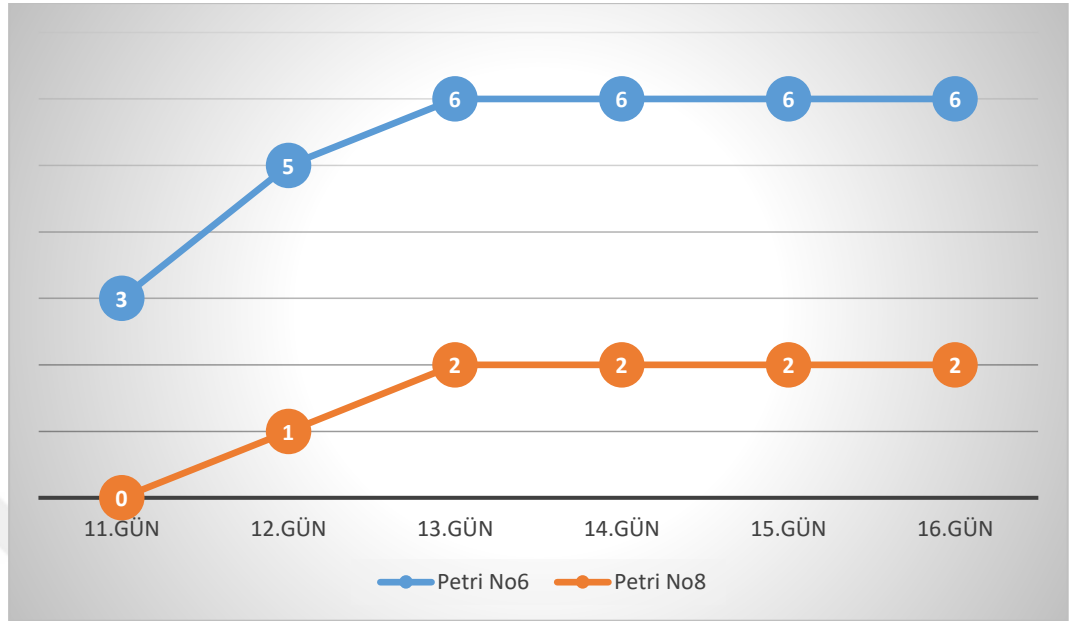
Çizelge 4.24. Dezenfekte uygulanmayan ve GA3 işlenmeyen tohumlardaki soğuk şoku tesirinin araştırılması.



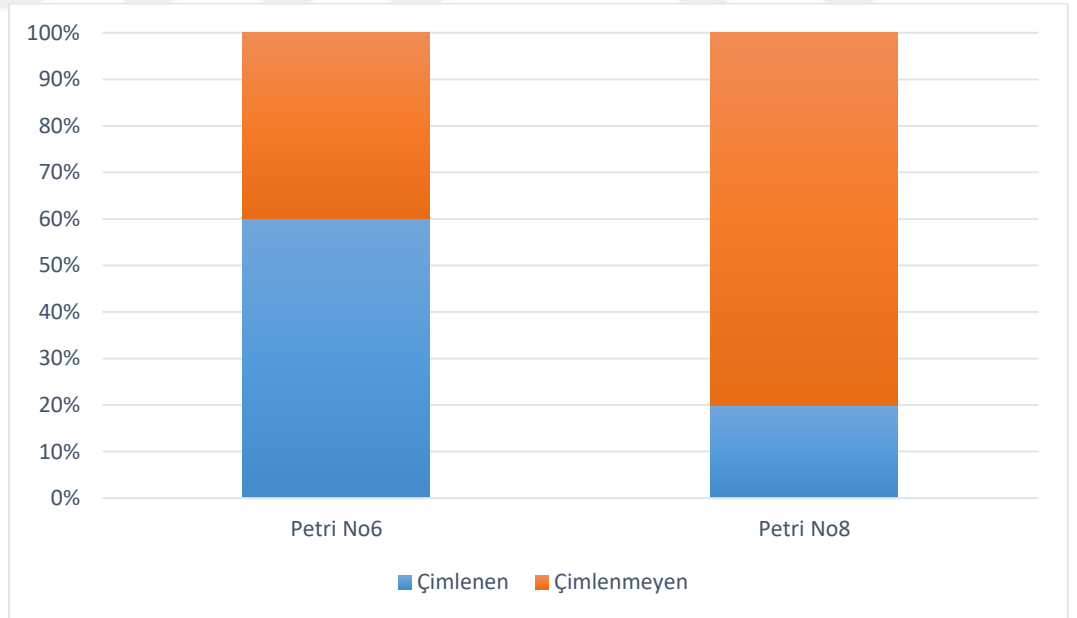
Çizelge 4.25. Dezenfekte uygulanmayan ve GA3 işlenmeyen tohumlardaki soğuk şoku tesirinin araştırılması.



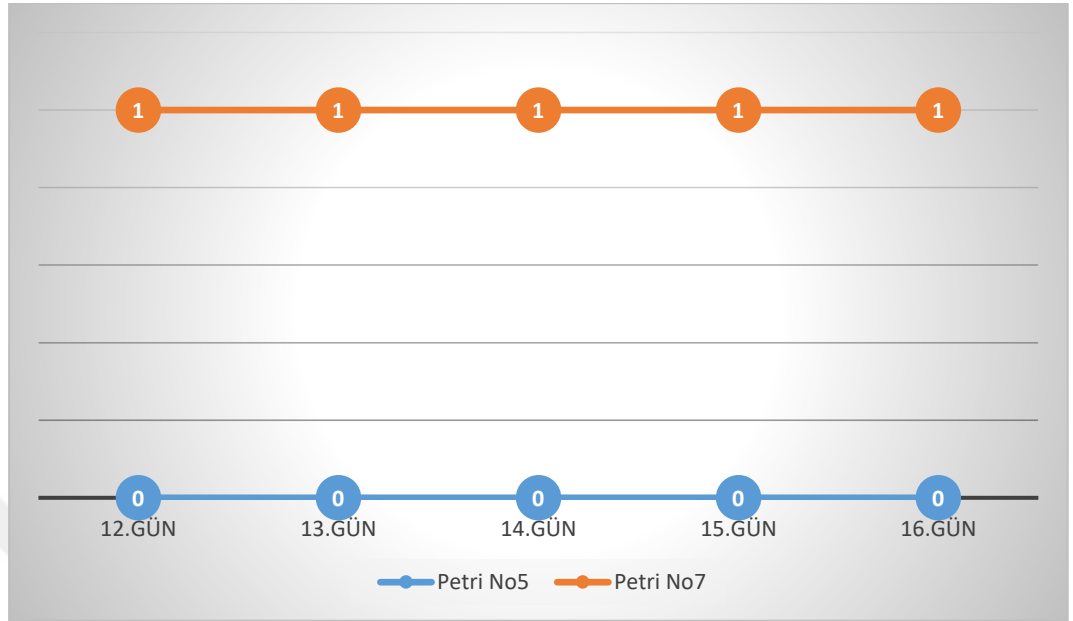
Çizelge 4.26. Soğuk şoku uygulanan ve 500 ppm GA3 işlenen tohumlardaki dezenfeksiyon tesirinin araştırılması.



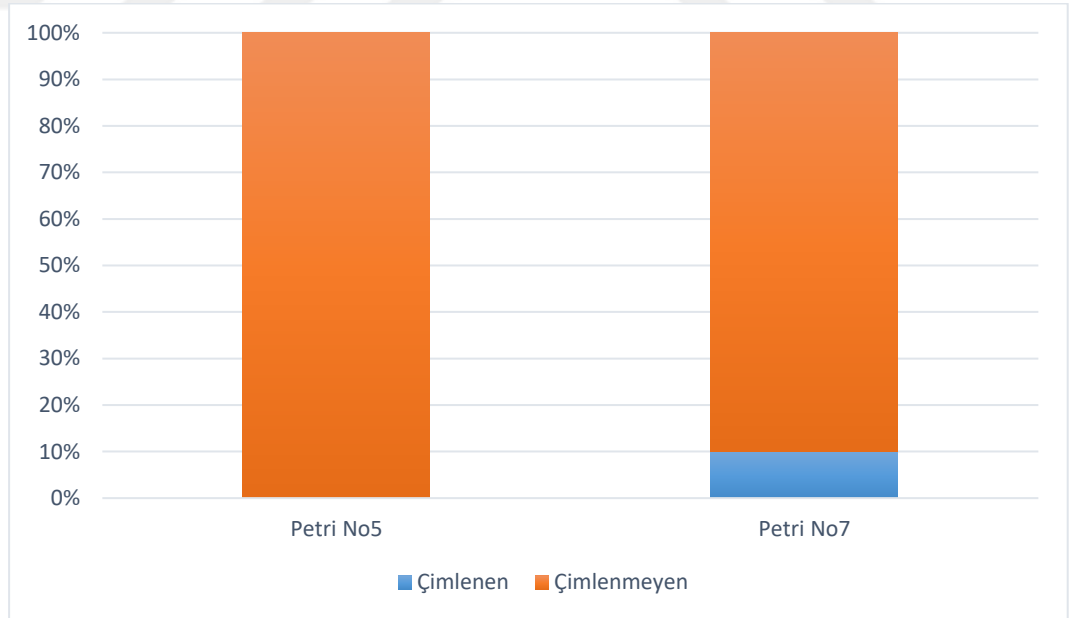
Çizelge 4.27. Soğuk şoku uygulanan ve 500 ppm GA3 işlenen tohumlardaki dezenfeksiyon tesirinin araştırılması..



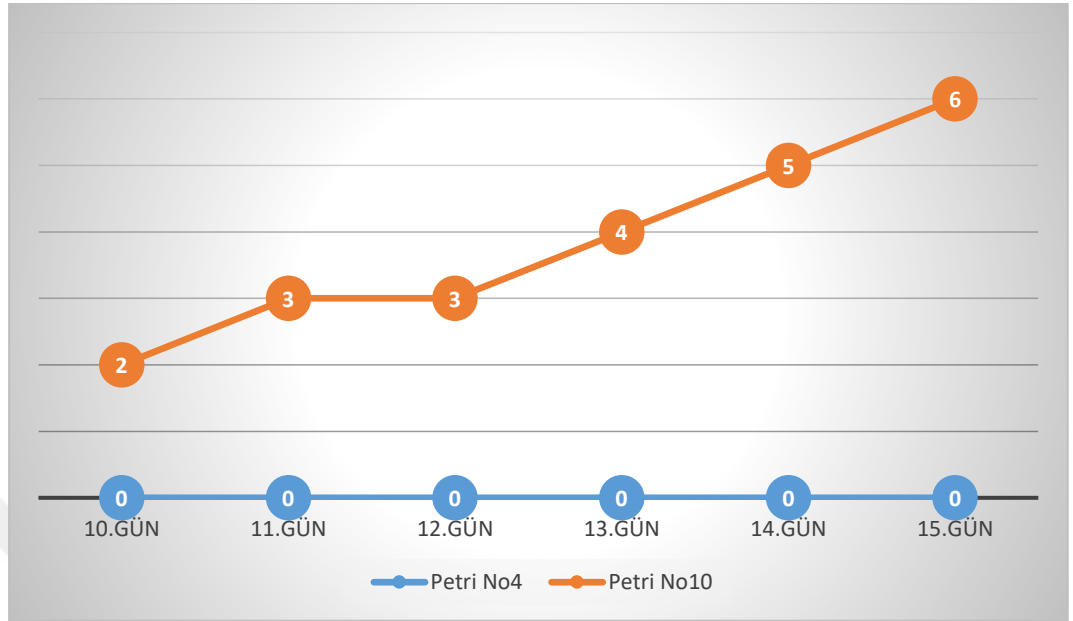
Çizelge 4.28. Soğuk şoku uygulanan fakat GA3 işlenmeyen tohumlardaki dezenfeksiyon tesirinin araştırılması.



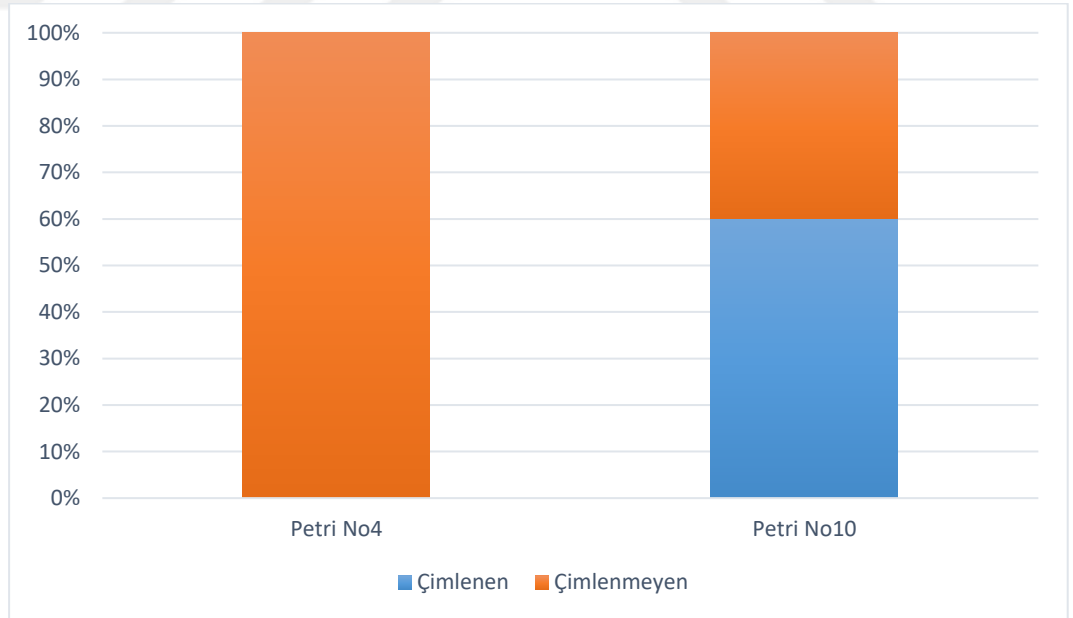
Çizelge 4.29. Soğuk şoku uygulanan fakat GA3 işlenmeyen tohumlardaki dezenfeksiyon tesirinin araştırılması..



Çizelge 4.30. Soğuk şoku uygulanmayan fakat 500ppm GA3 işlenen tohumlardaki dezenfeksiyon tesirinin araştırılması.



Çizelge 4.31. Soğuk şoku uygulanmayan fakat 500ppm GA3 işlenen tohumlardaki dezenfeksiyon tesirinin araştırılması.



4.8. Tozlayıcı Araştırması

Tozlaştırıcılar bazında yapılan incelemeler sırasında ovül yapılarının tozlaşma sürecini gerçekleştirmesini sağlayan canlı yapılar yanında bitikinin

kendisi ile beslenen Hemiptera içinden Pentatomidae içindeki böcek familyasının üyelerinden bir tanesi ve Coleoptera takımı içinde bulunan Tenebrionidae familyasından *Pimelia polita* tespit edilmiştir. Bitki için yapılan incelemelerde inceleme bitkisinin yüzeyinde bulunan diğer canlılar ise suikast özelliği ile adlandırılan (suikastçı böcekler) Reduviidae familyasının üyelerinden biri olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.12. a) Pentatomidae ailesi b) Reduviidae ailesi c) *Pimelia polita* türü.

4.8.1. Tozlayıcılar

4.8.1.1. Halictidae ailesi

Arı familyaları içinde altısından biri şeklinde yer bulan Halictidae ailesi aynı zamanda “ter arısı” adlandırması ile de tanınmaktadır (Eaton ve Kaufman, 2007). Bu familya aynı zamanda Halictinae, Nomiodinae, Nomiinae ve Rophitinae isimleriyle maruf bulunan alt aile sınıflamalarını bünyesinde barındırmaktadır. Sıklıkla siyah yahut kahverengi; fakat kimi vakitlerde yeşil veyahut mavi renkte oldukları da bilinen bilgiler arasında kayıtlanmıştır (Abbott ve Abbott, 2023).



Şekil 4.13. Halictidae ailesi.

4.8.1.2. Syrphidae ailesi

Syrphidae familyası, aynı zamanda “çiçek sineği” olarak da bilinir, bünyesindeki üyelerden her biri genellikle nektar derlemesi yapmak suretiyle bir çiçekten diğerine konarak ilerleyişini sürdürmektedir. Familyanın yetişkinliğe etmiş fertlerinden birçoğu nektarlar ve polenler vesilesi ile beslenme ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Diptera takımı içinden bir familyayı teşkil eden Syrphidae aşağı yukarı 6000 türe ev sahipliği yapmaktadır (Rogers, 2007).



Şekil 4.14. Syrphidae ailesi.

4.8.1.3. Megachilidae ailesi

Bütün türleri için ortak olarak söylenebilecek bir özellik polenlerin ve nektarların karın bölgesinde toplanmasıdır. Polenlerin toplanabilmesi adına sternit denilen tarafta kıl tipinde yapılar mevcuttur. Burada gövdesi için 5-15 milimetre uzunlukta bir yapı söz konusudur (Oehlke, 1969). Dünya boyunca toplamdaki tür bazındaki miktar 4000 sayısını geçmemektedir (Wood, 2023).



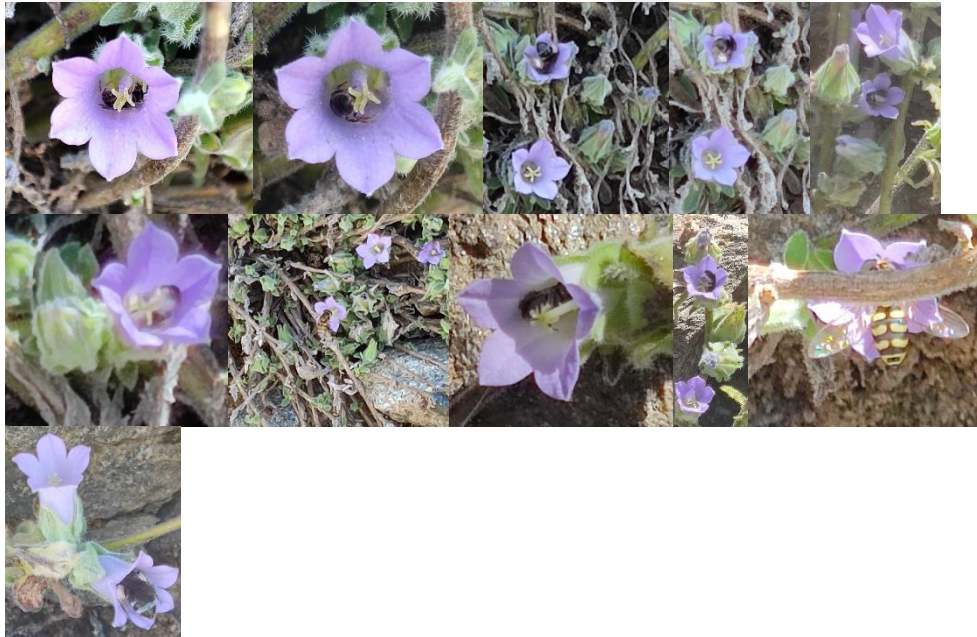
Şekil 4.15. Megachilidae ailesi.

4.8.1.4. Formicidae ailesi

Bitkilerdeki birinci sıradaki tozlayıcılar uçuş yetisine sahip böcekler de olsa karıncalar için muhtemel bir tozlayıcılık vazifesi söz konusu edilebilmektedir. Karıncalar vesilesiyle yapılmış olan araştırmalarda tespit edilmiştir ki bu canlılar taşımış oldukları polen yapıları vesilesiyle meyve oluşumuna katkı sağlamaktadır. Bununla beraber oluşan meyve yapılarının daha az ve küçük sayı ve ebat değerine sahip olduğu görülmüştür (Costa et al., 2023; Beattie et al., 1984). Sayı bazında 22.000 miktarından yüksek olduğu düşünülen karıncalar için şu ana kadar yapılan çalışmalar 13.800 civarındaki karınca türünü ortaya çıkarmayı mümkün kılmıştır.

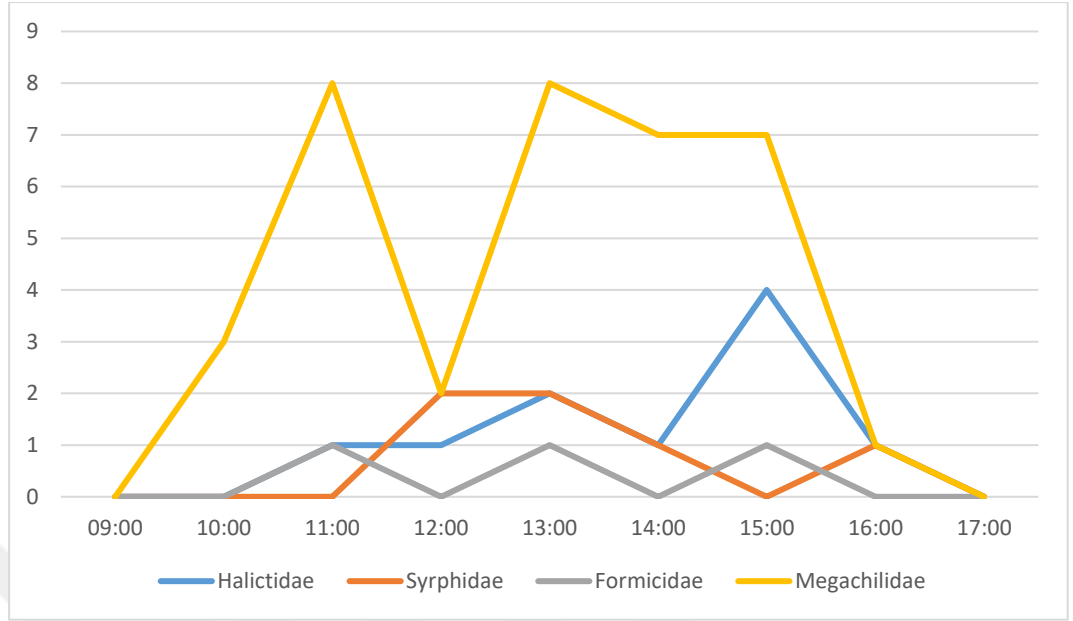


Şekil 4.16. Formicidae ailesi.



Şekil 4.17. *C.phitosiana* polinatörlerinden bazıları.

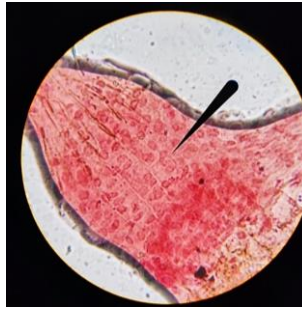
Çizelge 4.32. Saat bazında polinatörlerin ortalama çiçekle temas sayıları



4.9. Karyotip Araştırması

Kullanılmış olan ilk metot neticesinde hazırlanmış olan görülebilen mikroskop vesilesiyle incelenmesi neticesinde mitoz bölünme sürecinin interfaz kademesinde bulunduğu tespit edilmiş ve bitkilerin 8-Hidroksiquinoline alınmış olduğu saat/vakit ve kullanılan metodun değiştirilmesine karar verilmiştir.

İkinci sırada kullanılan metotta ise edinilen netice takip edilen ilk metotta edinilen neticesinin aynısı olup bitkiye ait kök hücreler için interfaz aşamasının sürdüğü tespit edilmiştir ve bu süreç 4. şekil içinde sunulmaktadır. Aşamalardan metafaz içinde olan hücrenin bulunmamasından mütevellit karyotip analizinin yürütülmesi mümkün olmamıştır.



Şekil 4.18. İkinci metot neticesinde mikroskop kullanılarak kök ucunda 400 kat büyütülme ile elde edilen görüntü.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Generatif üreme bitki türlerinde çiçekler vesilesiyle meydana gelmektedir. Bu uzuvların parçaları, parçaların sahip oldukları kısımlar ile ilgili kısımların yapısı üreme kapasitesini etkileyen asli faktörler arasındadır. Dolayısıyla özellikle minimal bir yayılma alanında varlık gösteren endemik taksonlar için üreme süreç ve yapılarının araştırılması temel çalışma alanlarından biridir. Üremenin unsurlarından olan polenin, ovaryumun ve stigmanın sıhhatli bir şekilde gelişmesi tohumun oluşma sürecini doğrudan etkileyerek generatif boyutta bitkinin üremesini garantileyecek ve tür sürekliliğini temin edecektir.

Üremenin asli parçası olan çiçeklerde tohum oluşturma potansiyeli nesil sürekliliği için temel unsurlardandır. Tohumlara ait olan taslaklarda tozlaşmaların gerçekleşmesi ve tohum üretme sistematığının devamı ile çimlenebilmenin artması temelde yüksek sayıda tohum oluşması ile doğru orantıda ilerlemektedir.

Çalışmanın odak noktasını oluşturan *Campanula phitosiana* türü habitatı bakımından kayaların çatlaklarında varlık göstermektedir. Şartların uygun olmasını ifade eden bütün ekolojik ve edafik isteklerin uygunluğu hâlinde büyük oranda çimlenme görülmektedir.

Bitki çok yıllık olmasının yanında monokarpiktir. Ömrü boyunca çiçek açmaya yönelik hazırlıklarını sürdürür. Çiçek açmanın gerçekleşmesi sonrasında polinatörleri kendisine doğru çekerek polenlerini polinatörlere sunmaktadır. Akabinde polinatörler polenleri başka bitkilere transfer etmektedir. Bu transfer sürecinde eski bitkinin polenleri yeni bitkilerin stigmalarına taşınmaktadır. Yeni bitkinin stigmasındaki polenler polen tüpü olarak adlandırılan yapıyı oluşturular. Böylece ovaryumda bekleyişini sürdüren tohum taslakları da tozlanmış hâle gelir. Tohum taslakları vesilesi ile yeni tohumların oluşması ekolojik döngüyü sürdürmenin anahtar basamaklarını teşkil eder.

Çalışmamız ile hedeflenen ana nokta *Campanula phitosiana* türü için sürdürülebilir bir ekolojinin şartlarını tasvir eden derinlikli bir rapor ortaya koymaktır. Bu doğrultuda yapılanlar atılan adımlar sırasıyla şu şekilde açıklanabilir. Öncelikle monokarpik olarak ifade edilen türün çiçek sayısındaki ortalama değer hesaplanmıştır. Hesaplama sürecinde ovül ve polen sayılarındaki ortalamalar belirlenmiştir. Polenler bazında canlılık yüzdesi sunulmuştur. Ayrıca bitkiler arasında polen transferi vazifesini üstlenen polinatörlerin belirlenmesine

gayret edilmiştir. Yine bu minvalde bitkide polinatörlerin geçirdiği süre ve temas etme sıklıkları kaydedilmiştir. Polenlerin ve ovüllerin birleşmesiyle teşekkül eden tohumların sayı değeri hesaplanarak ovülden tohuma dönüşüm için yüzdelik değer hesaplanmıştır. Böylece teşekkül eden tohumların canlılık oranının saptanması akabinde farklı vaziyetlerde tohum çimlenme yüzdesi ile çimlenmenin gerçekleşmesinde geçen sürenin de kaydedilmesi sağlanmıştır. İnceleme objesi bitkinin hayat alanı ile haritalandırılarak m² değeri ile tabiatla kaplamakta olduğu yerin belirlenmesi yoluyla metrekare için ne kadar bitkinin varlık gösterdiğinin tespiti temin edilmiştir. Bitkinin yaşamakta olduğu kayaç için de analizler yürütülmüştür. Yaşama alanına dair çeşitli harita türleri tedarik edilerek haritalandırılma tamamlanmış ve bitkinin yaşama süreci için seçimleri detaylandırılmıştır. Son olarak incelenen bitki bazında kendine döllek olma özelliğini taşımak suretiyle genetik olarak çeşililik gösterip göstermediği incelenmiştir. Bu çerçevede bitkilerin ıslah çalışmaları, genetik sahasındaki araştırmalar için veri sağlanması yanında sınıflandırma/kategorizasyon için veri havuzu oluşturulmuş olmaktadır. Son olarak evrim sürecinin gelecekte takip edilmesi adına kardiyolojik bir araştırma sonucu sunulmuş bulunmaktadır.

Campanula phitosiana İzmir'in Tire ilçesine has endemik bir bitki türü özelliğine sahiptir. Çalışma sayesinde bitki türünün aynı zamanda haritalandırılması da mümkün olmuştur. 630-1230 metrelik rakım değerine sahip yamaç ve kayalardan oluşan bir arazi şartında kısmen diğer bitkilerden kısmen izole bir ekolojiye sahiptir. Yayıldığı alan olarak 5,76 km² genişliğindeki bir yayılımda 11.668 genç, 2.449 ergin olmak üzere toplamda 14.116 münferit bitki bulunmaktadır. Elde edilen bu sonuç Yıldırım vd. (2019 için sunulmuş olan 0,76 km² hayat alanındaki yaşayan bitki verisi ile 600-650 münferit bitkiden oluşan olarak verilen sayıdan farklılık göstermektedir. İki farklı sonuç için şu yorumlarda bulunulabilir. Birincisi aradan geçen zaman zarfında bitki sayısında artış görülmesi mümkündür. İkincisi ise yeni yaşamaya uygun alanların bitki türü tarafından bulunması üremeye elverişliliği de beraberinde getirmiştir.

Çalışmanın merkezindeki bitkinin kayaç arazilerde hayatını sürdürmesi üreme fonksiyonlarını yerine getireceği ve çoğalabileceği alanları sınırlamaktadır. Aynı zamanda arazi araç geçişi için ayrılan yolların yakınındadır ve insanların yerleşim bölgelerine oldukça yakın bir konumda bulunmaktadır. Bu ise bitki gelişimi için negatif olarak zikredilebilecek antropojenik etkinin doğuşuna zemin hazırlamakta ve bitkinin gelişmesi için zarar verici bir potansiyel barındırmaktadır. Sonuçlar ışığında IUCN Kırmızı Liste (IUCN, 2022) içindeki

15.1 numaralı versiyonda bulunan kategorilere göre CR B2ab (ii,iii,v) vaziyetinin korunması bitkinin gelişimi için elzem başlıklar arasında sayılabilecektir. IUCN Kırmızı Liste Yönergelerine ait 15.1 versiyonu üzerinden sunulan açıklamalar ışığında da EN C2a(i) şeklinde de belirlenmiştir; fakat aynı yönerge doğrultusunda türü kırmızı listeye uygun hâle getiren ölçüt soy tükenişi için en yakın olmaya muvafık kategoridir. Böylece incelenen bitki için “kritik tehlike” sınıflamasını yapmak uygun görünmektedir, yani hâle tabiatda devam eden bir mevcudiyet söz konusudur; ancak soyun tükenmesi tehlikesi için en yakın olma hâli sürmektedir. Bununla beraber çalışmamız bitkideki üreme yapısının biyolojisi ve çimlendirme süreçlerine yönelik verimliliğe ışık tutmaktadır.

Campanula phitosiana kayalarda bulunan çatlak formların içinde yaşamakta olan bir tür olduğundan toprak bir zemin içerisinde rastlanması oldukça zordur. Bitkinin habitatının kaya çatlakları olarak ön plana çıkması ve toprak zeminin tercih edilmemesi için kayaç mineralleri faktörünün etkililiği araştırmamızın odak noktalarından biri olmuştur. Burada kayaç mineralleri bazındaki muhtemel etki farklılıklarının keşfedilmesi için birer kilogram miktarınca örnekler temin edilmiştir. Sonrasında Ege Üniversitesi alt birimlerinden Ziraat Fakültesine bağlı Toprak Bilimi ve Bitki Beslenme Bölümü tarafından 4.2 kodlu çizelgede sunulduğu şekilde analizi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bitkilerin yaşamakta olduğu kayaç bölgesi ile bitkinin yaşama alanına 50 metrelik bir uzaklıktan elde edilen toprak numunesi arasındaki benzerlikler ve farklılıklar 4.1 kodlu çizelgedeki şekliyle ortaya konulmuştur. Benzer değerlere sahip olan tuzluluk, pH, organik madde, kireç, demir, bakır, mangan ve potasyum yanında örneğin bünyesi, fosfor, azor, sodyum, kalsiyum ve çinko için elde edilen sonuçların minimal farklılıklar içerdiği belirlenmiştir. Fosfor, kalsiyum, sodyum değerleri örnek topraklar bazında Yamandere numunesinde yüksektir. Çinko için elde edilen değer ise Dibekçi numunesinde daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Oluşan farklılaşmanın kaynağı Yamandere tarafından elde edilen toprak numunesinin etrafındaki insan hayatının ve yapılaşmasının Dibekçi tarafına göre daha büyük bir yoğunlaşma arz etmesi olarak saptanmıştır. İnsanların varlığı toprak yapısının sahip olduğu değerleri farklı yollardan etkileyebilmektedir. Harcâlem bilgiler arasında sayılabilecek toprağın işlenerek yeni bir forma büründürülmesi, gübreleme yoluyla yeni etki değerlerinin ekolojiye dâhil edilmesi gibi başlıklar bu kabildendir. Ek olarak Dibekçi bölgesi için eğim diğer numunenin alındığı Yamandere bölgesine göre daha yüksektir. Böylece tabii bir erezyon hâli meydana gelmektedir. Dolayısıyla topraktaki mevcut mineral yapısı erezyon yoluyla elemine olmakta ve değer düşüşleri yaşanmaktadır. Minimal olarak

değerlendirilebilecek bu farklar dışında sonuçların muadil olduğu söylenebilecektir. Sonuç olarak kayalarda bulunan çatlaklarda bitkinin yaşama sebebi için iki bölgede bulunan toprak yapıları anlamlı bir ipucunu araştırmaya vermemektedir.

Maden Tetkik ve Arama kurumunun Genel Müdürlük'ü tarafından sağlanan jeoloji haritalarının vermiş olduğu verilere göre bitki için yaşama alanının yapısı Yıldırım ve diğerleri (2019) tarafından verilen şist kayalarla yaşama ifadesi ile örtüşecek şekilde “metamorfik kaya, prekambriyen ve gnays-mikaşist” olarak sunulmuştur.

Bitki türlerinden bazıları için polinatörler vesilesiyle polenlerin yakalanması ve aktarılmasına yönelik yüzdelik oranın artırılması amacıyla ikincil bir polen sunma sisteminin geliştirildiği görülmüştür. Campanulaceae ailesi için genellikle benzer bir vaziyet olarak değerlendirilebilecek bu gözlem verisi için türe göre kısmi farklılıkların görüldüğünü de unutmamak gerekmektedir (Eroğlu, 2011). Belirlenen farklılıklar içinse çiçeğin sahip olduğu morfolojik özellikler veya ekoloji temelli faktörlerin zikredilmesi faydalıdır (Mitchell et al., 2009). Ayrıca Vranken (2013) tarafından çiçeğin cinsiyet faktörüne göre yapılan açıklama da mühim bir açıklayıcılık içermektedir. Buna göre dişi ile erkek fazlarındaki zamansal düzleme dair dağılımın stilüs tüyleri yanında polinatör bazındaki ziyaret sıklıklar yoluyla tayin edildiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla otogami için negatif yönlü bir etkinin varlığından söz edilmelidir. Aktarılan mekanizmada sistem şöyledir. Mekanizmanın çalışmasında stilüs tüyleri polinatörler ile temasa geçtiğinde erkek fazın bitişi hızlıdır ve dişi faza geçiş gerçekleşmektedir; fakat polinatör söz konusu değilse erkek faz için ciddi bir artışın söz konusudur.

Stilüs tüyleri tarafına geçen anterlerdeki polenler ile stigma canlılığı bakımından ziyadeleşme söz konusudur ve incelemelerimiz vesilesiyle polenlerin kabul edilmesine ilgili aşamanın akabinde geçildiği 4. çizelgede aktarıldığı gibi görülmektedir. Gerçekleşen vaziyet ikicil bir polen sunma mekanizmasının otogami için engel doğurmasına sebep olan bir yapının neticesi olarak ele alınabilir. Nitekim bitkiye yönelik olarak yapılmış olan otogaminin kontrol sürecinde herhangi bir tohum üretimine rastgelinmemiştir. Netice ışığında bitkiye ait nesillerin allogami yoluyla sürdürüldüğü söylenebilecektir.

3.3 kodlu şekilde sunulduğu hâliyle çiçek birinci evresinden dördüncü evreye gelene kadar erkek faz hâlinde iken anterdeki polenler stilüs tüyleri

tarafından toplanmaktadır. Anterlerdeki boşalma sonrası çiçeğin açılmasına müteakiben konkav bir görünüm oluşmuştur. Stigma bu vaziyette 5 ayrı parçaya ayrılmak suretiyle polenleri kabul etmeye başlamaktadır ve bu kısım dişi faz olarak ifade edilmiştir. Aktarılan aşamalar birbirini takip eden süreçler olarak meydana gelmektedir. Polenlerin ikincil bir sunma sistemi ile aktarılmasına dair sunulmuş olan bulgularla çalışmamızda elde edilen bulguların bu minvalde örtüştüğü görülmektedir (Nyman, 1993; Eroğlu, 2011; Eroğlu, 2016; Vranken, 2013).

Polenlerin canlılık seviyesine ait incelemelere bakıldığında birinci evrede en yüksek değerler elde edilmiştir. Çiçek açılma aşamasının akabinde ise başlangıçta %90,55 olarak belirlenen polen canlılığı %48,53 değerine kadar gerilemiştir. Beşinci evrede bitkinin açılması ve müteakiben oluşan polen canlılığı için de sırasıyla önce %74,98, sonrasında %61,14 ve nihayetinde %48,53 olarak belirlenmiştir. Belirlenen vaziyet zayıf olan polenlerin ekolojik şartlarla karşılaşma sebebiyle elenmesi yoluyla izah edilebilecektir. Belirlenen azalma aynı zamanda tabii seleksiyon sürecine de örnek teşkil etmektedir. Birinci ile dördüncü evreler içinse polenler stilüs tüylerinin polen barındırmadığı erkek faz dâhildinde canlı olma hâlini sıklıkla muhafaza etmektedir. Dördüncü evreye ulaşma sonrasında stigma alıcılığı başlamakta ve polen canlılık oranlarında azalma görülmektedir.

Araştırma süreci boyunca toplamda hesaplanan polenlerdeki ortalama değer 6.648.330 şeklindedir. Yedinci evre için ise %48,53 oranı ile ifade edilebilecek miktardaki polenler canlılığını muhafaza etmektedir. Canlı olması beklenebilecek olan polen adedi 3.226.435 iken tohumlar için oluşturulan taslak sayısı 1.153 şeklindedir. Dolayısıyla her tohumun taslağı için tozlaşmayı temin edebilecek 2.798 tane canlılığa sahip polen bulunmaktadır. Bununla beraber tohumlara yönelik taslakların her biri tohuma hâline gelememekte ve süreci tamamlayamamaktadır. Bitkiler içindeki her bir ferde ait çiçeklerde oluşmuş olduğu hesaplanarak kaydedilen tohum sayılarındaki ortalama değer ise 621 şeklindedir. Endemik bitki türlerinden olan *Campanula phitosiana* için tohum bazındaki verimlilik oranı %53,87 olarak hesap edilmiştir. Münferiden yapılan tek bitki ferdine yönelik çalışmada ise ortalama 150 çiçek tespit edilerek raporlaştırılmıştır. Bundan mütevellit çiçek başına ortalama değer olarak 93.150 adet tohumun üretilmesi söz konusudur. Araştırmada aynı zamanda tabiatta yetişkin bir formda bulunan *Campanula phitosiana* için 2.449 adedin raporlandığı görülmektedir. Bu bilgidен hareketle tabiatta tohum üretimine yönelik hesaplama

228.124.350 tane şeklindedir. Türün canlılık oranı %43,25 şeklinde olup 228.124.350 tane tohumdan 98.663.781 tanesinin canlılık hâlini sürdürmesini beklemek muhtemel bir öngörü olarak kaydedilmelidir.

Soğuk şokunun uygulanmaması hâlinde dezenfeksiyon uygulaması yapılırken farklı şekilde gibberellic asit uygulama seviyesinin birinci çimlenmenin gerçekleşme zamanı ve çimlenmenin gerçekleşme seviyesi üstündeki etkisine bakıldığında ilk çimlenme 500 ppm gibberellic asit uygulaması için 44. gün içinde oluşmuştur. 76. gün içinde gibberellic asit uygulamasının yapılmadığı petri yoluyla 100 ile 250 ppm gibberellic asit uygulaması yapılan petrideki çimlenme oranları %20'den %12'ye orandan %20'ye ilerleyen bir sırada iken gibberellic asit ppm gibberellic asit şeklinde uygulamanın yapıldığı petri için çimlenme oranı %96 seviyesini bulmaktadır. Tatbik edilen 500 ppm gibberellic asit, soğuk şokuna tabi tutulmayan; ama dezenfeksiyonu yapılan tohumların çimlenmeyi başarmasında diğer gibberellic asit seviyelerinden ari olarak %17 daha çabuk ve %76 daha ziyade sonuçlanmayı sağlamıştır.

Soğuk şokunun veya dezenfeksiyonun tatbik edilmemesi hâlinde 500 ppm gibberellic asit olan uygulamanın seviyesi bazında çimlenmenin gerçekleşme zamanı ve çimlenmenin oluşma oranı üzerindeki etkiler incelemeye alındığında ilk el çimlenmenin meydana gelmesi onuncu gün içinde cereyan etmiştir. Yine 500 ppm gibberellic asit için uygulaması yapılan petriye yönelik olarak on beşinci günün içinde %60 çimlenme belirlenmiştir. Bu oran uygulamanın yapılmadığı petri için %10 oranındadır. Gibberellic asit ppm gibberellic asit için olan uygulama süreçlerinde ne soğuk şoku uygulamasına ne de dezenfeksiyona tabi tutulmayan tohumların çimlenebilmesinde gibberellic asit uygulaması herhangi bir şekilde yapılmayan petriye göre %33,33 oranında daha çabuk sonuçlanma görülürken %50 oranında fazla verim elde edilmiştir.

Herhangi bir dezenfeksiyon uygulaması yapmadan sadece soğuk şokunu tatbik etme tercih edildiğinde 500 ppm gibberellic asit uygulaması ile ilk el çimlenmenin zamanı iki petriye de yönelik olarak 12. gündür. 16. Günde ise 500 ppm gibberellic asit uygulanan petriye ait çimlenme %20, uygulamanın yapılmadığı petri ise %10 oranlarına sahiptir. Uygulamada soğuk şokunun tatbik edildiği; ancak dezenfeksiyonun yapılmadığı bitki tohumları için çimlenmeye yönelik incelemeler de gibberellic asit tatbikinin yapılmadığı petriye göre %10 daha çok sonucun elde edildiğine işaret etmektedir.

Yapılan incelemeler doğrultusunda ayrıca soğuk şokunun uygulanması ve dezenfekte edilme işleminin yapılması neticesinde 500 ppm gibberellic asit tatbik seviyesinde ilk defa gerçekleşen çimlenmenin zamanı ve miktarı üzerindeki etki için ilk çimlenmenin meydana gelmesi 11. gündedir. Yine 500 ppm gibberellic asit uygulaması ile 16. günde çimlenme oranı %60'ı bulmuşken gibberellic asit uygulamasının herhangi bir şekilde yapılmadığı petri için çimlenmenin oransal değeri %0 şeklinde sabit değerini korumuştur. Nihayetinde görülen sonuçlar 500 ppm gibberellic asit için yapılan uygulamaların dezenfeksiyonun yapıldığı ve soğuk şokunun tatbik edildiği *C. phitosiana* bitki türünün tohumları için çimlenmelerinde gibberellic asit uygulamasının herhangi bir şekilde yapılmadığı petrilere göre minimum %31,25 hızlilik artışı ile %60 seviyesinde çimlenme artışı sağladığı sonucunu doğurmaktadır.

Uygulamalar bazında yine 500 ppm gibberellic asit uygulamasının yapıldığı ve dezenfeksiyonunun da sağlandığı bitkinin tohumları üzerinde soğuk şokunun etkilerine yönelik sonuçlar ilk gözlenen çimlenmenin soğuk şokunun tatbik edildiği petri için 11. günde gerçekleştiği gözlenmiştir. 16. güne gelindiğinde soğuk şokunun tatbiki ile petride gerçekleşen çimlenme oranının %60 seviyesini gördüğü belirlenmiştir. Bu oransal değer soğuk şokunun hiçbir şekilde tatbik edilmediği petri için %0 seviyesinde kalmaktadır. 500 ppm gibberellic asit uygulamasının yapıldığı ve dezenfeksiyonun sağlandığı petrilere soğuk şokunun tatbikinin yapılması tatbikin yapılmadığı petrilere göre ilk kez çimlenmede %74,4 daha çabuk ve çimlenmeyi başaran tohum oranında %60 daha yüksek neticeler sunmaktadır.

Dezenfeksiyonu yapılmamış; ancak 500 ppm gibberellic asit tatbik edilmiş *Campanula phitosiana* bitki türüne ait tohumlar üstündeki soğuk şokunun etkililiğinin incelemesiyle ilk çimlenmenin soğuk şokunun herhangi bir şekilde uygulanmadığı petride 10. günde olduğu görülmektedir. Soğuk şokunun uygulanmadığı petri için 15. günün içinde çimlenmenin gerçekleşme oranı %60 olarak belirlenmiştir. Aynı gün içinde soğuk şokunun tatbik edildiği petriye ait çimlenmenin meydana gelme oranı %20 şeklindedir. Yine soğuk şoku tatbikinin yapılmadığı petri, 500 ppm gibberellic asit uygulamasının yapıldığı; fakat dezenfeksiyona tabi olmayan tohumlarda soğuk şokunun tatbik edildiği petrinin verileri ışığında ilk çimlenmede %16,67 daha çabuk netice vermiştir. Ayrıca gerçekleşen çimlenme miktarı tohumlar bazında %40 oranında daha fazladır.

Dezenfeksiyonu yapılmakla beraber gibberellic asit için herhangi bir uygulama yapılması söz konusu olmayan tohumlar üzerinde soğuk şokunun etkililiği 16. güne ulaşılmasına kadar her iki petri bünyesinde de çimlenmenin gerçekleşmemesi sebebiyle incelenememiştir.

Yine uygulaması yapılmamış gibberellic asit ve dezenfeksiyonu yapılmamış bitki tohumlarının üstünde soğuk şokunun etkililiği bakımından yapılan incelemede ilk defa çimlenmenin meydana gelmesi soğuk şokunun uygulandığı petri için 12. günde olmuştur. 16. günün içinde ise soğuk şokunun uygulandığı ve uygulanmadığı petriler için çimlenmelerin gerçekleşme oranı %10 seviyesini bulmaktadır. Soğuk şokunun uygulanması, gibberellic asit bakımından herhangi bir uygulamanın yapılmaması ve dezenfeksiyon bakımından bir uygulamanın yapılmaması hâlinde bitki tohumları bakımından soğuk şokunun tatbik edilmediği petrilere göre birinci çimlenmenin meydana gelmesi %20 oranında daha çabuk bir şekilde neticeye ulaşmış gözükmektedir.

500 ppm gibberellic asit uygulamasının yanında soğuk şokunun da uygulanmış görüldüğü *Campanula phitosiana* bitki türüne yönelik dezenfekte edilmiş olmanın etkisinin inceleme sonuçlarına göre ilk çimlenmenin gerçekleşmesi dezenfeksiyonun yapıldığı tohumlar için olan petri içinde 11. gün bünyesinde meydana gelmiştir. 16. gün içinde dezenfeksiyon yapılan tohumlar bazında çimlenmenin gerçekleşmesi oransal değerinde %60 seviyesinde iken aynı oransal değer herhangi bir dezenfeksiyonun yapılmadığı tohumlar bazında %20 seviyelerinde bulunmaktadır. Soğuk şokunun uygulanması, 500 ppm gibberellic asit uygulamasının yapılması ve dezenfekte edilmenin temin ve tatbik edilmesi sonrasında birinci çimlenme bakımından %8,33 hız artışı mümkün olmuş, ayrıca çimlenmenin gerçekleştiği tohum adedi bakımından oransal değerinde %40 artış gözlenmiştir.

Her ne kadar soğuk şokunun tatbik edilmesi söz konusu olsa da gibberellic asit bakımından herhangi bir uygulamanın söz konusu olmadığı tohum yapıları üstünde dezenfekte etmiş olmanın etkililiğine bakıldığında birinci çimlenmenin meydana gelmesi herhangi bir dezenfekte etmenin yapılmadığı tohumlar için 12. gün şeklindedir. 16. gün içinde ise herhangi bir dezenfeksiyon işleminin takip edilmediği tohumlar bazında çimlenme oranı %10 olarak belirlenmiştir. Bu oran dezenfekte edilmiş tohumlar bazında %0 seviyesinde kalmaktadır. Herhangi bir dezenfekte edilme sürecinin takip edilmediği tohumlar içinse soğuk şokunun tatbik edildiği; fakat gibberellic asit bakımından yine herhangi bir uygulamanın

gerçekleşmediği tohumlar bakımından dezenfeksiyon yapılmış tohumlar ile mukayese edildiğinde birinci çimlenmenin gerçekleşmesi %25 oranında hız kazanmış gözükmemektedir. Ayrıca miktar olarak ele alındığında %10 seviyesinde daha ziyade bir neticenin elde edildiği kaydedilmiştir.

Soğuk şokunun herhangi bir şekilde tatbik edilmediği; fakat 500 ppm gibberellic asit uygulamasının yapıldığı araştırma objesi olarak ele alınan bitkinin tohumları için dezenfekte etmiş olmanın etkililiği araştırıldığında ilk defa çimlenmenin meydana gelmesi herhangi bir dezenfeksiyonun olmadığı tohumlar bakımından 10. gün içindedir. 15. günün içinde dezenfeksiyon işleminin takip edilmediği tohumlar bazında meydana gelen çimlenmenin oransal değeri %60 seviyesini bulmaktadır. Bu değer herhangi bir dezenfeksiyon işleminin takip edilmediği tohumlar bazında %0 olarak kalmış ve bir varlık gelişimi görülmesi söz konusu olmamıştır. Dezenfeksiyon işleminin tatbik edilmediği tohumların incelenmesinde ise, soğuk şokunun herhangi bir şekilde tatbik edilmediği; fakat 500 ppm gibberellic asit için bir tatbik sürecinin izlendiği tohumlara yönelik olarak dezenfeksiyon işlemi yapılan tohum örneklerine göre birinci defa çimlenmenin %76,74 oransal değerinde daha çabuk olduğu görülmüştür. Buna ek olarak çimlenmenin gerçekleştiği tohumlar için miktarsal değer %60 seviyesini bulacak şekilde artış göstermektedir.

Soğuk şokunun uygulanmasının akabinde herhangi bir şekilde gibberellic asit tatbikinin yapılmadığı *C. phitosiana* bitki türüne ait tohum yapıları için dezenfekte etmiş olmanın etkililiği araştırıldığında ilk defa çimlenmiş olmanın meydana gelmesi herhangi bir dezenfeksiyon sürecinin takip edilmediği tohumlar bazında 15. gün içinde meydana gelmektedir. 43. güne gelindiğinde dezenfeksiyon işlemine başvurulmamış olan tohumlar ekseninde çimlenmenin gerçekleşmiş olması bakımından oransal değerin %70 seviyesinde olduğu belirlenmişken dezenfeksiyon işleminin tatbik ve takip edildiği tohumlar bazında bu oranın %0 ile yokluk seviyesinde olduğu görülmüştür. Dezenfeksiyon işleminin herhangi bir şekilde tatbik ve takip edilmediği, soğuk şokunun uygulanmasına başvurulmadığı ve gibberellic asit seçeneğinin hiçbir şekilde seçilmediği tohumlar için ise dezenfeksiyon işleminin tamamlanmış olduğu tohumlar açısından birinci defa çimlenmenin gerçekleşmesi %73,73 oransal değerinde daha çabuk gerçekleşmiş gözükmemektedir. Çimlenmenin meydana gelmesi bakımından yapılan incelemelerde ise miktarsal bakımdan oransal değerde %70 daha ziyade bir artış söz konusudur.

Araştırma sürecinde izlenen vaziyet başlıkları çerçevesinde en erken çimlenmiş olan petri 10 numarayı taşıyan petri olarak kaydedilmiştir. Bu çimlenmenin meydana gelmesi ise 10. gündedir. 10. numarayı taşıyan ilgili petri bazında soğuk şokunun ve dezenfeksiyonun tatbik edilmemesine karşın 500 ppm gibberellic asit uygulamasının yapılarak incelemelerin bu çerçevede sürdürülmüş olduğu zikredilmelidir. Çimlenmelerin meydana gelmesi bakımından yapılan sıralamaya göre ikinci sırayı alan çimlenmenin ise 11. gün içinde 6. numaraya sahip petri için görülmüş olduğu kaydedilmiştir. Belirtilen petri için ise soğuk şokunun tatbik edildiği, 500 ppm gibberellic asit uygulamasına başvurulduğu ve dezenfeksiyon işleminin tatbik ve takip edildiği tohum numunelerinin bulunduğu yine belirtilmelidir. Sıralama bakımından üçüncü sırayı alan ve dördüncü sıra ile onu takip eden çimlenme ise 12. gün içinde 7. numaraya ve 8. numaraya sahip olan petrilere. Zikredilen petri başlıkları için ikisinde de soğuk şokunun uygulandığı; ancak herhangi bir dezenfeksiyon işleminin tatbik ve takibine maruz bırakılmadıkları görülmektedir. 7. numarayla inceleme çerçevesi içine giren petri de gibberellic asit uygulaması yapılmamışken 8. numaraya sahip olan petri için tohumlara 500 ppm gibberellic asit tatbikinin takip edildiği görülmektedir. 15. güne gelindiğinde ise 5. sıradaki çimlenmenin meydana geldiği görülmektedir. 9. numaraya sahip olan bu çimlenmeye ait petri için soğuk şokunun uygulanmasına gidilmemiştir. Buna ek olarak herhangi bir dezenfekte etme sürecine başvurulmamış yahut gibberellic asit tatbiki yapılmamıştır. 6. sırada yer alan en erken çimlenmenin gerçekleşmesi ise 4. numaraya sahip olan petri için 43. inceleme inceleme gününde meydana gelmiştir. İlgili petriye ait tohumlar için herhangi bir soğuk şoku uygulaması söz konusu değildir. Bununla beraber 500 ppm gibberellic asit uygulamasına başvurulmuştur. Ayrıca dezenfekte işlemleri de tamamlanmıştır. Son olarak 7., 8. ve 9. sıradaya sahip olan çimlenmeler birinci, üçüncü ve nihayetinde ikinci numara ile numaralanmış petrilere. Mezkur petrilere için herhangi bir soğuk şokunun tatbiki söz konusu değildir. Bununla beraber dezenfekte etme işleminin tamamlanması sağlanmıştır. Ayrıca GA3 için miktarsal değerler 0,250 ile 100 şeklindedir ve yazım sırası ile uyumlu olarak uygulanmışlardır. 5. numaraya sahip olan petri için herhangi bir çimlenmenin meydana gelmesi söz konusu olmamıştır. Dolayısıyla bu minvalde bir sıralama içinde değerlendirilmesi de mümkün değildir.

Nihayetinde petrilere bazında on beşinci inceleme gününe ulaşıldığında çimlenmenin meydana gelişinin gözlemlendiği tohumların sayısı sıralanmış bir hâlde aşağıda sunulmaktadır:

- Numara 10 (6 tane)
- Numara 6 (6 tane)
- Numara 8 (2 tane)
- Numara 9 (1 tane)
- Numara 7 (1 tane)
- Numara 1 (0 tane)
- Numara 2 (0 tane)
- Numara 3 (0 tane)
- Numara 4 (0 tane)
- Numara 5 (0 tane)

Araştırma süreci boyunca etkililiği incelenen faktörler olarak gibberellic asit uygulaması, dezenfekte etme ile soğuk şokunun tatbiki olarak kaydedilmiştir. İnceleme objesi olan *C. phitosiana* bitki türüne ait tohumların üstünde var olmak yahut olmamak vaziyetine göre gibberellic asit (GA3) etkililiği araştırılmış olan dört adet mukayese vaziyetinin tamamında gibberellic asit tatbikinin yapıldığı tohumlar ekseninde çimlenmenin meydana gelmesi miktarsal seviyelerde daha ciddi bir artışa sahiptir. Dört mukayese vaziyetinden üçünde birinci çimlenmenin ortaya çıkışı daha önce gerçekleşmektedir. Yalnızca dezenfekte edilmeyip soğuk şokunun tatbik edildiği tohumlar ekseninde birinci defa görülen çimlenmenin zamanında çeşitlenmeler oluşmamaktadır.

Araştırmada inceleme objesi olarak ele alınan tohumlar için var olmak veya olmamak vaziyeti paralelinde soğuk şokunun etkililiğinin araştırıldığı dört adet mukayese vaziyetinin ikisi için soğuk şokunun uygulandığı tohumlardaki birinci çimlenme daha önce gerçekleşmiş olarak kaydedilmiştir. Bir mukayesede soğuk şokunun tatbik edilmediği tohumlar için birinci çimlenmenin meydana gelmesi daha önce iken birinci mukayese bazında çimlenme olmaması yüzünden netice elde etmek mümkün olmamıştır. 4 defa yapılan mukayese vaziyetlerinin birinde soğuk şokunun tatbikiyle tohumların içinde meydana gelen çimlenmesinin sayısında artma gözlemlenmiştir. Bununla beraber bir mukayesede soğuk şokunun tatbik edilmediği tohumlar ekseninde çimlenmenin daha ziyade gerçekleştiği kaydedilmektedir. Bir mukayese bazında da soğuk şokunun uygulanmasına başvurulduğu ve başvurulmadığı tohumlar için çimlenmenin görüldüğü sayılar aynı çıkmakta iken bir diğer mukayese sürecinde çimlenmenin herhangi bir şekilde temayüz etmemesi münasebetiyle neticeye varılamamıştır.

Araştırmanın inceleme objesini oluşturan *Campanula phitosiana* bitki türünün tohumları üzerindeki var olmak yahut olmamak vaziyetine göre dezenfekte etmiş olmanın etkililiği inceleme konusu edildiğinde dört mukayesenin bir tanesinde dezenfeksiyon işleminin yapıldığı tohumlar dezenfeksiyon işlemine herhangi bir şekilde başvurulmayan tohumlara göre ilk el çimlenme bakımından daha önce ve miktarsal oranda daha ziyade netice sunmaktadır. Mukayeseler bazında diğer 3 incelemenin sonucuna göre ise dezenfeksiyon işleminin tatbik edildiği tohumlar dezenfeksiyon işleminin yapıldığı tohumlardan daha önce ve miktarsal olarak daha ziyade çimlenme sonucu vermektedir.

Çizelge 4.32. Soğuk şokunun etkililiğinin mukayesesinde başvurulmuş dez ve GA3 vaziyetleri ile bu mukayeselerde verimi daha yüksek olan soğuk şokunun vaziyetleri ve neticeler.

Soğuk Şokunun Mukayesesi					
Petriler için Numaralar	En İyi Soğuk Şokunun Vaziyeti (SŞ)	Dezenfeksiyon (Dez)	Gibberellic Acid (GA3)	Birinci Çimlenme Farkı (%)	Aynı Gün İçinde Çimlenme Sayısı Farklılığı (%)
4-6	Var	Var	500 ppm	74,4	60
8-10	Yok	Yok	500 ppm	16,67	40
1-5	-	Var	0 ppm	-	-
7-9	Var	Yok	0 ppm	20	0

Çizelge 4.33. Gibberellic asit etkililiğın mukayesesinde kullanılan dez ve soğuk şokunun vaziyetleri ile bu mukayeselerde verimi daha yüksek olan GA3 vaziyeti ve neticeler.

Gibberellic Asit Mukayesesi					
Petriler için Numaralar	En İyi GA3 Durumu (GA3)	Dezenfeksiyon (Dez)	Soğuk Şoku (SŞ)	İlk Çimlenme Farkı (%)	Aynı Günde Çimlenme Miktarı Farkı (%)
1-2-3-4	500 ppm	Var	Yok	17	76
9-10	500 ppm	Yok	Yok	33,33	50
7-8	500 ppm	Yok	Var	0	10
5-6	500 ppm	Var	Var	31,25	60

Çizelge 4.34. Dezenfeksiyon etkisinin karşılaştırmasında kullanılan GA3 ve soğuk şoku durumları ile bu karşılaştırmalarda verimi daha yüksek olan dez durumu ve sonuçlar.

Dezenfeksiyon Karşılaştırması					
Petrilerin Numaraları	En İyi Dezenfeksiyon Durumu (Dez)	Soğuk Şoku (SŞ)	Gibberellic Acid (GA3)	İlk Çimlenme Farkı (%)	Aynı Gün İçinde Çimlenme Miktarı Farklılığı (%)
6-8	Var	Var	500 ppm	8,33	40
5-7	Yok	Var	0 ppm	25	10
4-10	Yok	Yok	500 ppm	76,74	60
1-9	Yok	Yok	0 ppm	73,73	70

Yapıldıkları mukayeselere göre petriler için daha verimli olup olmama sonuçları aşağıda açıklanmaktadır:

Petri Birinci Numara: Üç mukayesenin ikisinde daha verimli olmayandır. Diğer mukayesede ise petrilerdeki beşinci numarada çimlenmenin meydana gelmiş olmaması sebebiyle sonuç alınamamıştır.

Petri İkinci Numara: Bir mukayesede daha verimli olan olmamıştır.

Petri Üçüncü Numara: Bir mukayesede daha verimli olan olmamıştır.

Petri Dördüncü Numara: Üç mukayesenin birinde daha verimli olur iken iki karşılaştırmada daha verimsizdir.

Petri Beşinci Numara: Çimlenme olmamasından mütevellit netice alınamamıştır.

Petri Altıncı Numara: Üç mukayesenin hepsinde daha verimlidir.

Petri Yedinci Numara: Üç mukayesenin ikisinde daha verimli olanken 1'inde daha verimsizdir.

Petri Sekizinci Numara: Üç mukayesenin birinde daha verimli olanken iki karşılaştırmada daha verimsizdir.

Petri Dokuzuncu Numara: Üç mukayesenin birinde daha verimli olan iken iki karşılaştırmada daha verimsizdir.

Petri Onuncu Numara: Üç mukayesenin hepsinde daha verimlidir.

Oluşan vaziyet ışığında altı numaraya sahip olan petri ile 10 numaraya sahip olan petri arasındaki mukayeselerin hepsinde daha önce çimlenmenin temayüz ettiği ve aynı günde daha ziyade çimlenmenin meydana geldiği çimlenmenin olduğu tarafı teşkil etmektedirler. Dolayısıyla 500 ppm GA3 varlığı her şartta verim bazında artış sağlamaktadır. Soğuk şokunun var olmaması hâlinde dezenfeksiyonun var olmaması, soğuk şokunun var olduğu hâl içinde ise dezenfeksiyonun olması verim bakımından artış sağlayan faktörler arasında kaydedilmiştir.

Karyotip analizi gerçekleştirme adına da belli şartlardan söz etmek faydalıdır. Bu analizin yapılabilmesi için bitkiye ait kök hücre yapılarının mitoz bölünmeye ait metafaz aşaması içerisinde durağanlık göstermesine gereksinim duyulmaktadır. Böyle bir vaziyetin oluşmadığı hâllerde ise kromozomların ekseninde bir dağılım gösterilmesi mümkün olmadığından herhangi bir sayımın yapılması da keza mümkün değildir. İnterfaz olarak belirtilen aşamada ise görülmüş olan hücreler ekseninde kromozomların belirginliğinden dahi söz edilememektedir. İki defa meydana getirilen kardiyolojik incelemenin

neticelerinde bitkinin kök hücresi interfaz içinde gözlemlendiğinden mütevellik karyotip analizinin yapılması mümkün olmamıştır. İncelenen bitki saat 07:00 ile 09:30 arasında durağan bir hâl göstermiş; fakat interfaz aşaması içindedir. Dolayısıyla kromozomlar için yapılacak çalışmalarda belirtilen saatler dışında bitki hücrelerinin durağan bir hâl alması tavsiye edilmektedir. Karyotip analizi inceleme objesi olan endemik *Campanula phitosiana* bitkisi için evrim sürecini takip etme, genetik sahasındaki literatürünü zenginleştirme, sayı bakımından büyük cins ve ailelerde türsel bazda ayırım yapabilmek için karyotip analizi zaruridir (Martin-Hernanz et al., 2023).

Yapılan polinatör temasındaki incelemelerde ise incelemeye konu edilen bitki türünün dört adet tozlayıcı bir ailenin mevcudiyeti belirlenmiştir. Belirlenen aileler içinde Megachilidae isimli familyaya ait fertlerin diğer ailelere ait üyelerden belirginleşmiş bir şekilde daha çok bitkiyle teması görülmektedir. Belirtilen bulgu Inoue'nin (1990) belirttiği Megachilidae familyası için *Campanula* bitkilerine polinatörlük bakımından ehemmiyete haiz bir role sahip olduğunu göstermektedir. Velhasıl incelemeye konu edilmiş olan bitki türünün tozlaşması için en kıymetli rolü Megachilidae ailesinin oynadığı söylenmelidir.

Tozlayıcılar bitkinin çiçekleri üstünde 09:00 saati ile 17:00 saatleri arasında etkinlik göstermektedir. 09:00 saati ile 11:00 saatleri arasında böceklerin aktivite miktarlarında artış mevcuttur. Öğle vaktine gelindiğinde çiçekler ile böcekler arasındaki temas miktarında düşme eğilimi göz önüne gelmektedir. 13:00 ile 15:00 arasını kaplayan zaman diliminde polinatör fonksiyonuna sahip olanların çiçekleri ziyaretleri için tekrar yükselme olduğu belirtilmelidir. Halictidae familyası tarafından ise en fazla ziyaret 1 saatlik bir zaman diliminde 14:30 ile 15:30 arasında yapılmaktadır. Bu zaman dilimi sonrasında ise böcek ziyaretçilerin ziyaretlerinde düşme başlamaktadır.

Bitkinin tozlaştırılmasında asli bir role sahip olan Halictidae ile Megachilidae ailelerinin küçük bir yapısı bulunmaktadır. Kendileri şekilleri münasebetiyle campanulate türünün çiçeklerine verimli ve iyi seviyede uyumluluk göstermektedir. Şekil 4.13'de de müşahade edilebileceği şekilde korolla çapından mütevellik çiçeğe ziyaretçi olan Halictidae ile Megachilidae böcek aileleri için üyeler bazında stilus ile stigmaya temasları net bir şekilde söz konudur.

Bitkinin asıl tozlaştırıcı rolünü oynayan iki aile olan Halictidae ve Megachilidae aileleri küçük olup, şekilleri itibarıyla campanulate çiçeklere iyi

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abbott, J. C., Abbott, K.**, 2023, *Insects of North America*, Princeton University Press, New Jersey, 593p.
- Akarsu, B.**, 1970, *Ahlâk Öğretileri 1 Mutluluk Ahlâkı (Eudaimonism)*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, 2nd Ed. (No:1144), İstanbul.
- Alçitepe, E.**, 2010, Studies on seed morphology of *Campanula* L. section *Quinqueloculares* (Boiss.) Phitos (Campanulaceae) in Turkey, *Journal of Botany*, 42(2), Pakistan, 1075-1082.
- Aristoteles**, 2016, *Metafizik*, Pinhan Yayınları, 2 bs., İstanbul.
- Beattie, A.T., Turnbull, C., Knox, R.B., Williams, E.G.**, 1984, Ant Inhibition Of Pollen Function: A Possible Reason Why Ant Pollination Is Rare, *American Journal of Botany*, 71(3): 421-426 pp.
- Barrett, S. C.**, 2002, The evolution of plant sexual diversity, *Nature reviews genetics*, 3(4), 274-284.
- Berry, P. E.**, 2009, “Campanulaceae plant family”, <https://www.britannica.com/plant/Campanulaceae>, (Erişim tarihi: 10 Mart 2023)
- Brussaard, L., Caron, P., Campbell, B., Lipper, L., Mainka, S., Rabbinge, R., Babin, D., & Pulleman, M.**, 2010, Reconciling biodiversity conservation and food security: scientific challenges for a new agriculture, *Science Direct*, 2(1-2), 34-42 pp.
- Costa, A., Heleno, R., Freide, E.F., Dufrene, Y., Huckle, E., Kaiser-Bunbury, C.N.**, 2023, Impacts of invasive ants on pollination of native plants are similar in invaded and restored plant communities, *Global Ecology And Conservation*, 42.
- Çelik, A.**, 1995, *Aydın Dağları'nın (Aydın) Flora ve Vegetasyonu*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 135s (yayımlanmamış).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Daily, G. C., Söderqvist, T., Aniyar, S., Arrow, K., Dasgupta, P., Ehrlich, P. R., Folke, C., Jansson, A., Jansson, B.-O., Kautsky, N., Levin, S., Lubchenco, J., Mäler, K.-G., Simpson, D., Starrett, D., Tilman, D., & Walker, B., 2000,** The Value of Nature and the Nature of Value, *Science's Compass*, 289(5478), 395-396.
- Demir, İ., 2020,** SPSS ile istatistik rehberi, Efe Akademi, 1.Basım, İstanbul.
- Díaz, S., Fargione, J., Chapin, F. S., & Tilman, D., 2006,** Biodiversity Loss Threatens Human Well-Being. *PLoS Biology*, 4(8), 277p.
- Tabiatn, M. ve Vardar, S., 2010,** Tire'nin Jeomorfolojisi ve Arazi Kullanımına Etkisi, 17-31, I. Ulusal Tire Sempozyumu, F. Baykal ve E. Ataberk (Derl.), İzmir Tire Belediyesi - Ege Üniversitesi, 275s.
- Duffy, J.E., 2008,** Why biodiversity is important to the functioning of real-world ecosystems, *Frontiers in Ecology and the Environment* 7: 437–444.
- Dyke, F. V., & Lamb, F.V., 2020,** Conservation Biology: Foundations, Concepts, Applications, Springer Nature Switzerland AG., Cham, 613p.
- Eaton, E. R., Kaufman, K., 2007,** Kaufman Field Guide to Insects of North America. Houghton Mifflin Company, New York, 391p.
- Erkara, I.P., Ocak A., Pehlivan S., 2008,** Pollen morphology of some Turkish *Campanula* spp. and their taxonomic value. *Bangladesh Journal of Botany* 37(1): 33-42.
- Eroğlu, V., 2011,** *Campanula teucroides* Boiss. Ve *Jasione Supina* Subsp. *Tmolea* (Stoj.) Damboldt'un Tozlaşma Biyolojisi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 65s (yayımlanmamış).
- Eroğlu, V., 2016,** *Jasione supina* Alt Türlerinin Tozlaşma Biyolojisi, Doktor Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 115s (yayımlanmamış).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- European Parliament**, “Biodiversity loss: what is causing it and why is it a concern?”,
<https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20200109STO69929/biodiversity-loss-what-is-causing-it-and-why-is-it-a-concern> (Erişim tarihi: 27.10.2023)
- Field, A.**, 2009, *Discovering statistics using SPSS* (3. Ed). ABD: Sage Publications Ltd., 856p.
- Fisher, B., Naidoo R. and Ricketts, T.H.**, 2015, *A field guide to economics for conservationists*, Roberts and Company Publishers, Greenwood Village, Colorado, 190p.
- Gabriel, D., Sait, S. M., Kunin, W. E., & Benton, T. G.**, 2013, "Food production vs. biodiversity: Comparing organic and conventional agriculture". *Journal of Applied Ecology*, 50(2), 355-364.
<https://doi.org/10.1111/1365-2664.12035>
- Heywood, V. H., Brummit, R. K., Culham, A. and Seberg, O.**, 2007, *Flowering Plant Families of The World*, Kew Botanic Garden, London.
- Hickey, M., King, C.**, 1988, *100 Families of Flowering Plants*, Cambridge University Press, Cambridge, 619p.
- Hoffman, M., J.W. Duckworth, K. Holmes, D.P. Mallon, A.S.I. Rodrigues, and S.N. Stuart.**, 2015, The difference conservation makes to extinction risk of the world’s ungulates. *Conservation Biology* 29: 1303–1313.
- Hooper, D. U., Chapin III, F.S., Ewel, J. J., Hector, A., Inchausti, P., Lavorel, S., Lawton, J. H., Lodge, D. M., Loreau, M., Naeem, S., Schmid, B., Setälä, H., Symstad, A. J., Vandermeer, J., Wardle D. A.**, 2005, Effects of biodiversity on ecosystem functioning: A consensus of current knowledge. *Ecological Society Of America*. <https://doi.org/10.1890/04-0922>.
- International Seed Testing Association**, 2004, *Tetrazolium Testi El Kitabı*, (Çev. H. Aydoğmuş), Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

International Union for Conservation of Nature, 2023, “number of species in each IUCN Red List Category by kingdom and class”,

<https://www.iucnredlist.org/statistics> (Erişim tarihi: 22.08.2023)

International Union for Conservation of Nature, 2022, “Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria”,

<https://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf> (Erişim tarihi: 16 Kasım 2023)

İnce, H. H., 1989, Bitki Preparasyon Teknikleri, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 94s.

Kawano, S., 1975, The productive and reproductive biology of flowering plants. II. The concept of life history strategy in plants. *Journal of College of the Liberal Arts, Toyama University Natural Science* 8: 51-86.

Kawano, S., 1985, Life history characteristics of temperate woodland plants in Japan. In: White J. (ed.). *The Population Structure of Vegetation*. Dr. W. Junk, Dordrecht, pp. 516-549.

Kuss P., Ægisdóttir H.H., Stöcklin J., 2007, The biological flora of Central Europe: *Campanula thyrsoides* L. Perspectives in Plant Ecology. Evolution and Systematics 9(1): 37-51.

Lammers, T.G., 2007, “Campanulaceae. “Flowering Plants - Eudicots. Asterales”, In K. Kubitzki, ed., *The Families and Genera of Vascular Plants*. Springer-Verlag, Berlin. 8: 26-56.

Lange, D., 1998, Europe's medicinal and aromatic plants. Their use, trade and conservation. – Cambridge, UK, TRAFFIC International.

Martin-Hernanz, S., Albaladejo, R.G., Rubio, E., Volkova, P., Miara, M.D., Ulukuş, D., Sezgin, M., Aparicio, A., 2023, A comparative karyological study of *Helianthemum* (Cistaceae): karyotype size, karyotype symmetry and evolution of chromosome number, *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 80(1).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- McDonald, M. B. and Francis, Y. Kwong.**, 2005, "Flower Seeds: Biology and Technology", CABI Pub., Wallingford, Oxfordshire, UK, 138.
- Medail, F. and Diadema, K.**, 2009, Glacial refugia influence plant diversity patterns in the Mediterranean Basin, *Journal of Biogeography*, 36, Fransa, 1333-1345pp.
- Meffe, G. K., & Carroll, C. R.**, 1997, *Principles of Conservation Biology* (2nd ed.) Sinauer Associates Inc.
- Meine, C.**, 2010, Conservation biology: past and present, 22-26, *Conservation Biology for All*, N. S. Sodhi, P. R. Ehlich (Eds.), Oxford University Press, Oxford, 344p.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M.**, 1994, *An expanded sourcebook: Qualitative data analysis* (2. bs). ABD: Sage Publications.
- Millennium Ecosystem Assessment (Program) (Ed.).**, 2005, *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. ABD: Island Press.
- Mitchell, R.J., Irwin, R.E., Flanagan, R.J. and Karron, J.D.**, 2009, Ecology and evolution of plant-pollinator interactions, *Annals of Botany*, 1355-1363.
- Nyman, Y.**, 1993, The pollen-collecting hairs of *Campanula* (Campanulaceae). II. Function and adaptive significance in relation to pollination, *American Journal of Botany*, 80: 1437-1443.
- Oehlke, J.**, 1969, Beitrage zur Insektenfauna der DDR: Hymenoptera – Bestimmungstabellen bis zu den Unterfamilien, *Beitr. Ent. Bd.*, Berlin, 753-801pp.
- Oostermeijer, J. G. B., Luijten, S.H. and Nijs, J. C. M.**, 2003, Integrating demographic and genetic approaches in plant conservation. *Elsevier*. 113, 389-398
- Oostermeijer, J. G. B., Knegt, B. D.**, 2004, Genetic population structure of the wind-pollinated, dioecious shrub *Juniperus communis* in fragmented Dutch heathlands. *Plant Species Biology*. 19(3),175-184

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Özdöl, T., Altioğlu, Y., Deniz, İ. G. ve Yildirim, H.**, 2022, A New Variety of *Campanula myrtifolia* (Campanulaceae) from South Anatolia, Türkiye. *Herbarium Turcicum*, 2022;1, 37-43
- Park J.M., Liber Z., Eddie W.M. and Schneeweiss G.M.**, 2006, Phylogeny and biogeography of isophyllous species of *Campanula* (Campanulaceae) in the Mediterranean area. *Systematic Botany* 31(4): 862-880.
- Primack, R. B.**, 2010, *Essentials of conservation biology* (5. bs). Kanada: Centre d'études nordiques.
- Puza Academy**, “Türkiye’nin Önemli 9 Biyoçeşitlilik Noktası”, <https://puzaacademy.com.tr/TURKEYS-9BIODIVERSITY-HOTSPOTS> (Erişim tarihi: 12 Aralık 2023).
- Rodrigue, J.-P., Comtois, C., and Slack B.**, 2017, *The geography of transport systems*. 4th ed. New York: Routledge.
- Rogers, K.**, 2007, “hover fly”, <https://www.britannica.com/animal/hover-fly> (Erişim tarihi: 28.11.2023).
- Simonek, C., Franco, C.**, 2022, Biodiversity Loss and Its Impact: A Practical Implementation in Portfolio Construction. İçinde *Extinction Governance, Finance and Accounting*. Routledge.
- Soulé, M., Wilcox, B.**, 1980, *Conservation biology: an evolutionary-ecological perspective*. Sinauer Associates Inc.
- Soulé, M.**, 1985, What Is Conservation Biology?. *BioScience*, 35, 727-734. <https://doi.org/10.2307/1310054>
- Solbrig, O. T.**, 1980, Demography and Natural Selection. *Demography and evolution in plant populations*. 1-20.
- Stuart, S. N., and others**, 2017, IUCN’s encounter with 007: Safeguarding consensus for conservation. *Oryx*: 1–7. <https://doi.org/10.1017/S0030605317001557>.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Teer, J. G., & Soule, M. E.**, 1986, "The Journal of Wildlife Management"
Conservation Biology. The Science of Scarcity and Diversity. Editör: Soulé,
M. E. Birleşik Krallık: Oxford University Press
- United Nations**, 2023a, "World Population Trends",
<https://www.un.org/en/observances/world-population-day> (Erişim tarihi:
27.10.2023)
- United Nations**, 2023b, "About Us", <https://www.un.org/en/about-us> (Erişim
tarihi: (28.10.2023)
- Vranken, S., Brys, R., Hoffmann, M., Jacquemyn, H.**, 2013, Secondary pollen
presentation and the temporal dynamics of stylar hair retraction and style
elongation in *Campanula trachelium* (Campanulaceae), *Plant Biology*,
16(3):669-676.
- Warming, E., Knoblauch, E. F. and Potter, M. C.**, "A Handbook of Systematic
Botany", S. Sonnenschein&Co., London, UK, 561 (1895).
- Washitani, I., Ishihama, F., Matsumura, C., Nagai, M., Nishihiro, J.,
Nishihiro, M. A.**, 2005, Conservation ecology of *Primula sieboldii*:
Synthesis of information toward the prediction of the genetic/demographic
fate of a population. *Plant Species Biology*. 20(1), 3-15.
- Weather Spark**, "Tire Bölgesinde Yıl Boyu İklim ve Hava Durumu"
[https://tr.weatherspark.com/y/94308/Tire-Türkiye-Ortalama-Hava-Durumu-
Yıl-Boyunca](https://tr.weatherspark.com/y/94308/Tire-Türkiye-Ortalama-Hava-Durumu-Yıl-Boyunca) (Erişim Tarihi: 3.04.2023)
- Wilsey, B.J. and Potvin, C.**, 2000, Biodiversity and ecosystem functioning:
Importance of species evenness in an old field, *Ecology*, 81:887–892.
- Wood, P.**, 2023, "Megachilidae Bee Family: Get The Essential Facts",
<https://beeprofessor.com/megachilidae-bee-family/> (Erişim tarihi:
28.11.2023).
- Yıldırım, H., Şentürk, O., Özdöl, T., & Pirhan, A. F.**, 2019, "A new bellflower,
Campanula phitosiana sp. Nov. (Campanulaceae) from Western Anatolia,
Turkey", *Phytotaxa*, 399(1), 25.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Yıldırım, H., 2018. "*Campanula leblebicii* (Campanulaceae), a new chasmophyte species from western Turkey", *Phytotaxa*, 376(2), 114.

Yin, R. K., 2011. *Applications of Case Study Research*. ABD: Sage Publications.



TEŞEKKÜR

Akademik bir hayat yolunda fikirlerime katkı sunan abim Talha GÖKTENTÜRK ile her daim desteklerini esirgemeyen eşim Elif BURUNSUZOĞLU GÖKTENTÜRK için teşekkürlerimi sunarım.

Biyoloji alanında bir araştırmacı olabilmem için bana rehberlik eden danışmanım Doçent Doktor Ademi Fahri Pirhan'a teşekkür ederim. Bu metnin oluşmasında gösterdiği destekler için Öğr. Gör. Dr. Volkan Eroğlu'na ile Dr. Öğr. Üye. Başar Sevindik'e, Prof. Dr. Aykut Güvensen'e, Prof. Dr. Hasan Yıldırım'a ve Prof. Dr. Bekir Keskin'e teşekkürlerimi sunarım. Biyoloji alanındaki istekliliğimi fark ederek bu alanda ilerleyebilme imkânı sağlayan Prof. Dr. Hatice Demiray'a teşekkür ederim.

Ömrümce bana destek olan ebeveynlerim Ayşe ve İsmail Gökentürk'e teşekkürlerimi sunuyorum.

2210-A sınıflaması ile yurt içinde genel yüksek lisans bursu programı yoluyla desteklerini sunan TÜBİTAK'a teşekkür ederim.

Son olarak bu çalışmanın oluşmasındaki destekleri münasebetiyle Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) bünyesindeki koordinasyon birimi tarafından sağlanan desteğe teşekkür ederim.

13/12/2023

Taha GÖKTENTÜRK

ÖZGEÇMİŞ

Taha Gökentürk, lisans hayatına Dumlupınar Üniversitesi Mühendislik Fakültesinde başlamış ve 2011-2017 yılları arasında Endüstri Mühendisliği lisans programını tamamlamıştır. Ardından akademik kariyerine Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Biyoloji Bölümü Botanik Ana Bilim Dalında yüksek lisans yaparak devam etmektedir. İş hayatına 2018-2020 ve 2021-2022 yılları arasında Teleperformance Turkey'de Müşteri Temsilcisi olarak adım atan Gökentürk, ayrıca 2021 yılında MİEKO Zincir Aksesuarları Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi'nde kısa süreliğine Satış Temsilcisi olarak çalışmıştır. İleri düzeyde İngilizce bilen Gökentürk'ün, botanik üzerine uluslararası bir kongrede sunumu yapılan bir yayını bulunmaktadır.