



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇUKUROVA FENEROTU (*Physalis angulata* L.) ve
MEKSİKA FENEROTU (*Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata*
Waterfall)'NUN TOHUM BİYOLOJİLERİNİN ve TOHUM
ÇİMLENMELERİ ÜZERİNE BAZI BİTKİ UÇUCU YAĞ ve
ÖZÜTLERİNİN ALLELOPATİK ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

BÜŞRA ÖZDEMİR

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
OCAK-2023**



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇUKUROVA FENEROTU (*Physalis angulata* L.) ve
MEKSİKA FENEROTU (*Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata*
Waterfall)'NUN TOHUM BİYOLOJİLERİNİN ve TOHUM
ÇİMLENMELERİ ÜZERİNE BAZI BİTKİ UÇUCU YAĞ ve
ÖZÜTLERİNİN ALLELOPATİK ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Büşra ÖZDEMİR
ORCID:0000-0002-8596-0144

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ
ORCID: 0000-0001-5937-9244

HATAY
OCAK-2023

12/01/2023

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

Büşra ÖZDEMİR

ÖZET

ÇUKUROVA FENEROTU (*Physalis angulata* L.) ve MEKSİKA FENEROTU (*Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf.)'NUN TOHUM BİYOLOJİLERİNİN ve TOHUM ÇİMLENMELERİ ÜZERİNE BAZI BİTKİ UÇUCU YAĞ ve ÖZÜTLERİNİN ALLELOPATİK ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Bu çalışma Şanlıurfa ilinin Akçakale ve Hilvan ilçelerinden 2020 yılında toplanan *P. angulata* L. (Çukurova fener otu) ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. (Meksika fener otu) tohumlarında, dormasi kırma yöntemlerinin, minimum, maksimum ve optimum çimlenme sıcaklıklarının, bazı bitkilerden elde edilen uçucu yağ ve özütlerin allelopatik etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Yapılan laboratuvar çalışmaları sonucunda Akçakale ve Hilvan ilçelerinden elde edilen tüm tohumlarda minimum ve maksimum sıcaklıklarının, sırasıyla; 5 °C ve 40 °C, optimum çimlenme sıcaklığının ise 35 °C olduğu tespit edilmiştir. Tohumlardaki dormansinin kırılmasına yönelik yapılan çalışmalarda *P. angulata* için en etkili uygulamalar; saf suda 72 saat bekletmede 24.13 ± 0.35 adet/petri (% 96.52) olarak elde edilmiştir. *P. philadelphica* var. *immaculata*'da ise en etkili uygulamalar; mikrodalgada 10 s bekletmede 24.00 ± 0.42 adet/petri (% 96.00) olarak saptanmıştır. *Ailanthus altissima*, *Inula viscosa*, *Phoenix dactylifera*, *Solanum eleagnifolium* ve *Datura stramonium* bitkilerinden elde edilen özütlerin *P. angulata* ve *P. philadelphica* var. *immaculata* tohumlarının çimlenmesi üzerine allelopatik etkileri araştırılmıştır. *P. dactylifera* (hurma) olgun kahverengi meyvesinden elde edilen özütün %1'lik dozu *P. angulata* ve *P. philadelphica* var. *immaculata* tohumlarının çimlenmesini tamamen engellemiştir. Diğer tüm bitki özütlerinin uygulanmasında ise, doz arttıkça çimlenme miktarlarında azalmalar olmuştur. Ayrıca, *Origanum onites* L, *O. vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart, *O. syriacum* L. *bevanii* (Holms) Ietswaart, *O. minutiflorum* O. Schwarz & P.H. Davis, *Salvia officinalis* L., *S. tomentosa* Miller, *Micromeria fruticosa* L., *Rosmarinus officinalis* L. ve *Lavandula officinalis* L. bitki türlerinden elde edilen uçucu yağların *P. angulata* ve *P. philadelphica* var. *immaculata* tohumlarının çimlenmeleri üzerine allelopatik etkinlikleri araştırılmıştır. Buna göre; uygulanan en düşük doz olan 1 µl'de sadece *O. minutiflorum*'un *P. angulata* tohumunun çimlenmesini tamamen engellerken *Origanum* uçucu yağlarının hepsinin *P. philadelphica* var. *immaculata* tohumlarının çimlenmesini tamamen engellediği tespit edilmiştir. Diğer uçucu yağ uygulamalarında ise dozlar arttıkça çimlenmelerin engellendiği gözlemlenmiştir.

2023, 93 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Physalis* spp., dormansi, çimlenme, tohum biyolojisi, allelopati

ABSTRACT

DETERMINATION of SEED BIOLOGY and ALLELOPATHIC EFFECTS of SOME PLANT ESSENTIAL OILS and EXTRACTS on SEED GERMINATION of CUTLEAF GROUND-CHERRY (*Physalis angulata* L.) and MEXICAN GROUND-CHERRY (*Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterfall)

This study was carried out to determine of breaking dormancy methods, minimum, maximum and optimum germination temperatures, allelopathic effects of essential oils and extracts obtained from some plants on seeds of *P. angulata* L. (cutleaf ground-cherry) and *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. (Mexican ground-cherry) species collected from Akçakale and Hilvan districts of Şanlıurfa province in 2020. As a result of the laboratory studies, it was determined that the minimum and maximum temperature of all seeds obtained from Akçakale and Hilvan districts were 5 °C and 40 °C, respectively and the optimum germination temperature was 35 °C. In studies on breaking dormancy, the most effective application for *P. angulata* is 24.13 ± 0.35 pieces/petri (96.52%) in distilled water for 72 hours. The most effective application for *P. philadelphica* var. *immaculata* is 24.00 ± 0.42 pieces/petri (96.00%) in the microwave for 10 seconds. In addition, allelopathic effects of extracts obtained from *Ailanthus altissima*, *Inula viscosa*, *Phoenix dactylifera*, *Solanum eleagnifolium* and *Datura stramonium* plants on the germination of *P. angulata* and *P. philadelphica* var. *immaculata* seeds were investigated. The 1% dose of the extract obtained from the ripe brown fruit of *P. dactylifera* (date), which has the most effective allelopathic effect, completely inhibited the germination of *P. angulata* and *P. philadelphica* var. *immaculata* seeds. In all other plant extracts, there was a decrease in the amount of germination as the dose increased. Similarly, essential oils obtained from *Origanum vulgare* L, *O. vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart, *O. syriacum* L. *bevanii* (Holms) Ietswaart, *O. minutiflorum* O. Schwarz & P.H. Davis, *Salvia officinalis* L., *S. tomentosa* Miller, *Micromeria fruticosa* L., *Rosmarinus officinalis* L. and *Lavandula officinalis* L. plant species were investigated on the germination of *P. angulata* and *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* seeds. It was determined that *O. minutiflorum* completely inhibited the germination of *P. angulata* seeds at the lowest dose of 1 µl, while *P. philadelphica* var. *immaculata* seeds at the lowest dose of 1 µl prevented the complete germination of all *Origanum* species used. In the applications of other essential oils, it was observed that germination was inhibited as the doses increased.

2023, 93 pages

Key Words: *Physalis* spp., dormancy, germination, germination biology, allelopathy

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez konusunun belirlenmesinde, araştırılması ve yazımı sırasında sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübesi ile çalışmalarına ışık tutan ve yardımını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın istatistiki analizlerindeki yardım ve katkılarından dolayı Prof. Dr. Soner SOYLU hocama, Laboratuvar çalışmalarında yapmış oldukları katkı ve yardımları nedeniyle Ziraat Yüksek Mühendisi Mehmet KOÇ'a, Ziraat Yüksek Mühendisi Nazan YILMAZ'a, Ziraat Yüksek Mühendisi Kübra GÜLOĞLU'na ve Ziraat Yüksek Mühendisi Muhiddin ÖSÜN'e çok teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca beni maddi ve manevi olarak destekleyen, güvenen ve daima yanımda olan annem Zeliha ÖZDEMİR ve babam Mehmet ÖZDEMİR'e sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	8
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. Meksika Fener Otu (<i>Physalis philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> Waterf.)’nın Özellikleri.....	13
3.1.2. Çukurova Fener Otu (<i>P. angulata</i> L.)’nın Özellikleri.....	15
3.1.3. Çalışmada Kullanılan Bitkilerin Özellikleri.....	18
3.1.3.1. Çalışmada Özütleri Kullanılan Bitkilerin Özellikleri	18
3.1.3.2. Çalışmada Uçucu Yağları Kullanılan Bitkilerin Özellikleri	20
3.2. Yöntem	21
3.2.1. Tohumların Temini.....	21
3.2.2. Dormansi Kırma Çalışmaları.....	22
3.2.3. Çimlendirme Çalışmaları.....	23
3.2.4. Minimum, Optimum ve Maksimum Çimlenme Sıcaklıklarının Belirlenmesi.....	24
3.2.5. Uçucu Yağların Elde Edilmesi	24
3.2.6. Bitki Özütlерinin Hazırlanması.....	25
3.2.7. İstatiksel Analizler	26
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	28
4.1. Dormansi Kırma Çalışmaları.....	28
4.1.1. <i>Physalis angulata</i> L. (Çukurova fener otu)’nın Dormansi Kırma Çalışmaları	28
4.1.1.1. Saf Su’da Bekletme.....	31
4.1.1.2. Dondurucu’da Bekletme Uygulaması	31
4.1.1.3. Sıcak + Soğuk Suda Bekletme	33
4.1.1.4. Sıcak Su Uygulaması	34
4.1.1.5. Etilen Uygulaması.....	35
4.1.1.6. Mikrodalga Uygulaması.....	35
4.1.1.7. Sodyum Hipoklorit (NaClO) Uygulaması	36
4.1.1.8. Sodyum Hidroksit (NaOH) Uygulaması.....	37
4.1.1.9. Fosforik Asit (H ₃ PO ₄) Uygulaması.....	38
4.1.1.10. Maden Suyu Uygulaması	38
4.1.2. <i>Physalis philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> (Meksika fener otu)’nın Dormansi Kırma Çalışması	40
4.1.2.1. Saf Su’da Bekletme.....	42
4.1.2.2. Dondurucu’da Bekletme Uygulaması	42
4.1.2.3. Sıcak + Soğuk Su’da Bekletme.....	44
4.1.2.4. Sıcak Su Uygulaması	45
4.1.2.5. Etilen Uygulaması.....	46

4.1.2.6. Mikrodalga Uygulaması.....	46
4.1.2.7. Sodyum Hipoklotrit (NaClO) Uygulaması	47
4.1.2.8. Sodyum Hidroksit (NaOH) Uygulaması.....	48
4.1.2.9. Fosforik Asit (H ₃ PO ₄) Uygulaması.....	49
4.1.2.10. Maden Suyu Uygulaması	50
4.2. Çimlenme Sıcaklıklarının Belirlenmesi	51
4.3. Uçucu Yağ Çalışmaları.....	65
4.3.1. <i>Physalis angulata</i> (Çukurova fener otu).....	65
4.3.2. <i>Physalis philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> Waterf (Meksika fener otu) ..	68
4.4. Bitki Özüt Çalışmaları.....	71
4.4.1. <i>Physalis angulata</i> (Çukurova fener otu).....	71
4.4.2. <i>Physalis philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> Waterf (Meksika fener otu) ..	75
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	81
KAYNAKLAR	85
ÖZGEÇMİŞ	93

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan bitkilere ait bazı özellikler.....	18
Çizelge 4.1. <i>P. angulata</i> tohumlarına bazı dormansi kırma uygulamalarının etkileri	29
Çizelge 4.2. <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> tohumlarına bazı dormansi kırma uygulamalarının etkileri	40
Çizelge 4.3. Şanlıurfa ilinden toplanan <i>P. angulata</i> ve <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> tohumlarının farklı sıcaklıklardaki çimlenme miktarları (adet/petri) ve oranı (%)	52
Çizelge 4.4. Farklı dozlarda uygulanan uçucu yağların <i>P. angulata</i> (Çukurova fener otu) tohumlarında çimlenme miktarlarına (adet/petri) etkisi.....	66
Çizelge 4.5. Farklı dozlarda uygulanan uçucu yağların <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> tohumlarında çimlenme miktarlarına (adet/petri) etkisi.....	69
Çizelge 4.6. Farklı bitki özütleri uygulanan <i>P. angulata</i> tohumlarında belirlenen çimlenme miktarları (adet/petri).....	72
Çizelge 4.7. Farklı bitki özütleri uygulana <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> Waterf. (Meksika fener otu)tohumlarında belirlenen çimlenme miktarları (adet/petri)	76

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> Waterf.....	14
Şekil 3.2. <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> Waterf. tohumu	14
Şekil 3.3. <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> 'nın Dünya'da yayılımı (Anonim, 2022a).....	15
Şekil 3.4. <i>P. angulata</i> L.	16
Şekil 3.5. <i>P. angulata</i> L. tohumu	16
Şekil 3.6. <i>P. angulata</i> 'nın Dünya'da yayılımı (Anonim, 2022b).....	17
Şekil 3.7. Çalışmadan bir görünüm.....	25
Şekil 4.1. <i>P. angulata</i> tohumlarının kontrol uygulamasında çimlenme miktarları	31
Şekil 4.2. <i>P. angulata</i> tohumlarının saf su'da bekletilmesinin çimlenmeye etkisi.....	32
Şekil 4.3. <i>P. angulata</i> tohumlarının derin dondurucu'da bekletilmesinin çimlenmeye etkisi	32
Şekil 4.4. <i>P. angulata</i> tohumlarında sıcak + soğuk su uygulamasının çimlenmeye etkisi	33
Şekil 4.5. <i>P. angulata</i> tohumlarında sıcak su uygulamasının çimlenmeye etkisi.....	34
Şekil 4.6. <i>P. angulata</i> tohumlarında etilen uygulamasının çimlenmeye etkisi.....	35
Şekil 4.7. <i>P. angulata</i> tohumlarında etilen uygulamasının çimlenmeye etkisi.....	36
Şekil 4.8. <i>P. angulata</i> tohumlarında sodyum hipklorit uygulamasının çimlenmeye etkisi	37
Şekil 4.9. <i>P. angulata</i> tohumlarında sodyum hidroksit uygulamasının çimlenmeye etkisi	38
Şekil 4.10. <i>P. angulata</i> tohumlarında fosforik asit uygulamasının çimlenmeye etkisi...39	
Şekil 4.11. <i>P. angulata</i> tohumlarında maden suyu uygulamasının çimlenmeye etkisi...39	
Şekil 4.12. <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> tohumlarının kontrol uygulamasında çimlenme miktarları	42
Şekil 4.13. <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> tohumlarının saf su'da bekletilmesinin çimlenmeye etkisi	43
Şekil 4.14. <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> tohumlarının derin dondurucuda bekletilmesinin çimlenmeye etkisi	43
Şekil 4.15. <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> tohumlarının sıcak + soğuk su uygulamasının çimlenmeye etkisi	44
Şekil 4.16. <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> tohumlarına sıcak su uygulamasının çimlenmeye etkisi.....	45
Şekil 4.17. <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> tohumlarına etilen uygulamasının çimlenmeye etkisi.....	46
Şekil 4.18. <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> tohumlarına mikrodalga uygulamasının çimlenmeye etkisi	47
Şekil 4.19. <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> tohumlarına sodyum hipoklorit uygulamasının çimlenmeye etkisi	48
Şekil 4.20. <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> tohumlarına sodyum hidroksit uygulamasının çimlenmeye etkisi	49
Şekil 4.21. <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> tohumlarına fosforik asit uygulamasının çimlenmeye etkisi	50
Şekil 4.22. <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> tohumlarına maden suyu uygulamasının çimlenmeye etkisi	51
Şekil 4.23. Akçakale <i>P. angulata</i> 'nın farklı sıcaklıklarda çimlenme miktarları.....	53

Şekil 4.24. Hilvan <i>P. angulata</i> 'nın farklı sıcaklıklarda çimlenme miktarları.....	54
Şekil 4.25. Akçakale <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> 'nın farklı sıcaklıklarda çimlenme miktarları	54
Şekil 4.26. Hilvan <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> 'nın farklı sıcaklıklarda çimlenme miktarları	55
Şekil 4.27. Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan <i>P. angulata</i> ve <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> 'nın farklı sıcaklıklarda çimlenme miktarları	55
Şekil 4.28. Farklı <i>P.</i> tohumlarının 5 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları.....	56
Şekil 4.29. Farklı <i>P.</i> tohumlarının 5 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)	56
Şekil 4.30. Farklı <i>P.</i> tohumlarının 10 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları.....	57
Şekil 4.31. Farklı <i>P.</i> tohumlarının 10 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)	58
Şekil 4.32. Farklı <i>P.</i> tohumlarının 15 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları.....	58
Şekil 4.33. Farklı <i>P.</i> tohumlarının 15 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)	59
Şekil 4.34. Farklı <i>P.</i> tohumlarının 20 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları.....	60
Şekil 4.35. Farklı <i>P.</i> tohumlarının 20 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)	60
Şekil 4.36. Farklı <i>P.</i> tohumlarının 25 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları.....	61
Şekil 4.37. Farklı <i>P.</i> tohumlarının 25 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)	61
Şekil 4.38. Farklı <i>P.</i> tohumlarının 30 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları.....	62
Şekil 4.39. Farklı <i>P.</i> tohumlarının 30 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)	63
Şekil 4.40. Farklı <i>P.</i> tohumlarının 35 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları.....	63
Şekil 4.41. Farklı <i>P.</i> tohumlarının 35 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)	64
Şekil 4.42. Farklı <i>P.</i> tohumlarının 40 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları.....	65
Şekil 4.43. Farklı <i>P. angulata</i> tohumlarının 35 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)	68
Şekil 4.44. Farklı <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> tohumlarının 35 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri).....	71
Şekil 4.45. Farklı dozlarda uygulanan bazı bitki özütlerinin <i>P. angulata</i> (Çukurova fener otu) tohumlarında çimlenmeye etkisi	73
Şekil 4.46. <i>P. angulata</i> tohumlarına farklı dozlarda uygulanan bitki özütlerinin çimlenmeyi engelleme oranı (%)	74
Şekil 4.47. Farklı dozlarda uygulanan bazı bitki özütlerinin <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> Waterf. (Meksika fener otu) tohumlarında çimlenmeye etkisi.77	
Şekil 4.48. <i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i> Waterf. (Meksika fener otu) tohumlarına farklı dozlarda uygulanan bitki özütlerinin çimlenmeyi engelleme oranı (%)	78

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

°C	: Derece Celsius
µg	: mikrogram
mg	: miligram
g	: gram
kg	: kilogram
µl	: mikrolitre
ml	: mililitre
L	: litre
s	: saniye
dk	: dakika
sa	: saat
ppm	: part per million (milyon birimde bir birim)
rpm	: rotation per minute (dakikadaki dönme sayısı)
H ₃ PO ₄	: fosforik asit
C ₂ H ₅ OH	: etilen
NaOCl	: sodyum hipoklorit
NaOH	: sodyum hidroksit

KISALTMALAR

Akç PHYAN	: <i>Physalis angulata</i> L. (Akçakale)
Akç PHYPH	: <i>Physalis philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i>
Hlv PHYAN	: <i>Physalis angulata</i> L. (Hilvan)
Hlv PHYPH	: <i>Physalis philadelphica</i> Lam. var. <i>immaculata</i>
AILAL	: <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle
DATST	: <i>Datura stramonium</i> L.
INUVI	: <i>Inula viscosa</i> (L.) Aiton
PHODA	: <i>Phoenix dactylifera</i> L.
SOLEL	: <i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.
LAVOF	: <i>Lavandula officinalis</i> L.
MICFR	: <i>Micromeria fruticosa</i> L.
ORION	: <i>Origanum onites</i> L.
ORIVU	: <i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>hirtum</i> (Link) Ietswaart
ORIMI	: <i>Origanum minutiflorum</i> O. Schwarz & P.H. Davis
ORISY	: <i>Origanum syriacum</i> L. var. <i>bevanii</i> (Holms) Ietswaart
ROSO	: <i>Rosmarinus officinalis</i> L.
SALOF	: <i>Salvia officinalis</i> L.
SALTO	: <i>Salvia tomentosa</i> Miller
ÇEO	: Çimlenmeyi engelleme oranı

1. GİRİŞ

Gelişmekte olan dünyamızda, artan nüfus beraberinde gıda, üretim, tarımsal vb. sorunları beraberinde getirmekte, buna paralel olarak çevre dengesi bozulmaktadır. Bunlar arasında en önemlilerinden biri kabul edilen tarımsal sorun olup bunun bileşenleri olarak; tarım alanlarının yerleşime ve sanayiye açılması, aşırı tahrip edilmesi, verimin ve kalitenin yükseltilmesine yönelik olarak daha fazla su, gübre, enerji ve pestisit kullanımı gelmektedir. Pestisitler genellikle kültür bitkilerinde sorun olan hastalık etmenleri, zararlı böcekler ve yabancı otlar için kullanılmakla birlikte sanayi, havaalanı, demiryolu gibi başka alanlarda da uygulanabilmektedir. Dünyadaki pestisit kullanım oranlarına bakıldığında ortalama olarak herbisitlerin payı %43.8 fungusitlerin payı %26.1 insektisitlerin payı ise %25.6 dolaylarındadır (Polat ve ark., 2020). Türkiye’de ise herbisitlerin payı %31.2, fungusitlerin payı % 21.2, insektisitlerin payı ise % 40.1 kadardır (TÜİK, 2019). Bu bilgiler ışığında dünyada ve ülkemizde herbisitlerin büyük oranda kullanıldığı anlaşılmakta olup, bunların kullanımının artmasına paralel olarak birçok sorun ortaya çıkmaktadır. Bitkilere karşı fitotoksititeye sahip olmaları nedeniyle herbisitler ekosistem üzerinde yanlış kullanılmaları halinde en tehlikeli tarımsal kimyasalların başında gelmektedir. Herbisit uygulamalarının ardından meydana gelebilecek şiddetli yağışlar; bazı herbisitlerin suda çözünerek toprağın alt katmanlarına ulaşmasına, toprak partiküllerine tutunan herbisitlerin ise su ile birlikte hareket ederek toprak yüzeyine ve/veya toprak altına taşınarak uygulanan alanın dışına çıkmasına sebep olurlar. Su kaynaklarına karışan herbisitler, su kalitesinin düşmesine neden olmakta, su ekosistemlerinin yapısını olumsuz etkileyebilmektedir. Herbisitler, iklim koşullarına bağlı olarak uygulandıkları tarım alanlarında uzun süre parçalanmadan kalabilmekte, münavebe bitkilerinde de fitotoksititeye yol açarak önemli verim kayıplarına sebep olabilirler. Herbisitler ilk kullanımında sorun olmayacak gibi görünse de olumsuz etkileri uzun bir süre sonra ortaya çıkabilmektedir. Benzer etki mekanizmasına sahip herbisitlerin, münavebe yapılmadan kullanımı, pek çok yabancı otta dayanıklılık probleminin ortaya çıkmasına sebep olması nedeniyle, kimyasallara alternatif yabancı ot mücadele yöntemlerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır (Serim ve ark., 2015; Zimdahl, 2018). Bu yöntemler: **(kültürel mücadele;)** temiz tohumluk kullanımı, hasat artıklarının tarlada bırakılmaması, ekim nöbeti uygulanması, alet ve ekipmanların

temizliğine dikkat edilmesi, (**mekanik mücadele;**) toprak işleme, elle yolma, malçlama, su altında bırakma, (**fiziksel mücadele;**) yakma, sıcak su uygulaması, buhar uygulaması, farklı dalga boylarında ışın kullanma, (**biyolojik mücadele;**) uygun hastalık etmeni veya böcek kullanımı, biyoherbisit kullanımı gibi yollardır. Bu yöntemler ekolojik denge bozulmadan, birim alandan olabildiğince yüksek verim ve kalitede ürün elde etmeye yönelik olarak yabancı otlarla tarımsal savaşımın entegre zararlı yönetimi ilkelerine uygun yürütülmesi gerektiği bildirilmektedir (Serim ve ark., 2015; Birişik ve ark., 2018).

Son dönemlerde biyoherbisit kullanımı üzerine pek çok çalışma yapılmış; allelokimyasallar pestisitlere alternatif bir yol olarak kullanılmaya başlanmıştır. Hemen hemen tüm bitkiler toprak altı ve/veya toprak üstü organlarından bazı kimyasal maddeler salgılar. Bu kimyasal maddeler çevredeki diğer bitkilerin gelişimi üzerine doğrudan ya da dolaylı yollarla olumlu veya olumsuz yönde etkiye bulunabilir. Bitkiler arasında biyokimyasal maddeler aracılığıyla meydana gelen bu etkileşime ‘allelopati’ adı verilmektedir. Sentetik ve kimyasal ilaçların yoğun ve bilinçsiz şekilde kullanılması ile birlikte gerek çevre gerekse insan sağlığındaki olumsuz gelişmeler ve her geçen gün daha fazla sayıda yabancı ot türünün herbisitlere direnç geliştirmesi, bu ilaçların yerini ikame edebilecek daha doğal, daha çevre dostu kimyasalların arayışına hız vermiştir. Bu bağlamda, bitkilerden salınan ve adına allelokimyasal denilen doğal bileşenlerin yabancı otların mücadelesinde kullanımıyla ilgili yeni yöntemler üzerine pek çok çalışma yapılmıştır. Allelokimyasallar herbisitler gibi bitkilerin metabolik ve fizyolojik olaylarının birkaçına etki edebilmektedir (Kitiş ve Uygur, 2011). Allelopatik bitkilerden elde edilen uçucu yağlar bitkiler tarafından savunma amaçlı kullanılmaktadır (Baydar, 2013). Uçucu yağların yabancı otlar üzerindeki etkisi tohum çimlenmesini engellemesi veya yavaşlatmasıdır (De Feo ve ark., 2002). Dünyada uçucu yağların herbisit olarak etkileri konusunda yapılan çalışmaların büyük bir kısmı yabancı otların çimlenmelerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Hedef alınan yabancı otlar arasında; *Amaranthus* spp., *Avena sterilis*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Echinochloa* spp., *Hirchfeldia incana*, *Lactuca serriola*, *Lolium multiflorum*, *Phalaris* spp., *Physalis angulata*, *Portulaca oleracea*, *Rumex* spp., *Setaria* spp., *Sinapis arvensis*, *Solanum nigrum*, *Sorghum halepense*, *Xanthium strumarium* bulunmaktadır. Bunlara karşı *Origanum* spp., *Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*, *Salvia* spp., *Tanacetum* spp., *Mentha* spp., *Satureja* spp., *Laurus nobilis*, *Artemisia* spp., *Melissa*

officinalis gibi bitkilerden elde edilen uçucu yağlar hem tohumlara hem de fidelere farklı dozlarda uygulanmış olup düşük dozlardan itibaren oldukça etkili olurken fidelere yapılan uygulamalar tohumlara göre daha düşük etkinlik göstermiştir.(Dudai ve ark., 1999; Azırak, 2002; Önen ve Özer., 2002; Angelini ve ark., 2003; Arminante ve ark., 2006; Yıldırım, 2007; Kordali ve ark., 2009; Uremis ve ark., 2009; Mutlu ve ark., 2010, Çavuşoğlu, 2012, Arslan ve Üremiş, 2015; Yazlık ve Üremiş, 2015; Atak ve ark., 2016; Cünedioğlu ve Üremiş, 2018; Efil ve Üremiş, 2019). Allelopati çalışmalarında genelde Asteraceae, Brassicaceae, Lamiaceae, Poaceae, Solanaceae familyalarından bitkiler kullanılarak çalışmalar yapılmıştır. Bitkilerden elde edilen özütlerin yabancı otların tohum çimlenmesi ve bitki gelişimini engellemesi veya yavaşlatması üzerine çalışmalar yapılmıştır (Büyükkurt ve ark., 2016).

Tarımsal üretimde verim ve kalite gibi değerlerin artırılması hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadele ile mümkündür. Yabancı ot için birçok tanımlama yapılmaktadır. Bunlardan birinde, bulunduğu yerde yetişmesi istenilmeyen, faydasından çok zararı olan bitkilerdir diye tanımlanmaktadır. Yabancı otlar kültür bitkilerinde ve bulunduğu alanlarda doğrudan ve dolaylı olarak iki farklı şekilde zarar vermektedir. Doğrudan olan zararlarında, kültür bitkisinin suyuna, besinine ortak olur, ışığına engel olurlar, kültür arazisinin değerini düşürür ve bitkisel ürünlerin veriminin de düşmesine sebep olurlar (Page ve ark., 2012; Zimdahl, 2018). Yabancı otların oluşturduğu zararların en önemli olanı yabancı otların kültür bitkilerinde verim ve kaliteyi azaltmasıdır. Verimin ve kalitenin azalmasında kültür bitkisinin türü ve çeşidi, çevre şartları, yabancı ot türleri ve yoğunlukları ile kültür bitkisi ve yabancı otların gelişime dönemine bağlı olarak neredeyse tüm üründe kayıp olabilir. Yabancı otların sebep oldukları verim kaybı farklı literatürlerde %10-20 olarak kaydedilmiştir (Hurle,1988). Dünyanın 19 farklı bölgesinde, 6 değişik kültür bitkisi (buğday, çeltik, mısır, pamuk, patates, soya fasulyesi) ile yapılan bir çalışmada yabancı otlarla kısmen mücadele edilince verim kaybı %8.8 olarak kaydedilmiştir (Oerke, 2006).

Yabancı ot savaşımının tam anlamıyla yapılmasıyla verim kaybının %33.9 oranında önlendiği bildirilmiştir (Oerke, 2006). Dolaylı olan zararlar ise; zararlı ve hastalıklara konukçuluk etmek, toprak işlemeyi zorlaştırmak, sulama veya gübreleme miktarını arttırarak maliyeti yükseltmek ve tarımsal uygulamaları kısıtlama gibi faktörlerdir (Zimdahl, 2018). Kaliforniya vadisinde yapılan bir çalışmada vektörlerin konukçu olarak

daha çok tek yıllık egzotik yabancı otları seçtiğini saptanmıştır. *Avena fatua* L. (yabani yulaf) üzerinde yapılan çalışmada BYDV-PAV ve CYDV-RPV'una rastlamışlar ve bu virüslerin doğal çok yıllık bitkilere de bulaştığını bildirmişlerdir. BYDV-PAV ve CYDV-RPV enfeksiyonlarının bitkilerde cüceliğe neden olduğunu gözlemişlerdir. Ayrıca, yabani ve doğal türler arasındaki rekabetin de kültür bitkilerini zayıflattığını bildirmişlerdir (Malmstrom ve ark., 2005). Bir başka örnek ise 1989 yılının yaz ayında *Sorghum halepense*, *Setaria geniculata*, *Paspalum dilatatum*, *Brachiaria platyphylla*, *Digitaria ciliaris*, *Cyperus echinatus*, *Echinochloa muricata* ve *Eleusine indica* bitkilerine ait 755 adet yaprak örneği toplamışlardır. Toplanan 147 adet *S. halepense* yaprak örneğinden sadece 1 örnekte BYDV-PAV'nu saptamışlardır. 1989 ve 1990 yılında *S. bicolor*, *A. sativa*, *S. cereale*, *Z. mays*, *O. sativa* ve *F. arundinacea*'dan 712 örnek toplamışlar ve 50 bitkinin BYDV-PAV ile enfekteli olduğunu bildirmişlerdir. Örneklerde CYDV-RPV'suna rastlanmamıştır. Bu çalışma ile Güneybatı Arkansas'ta *Fescue* örneklerinin sadece % 2'sinin BYDV-PAV ile enfekteli olduğu görülmüştür (Mahmood ve ark., 1993).

Yabancı otlar aynı zamanda insan ve hayvan sağlığı açısından kullanılan pek çok ilacın hammaddesinde kullanılmaktadır. Dünya'da yabancı otların bir kısmından gıda, bir kısmından baharat, boyar madde veya ilaç sektöründe hammadde olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla çok zengin bitki örtüsü ve yerel türlere sahip olan ülkemizde geleneksel olarak yenilip içilen, ilaç olarak kullanılan birçok yabancı ot türü bulunmaktadır. Gıda olarak kullanılan bu yabancı otların ülke mutfağına kazandırılması ile çeşitliliğin artırılması halkımıza daha ucuz nitelikli beslenme ve tüketim imkânı sağlayacaktır. Bu sebeplerden dolayı yabancı otların tamamen yok edilmesi istenmez sadece kontrollü bir şekilde baskı altında tutulması hedeflenir. Bitkilerin kimyasal olarak çok zengin olan içeriği su, inorganik tuzlar, şekerler, karbonhidratlar, proteinler, alkaloidlerce zengin olduğu bildirilmiştir (Özer ve ark., 1999).

Dünyada bilinen yabancı otların sayısı yaklaşık 6000-7000 olduğu düşünülmekte ve 200-300 kadarı kültür bitkilerinde zararlı olduğu tespit edilmiştir. Türkiye coğrafik, topoğrafik, iklim koşulları açısından geniş bir ülke olup yabancı ot tür sayısı yaklaşık 1500 kadar olduğu saptanmıştır (Uluğ ve ark., 1993). Ülkemizin bulunduğu konumdan dolayı ülkeler arası taşımacılığın yapıldığı ve bu nedenle taşınması kolay olan *P. angulata* ve *P. philadelphica* türlerinin ülkemizi istila etmesi üstün özelliklerine (yüksek üreme,

kolay adaptasyon, hızlı büyüme) bakılarak gün geçtikçe ekonomik ve kültür bitkilerinde sorunlara yol açabileceği düşünülmüştür. Bitkinin ekolojik istekleri ve yüksek adaptasyonu özelliği nedeniyle geniş alanlara yayılması mümkündür. Genellikle Amerika'dan Arjantin'e kadar uzanan bitki genelde Amerika'nın yerli bir türü olarak kabul edilmektedir. Asya ve Afrika'da da oldukça yaygın olan bitki Avrupa'da çok yaygın değildir. *P. angulata* bitkisine ait ilk kayıtlar 1700 yıllarında Hindistan'ın tropikal bölgelerinde (Stone, 1970).

Ülkemizde fener otunun *P. pubescens*, *P. lanceifolia*, *P. alkekengi*, *P. philadelphica*, *P. angulata* olmak üzere 5 farklı türü tespit edilmiştir. Fener otu Solanaceae familyasına ait tohum ile çoğalan tek yıllık, geniş yapraklı ve otsu bir bitkidir. Bitki kazık kök sistemine sahip olup 10-80 cm uzunluğunda olabilmektedir. Gövde dik halde, toprak yüzeyden veya üst kısımdan itibaren dallanmış, bazen yatık, genellikle tüysüzdür. Meyveleri koyu yeşilimsi-turuncu renkli ve yuvarlak bir şekle sahiptir. 1-1,8 cm uzunluğunda olan meyvenin dış kısmında koruyucu bir katman bulunmaktadır. Bu katman, meyve etrafında gelişim gösteren ve meyveyi tamamen saran bir yapıdadır (Stone, 1970; Gönen ve ark., 2000). Yaprakları değişkenlik göstermekle birlikte, Yaprak kenarları derin ve düzensiz şekilde dişlidir. Çanak yaprak 3-5 mm uzunluğundadır. Meyve çanak yapraklar 20-35 mm uzunluğunda Taç yapraklar sarımsı, 4-12 mm uzunluğunda, beneksiz veya ayırt edilmesi zor beneklere sahiptir. Yaprak sapı 1-4 cm uzunluğunda, çiçek sapı 0,5-4 cm'dir (Gönen, 1999; Gönen ve ark., 2000). Çiçekleri 5-40 mm uzunluğunda saplara sahiptir. Çiçeklerin sarkık yapıda olması *P.* türlerinin en önemli özelliklerindedir. Anterler mavimsi veya mor renktedir. Tohumlar açık sarı, yassı ve 1-2 mm uzunluğunda geniş bir böbrek biçimindedir (Gönen, 1999; Gönen ve ark., 2000). Tohumla çoğalarak soyunu devam ettiren *P. angulata* tarla koşullarında bitki başına yaklaşık olarak 200 meyve ve 4000'den fazla tohum oluşturabilmektedir (Travlos ve ark., 2010; Travlos, 2012). Tohumun toprak içerisinde bulunduğu derinlik bitki çıkışını doğrudan etkilemektedir. Çiçeklenme ise Haziran-Ekim ayları arasında olmaktadır (Gönen ve ark., 2000; Travlos ve ark., 2010). Çevre istekleri ise çimlenebilmek için ışığa gereksinim duymamakta ve maksimum çimlenme 30 °C'de gerçekleşmektedir (Thomson ve Witt, 1987). Yapılan çimlendirme çalışmalarında bitkinin minimum çimlenme sıcaklığı 15 °C, optimum çimlenme sıcaklığı 30 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığı da 40 °C olarak belirlenmiştir (Bükün, 2001). Don

olaylarından zarar görebilen bitkinin -7 °C'nin altındaki sıcaklıklarda yaşamsal faaliyetleri yavaşlamaktadır. Kısmi olarak gölgeye toleransı olan bitki sürekli güneş ışığına ihtiyaç duymaktadır (Anonim, 2013) *P. angulata* için yapılan bir gölgeleme çalışması sonucunda da bitkilerin % 80'in üzerindeki gölgelemelerde yaşayamadıkları belirlenmiştir (Bükün, 2001). Bitki en iyi nemli ve iyi drenaja sahip kumlu-tınlı topraklarda yetişebilmektedir. Nötr karakterli toprakları tercih eden bitki yüksek rakımlı alanlarda dahi yaşamına devam edebilmektedir (Anonim, 2013). Adaptasyon kabiliyeti yüksek olduğundan farklı karakterleri topraklarda da görülmektedir. Bitkinin çevre isteklerine bakıldığında ülkemizde en uygun yetişebildiği bölgelerimiz Güneydoğu Anadolu'dur. Bu bölgede diğer bölgelere göre özellikle Harran ovasında pamuk bitkisinde çok sorun oluşturmaktadır. İlk kayıtlara göre Şanlıurfa-Diyarbakır illerinde 1989-1990 yıllarında %30 oranında *P. alkekengi* türü tespit edilmiştir. Daha sonra ise Şanlıurfa'da yapılan çalışmalarda 2002 yılında bu oranın %96 olduğu tespit edilmiştir (Bukun ve Uygur, 2003). *Physalis* türleri ayçiçeği, pamuk, mısır, yer fıstığı, soya, zeytin, domates, biber, hıyar ve patlıcan gibi hem tarla bitkilerinde hem de bahçe bitkilerinde sorun oluşturabilmektedir.

Ülkemizde Adana'da ilk kayıtlar *Physalis* spp. 1984 yılında (Uygur ve ark., 1986) daha sonralarda ise Şanlıurfa-Diyarbakır illerinde 1989-1990 yıllarında %30 oranında *P. alkekengi* türü (Uludag ve Katkat, 1991), 1991-1992 yıllarında Adana'da %14 Hatay' da %4 İçel'de %40 *P. lanceifolia* türü (Kadioğlu ve ark., 1993), Adana'da mısırdaki 1994-1995 yıllarında %30 oranında (Orel, 1996) ve 1995-1996 yıllarında %32 oranında *P. angulata* türü (Gönen, 1999), Adana'da soyada %45 pamukta %29 oranında *P. angulata* türü (Gönen, 1999), Şanlıurfa'da 1995 yılında %74 ve 1996 yılında %87 oranında *P. alkekengi* türü (Bukun ve Uygur, 2003) Şanlıurfa'da *P. angulata* türü 2001 de %57 2002'de %59 oranında ve *P. philadelphica* türü 2001'de %93 2002'de %96 oranında (Bukun ve Uygur, 2003), Hatay' da zeytin bahçelerinde 2004 yılında %5 oranında *P. angulata* türü (Üremiş, 2005), Diyarbakır'da 2008-2009 yıllarında Mayıs-Haziran ayında %51.2 Temmuz-Eylül ayında 61,9 oranında (Özaslan ve ark., 2011), Gaziantep'te nar bahçelerinde 2014 yılında %3 oranında *P. angulata* türü (Muslu ve Tepe, 2014), Hatay soğan tarlalarında 2016 yılında %12.5'dan daha az bir oranda *P. angulata* türü (Kaya ve Üremiş, 2019), Şanlıurfa buğday ekim alanlarında 2015-2016 yılları arasında nadir olarak rastlanan *Physalis* spp. (Ateş ve Üremiş, 2017), Çukurova bölgesinde 2017 yılında mısır

tarlalarında %1.49 oranında *P. angulata* türü (Hançerli ve Uygur, 2017), Osmaniye yer fıstığı tarlalarında *P. angulata* türü (Kundakçı, 2018), Mardin ili mısır tarlalarında 2019 yılında *P. angulata* türü %1.9 oranında *P. philadelphica* türü %4.3 oranında pamuk tarlalarında ise *P. angulata* türü %3.5 oranında *P. philadelphica* türü %8.2 oranında rastlanıldığı belirtilmiştir (Turan, 2019).

Bu çalışmada Şanlıurfa'nın Hilvan ve Akçakale ilçelerinden toplanan, *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. ve *P. angulata* L. tohumlarındaki;

- a) Dormansinin kırılma yöntemlerinin,
- b) Minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıklarının,
- c) Bu yabancı otlara karşı bazı bitkisel uçucu yağların(*Origanum onites* L., *Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart, *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*, *Origanum minutiflorum* O. Schwarz and P.H. Davis, *Micromeria fruticosa* L., *Lavandula officinalis* L., *Salvia tomentosa* Miller, *Salvia officinalis* L. ve *Rosmarinus officinalis* L.) ve özütlerin (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Inula viscosa* (L.) Aiton, *Datura stramonium* L., *Solanum elaeagnifolium* Cav. ve *Phoenix dactylifera* L.) allelopatik potansiyellerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Putnam (1985), tüm bitkilerin tüm organlarında allelokimyasal bileşiklerin üretilbildiği, ancak bilhassa kökler, tohumlar ve yapraklarda daha yoğun şekilde üretildiğini bildirmiştir.

Leather (1987), ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) tarafından üretilen doğal allelokimyasallar ile herbisitlerin karışım halinde yetiştiricilik boyunca kullanılmasının yabancı ot kontrolündeki etkilerini araştırmıştır. Ayçiçeği ekili olan arazilerde 4 yıl boyunca yalnızca herbisit uygulanan ve herbisit ile birlikte ayçiçeğinin üretmiş olduğu allelokimyasalın kullanımının yabancı ot biyokütlesini eşit oranda azalttığı bildirilmiştir.

Dudai ve ark. (1999), *Origanum syriacum*, *Micromeria fruticosa* ve *Cymbopogon citratus* türlerinden elde edilen uçucu yağların buğday bitkisi ve *Amaranthus* tohumlarının çimlenmesini 20-80 ppm dozlarından güç şekilde engellediğini ve toprağın 0.5 cm derinliğine karıştırılan uçucu yağların buğday ve *Amaranthus* tohumlarının çimlenmesini engellediğini bildirmişlerdir.

Macias ve ark. (2001), herbisit kullanımının çevreye olumsuz etkileri ve herbisite karşı direnç geliştiren yabancı otların kontrolü için uygun kontrol yöntemlerinin bulunmamasından dolayı allelopatik çalışmaların özellikle herbisitlere karşı direnç geliştiren yabancı otları kontrol edebileceğini bildirilmiştir.

Üremiş ve ark. (2005), Türkiye’de yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan beyaz turp (*Raphanus sativus* L.), bahçe turpu (*R. sativus* L.), siyah turp (*R. sativus* L. var. *niger*), küçük turp (*R. sativus* L. var. *radicula*), şalgam (*Brassica campestris* L. spp. *rapa*) ve kolza (*B. napus* L. spp. *oleifera* DC.) olmak üzere toplam altı Brassica türünün allelopatik potansiyellerinin Çukurova fener otu (*Physalis angulata*) yabancı ot türünün çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkileri incelenmiştir. Altı Brassica türünün %2, 4 ve 8 olmak üzere 3 farklı konsantrasyonlarda elde edilen sürgün tozu ekstratlarının Çukurova fener otu (*P. angulata*) tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişimleri için allelopatik etkilerinde farklılıklar gözlemlenmiştir.

Azırak ve ark. (2008), *Carum carvi*, *Coriandrum sativum*, *Foeniculum vulgare*, *Lavandula stoechas*, *Mentha spicata*, *Origanum onites*, *Pimpinella anisum*, *Rosmarinus officinalis*, *Salvia officinalis*, *Thymbra spicata* bitkilerinin uçucu yağlarının 3, 6, 10 ve 20 µl konsantrasyonları bazı yaygın yabancı ot türleri olan *Alcea pallida*, *Amaranthus retroflexus*, *Centaurea solstitialis*, *Raphanus raphanistrum*, *Rumex nepalensis*, *Sinapis*

arvensis ve *Sonchus oleraceus*'ın çimlenme üzerine etkisini *in vitro* koşullarda test etmişlerdir. Sonuç olarak, *Carum carvi*, *Mentha spicata*, *Origanum onites* ve *Thymbra spicata*'dan elde edilen uçucu yağların daha düşük konsantrasyonlarda yabancı ot tohumlarına yüksek inhibitör etki gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Aydın ve Tursun (2010), soğan (*Allium cepa* L.), sarımsak (*Allium sativum* L.) ve beyaz kekik (*Origanum dubium* L.) türlerinden elde edilen uçucu yağların kıvırcık labada (*Rumex crispus* L.), kırmızı köklü horoz ibiği (*Amaranthus retroflexus* L.), yabani hardal (*Sinapis arvensis*) ve Çukurova fener otu (*P. angulata*) yabancı otlarının tohum çimlenmesi ve çimlenme sonrası tohumlarının kök uzunlukları üzerine etkileri ile tohumların toprak yüzeyine çıkış etkilerini araştırmışlardır. Uygulama dozlarının artırılması ile birlikte yabancı ot tohumlarının çimlenme ve kök uzunluklarının gelişimlerinde önemli derece düşüşlerin meydana geldiğini gözlemlemişlerdir. Sonuç olarak; beyaz kekik (*Origanum dubium* L.) türünün uçucu yağının diğer uçucu yağlara oranla çimlenmeyi engelleyici etkisinin yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Yıldırım ve ark. (2011), *P. ixocarpa* ve *P. peruviana*'nın çimlenmesi ve çıkışı için NaCl tuzunun etkisini değerlendirmek amacıyla petri kaplarına 0, 30, 60, 90, 120 ve 180 mM NaCl çözeltileri kullanılarak çimlendirme işlemi yapmışlardır. *P. ixocarpa* ve *P. peruviana*'da nihai çimlenme yüzdesi (FGP), NaCl konsantrasyonunun artışı ile birlikte azalma göstermiştir. *P. peruviana*'nın tuz stresinde *P. ixocarpa*'ya göre daha yüksek oranda çimlendiği bildirilmiştir.

Efil (2012), mercanköşk (*Origanum majorana*) ve dağ kekiği (*O. syriacum*) bitkilerinden elde edilen ekstraktların 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8, 16 ve 32 µl/petri/ 100 ml konsantrasyonlarında, hidrosellerin 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8 ve 10 µl/petri/100 ml konsantrasyonlarında kırmızı köklü tilkikuyruğu (*Amaranthus retroflexus*), semiz otu (*Portulaca oleracea*), Çukurova fener otu (*P. angulata*), benekli darıcan (*Echinochloa colonum*), köpek üzümü (*Solanum nigrum*), ve kültür bitkileri olarak ise pamuk (*Gossypium hirsutum*), mısır (*Zea mays*), domates (*Lycopersicum esculentum*), marul (*Lactuca sativa*) ve maydanoz (*Petroselinum crispum*) tohumlarının çimlenmesi ve bitkilerin gelişimi üzerine %1, 2, 4, 8 ve 16 dozlarının etkilerini araştırmıştır. Kullanılan uçucu yağların bütün yabancı ot tohumlarının çimlenme oranını %50 üzerinde engellediği, özellikle de *S. nigrum* ve *P. angulata* türlerinde yüksek oranda engelleme olduğu bildirilmiştir.

Şahin ve ark. (2013), *Rosmarinus officinalis* (biberiye), *Salvia officinalis* (ada çayı) ve *Origanum onites* (bilyalı kekik) bitkilerinden elde ettikleri uçucu yağları *Amaranthus hybridus* (horozibiği), *P. angulata* (fener otu) ve *Portulaca oleracea* (semizotu) yabancı ot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada üç farklı bitkinin uçucu yağı 0, 4, 8, 16 ve 32 µl/petri dozda üç farklı yabancı otun çimlenme üzerine etkileri için kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, üç yabancı otunda çimlenmesi üzerine herbisidal etkisi en yüksek olarak *O. onites* uçucu yağından, en düşük etkinin ise *S. officinalis* uçucu yağından elde edildiğini belirlenmiştir.

Dragoeva ve ark. (2014), *Origanum vulgare*'nin toprak üstü aksamlarından elde edilen su infüzyonlarının allelopatik ve sitotoksik etkilerini değerlendirmek amaçlı bir çalışma yapmışlardır. Bulgaristan'da yabancı olarak gelişen *Origanum vulgare*'nin çimlenme ve kök uzama testlerini gerçekleştirmişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda *Allium cepa* (soğan) bitkisinin çimlenmesi üzerine çok az etkisinin olduğu, *Cucumis sativus* (hıyar) ve *Triticum aestivum* (ekmeklik buğday) bitkilerinin kök uzunluğunu ise önemli ölçüde azalttığını gözlemlemişlerdir.

Taghvaei ve ark. (2014), İran'ın Cehrom ilinde *Chenopodium album* (sirken), *P. alkekengi* (güney fenerotu) ve *Amaranthus retroflexus* (kırmızı köklü tilkikuyruğu) yabancı otlarına karşı *Pistacia khinjuk* (buttum) ağacının yapraklarından elde edilen ekstraktların allelopatik etkilerini incelemişlerdir. Elde edilen ekstraktların konsantrasyonlarından güney fenerotu ve sirkenin çimlenme süreci etkilenmemiştir. Ancak kırmızı köklü tilkikuyruğunun büyümesini azaltan etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Erbaş ve ark. (2015), *Origanum onites* kekik yağının *Amaranthus retroflexus*, *Rumex crispus*, *Sinapis arvensis* yabancı otları ile *Triticum aestivum*, *Helianthus annuus*, *Cicer arietinum* kültür bitkilerinin çimlenmesi ve fide gelişimleri üzerine allelopatik etkilerini incelemişlerdir. Sonuç olarak, sırası ile petri ve saksı denemeleri *Amaranthus retroflexus* için; %16.0 ve %46.7, *Rumex crispus* için; %53.3 ve %74.0, *Sinapis arvensis* için; %56.0 ve %72.0, *Helianthus annuus* için; %89.3 ve %92.0, *Cicer arietinum* ve *Triticum aestivum* için ise; %100 ve %100 olarak tespit edilmiştir.

Ogundajo ve ark. (2015), Nijerya'da yetişen *P. angulata* L.'nin yapraklarından elde ettikleri uçucu yağın Neo-Clevenger tipi yağ aparatında hidrodistilasyon yoluyla elde ettiklerini bildirmişlerdir. Sonuç olarak elde ettikleri uçucu yağda %31.7 diterpen, %22.8

yağ asitleri, %22.3 oksijenli seskiterpenler, %13.6 aromatik bileşikler elde etmişlerdir. Uçucu yağın ana bileşeni olarak ise; %31.7 fitol, %18.8 heksahidrofarnezil aseton ya da 6, 10, 14-trimetil-2-pentadekanon, %8,6 n-nanodekon ve % 5.0 n-heksadekonoik asit elde etmişlerdir.

Dejam ve ark. (2017), bazı bitkilerin yabancı ot kontrolünde allelopatik özelliklere sahip olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar *P. alkekengi* (güvey fenerotu) kontrolü için *Eucalyptus globulus* türünün yaprak özütünü kullanmışlardır. Çalışmada elde edilen metanolik, etil asetat, asetonik ve benzenden oluşan çözücülerin litre başına 0, 1.25, 2.5, 5 ve 10 gram olacak şekilde uygulamalarını yapmışlardır. Sonuç olarak; tüm çözücü ekstralarında konsantrasyonların artmasıyla birlikte güney fener otunun çimlenme ve fide gelişiminin engellenmesinde artış gözlemlediklerini bildirmişlerdir. Elde edilen ekstraktlar arasında en yüksek allelopatik etkiyi gösterenlerin metanolik ve benzen ekstraktlarının gösterirken asetonik ekstratların ise en düşük allelopatik etkiye sahip olduğunu gözlemlemişlerdir.

Efil ve Üremiş (2019), dağ kekiği (*Origanum syriacum*) ve mercanköşk (*O. majorana*) bitkilerinden elde edilen [0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8 ve 10 ml/petri dozları] hidrosellerin kırmızı köklü horoz ibiği (*Amaranthus retroflexus*), semizotu (*Portulaca oleracea*), fener otu (*P. angulata*), benekli darıcan (*Echinochloa colonum*) ve köpek üzümü (*Solanum nigrum*) yabancı ot türlerinin tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda; her iki hidrosellerinde en düşük dozunda (%1), *S. nigrum* hariç olmak üzere diğer tüm yabancı otların tohum çimlenmelerini ortalama %50'nin altındaki oranda engellediğini gözlemlemişlerdir. En yüksek dozda ise (%16) çimlenme oranının engellenmesi *E. colonum* ve *P. oleracea* hariç olmak üzere %80'nin üzerinde olduğunu tespit etmişlerdir.

Wu ve ark. (2019), *Eucalyptus salubris* ve *E. brockwayii* olmak üzere 2 okaliptüs türünden elde edilen ekstraktlar *P. hederifolia* yabancı ot türü üzerine allelopatik etkinliğini araştırmışlardır. Okaliptüs yapraklarının buharla damıtılması sonucunda elde edilen uçucu yağlar ve sulu uçucu fraksiyonlar (AVF) elde etmişlerdir. Elde edilen uçucu yağ fraksiyonlarının *P. hederifolia* türünün çimlenmesini ve büyümesini engelleyecek biçimde olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak; *E. salubris* türünün *E. brockwayii*'nin uçucu yağından daha etkili olduğunu gözlemlemişlerdir. *E. salubris* türünden elde edilen 0.15 ml/L konsantrasyon uçucu yağın *P. hederifolia*'nın çimlenmesini ve fide gelişimini

%94-95 oranında engellediği >0.45 ml/L konsantrasyonda ise tamamen engellediğini tespit etmemişlerdir. Her iki okalıptüs türünün AVF'lerinin %75 konsantrasyonlarında çimlenme ve fide gelişimini tamamen engellediğini bildirmişlerdir.

Zhao ve ark. (2020), *Origanum vulgare*'den su distilasyonu ile izole ettikleri uçucu yağın GC ve GC-MS ile analizlerini yapmış ve allelopatik potansiyelini araştırmışlardır. Yapılan analizler sonucunda ana bileşenlerin %16.5 methyl-eugenol, %15.6 myristicin, %15.0 carvacrol, %9.8 thymol ve %9.4 apioline olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, *Triticum aestivum*, *Vigna radiata* ve *Raphanus sativus* tohumlarının çimlenmesi ve fide büyümeleri üzerine engelleyici etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda elde edilen uçucu yağın test edildiği bitkilerde engelleyici etkileri göz önüne alındığında toprak üstü aksamlarındaki gelişime etkisinin toprak altına göre daha etkili olduğunu bildirilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Meksika fener otu (*Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterfall) ve Çukurova fener otu (*P. angulata* L.) tohumları; İzmir kekiği (*Origanum onites* L.), dağ kekiği (*Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart), İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*), Sütçüler kekiği (*O. minutiflorum* O. Schwarz & P.H. Davis), biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.), taş kekiği (*Micromeria fruticosa* L.), şalba (*Salvia tomentosa* Mill.), tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ve tıbbi lavanta (*Lavandula officinalis* L.)’den elde edilen uçucu yağlar; kokar ağaç (*Ailanthus altissima* (Miller) Swingle), yapışkan andız otu (*Inula viscosa* (L.) Aiton), boru çiçeği (*Datura stramonium* L.), gümüşü köpek üzümü (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) ve hurma (*Phoenix dactylifera* L.) ekstraktları çalışmanın ana materyalleri olarak kullanılmıştır. Ayrıca, çalışmada petrilere, çimlendirme kabinleri, steril kabin, buzdolabı, derin dondurucu, laboratuvar cihazları ve malzemeleri ile Neo-Clevenger kullanılmıştır.

3.1.1. Meksika Fener Otu (*Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf.)’nın Özellikleri

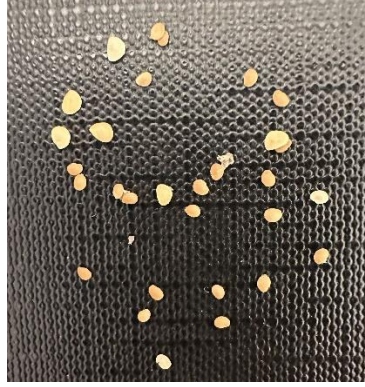
Dünya’nın birçok yerinde “tomatillo” olarak bilinen Meksika fener otu (*P. philadelphica* var. *immaculata*) tek yıllık olup ortalama 20-150 cm arası uzunluktadır. Gövdesi dallanmış ve yayılı durumda neredeyse tüysüzdür. Yaprakları üçgen şeklinde alması ve 2-6 cm boyutlarında, kenarları dişli şekilde dalgalıdır. Çiçek sapı kalın ve 5-10 mm boyutlardadır. Çanak yaprakları 3-4 mm boyutlarında, meyvelerini çevreleyen çanak yaprakları ise küremsi ve 2-3 mm çapındadır. Çan şeklinde olan taç yaprakları 5-7 mm ve yan bölgeleri sarı ve mor benekli renktedir. Erkek organları yeşilimsi ya da mavimsi renkli ortalama 2.5-3 mm uzunluğunda, meyveleri üzüksü formda morumsu renkli ve 12 mm uzunluğunda yapışkanimsi haldedir (Şekil 3.1). Tohumları açık sarı/krem/turuncu, yassı ve 0,5-1,5 mm uzunluğunda geniş bir böbrek biçimindedir (Şekil 3.2), (Bükün ve ark., 2002).

Orijini Meksika olup (Gleason, 1958), Asya, Güney Afrika, Kuzey Amerika, Güney Amerika ve Orta Amerika bölgelerinde yayılan bitki Çin, Karayip Denizleri, Panama, Kosta Rika ve Kanada bölgelerinde de bulunmaktadır (Şekil 3.3) (Anonim,

2014). Özaslan ve Bükün (2013) son yıllarda bitkinin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde hızla arttığına ve ülkemize yerleşik halde olduğuna dikkat çekmişlerdir.



Şekil 3.1. *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf.



Şekil 3.2. *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. tohumu

Meksika fener otu, pamuk başta olmak üzere tarla bitkilerinde ciddi sorunlara sebep olan istilacı bir yabancı ottur. Sulu tarımda pamuğun yanı sıra, tütün, ayçiçek, mısır, yer fıstığı, domates, biber, hıyar, kavun, karpuz ve patlıcan konukçuları arasındadır. Şanlıurfa ilinin pamuk arazilerinde bu bitkiye rastlanma oranı %96 olarak saptanmıştır (Bükün, 2001). Türkiye'ye nasıl geldiği ile ilgili kesin bilgi mevcut değildir ancak ABD ve diğer

lkelerden pamuk tohumları vasıtasıyla ülkemize bulaştığı tahmin edilmektedir. Özellikle sulanan arazilerde ekim sonrası ortaya çıktığı gözlemlenmiştir (Bükün, 2001). Bu yabancı otun sulama suları (kanallardan) ile taşındığı ve özellikle sulanan arazilerde yaygınlık gösterdiği bildirilmiştir.

Alem: Plantae (Bitkiler Alemi)

Bölüm: Tracheophyta (Damarlı Bitkiler)

Alt Bölüm: Spermatophytina (Tohumlu Bitkiler)

Sınıf: Magnoliopsida (Dicotyledoneae-ift enekliler)

Takım: Solanales

Familiya: Solanaceae (Patlıcangiller)

Cins: *P.* (Fenerotu)

Tr: *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterfall (Meksika fenerotu)



Şekil 3.3. *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata*'nın Dünya'da yayılımı (Anonim, 2022a)

3.1.2. ukurova Fener Otu (*P. angulata* L.)'nin zellikleri

Physalis angulata yaklaşık 50 cm boyunda yarı dik büyüyen bir bitki olarak bilinmesine rağmen 1-2 metre ykseklige kadar ulaşabilen, çatallı, açılı ve içi boş gövdeye sahip, dallı dik ve tek yıllık otsu bitkidir (Anonim, 2012). Genellikle tüysüz yapıya sahip olmasına rağmen bazı bitkilerinin genç bölgelerinde kısa tüyler bulunabilir (Hall ve ark., 1991). Yaprakları oval ve oval-dikdörtgen veya dantelli şekilde geniş, sivri ya da tabanı yuvarlak (asimetrik), genellikle çentikli ve koyu donuk yeşil, damarların her iki tarafında kısa tüylere sahip, genellikle dişli ve pürüzsüz 3-15 cm uzunluğunda ve 2-

10 cm genişliğindedir. Yaprak sapları genellikle 3-4 cm uzunluğunda, bazen 10 cm'ye kadar uzunlukta olabilmektedir (Şekil 3.4) (Stone, 1970; Pier, 2011; Anonim, 2012).Çiçekleri 5-40 mm uzunluğunda saplara sahip, Yunanistan ve Türkiye'de çiçeklenme dönemi Haziran-Ekim arasındadır (Gönen ve ark., 2000; Travlos ve ark., 2010). Tohumları açık sarı, yassı ve 1-2 mm uzunluğunda geniş bir böbrek biçimindedir (Şekil 3.5) (Stone, 1970; Gönen ve ark., 2000).

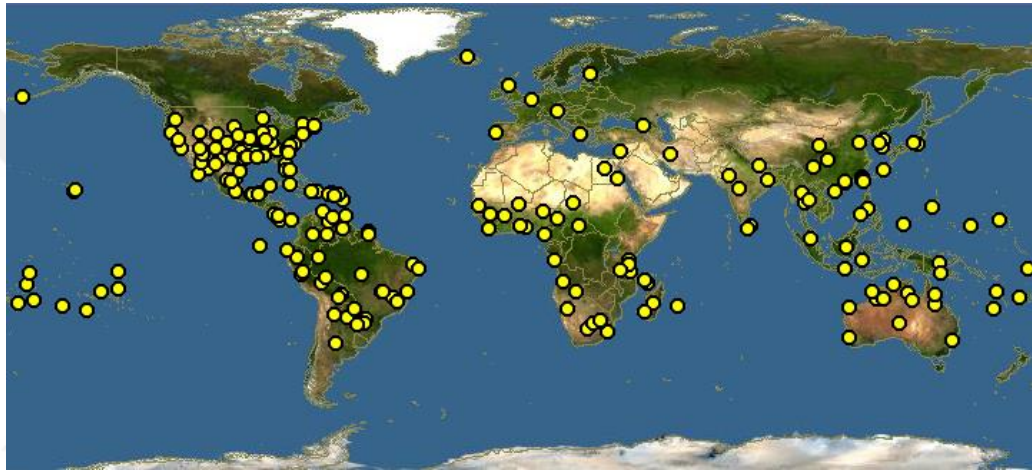


Şekil 3.4. *P. angulata* L.



Şekil 3.5. *P. angulata* L. tohumu

Genellikle Amerika'dan Arjantin'e kadar uzanan bitki Amerika'nın yerli bir türü olarak kabul edilmektedir. Asya ve Afrika'da da oldukça yaygın olan bitki Avrupa'da çok yaygın değildir. Ayrıca, Çin (Holm ve ark., 1979; Wu ve Raven, 1994); Endonezya, Malezya, Myanmar (Waterhouse, 1993); Japonya (Holm ve ark., 1997; Iwatsuki ve ark., 1993); Madagaskar, Mali, Senegal ve Somali (Mairura, 2008) bitkinin önemli sorunlar oluşturduğu ülkelerden bazılarıdır (Şekil 3.6). *P. angulata* ülkemizde ilk defa 2000 yılında Akdeniz Bölgesi'nde pamuk, mısır ve soya tarlalarında belirlenmiştir (Gönen ve ark., 2000).



Şekil 3.6. *P. angulata*'nın Dünya'da yayılımı (Anonim, 2022b)

Alem: Plantae (Bitkiler Alemi)

Bölüm: Tracheophyta (Damarlı Bitkiler)

Alt Bölüm: Spermatophytina (Tohumlu Bitkiler)

Sınıf: Magnoliopsida (Dicotyledoneae-Çift Çenekliler)

Takım: Solanales

Familya: Solanaceae (Patlıcangiller)

Cins: *P.* (Fener otu)

Tür: *P. angulata* L. (Çukurova fener otu)

3.1.3. Çalışmada Kullanılan Bitkilerin Özellikleri

Physalis philadelphica Lam. var. *immaculata* ve *P. angulata*'nın çimlenmesi üzerine etkileri araştırılan özütleri ve uçucu yağları kullanılan bitkilere ait bazı özellikler Çizelge 3.1'de yer almaktadır.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan bitkilere ait bazı özellikler

Bilimsel Adı	Yaygın Adı	EPPO Kodu	Kullanılan Kısım/ Dönem
<i>Lavandula officinalis</i>	Lavanta	LAVOF	Uçucu yağ
<i>Micromeria fruticosa</i>	Taş kekiği	MICFR	Uçucu yağ
<i>Origanum minutiflorum</i>	Sütçüler kekiği	ORIMI	Uçucu yağ
<i>Origanum onites</i>	İzmir kekiği	ORION	Uçucu yağ
<i>Origanum syriacum</i> var. <i>bevanii</i>	Dağ kekiği	ORISY	Uçucu yağ
<i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i>	İstanbul kekiği	ORIVU	Uçucu yağ
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Biberiye	ROSOF	Uçucu yağ
<i>Salvia officinalis</i>	Tıbbi adaçayı	SALOF	Uçucu yağ
<i>Salvia tomentosa</i>	Şalba	SALTO	Uçucu yağ
<i>Ailanthus altissima</i>	Kokarağaç	AILAL	Yaprak ve kök
<i>Datura stramonium</i>	Boru çiçeği	DATST	Yaprak ve gövde
<i>Inula viscosa</i>	Andız otu	INUVI	Yaprak
<i>Phoenix dactylifera</i>	Hurma	PHODA	Meyve (yeşil-ham ve kahverengi-olgun)
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Gümüşü köpek üzümü	SOLEL	Yaprak

3.1.3.1. Çalışmada Özütleri Kullanılan Bitkilerin Özellikleri

Kokarağaç veya Cennet ağacı olarak isimlendirilen *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, (AILAL) Simaroubaceae familyasından hızlı şekilde büyüyen ve olumsuz çevre şartlarına karşı yüksek toleranslıdır (Harris ve ark., 2013). Kokarağaç allelopatik

etkilerinden dolayı rekabetçi özelliğe sahiptir (Constán-Nava ve ark., 2010). Yaklaşık 40-50 yıl ömre sahip, ılıman iklim ile tropikal iklim özellikleri kadar farklı iklimlere sahip bölgelere yayılan ve istilacı ve hızlı gelişmesinden dolayı tarım alanları, tarihi alanlar, çalılık, ormanlar, nehir kenarları gibi bölgelerde kolaylıkla yetişebilmektedir (Mamıkoğlu, 2007). Genellikle ağaç olmak üzere çalı formunda da gelişim gösterebilmektedir. Boyları genellikle 5-10 m uzayabilmesine rağmen 20-25 m uzunluğa erişebilmektedir (Uludağ, 2015).

Boru çiçeği olarak ya da halk dilinde melek borusu, şeytan elması, cin otu, tatula, sihirbaz otu, boruçiçeği olarak isimlendirilen *Datura stramonium* L. (DATST) Solanaceae (Patlıcangiller) familyasından tek yıllık, otsu ve tohumla çoğalabilen bir bitkidir. Azot bakımından zengin ve hafif bünyeli topraklarda gelişebilen azot belirleyici bir yabancı ottur. Genellikle bahçe, tarla ve yol kenarlarında görülmektedir (Özer ve ark., 1999). Tohumları %17 oranında yağa sahiptir ve tohumları “D” şeklinde düz, koyu kahverengi-siyah renklidir. Kotiledonları ince yapraklı, epigeal formdadır (Kenanoğlu ve ark., 2019).

Andız otu olarak isimlendirilen *Inula viscosa* (L.) Aiton (INUVI) Asteraceae (Papatyagiller) familyasından Akdeniz Bölgesi’nde herdem yeşil olarak kendiliğinden yetişmektedir (Cafarchia ve ark., 2002). Tıbbi anlamda yatıştırıcı, iltihap azaltıcı ve ateş düşürücü etkilerinden dolayı eski çağlardan beri kullanılmaktadır (Nikolakaki ve Christodoulakis, 2004). Genellikle yol kenarları, bataklık, boş alanlar ve hendek kenarlarında yetişmektedir. Tohumlar veya kökleri vasıtası ile çoğalabilen çok yıllık bir bitki olup, boyu 200 cm’ye kadar ulaşabilmekte, yumuşak tüylü seyrek, yarıçalımsı ve sarı çiçek açan, salgılı tüylere sahip özel keskin bir kokuya sahiptir (Davis, 1975).

Hurma olarak isimlendirilen *Phoenix dactylifera* L. (PHODA) Arecaceae (Palmiyegiller) familyasından çok yıllık bir ağaçtır. Yaygın olarak yenilebilir tatlı meyvesi için yetiştirilen çiçekli bitki türüdür. Ortalama 23 m boya erişebilmektedir (Yıldız ve Sohrabi, 2019). Gövdesi 30-40 cm çapta olan silindir şekilli ve dik yapıdadır. Yaprakları tüylü, mat yeşil renkli ve tepeye doğru yönelmiş şekilde kümelidir. Yaprakçıkları sivri, batan şekilde ve uzun, çiçek yapısı sap üzerinde salkımlı halde ve çok dallıdır (Mamıkoğlu, 2007).

Gümüş köpek üzümü olarak ya da halk dilinde gümüş yapraklı itüzümü olarak isimlendirilen *Solanum elaeagnifolium* Cav. (SOLEL) Solanaceae (Patlıcangiller)

familyasından çok yıllık, bodur çalimsı bir bitkidir. Gövdesi 30-50 cm ya da daha fazla uzunluğa sahip dik ve seyrek dallı şekildedir. Yaprakları 4-10 x 1-2.5 cm, doğrusal ile dikdörtgen mızrak şekilli, geniş, sivri, yuvarlak ya da kesik tabanlı, bütün ile sığ kıvrımlı arasındadır. Yaprak sapları 5-20 mm boyutunda. Cyme 1-5 çiçekli soliter, ekstra aksiller; sapı 5-20 mm. Kaliks 5-7 mm, hafif şekilde artan, meyvede açık loblar 2-4 mm arasındadır (İlçim ve Behçet, 2007).

3.1.3.2. Çalışmada Uçucu Yağları Kullanılan Bitkilerin Özellikleri

Tıbbi lavanta *Lavandula officinalis* L. (LAVOF) Lamiaceae (Ballıbabagiller) familyasında yer almaktadır (Guenther, 1952). Boyu 60 cm'e kadar uzayabilen ve yarı çalimsı, çok yıllık bir bitkidir. Dünyada kültürü yapılan lavanta parfüm, kozmetik ve tıbbi olarak ilaç kullanımında önemli yere sahiptir. Çok önemli uçucu yağ bitkisi olarak kabul edilmektedir. Uçucu yağ oranı: %1 – 1.5 oranında değişiklik göstermektedir (Arabacı ve Bayram, 2005).

Taş kekiği *Micromeria fruticosa* L. (MICFR) Akdeniz havzasında doğal olarak yetişen, 20-50 cm boyunda çok yıllık bir bitkidir. İştah açıcı, gaz söktürücü ve uyarıcıdır. Çorba ve yemeklere koku vermek için kullanılır. Verim: 120 kg/da, uçucu yağ oranı: %3-4 (Telci ve Ceylan, 2007).

Sütçüler kekiği *Origanum minutiflorum* O. Schwarz and P.H. Davis (ORIMI) Isparta ilinin Sütçüler yöresinde doğal olarak yetişen, yarı çalimsı, 20-30 cm boylanabilen, çok yıllık bir bitkidir. Genellikle baharat olarak tüketilmekte, %2- 3 oranında uçucu yağ içermekte olup, verimi ortalama 200-250 kg/da'dır (Cünedioğlu ve Üremiş, 2018).

İzmir kekiği, Türk kekiği, ak kekik veya bilyalı kekik olarak isimlendirilen *Origanum onites* L., (ORION) Lamiaceae (Ballıbabagiller) familyasından yarı çalimsı, kökleri yaklaşık 1 cm kadar kalın çok yıllık bir bitkidir. Sapları dik olarak gelişir ve boyu 100 cm uzunluğa ulaşabilir. Saplarının üzeri tüylüdür ve alttan 1/10 – 1/5 oranında dallanma gösterir. Saplarında çok sayıda yapraklar bulunur ve 28 çift kadar yükselebilir. Çiçekleri toplu başak şeklinde 5 mm uzunlukta ve 4 mm genişliğindedir. Brakteler tüm başaklarda 8 çifttir. Şekilleri oval veya obovat olup kenarları hafif dişlidir (Ceylan, 1997). Verimi dekarda 300 kg ve uçucu yağ oranı %3-4 arasındadır (Tekin, 2005; Arslan ve Üremiş, 2015).

Dağ kekiği veya hababa olarak isimlendirilen *Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart (ORISY) Lamiaceae (Ballıbabagiller) familyasından çalimsı ve 90 cm boyuna kadar uzayabilen, dalları yaklaşık 10 cm uzunluğunda, kalkerli kaya ve yamaçlarda genellikle de gölgede yetişebilen bitkidir. Verimi dekarda 787-1267 kg ve uçucu yağ oranı ise %3-4 oranındadır (Taş, 2010; Katar ve ark. 2021).

İstanbul kekiği olarak isimlendirilen *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*, (ORIVU) Lamiaceae (Ballıbabagiller) familyasından çok yıllık, beyaz ya da pembe çiçeğe sahip, tüylü ve 50-80 cm aralığında uzayabilen uçucu yağ oranı %3.2-6.5 olan bitkidir. (Davis, 1982; Karık ve ark., 2007).

Biberiye *Rosmarinus officinalis* L. (ROSOF) Akdeniz havzasında yaygın olarak bulunan, çalı formunda, 40-100 cm boyunda, çok yıllık bir bitkidir. Baharat olarak ve eczacılıkta kullanılmaktadır. Verim: 250-300 kg/da, uçucu yağ oranı: %1.5–2 (Arslan ve ark., 2011).

Şalba veya büyük çiçekli adaçayı olarak isimlendirilen *Salvia tomentosa* Mill., (SALTO) Lamiaceae (Ballıbabagiller) familyasından çok yıllık bir bitkidir. Nisan-Ağustos ayları arasında çiçeklenen, gövdesi dik ve 100 cm boylarına kadar uzanabilen, dört köşeli ve genel olarak dallanmıştır. Yaprakları basit, yumurtamsı dikdörtgen şekilli ve vertisilasterler 4-10 çiçeklidir (Davis, 1982). Uçucu yağ oranının %0.6 – 1.3 kadardır (Başer, 2002).

Tıbbi adaçayı olarak isimlendirilen *Salvia officinalis* L. (SALOF) Lamiaceae (Ballıbabagiller) familyasından çok yıllık, boyları 60-100 cm uzayabilen, beyaz, mavi ya da mor renkli çiçeklere sahip, tüylü ve basit, gümüş renkli yaprakları olan yarı çalimsı bitkidir (Bayram ve Sönmez, 2006). Hasat dönemine bağlı olarak yaprakların uçucu yağ oranının %1-2 aralığındadır (Ayanoğlu ve Özkan, 2000; Katar ve ark., 2018).

3.2. Yöntem

3.2.1. Tohumların Temini

Çalışmada kullanılan; *Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. (Meksika fener otu) ve *P. angulata* L. (Çukurova fener otu) tohumları Şanlıurfa ilinin Akçakale ve Hilvan ilçelerindeki pamuk tarlalarından 2020 yılı Ağustos-Eylül aylarında toplanmıştır. Yabancı otların küçük meyveleri toplanmış ve laboratuvarında tohumları

çıkartılmıştır. Elde edilen tohumlar gölge bir alanda kurutulduktan sonra +4 °C sıcaklığa sahip buzdolabında bekletilmiştir.

3.2.2. Dormansi Kırma Çalışmaları

Physalis philadelphica Lam. var. *immaculata* Waterf. ve *P. angulata* L. yabancı otlarına ait tohumların dormansilerinin kırılması için çalışmalar Ekim 2020 tarihinde başlamıştır. Şanlıurfa ilinin Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan aynı büyüklüğe ve renklere sahip tohumlar kullanılarak dormansi kırma çalışmaları Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Steril edilmiş ve 2 kat filtre kağıdı bulunan 9 cm'lik Petri kaplarına yüzey sterilizasyonu yapılmış olan sağlam görünen 25'er adet *P. philadelphica* var. *immaculata* ve *P. angulata* tohumu konularak 6 ml saf su ile nemlendirme işlemi yapılmıştır. Hazırlanan Petri kaplarına 8 saat boyunca 30 °C'de, tamamen karanlık +16 saat süre 34 °C'de tamamen aydınlık olmak üzere ayarlanmış kabinlere yerleştirilmiştir. Daha sonra 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. günlerde sayımlar yapılarak en az 0.5 cm uzunluğuna erişen tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir (Uygur, 1985).

Saf su'da bekletme: Her iki türe ait tohumlar 25 °C oda sıcaklığında, saf su'da; 6, 12, 24, 48 ve 72 saat boyunca bekletilmiş ve kurutma kağıtları üzerinde kurutulmuştur (Mennan, 1998; Ateş, 2017).

Dondurucuda bekletme: Her iki türe ait tohumlar derin dondurucu içerisinde (-18°C)'de; 6, 12, 24, 48 ve 72 saat boyunca bekletilmiştir (Mennan, 1998; Ateş, 2017).

Sıcak + soğuk su uygulaması: Her iki türe ait tohumlar öncelikle 100 °C sabit sıcaklığa sahip su içerisinde ve bu işlemi takiben buzlu su içerisinde, her uygulama 10 s sürecek şekilde; 1, 5, 10, 15 ve 25 kez uygulanmıştır (Jayasuriya ve ark., 2009).

Sıcak su uygulaması: Her iki türe ait tohumlar 100 °C sabit sıcaklığa sahip su içerisinde; 10, 20, 40, 60 ve 120 s bekletilmiştir (Jayasuriya ve ark., 2009).

Etanol uygulaması (C₂H₅OH): Her iki türe ait tohumlar Tekkim marka %99.5 oranında etanol içerisinde; 1, 15, 30, 60 ve 90 s boyunca bekletilmiş ve daha sonra 5 kez saf su ile yakınlık kurutma kağıtlarında kurutulmuştur (Ateş, 2017).

Mikrodalga (Watt) uygulaması: Her iki türe ait tohumlar cam petrilere 100'er adet yerleştirilen *P. philadelphica* var. *immaculata* ve *P. angulata* tohumları 100 Watt'a

ayarlanmış Beko marka, MD 1603 model mikrodalga fırınında; 10, 20, 40, 60 ve 120 saniye süreyle tutulmuştur (Ateş, 2017).

Sodyum hipoklorit (NaClO) uygulaması: Her iki türe ait tohumlar Domestos marka %15 oranında NaClO'dan %0.5'lik çözelti hazırlanarak içerisinde; 1, 15, 30, 60 ve 90 s boyunca bekletilmiştir. Daha sonra 5 kez saf su ile yakınlarak kurutma kağıtları üzerinde kurutulmuştur (Ateş, 2017).

Sodyum hidroksit (NaOH) (Kostik) uygulaması: Her iki türe ait tohumlar %50'lik NaOH çözeltisinde; 1, 15, 30, 60, 90 saniye sürelerde bekletilip 5 defa saf su ile yıkanıp, kurutma kağıdı üzerinde kurutulmuştur (Majd ve ark., 2013).

Maden suyu uygulaması: Her iki türe ait tohumlar, içeriğinde (bikarbonat, sülfat, magnezyum, iyodür, klorür, sodyum, demir ve potasyum içeren) Kızılay marka doğal maden suyu içerisinde; 1. 15, 30, 60 ve 90 s boyunca bekletilmiştir (Ateş, 2017).

Fosforik asit(H_3PO_4) uygulaması: Her iki türe ait tohumlar %85 H_3PO_4 içeren Apeks marka çözeltide; 1, 15, 30, 60 ve 90 s bekletildikten sonra 5 kez saf su ile yıkanarak kurutma kağıtları üzerinde kurumaya bırakılmıştır (Ateş, 2017).

3.2.3. Çimlendirme Çalışmaları

Çimlendirme çalışmaları, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Herboloji laboratuvarında yürütülmüştür (Şekil 3.7). Çalışmalara, Ocak-Şubat 2021 tarihlerinde başlanmıştır. Kullanılacak olan tohumların patojenler ile bulaşık olma ihtimali göz önüne alınarak öncelikle yüzey sterilizasyonu yapılmıştır. Sterilizasyon için tohumlar; %10'luk sodyum hipoklorit çözeltisinde 3 dakika bekletildikten sonra 3 kez saf su ile yıkanmış ve steril kabin içerisindeki filtre kağıtları üzerinde oda sıcaklığında kurutulmuştur (Baltepe ve Mert, 1973). Uçucu yağlar ve bitki özütlerinin uygulandığı allelopatik çalışmalarda, sterilize edilmiş olan ve 2 kat filtre kağıdına sahip 9'cm'lik Petri kaplarına sağlam görünüme sahip, saf su içerisinde 72 saat bekletilerek dormansisi kırılmış *Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. ve *P. angulata* L.'ya ait 25 adet tohum konulmuştur. Çalışmada uçucu yağların suda çözünürlüğü az olduğu için gaz formu kullanılmış ve bu amaçla Petri kaplarının kapakları yapıştırıcı yardımıyla kurutma kağıtlarına yapıştırılmıştır. Mikropipetler yardımıyla uçucu yağlar 1, 2, 4, 8 ve 16 µl/petri dozlarında kağıt parçalarına uygulanmıştır. Daha sonra petri kapları yalnızca 6 ml saf su ile nemlendirilmiş ve parafilmle sıkı şekilde

sarılmıştır (Tidin, 2019; Kurt, 2019). Bitki özütlerinin kullanıldığı çimlendirme çalışmalarında bitki özütlerinin %1, 2, 4, 8 ve 16 dozlarına sahip özütleri 6 ml/petri olacak şekilde uygulanmıştır. Kontrol olarak kullanılan Petri kaplarına 6 ml saf su eklenmiştir. Petriler uygun çimlenme sıcaklığına ayarlanmış olan kabinlere yerleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan çimlendirme kabinleri; 30 – 34 °C’de 8 – 16 saat ve 12 saat karanlık / 12 saat aydınlık olarak ayarlanmıştır. Petrilerdeki çimlenme gelişimlerinin gözlemlenmesi için 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. günlerde sayımlar yapılmış ve radikula (kökçük) uzunlukları en az 0.5 cm olan tohumlar çimlenmiş olarak kabul görülmüştür.

3.2.4. Minimum, Optimum ve Maksimum Çimlenme Sıcaklıklarının Belirlenmesi

Çalışmada, sterilize edilmiş ve 2 katlı filtre kağıdına sahip 9 cm çaplı cam Petri kaplarına aynı büyüklük ve renklere sahip, sağlam görünümlü, dormansisi kırılmış (Saf suda 72 saat bekletme) Şanlıurfa ilinin Akçakale ve Hilvan ilçelerinden temin edilen *Physalis philadelphica* var. *immaculata* ve *P. angulata*’nın tohumu konulmuş ve 6 ml/petri saf su ile nemlendirilmiştir. Hazırlanan petrilere 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 ve 45 °C’lik sabit sıcaklıklar 12 saat aydınlık / 12 saat karanlık ortam olmak üzere ayarlanmış ve çimlendirme kabinlerine yerleştirilmiştir. Petrilerin; 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. Günlerde sayımları yapılmış ve en az 0.5 cm uzunluğa ulaşan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir.

3.2.5. Uçucu Yağların Elde Edilmesi

Uçucu yağları elde edilecek olan bitkiler Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Alanında yetiştirilmiştir. Haziran ayında (çiçeklenme dönemlerinde) bitkiler toprak seviyesi üzerinden biçilerek gölge bir alan 25 °C’de kurutulmuştur. Kurutulmuş bitkilerden uçucu yağlar mantolu ısıtıcılara yerleştirilmiş olan Neo-Clevenger aparatı yardımıyla elde edilmiştir (Önen, 2003). Bu amaçla, 6 litrelik cam balonlara 500 gram kurutulmuş bitki örneği eklenerek, 4 litre su ilavesi ile birlikte mantolu ısıtıcı yardımıyla 200 °C’de 180 dakika boyunca kaynatılmıştır (Uremis ve ark., 2009). Daha sonra Neo-Clevenger’den elde edilen uçucu yağlar mikropipet yardımıyla alınarak cam şişelerde kullanılmak amacıyla -18 °C’de derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.7. Çalışmadan bir görünüm

3.2.6. Bitki Özütlerinin Hazırlanması

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle (kokarağaç)'nın kök ve yaprakları 2020 yılının Ekim ayı içerisinde (çiçekli ve meyveli dönemde) Antakya (Hatay)'da doğal olarak yetiştiği bölgelerden temin edilmiştir. Kokarağaç fidanları kökleri ile birlikte söküldükten sonra gövdesi ile kökü, kökboğazı bölgesi kesilerek ayrılmıştır. Yaprak için özellikle ağacın yapraklı dönemde olduğu 2020 yılının Ekim ayı içerisinde toplanarak laboratuvarında yaprak saplarından yapraklar sıyrılarak ayrılmıştır. Elde edilen kök ve yaprak materyallerini kurutmadan önce yüzey sterilizasyonu için 15 dakika boyunca %10 sodyum hipoklorit çözeltisinde muamele edildikten sonra 3 kez bol su ile yıkanmıştır. Daha sonra materyaller laboratuvarında 25 °C'de kurutulmuştur (Horuz, 2019). Kurutma işlemi sonrasında elde edilen materyallerin toz hale getirilmesi için öğütme değirmeni kullanılmış ve elde edilen bitki tozları çalışmalarda kullanılmak amacıyla buzdolabında +4 °C'de korunmuştur.

Inula viscosa (L.) Aiton (andız otu)'nun Mayıs 2020 tarihinde yapraklı dönemde Antakya (Hatay)'dan doğal olarak yetiştiği bölgelerden elde edilmiştir. Her iki dönemde de yaprak ve çiçekleri elde etmek için bitkinin toprak üzerinden olmak şartıyla gövdesiyle beraber kesilerek toprak üstü aksamı alınmıştır. Elde edilen yapraklar yaprak sapında

sıyırılarak ayıklanmıştır. Kurutma işlemine başlamadan önce yüzey sterilizasyonu için 15 dakika boyunca %10 sodyum hipoklorit uygulamasından sonra 3 kez bol su ile temizlenmiştir. Daha sonra materyallerin kurutulması için laboratuvarında 25 °C’de bekletilmiştir. Kuruyan materyaller bitki öğütme değirmeni yardımıyla öğütülerek toz haline getirilmiş ve çalışmada kullanılmak amacıyla buzdolabında +4 °C’de saklanmıştır.

Datura stramonium L. (boru çiçeği)’nin yaprak ve gövdesi, meyve döneminde, *Solanum eleagnifolium* Cav. (gümüşü yapraklı köpek üzümü)’nün yaprakları, çiçek-meyve döneminde 2020 Ekim aylarında Kırıkhan (Hatay)’dan doğal olarak yetiştiği alanlardan elde edilmiştir. Yabancı otlar toprağın üst kısmından kesilerek gövdesi ve dalları ayrılmıştır. Yapraklar ve gövde kurutulmadan önce yüzey sterilizasyonu amacıyla 15 dakika boyunca %10 sodyum hipoklorit uygulandıktan sonra 3 kez su ile yıkanmıştır. Kurutma işlemi için laboratuvarında 25 °C’de bekletilmiştir. Daha sonra elde edilen kurutulmuş bitkisel materyalleri bitki öğütme değirmeni yardımıyla toz haline getirilerek çalışmalarda kullanılmak amacıyla buzdolabında +4 °C’de muhafaza edilmiştir.

Phoenix dactylifera L.’nin (hurma) yeşil-ham ve kahverengi-olgun dönemdeki meyveleri Ekim 2020 tarihinde doğal olarak yetiştiği alanlardan (Antakya-Hatay) elde edilmiştir. Elde edilen meyveler öncelikle yıkanıp, yüzey sterilizasyonu (% 10 hipoklorit 15 dakika, takiben 3 kere bol suyla yıkama) yapıldıktan hemen sonra değirmene atılmış ve macun haline getirilmiştir (macun içerisindeki tohumlar elle uzaklaştırılmıştır). Macun haline getirilen örnekler plastik poşetlerde +4 °C de buzdolabında çalışmalarda kullanılmak üzere saklanmıştır (Üremiş ve ark., 2018; Horuz, 2019).

3.2.7. İstatiksel Analizler

Dormansi çalışmaları ile minimum, optimum ve maksimum çimlendirme çalışmaları tesadüf parselleri deneme desenine göre, allelopati çalışmaları ise ana parselleri uçucu yağlar ve bitki özütlerinin, alt parselleri ise dozlarının oluşturduğu bölünmüş parseller deneme desenlerine göre; 3 tekerrürlü ve 2 tekrarlamalı şekilde kurulmuştur. Analizler sonucunda elde edilen veriler Arcsin transformasyonuna tabi tutulmuştur. Yapılan analizlerde 2 tekrarlamada arasında fark görülmediği için veriler birleştirilmiştir. SPSS istatistik programında (Version: IBM SPSS Statistics 24.0) ANOVA analizi uygulanmış ve elde edilen ortalama değerler arasındaki farklılıklar

Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ($P \leq 0.05$) kullanılarak gruplandırılmıştır. Çimlenme engelleme oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır;

$$\text{CEO} = \left[\frac{K-U}{K} \right] \times 100 \quad (3.1)$$

CEO: Çimlenme engelleme oranı (%)

K: Kontrolde çimlenme miktarı (adet)

U: Uçucu yağ ya da özüt uygulanan tohumlardaki çimlenme miktarı (adet)



4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Çalışmanın ana materyalini *Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. (Meksika fener otu) ve *P. angulata* L. (Çukurova fener otu) oluşturmaktadır. Meksika fener otu ve Çukurova fener otu'nun çimlenme biyolojisine yönelik dormansi kırma çalışmaları (Saf su'da bekletme, Dondurucuda bekletme, Sıcak/soğuk su uygulaması, Sıcak su uygulaması, Etilen (C₂H₅OH) uygulaması, Mikrodalga uygulaması, Sodyum hipoklorit (NaOCl) uygulaması, Sodyum hidroksit (NaOH) uygulaması, Maden suyu uygulaması ve Fosforik asit (H₃PO₄) uygulamasıdır. *Physalis* türlerine yönelik minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıklarını belirlemek için 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 ve 45 °C sabit sıcaklıklarda çalışmalar yapılmıştır. Farklı dozlardaki (%1, 2, 4, 8 ve 16 µl/petri), İzmir kekiği (*Origanum onites* L., ORION), dağ kekiği (*Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart, ORISY), İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart, ORIVU), Sütçüler kekiği (*Origanum minutiflorum* O. Schwarz & P.H. Davis, ORIMI), tıbbi lavanta (*Lavandula officinalis* L.), taş kekiği (*Micromeria fruticosa* L., MICFR), şalba (*Salvia tomentosa* Mill., SALTO), tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L., SALOF) ve biberiye (*Rosmarinus officinalis* L., ROSOF) bitkilerinden elde edilen uçucu yağlar ve farklı dozlarda (%1, %2, %4, %8 ve %16) andızotu (*Inula viscosa* (L.) Aiton, INUVI), kokarağaç (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, AILAL), boru çiçeği (*Datura stramonium* L., DATST), gümüş köpek üzümü (*Solanum elaeagnifolium* Cav., SOLEL) ve hurma (*Phoenix dactylifera* L., PHODA) bitkilerinden elde edilen özütlerin iki farklı *Physalis* türü bitkilerin tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri belirlenmiştir.

4.1. Dormansi Kırma Çalışmaları

Şanlıurfa ilinin Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* ve *P. angulata* tohumlarına farklı dormansi kırma yöntemleri uygulanmış elde edilen sonuçlar Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2'de verilmiştir.

4.1.1. *Physalis angulata* L. (Çukurova fener otu)'nın Dormansi Kırma Çalışmaları

Physalis angulata'ya ait dormansi kırma çalışmalarının sonuçları Çizelge 4.1'de verilmektedir.

Çizelge 4.1. *P. angulata* tohumlarına bazı dormansi kırma uygulamalarının etkileri

Uygulamalar	Süre	Çimlenme Miktarı (adet)	Uygulamalar	Süre	Çimlenme Miktarı (adet)
Saf Su'da Bekletme		E	Dondurucu'da Bekletme		A
	6 h	7.63±0.63		6 h	6.00±1.85
		D			A
	12 h	12.13±1.32		12 h	5.88±1.85
		C			A
	24 h	15.75±1.16		24 h	5.38±1.40
		B			A
Sıcak/Soğuk Uygulama	48 h	19.88±0.61	Sıcak Su Uygulama	48 h	5.38±1.86
		A			A
	72 h	24.13±0.35		72 h	5.38±1.53
		F			A
	Kontrol	3.65±0.46		Kontrol	3.65±0.46
		A			A
	1 kez	17.88±1.60		10 s	19.38±1.39
Etilen		A	Mikrodalga		A
	5 kez	19.25±1.46		20 s	17.50±2.15
		A			B
	10 kez	19.38±1.43		40 s	11.38±1.27
		A			C
	15 kez	19.50±1.22		60 s	7.63±0.75
		A			D
Etilen	25 kez	21.38±0.82		120 s	0.63±0.26
		B			D
	Kontrol	3.65±0.46		Kontrol	3.65±0.46
		B			A
	1 s	4.13±0.52		10 s	9.75±1.08
		B			A
	15 s	4.13±0.52		20 s	9.88±1.75
Etilen		A	Mikrodalga		A
	30 s	7.75±0.70		40 s	10.13±1.37
		A			A
	60 s	7.5±0.49		60 s	12.25±1.44
		A			A
	90 s	7.63±0.53		120 s	13.50±1.56
		B			B
	Kontrol	3.65±0.46		Kontrol	3.65±0.46

Çizelge 4.1. (Devam) *P. angulata* tohumlarına bazı dormansi kırma uygulamalarının etkileri

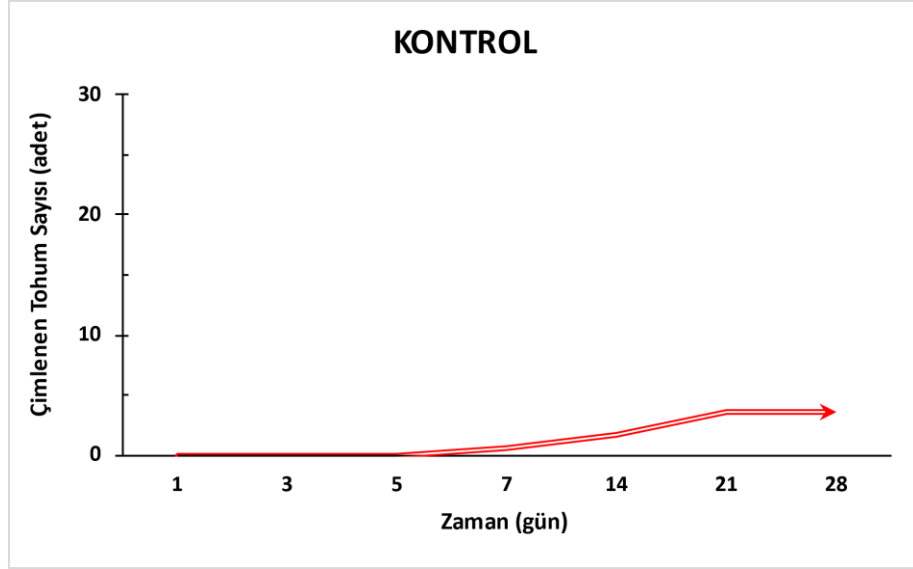
Uygulamalar	Süre	Çimlenme Miktarı (adet)	Uygulamalar	Süre	Çimlenme Miktarı (adet)
NaClO		C	NaOH		A
	1 s	4.63±0.65		1 s	5.25±0.62
		A			A
	15 s	7.25±0.94		15 s	5.38±0.70
		A			A
	30 s	8.25±0.65		30 s	5.38±0.75
		AB			A
	60 s	6.63±0.46		60 s	4.63±0.78
		BC			A
	90 s	4.88±0.52		90 s	4.50±0.89
	Kontrol	C		Kontrol	A
		3.65±0.46			3.65±0.46
Maden Suyu		BC	H₃PO₄		CD
	1 s	4.50±0.38		1 s	4.88±0.81
		BC			BC
	15 s	4.63±0.73		15 s	5.88±0.48
		AB			BC
	30 s	5.88±0.29		30 s	6.13±0.29
		A			AB
	60 s	6.25±0.53		60 s	7.38±0.46
		A			A
	90 s	6.88±0.39		90 s	8.75±0.77
	Kontrol	C		Kontrol	D
		3.65±0.46			3.65±0.46

Kontrol uygulamasında tohumlara herhangi bir işlem yapılmamıştır.

*Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiksel olarak farklı değildir. (≤ 0.05)

**Her uygulama kendi içerisinde değerlendirilmiştir.

Çalışmada kullanılan Çukurova fener otu (*P. angulata* L.) tohumlarının deneme başlangıcında (kontrol) çimlenme miktarı ortalama 3.65±0.46 adet/petri olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada 1, 3 ve 5. günlerde çimlenme olmamıştır. İlk çimlenme 7. günde 0.5 adet/petri ile başlamıştır. Daha sonra 14. günde 1.62 adet/petri çimlenme olmuş ve en son çimlenme 21. günde 3.62 adet/petri olarak gerçekleşmiştir. 28. günde ise hiç çimlenme olmamıştır (Şekil 4.1).



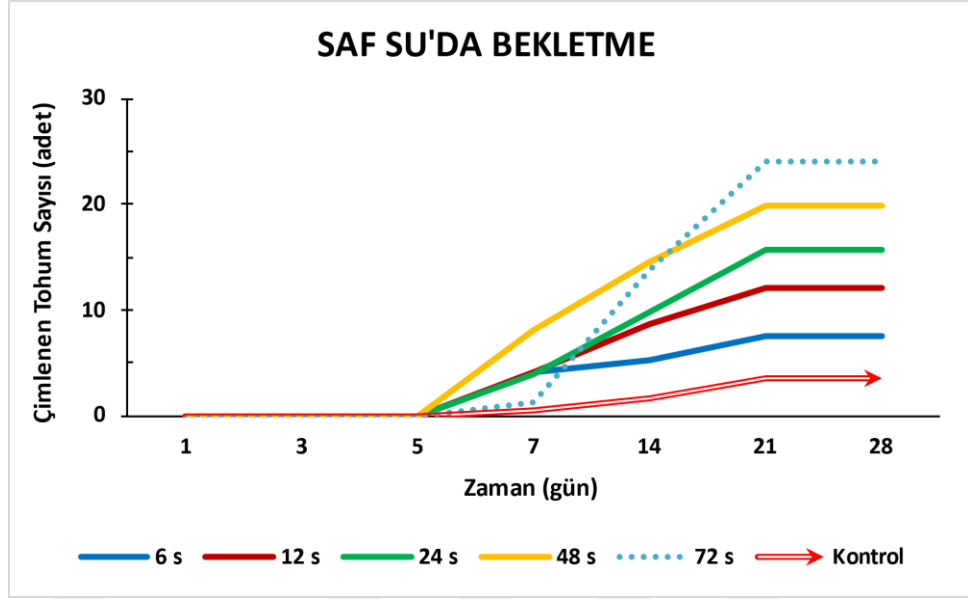
Şekil 4.1. *P. angulata* tohumlarının kontrol uygulamasında çimlenme miktarları

4.1.1.1. Saf Su’da Bekletme

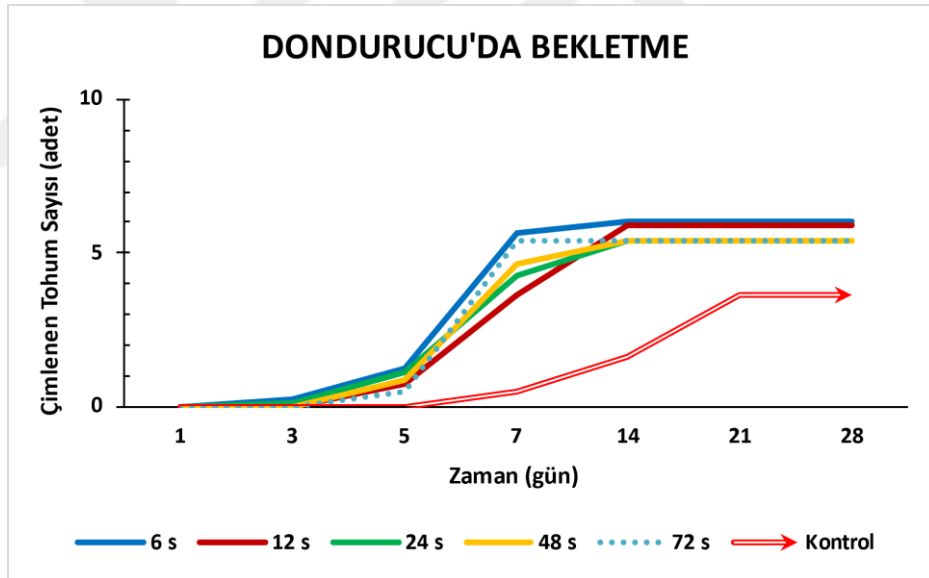
Saf suda bekletme uygulamasında tohumlar oda sıcaklığında, saf su içerisinde 6, 12, 24, 48 ve 72 saatlik sürelerde bekletildikten sonra tohumların çimlenme durumları çimlenme dolapları içerisinde 28 gün boyunca kontrol edilmiştir. Yapılan tüm uygulamalarda tohumların çimlenmesi 5. günde başlamıştır. En fazla çimlenme 6, 12 ve 48 saatlik için 7. günde, (Şekil 4.2). Yapılan istatistiksel analize göre her uygulamanın, hem kendi arasında hem de kontrol grubu ile farklı bir grupta yer aldığı tespit edilmiştir.

4.1.1.2. Dondurucu’da Bekletme Uygulaması

Physalis angulata tohumları derin dondurucu içerisinde -18 °C’de 6, 12, 24, 48 ve 72 saat sürelerde bekletildikten sonra çimlenme dolapları içerisinde 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. günlerde sayımları yapılmıştır. En fazla çimlenme tüm uygulamalar için 7. günde olmuştur. Tüm uygulamalar istatistiksel analize göre kontrol grubu ile aynı grupta yer almıştır (Şekil 4.3).



Şekil 4.2. *P. angulata* tohumlarının saf su'da bekletilmesinin çimlenmeye etkisi



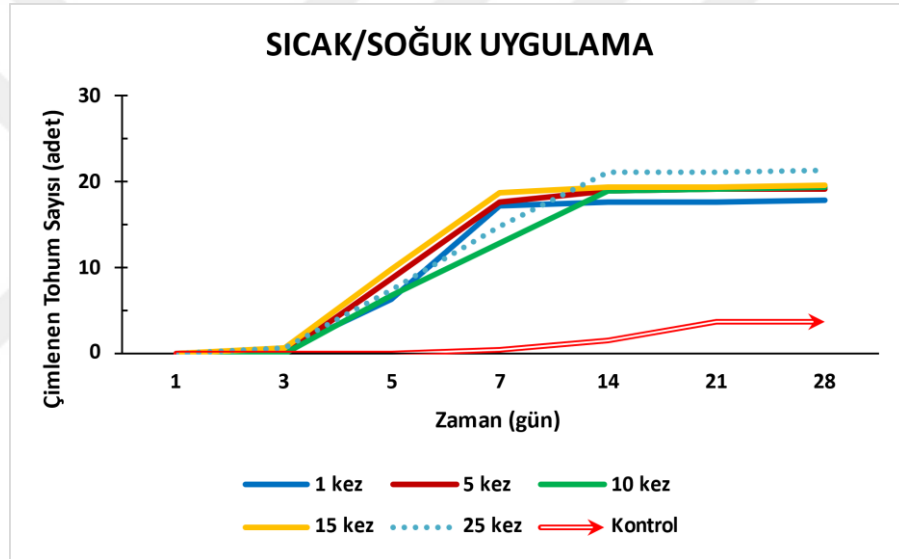
Şekil 4.3. *P. angulata* tohumlarının derin dondurucu'da bekletilmesinin çimlenmeye etkisi

Derin dondurucuda farklı sürelerde bekletilen *P. angulata* tohumlarında genel toplam olarak çimlenme miktarları: 6 saat bekletilmede 6.00 ± 1.85 adet/petri; 12 saat bekletilmede 5.88 ± 1.85 adet/petri; 24 saat bekletilmede 5.38 ± 1.40 adet/petri; 48 saat bekletilmede 5.38 ± 1.86 adet/petri ve 72 bekletilmede ise 5.38 ± 1.53 adet/petri'dir.

4.1.1.3. Sıcak + Soğuk Suda Bekletme

Sıcak + soğuk su uygulamasında öncelikle 100 °C’de 10 saniye daha sonra ise 10 saniye süreyle buzlu su içerisinde bekletilmiştir. Yapılan bu uygulama 1, 5, 10, 15 ve 25 kez tekrarlanacak şekilde yapıldıktan sonra çimlenme dolapları içerisinde 28 gün boyunca çimlenme durumları kontrol edilmiştir.

En fazla çimlenme tüm uygulamalar için de 7. günde olmuştur. 1 kez uygulama için 14. günden sonra, diğer uygulamalar için ise 21. günden sonra kayda değer çimlenme gözlemlenmemiştir (Şekil 4.4). Yapılan istatistiksel analizlerde tüm uygulamalar aynı grupta yer almış fakat kontrol ile farklı grupta yer almıştır.

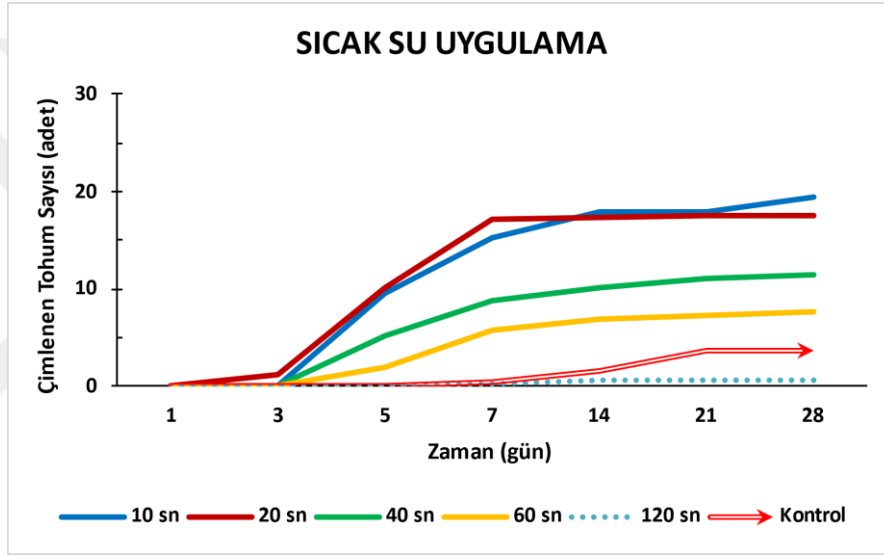


Şekil 4.4. *P. angulata* tohumlarında sıcak + soğuk su uygulamasının çimlenmeye etkisi

Sıcak + Soğuk suda bekletme farklı sürelerde bekletilen *P. angulata* tohumlarında genel toplam olarak çimlenme miktarları: 1 kez bekletilmede 17.88 ± 1.60 adet/petri; 5 kez bekletilmede 19.25 ± 1.46 adet/petri; 10 kez bekletilmede 19.38 ± 1.43 adet/petri; 15 kez bekletilmede 19.50 ± 1.22 adet/petri ve 25 kez bekletilmede ise 21.38 ± 0.82 adet/petri’dir. 1, 5, 10, 15 ve 25 kez uygulamaları farklı etki oranlarına sahip olmalarına rağmen istatistik olarak aynı grupta yer almıştır.

4.1.1.4. Sıcak Su Uygulaması

Physalis angulata tohumları sıcak su uygulamasında 100 °C’de 10, 20, 40, 60 ve 120 saniye bekletildikten sonra çimlendirme dolaplarında 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. gün sayımları yapılmıştır. En fazla çimlenme 10 ve 20. saniye için 5. gün, 40 ve 60. saniye için ise 7. gün ve 120. saniye için ise 14. gün olarak gözlemlenmiştir. 120 saniye uygulamasında çimlenme kontrol altında kalmıştır (Şekil 4.5). Yapılan istatistiksel analizlerde 10 s, 20 s aynı grupta 40 s ve 60 s farklı gruplarda 120 s ise kontrol ile aynı grupta yer almıştır.

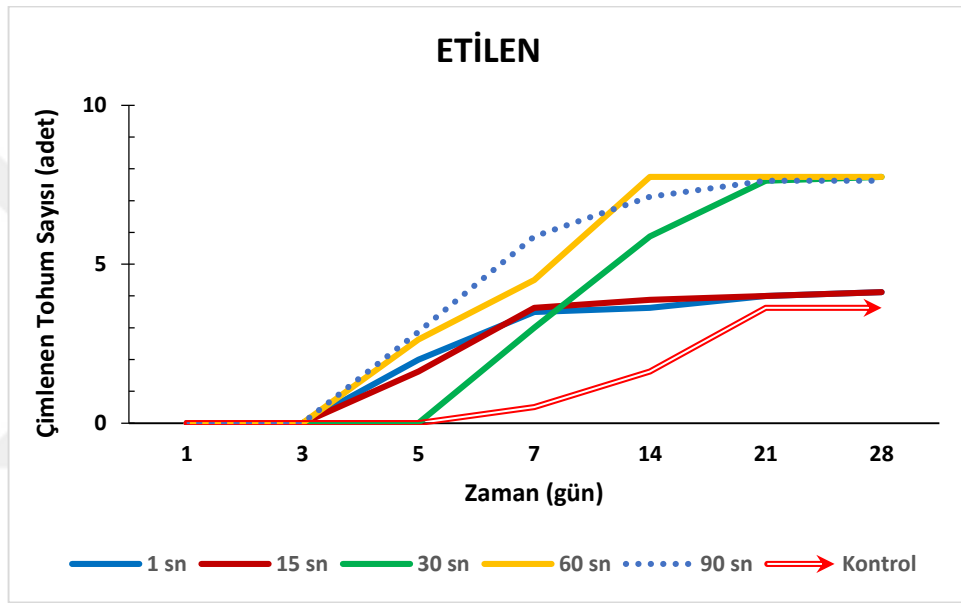


Şekil 4.5. *P. angulata* tohumlarında sıcak su uygulamasının çimlenmeye etkisi

Physalis angulata tohumlarında genel toplam olarak çimlenme miktarları: 10 s bekletmede 19.38 ± 1.39 adet/petri, 20 s bekletmede 17.50 ± 2.15 adet/petri, 40 s bekletmede 11.38 ± 1.27 adet/petri, 60 s bekletmede 7.63 ± 0.75 adet/petri ve 120 s bekletmede ise 0.63 ± 0.26 adet/petri’dir. 10 ve 20 saniye uygulamaları farklı etki oranlarına sahip olmalarına rağmen istatistik olarak aynı grupta yer almıştır. 40, 60 ve 120 saniye uygulamaları ise farklı etki oranlarına sahiptirler.

4.1.1.5. Etilen Uygulaması

Physalis angulata tohumları etilen uygulamasında %99'luk Tekkim marka Etilen içerisinde, 1, 15, 30, 60 ve 90 saniye sürelerde bekletildikten sonra çimlenme depolarında 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. günlerde çimlenme sayımları yapılmıştır. En fazla çimlenme 1, 15 ve 30 saniyeler için 7. günde, 60 saniye için 14. günde ve 120 saniye için ise 5. günde olmuştur (Şekil 4.6.). Yapılan istatistiksel analizlerde 1 s ve 15 s kontrol ile aynı grupta 30 s, 60 s ve 90 s ise farklı bir grupta yer almıştır.



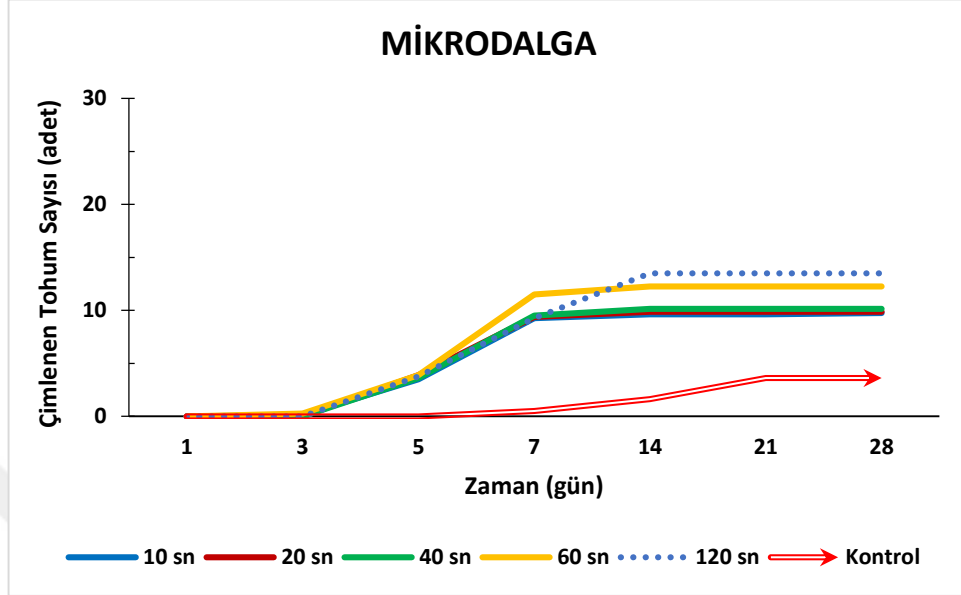
Şekil 4.6. *P. angulata* tohumlarında etilen uygulamasının çimlenmeye etkisi

4.1.1.6. Mikrodalga Uygulaması

Physalis angulata tohumları mikrodalga uygulaması içerisinde, 10, 20, 40, 60 ve 120 s bekletildikten sonra çimlendirme dolaplarında 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. günlerde sayımları yapılmıştır. En fazla çimlenme 10, 40, 60 ve 120 s uygulamaları için 7. günde, 20 saniye için ise 5. günde olmuştur (Şekil 4.7). Yapılan istatistiksel analizlerde yapılan tüm uygulamalar aynı grupta olup kontrolle farklı grupta yer almışlardır.

Mikrodalga uygulamasında yapılan *P. angulata* tohumlarında genel olarak toplam çimlenme miktarı: 10 s'de 9.75 ± 1.08 adet/petri; 20 s'de 9.88 ± 1.75 adet/petri; 40 s'de

10.13±1.37 adet/petri; 60 s'de 12.25±1.44 adet/petri ve 120 s uygulamasında ise 13.50±1.56 adet/petri'dir.

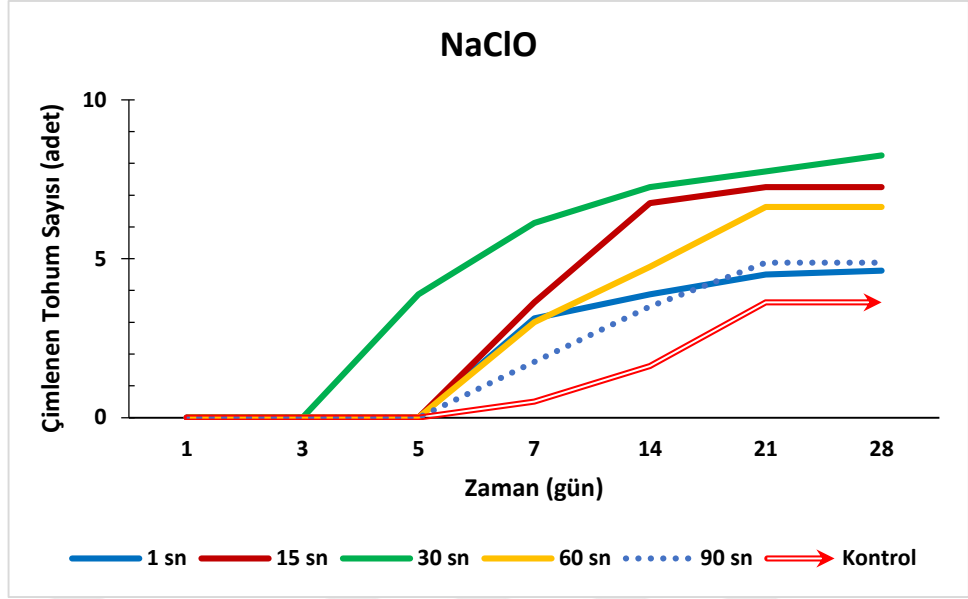


Şekil 4.7. *P. angulata* tohumlarında etilen uygulamasının çimlenmeye etkisi

4.1.1.7. Sodyum Hipoklorit (NaClO) Uygulaması

Physalis angulata tohumları sodyum hipoklorit uygulaması içerisinde, 1, 15, 30, 60 ve 90 s bekletildikten sonra çimlendirme dolaplarında 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. günlerde sayımları yapılmıştır. En fazla çimlenme 1, 15 ve 90 s uygulamaları için 7. günde, 30 s için ise 5. günde ve 60 s uygulaması için ise 21. günde olmuştur (Şekil 4.8).

Yapılan istatistiksel analizlerde 15 s, 30 s ve 60 s aynı grupta, 60 s ve 90 s aynı grupta, 1 s ve 90 s aynı grupta olup kontrolede aynı grupta yer almaktadır. Sodyum hipoklorit uygulamasında yapılan *P. angulata* tohumlarında genel olarak toplam çimlenme miktarı: 1s'de 4.63±0.65 adet/petri; 15 s'de 7.25±0.94 adet/petri; 30 s'de 8.25±0.65 adet/petri; 60 s'de 6.63±0.46 adet/petri ve 90 s uygulama ise 4.88±0.52 adet/petri'dir.

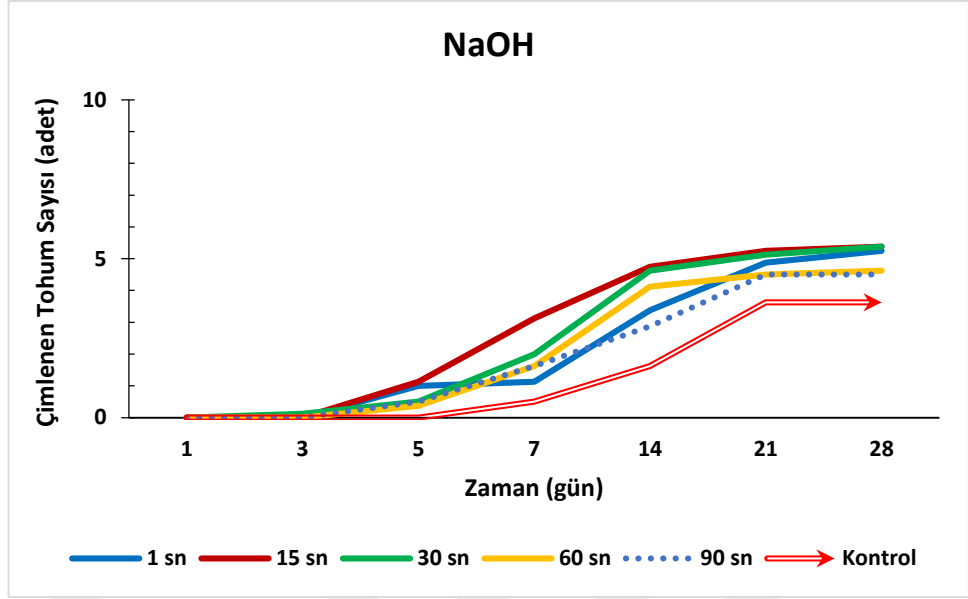


Şekil 4.8. *P. angulata* tohumlarında sodyum hipklorit uygulamasının çimlenmeye etkisi

4.1.1.8. Sodyum Hidroksit (NaOH) Uygulaması

Physalis angulata tohumlarının dormansilerinin kırılmasına yönelik olarak Sodyum hidroksit uygulamasında içerisinde, 1, 15, 30, 60 ve 90 s bekletildikten sonra çimlendirme dolaplarında 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. günlerde sayımları yapılmıştır. En fazla çimlenme 1, 15, 30 ve 60 s uygulamaları için 14. günde, 90 s için ise 21. günde olmuştur (Şekil 4.9). Yapılan istatistiksel analizlerde yapılan tüm uygulamalarda sonuçlar kontrolle aynı grupta olmuştur.

Sodyum hidroksit uygulamasında yapılan *P. angulata* tohumlarında genel olarak toplam çimlenme miktarı: 1 s'de 5.25 ± 0.62 adet/petri; 15 s'de 5.38 ± 0.70 adet/petri; 30 s'de 5.38 ± 0.75 adet/petri; 60 s'de 4.63 ± 0.78 adet/petri ve 90 s uygulama ise 4.50 ± 0.89 adet/petri'dir.



Şekil 4.9. *P. angulata* tohumlarında sodyum hidroksit uygulamasının çimlenmeye etkisi

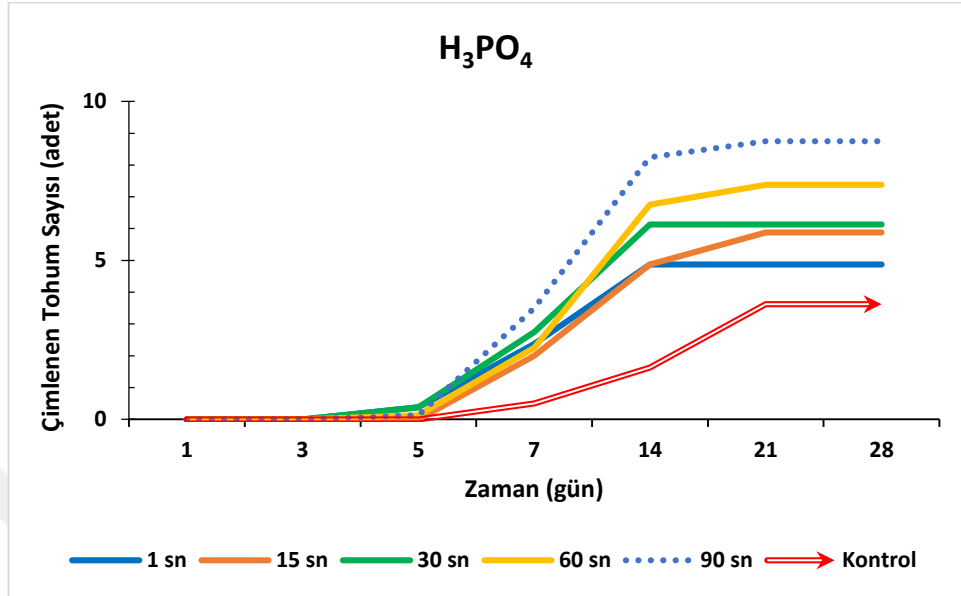
4.1.1.9. Fosforik Asit (H₃PO₄) Uygulaması

Physalis angulata tohumların fosforik asit uygulaması içerisinde, 1, 15, 30, 60 ve 90 s bekletildikten sonra çimlendirme dolaplarında 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. günlerde sayımları yapılmıştır. En fazla çimlenme tüm uygulamalar için 14. günde olmuştur (Şekil 4.10). Yapılan istatistiksel analizlerde 90 s ve 60 s aynı grupta, 15 s, 30 s ve 60 s aynı grupta, 1 s, 15 s ve 30 s aynı grupta olup 1 s ve kontrolün de aynı grupta olduğu tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel analizlerde 30 s, 60 s ve 90 s aynı grupta, 1 s, 15 s, ve 30 s grupta, 1 s ve 15 s ise kontrolle aynı grupta yer almaktadır. Fosforik asit uygulamasında yapılan *P. angulata* tohumlarında genel olarak toplam çimlenme miktarı: 1 s'de 4.88 ± 0.81 adet/petri; 15 s'de 5.88 ± 0.48 adet/petri; 30 s'de 6.13 ± 0.29 adet/petri; 60 s'de 7.38 ± 0.46 adet/petri ve 90 s uygulama ise 8.75 ± 0.77 adet/petri'dir.

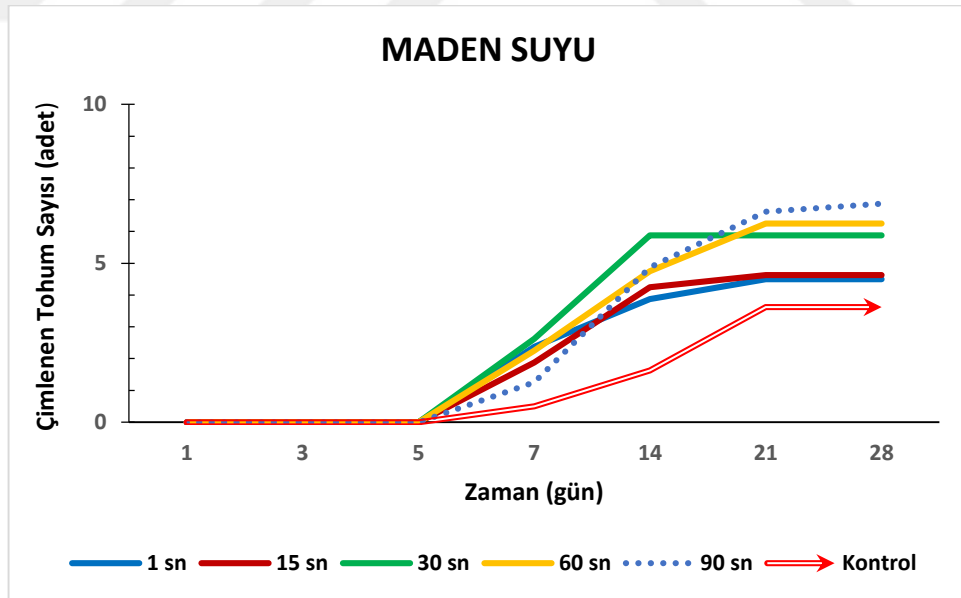
4.1.1.10. Maden Suyu Uygulaması

Physalis angulata tohumlarının içeriğinde bikarbonat, klorür, sülfat, magnezyum, florür, demir, potasyum, sodyum, kalsiyum ve iyodür bulunduran Kızılay markalı doğal maden suyu uygulaması içerisinde, 1, 15, 30, 60 ve 90 s bekletildikten sonra çimlendirme

dolaplarında 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. günlerde sayımları yapılmıştır. En fazla çimlenme tüm 1 s uygulamasında 7. günde diğer uygulamalarda ise 14. günde olmuştur (Şekil 4.11).



Şekil 4.10. *P. angulata* tohumlarında fosforik asit uygulamasının çimlenmeye etkisi



Şekil 4.11. *P. angulata* tohumlarında maden suyu uygulamasının çimlenmeye etkisi

Maden suyu uygulamasında yapılan *P. angulata* tohumlarında genel olarak toplam çimlenme miktarı: 15 s'de 4.63 ± 0.73 adet/petri; 30 s'de 5.88 ± 0.29 adet/petri; 60 s'de 6.25 ± 0.53 adet/petri ve 90 s uygulama ise 6.88 ± 0.39 adet/petri'dir.

4.1.2. *Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* (Meksika fener otu)'nın Dormansi Kırma Çalışması

Physalis philadelphica Lam. var. *immaculata*'ya ait dormansi kırma çalışmalarının sonuçları Çizelge 4.2'de verilmektedir.

Çizelge 4.2. *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarına bazı dormansi kırma uygulamalarının etkileri

Uygulamalar	Süre	Çimlenme Miktarı (adet)	Uygulamalar	Süre	Çimlenme Miktarı (adet)
Saf Su'da Bekletme	6 h	E 8.50±0.38	Dondurucu'da Bekletme	6 h	A 18.63±2.38
	12 h	D 13.38±0.91		12 h	A 18.25±3.43
	24 h	C 17.38±0.73		24 h	A 17.63±3.33
	48 h	B 19.63±1.07		48 h	A 16.00±2.92
	72 h	A 23.5±0.19		72 h	A 15.63±2.98
	Kontrol	F 2.88±0.35		Kontrol	B 2.88±0.35
Sıcak/Soğuk Uygulama	1 kez	BC 14.13±1.29	Sıcak Su Uygulama	10 s	A 10.00±1.76
	5 kez	AB 16.00±0.88		20 s	A 10.00±0.85
	10 kez	A 19.13±1.09		40 s	A 9.00±0.71
	15 kez	AB 16.88±1.17		60 s	A 8.25±0.53
	25 kez	C 11.13±2.03		120 s	A 7.88±0.95
	Kontrol	D 2.88±0.35		Kontrol	B 2.88±0.35
Etilen	1 s	A 4.00±0.19	Mikrodalga	10 s	A 24.00±0.42
	15 s	A 4.25±0.75		20 s	A 23.88±0.52
	30 s	A 4.38±0.75		40 s	A 23.00±0.94
	60 s	A 5.13±1.03		60 s	A 20.00±2.82
	90 s	A 5.38±0.78		120 s	B 12.03±1.94
	Kontrol	A 2.88±0.35		Kontrol	C 2.88±0.35

Çizelge 4.2. (Devam) *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarına bazı dormansi kırma uygulamalarının etkileri

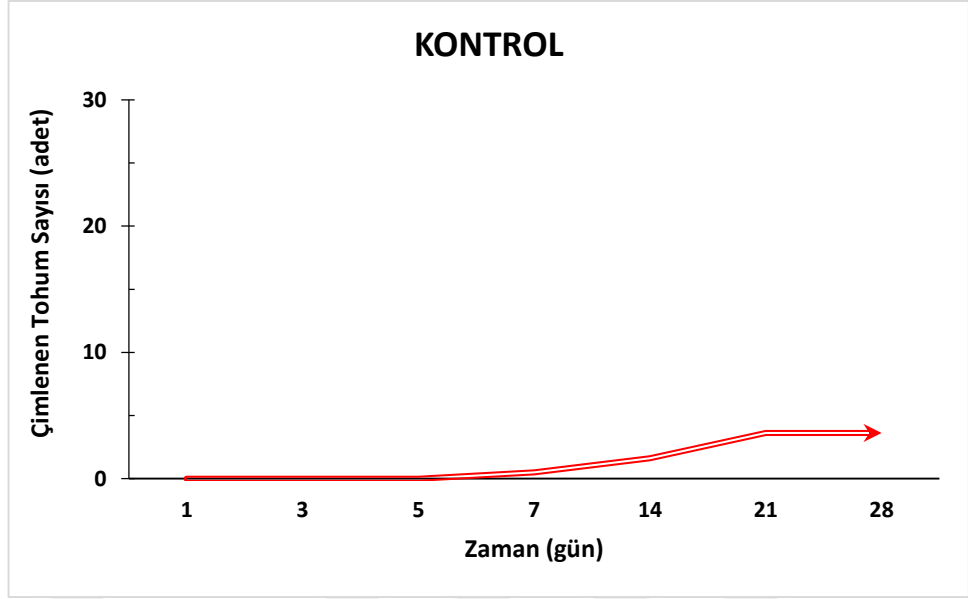
Uygulamalar	Süre	Çimlenme Miktarı (adet)	Uygulamalar	Süre	Çimlenme Miktarı (adet)
NaClO	1 s	A 15.88±0.44	NaOH	1 s	A 5.50±0.82
	15 s	B 11.13±0.58		15 s	A 5.63±0.92
	30 s	B 10.88±1.47		30 s	A 5.00±1.07
	60 s	B 10.89±0.99		60 s	A 4.75±1.22
	90 s	B 9.63±1.56		90 s	A 4.38±0.73
	Kontrol	C 2.88±0.35		Kontrol	A 2.88±0.35
Maden Suyu	1 s	A 7.88±0,1,08	H ₃ PO ₄	1 s	A 9.13±1.44
	15 s	A 9.75±1.31		15 s	A 9.25±1.13
	30 s	A 8.50±1.10		30 s	A 9.25±1.11
	60 s	A 8.00±1.59		60 s	A 9.75±1.53
	90 s	A 7.88±0.99		90 s	A 7.38±1.22
	Kontrol	B 2.88±0.35		Kontrol	B 2.88±0.35

Kontrol uygulamasında tohumlara herhangi bir işlem yapılmamıştır.

*Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiksel olarak farklı değildir. (≤ 0.05)

**Her uygulama kendi içerisinde değerlendirilmiştir.

Çalışmada kullanılan Meksika fener otu (*P. philadelphica* Lam. var. *immaculata*) tohumlarının deneme başlangıcında çimlenme miktarı ortalama 2.88 ± 0.35 adet/ petri olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada 1, 3 ve 5. günlerde çimlenme olmamıştır. Çimlenme 7. günde 0.5 adet/petri ile görülmeye başlamış ve 14. günde 1.625, 21. günde en son çimlenme ise 3.625 adet/petri olarak gerçekleşmiştir. 28. günde hiç çimlenme gözlemlenmemiştir (Şekil 4.12).



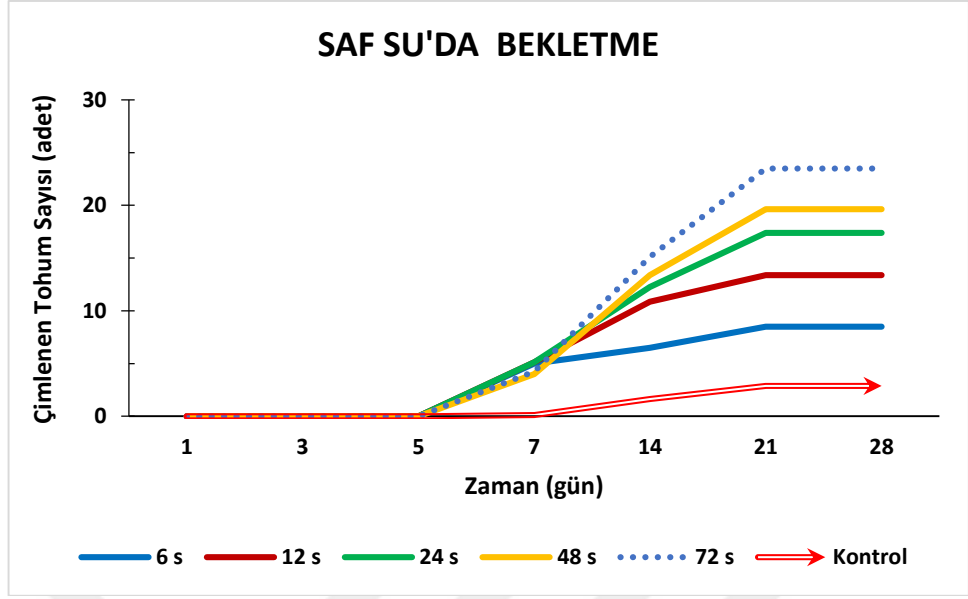
Şekil 4.12. *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının kontrol uygulamasında çimlenme miktarları

4.1.2.1. Saf Su’da Bekletme

Physalis philadelphica tohumlarını saf suda bekletme uygulamasında oda sıcaklığında, saf su içerisinde 6, 12, 24, 28 ve 72 saat sürelerde bekletildikten sonra çimlenme dolapları içerisinde 28 gün boyunca tohumların çimlenme durumları kontrol edilmiştir. En fazla çimlenme 6 saat bekletme uygulaması için 7. günde, 12, 24, 48 ve 72 saatlik uygulamalarda ise 14. günde başlamıştır (Şekil 4.13). Yapılan istatistiksel analizle göre her uygulamanın, hem kendi arasında hem de kontrol grubu ile farklı bir grupta yer aldığı tespit edilmiştir.

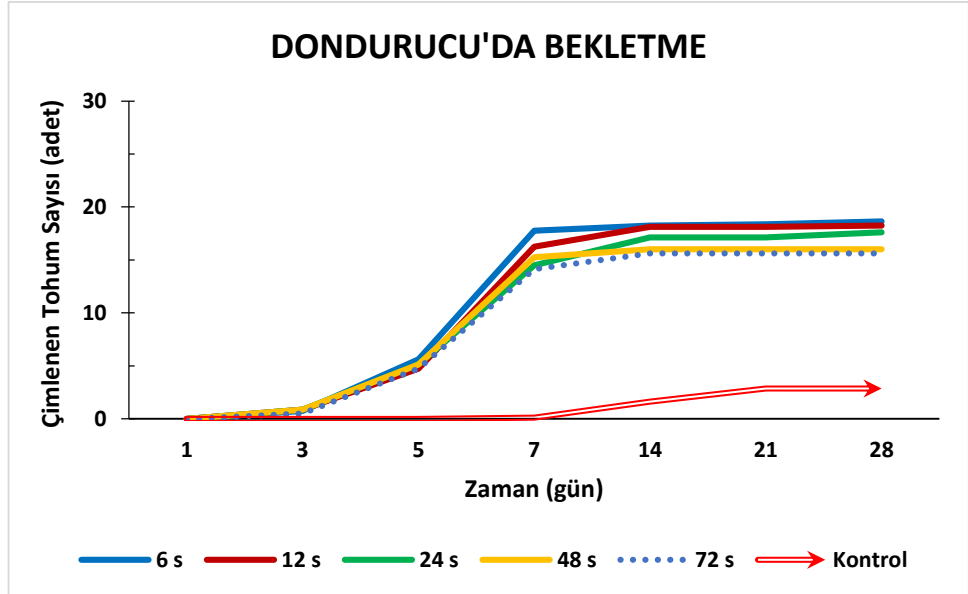
4.1.2.2. Dondurucu’da Bekletme Uygulaması

Physalis philadelphica tohumları derin dondurucuda -18 °C içerisinde 6, 12, 24, 48 ve 72 saat bekletildikten sonra çimlenme dolapları içerisinde 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. günlerde sayımları yapılmıştır. En fazla çimlenme tüm uygulama için 7. günde olmuştur (Şekil 4.14). Yapılan istatistiksel analize göre tüm uygulamalar kendi aralarında aynı grupta olup kontrolle farklı grupta yer almaktadırlar.



Şekil 4.13. *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının saf su'da bekletilmesinin çimlenmeye etkisi

Genel toplam olarak çimlenme miktarı: 6 saat bekletmede 8.50 ± 0.38 adet/petri; 12 saat bekletmede 13.38 ± 0.91 adet/petri; 24 saat bekletmede 17.38 ± 0.73 adet/petri; 48 saat bekletmede 19.63 ± 1.07 adet/petri ve 72 saat bekletmede ise 23.5 ± 0.19 adet/petri'dir.

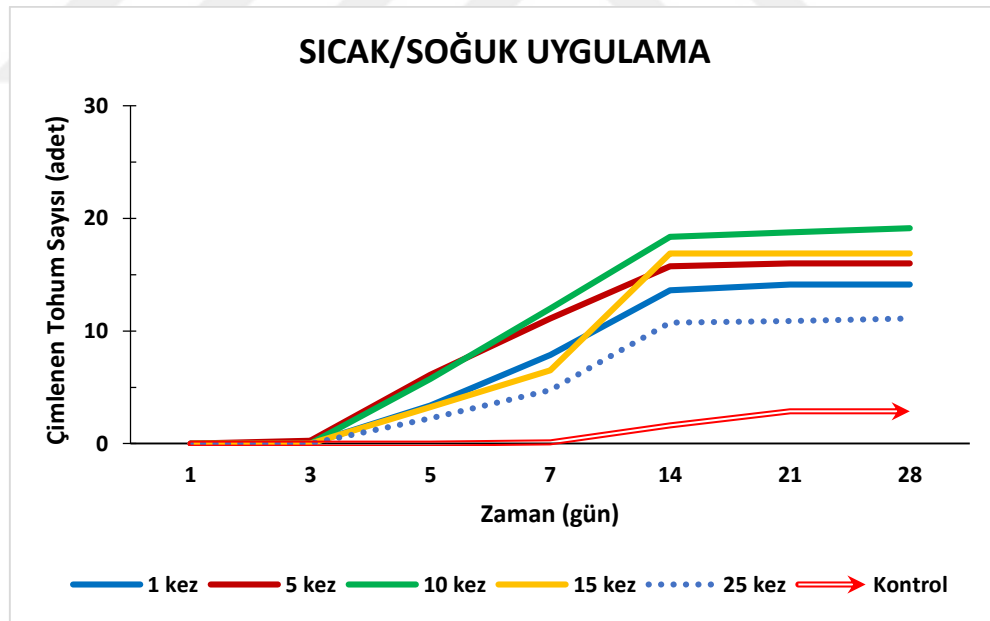


Şekil 4.14. *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının derin dondurucuda bekletilmesinin çimlenmeye etkisi

Physalis philadelphica Lam. var. *immaculata* tohumlarında genel toplam olarak çimlenme miktarları 6 saat bekletmede 18.63 ± 2.38 adet/petri; 12 saat bekletmede 18.25 ± 3.43 adet/petri; 24 saat bekletmede 17.63 ± 3.33 adet/petri; 48 saat bekletmede 16.00 ± 2.92 adet/petri ve 72 saat bekletmede 15.63 ± 2.98 adet/petri'dir.

4.1.2.3. Sıcak + Soğuk Su'da Bekletme

Physalis philadelphica tohumları sıcak + soğuk su uygulamasında öncelikle 100 °C'de 10 s daha sonra ise 10 s süreyle buzlu su içerisinde bekletilmiştir. Yapılan bu uygulama 1, 5, 10, 15 ve 25 kez tekrarlanacak şekilde yapıldıktan sonra çimlenme dolapları içerisinde 28 gün boyunca çimlenme durumları kontrol edilmiştir. En fazla çimlenme: 5 kez uygulamada 5. günde; 1, 10, 15 ve 25 kez uygulamada ise 14. günde olmuştur (Şekil 4.15). Yapılan istatistiksel analize göre 5 kez, 10 kez ve 15 kez aynı grupta, 1 kez, 5 kez ve 15 kez aynı grupta, 25 kez ise farklı bir grupta hiçbir uygulama kontrolle aynı grupta yer almamıştır.



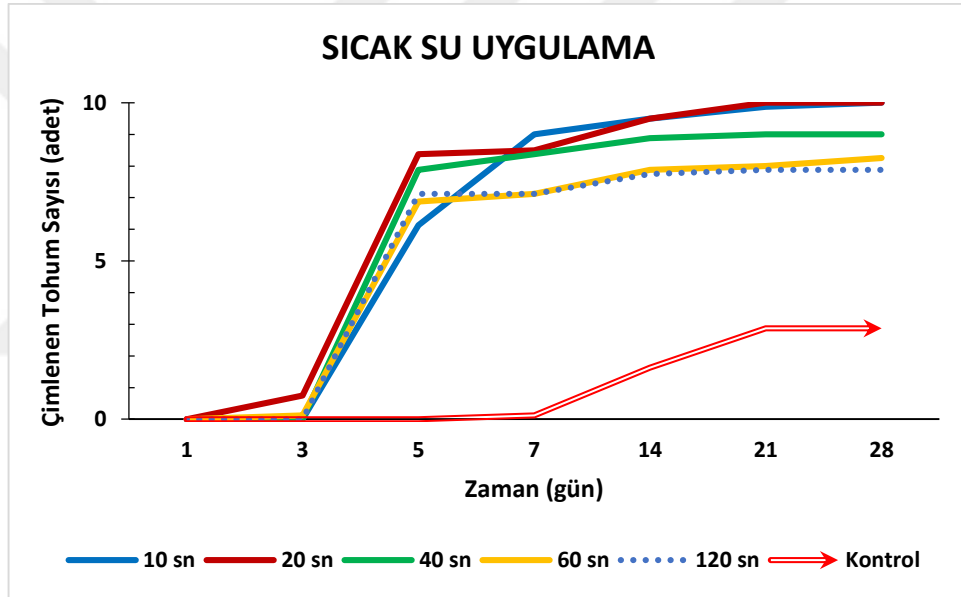
Şekil 4.15. *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının sıcak + soğuk su uygulamasının çimlenmeye etkisi

Sıcak + Soğuk suda bekletme farklı sürelerde bekletilen *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarında genel toplam olarak çimlenme miktarları: 1 kez bekletilmede 14.13 ± 1.29 adet/petri; 5 kez bekletilmede 16.00 ± 0.88 adet/petri; 10 kez bekletilmede

19.13±1.09 adet/petri; 15 kez bekletilmede 16.88±1.17 adet/petri ve 25 kez bekletilmede ise 11.13±2.03 adet/petri'dir.

4.1.2.4. Sıcak Su Uygulaması

Physalis philadelphica tohumları sıcak su uygulamasında 100 °C'de 10, 20, 40, 60 ve 120 s bekletildikten sonra çimlendirme dolaplarında 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. gün sayımları yapılmıştır. En fazla çimlenme tüm uygulamalar için 5. gün olarak gözlemlenmiştir (Şekil 4.16). Yapılan istatistiksel analize göre yapılan tüm uygulamalar aynı grupta yer alıp kontrolle farklı grupta yer almışlardır.

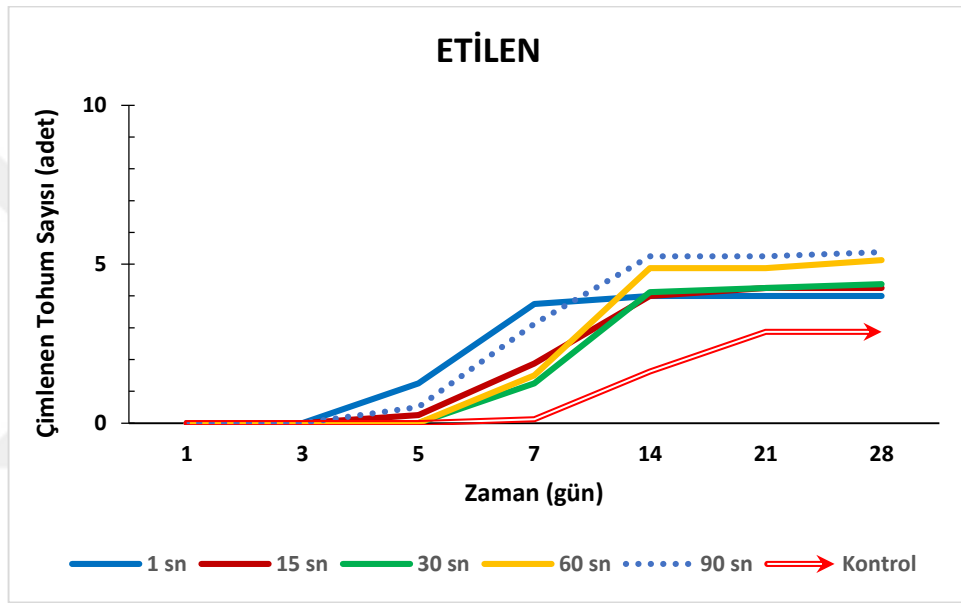


Şekil 4.16. *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarına sıcak su uygulamasının çimlenmeye etkisi

Physalis philadelphica Lam. var. *immaculata* tohumlarında genel toplam olarak çimlenme miktarları: 10 s bekletmede 10.00±1.76 adet/petri, 20 s bekletmede 10.00±0.85 adet/petri, 40 s bekletmede 9.00±0.71 adet/petri, 60 s bekletmede 8.25±0.53 adet/petri ve 120 s bekletmede ise 7.88±0.95 adet/petri'dir. Tüm uygulamalar farklı etki oranlarına sahip olmalarına rağmen istatistik olarak aynı grupta yer almıştır.

4.1.2.5. Etilen Uygulaması

Physalis philadelphica tohumları etilen uygulamasında %99'luk Tekkim marka Etilen içerisinde, 1, 15, 30, 60 ve 90 s sürelerde bekletildikten sonra çimlenme depolarında 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. günlerde çimlenme sayımları yapılmıştır. En fazla çimlenme 1 ve 90 s uygulamalarda 7. günde, 15, 30 ve 60 s uygulamalarında ise 14. günde olmuştur (Şekil 4.17.). Yapılan istatistiksel analize göre yapılan tüm uygulamalar ve kontrol aynı grupta yer aldığı tespit edilmiştir.



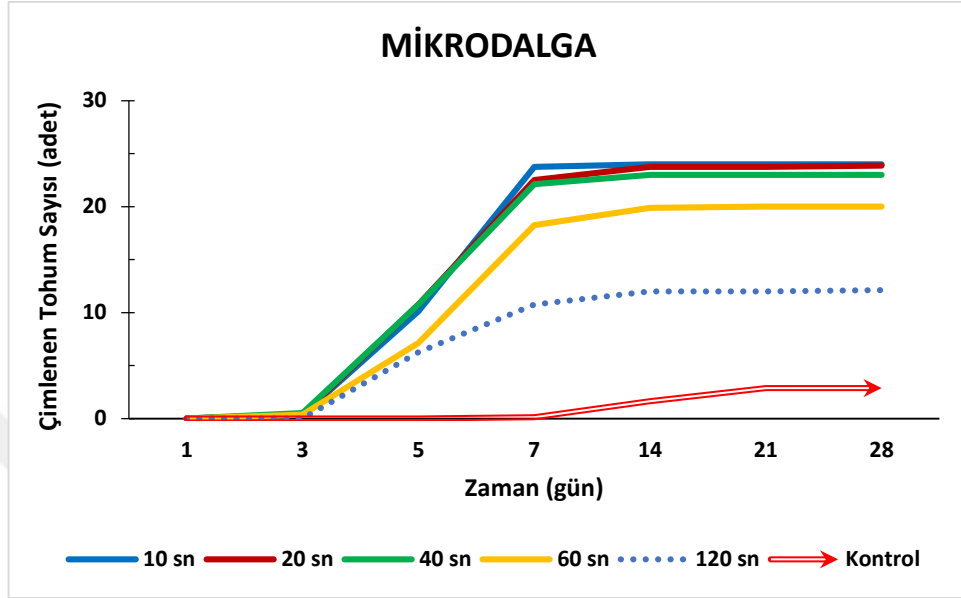
Şekil 4.17. *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarına etilen uygulamasının çimlenmeye etkisi

Etilen uygulaması yapılan *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarında genel olarak toplam miktarı 1 s uygulamada 4.00 ± 0.19 adet/petri; 15 s'de 4.25 ± 0.75 adet/petri; 30 s'de 4.38 ± 0.75 adet/petri; 60 s'de 5.13 ± 1.03 adet petri ve 90 s'de 5.38 ± 0.78 adet/petri olarak belirlenmiştir.

4.1.2.6. Mikrodalga Uygulaması

Physalis philadelphica tohumları mikrodalga içerisinde, 10, 20, 40, 60 ve 120 s bekletildikten sonra çimlendirme dolaplarında 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. günlerde sayımları yapılmıştır. En fazla çimlenme 120 s hariç olmak üzere diğer tüm uygulamalarda 7.

günde, 120 s’de ise 5. günde olmuştur (Şekil 4.18). Yapılan istatistiksel analize göre 20 s hariç diğer uygulamalar aynı grupta yer alıp hiçbir uygulama kontrolle aynı grupta yer almamıştır.

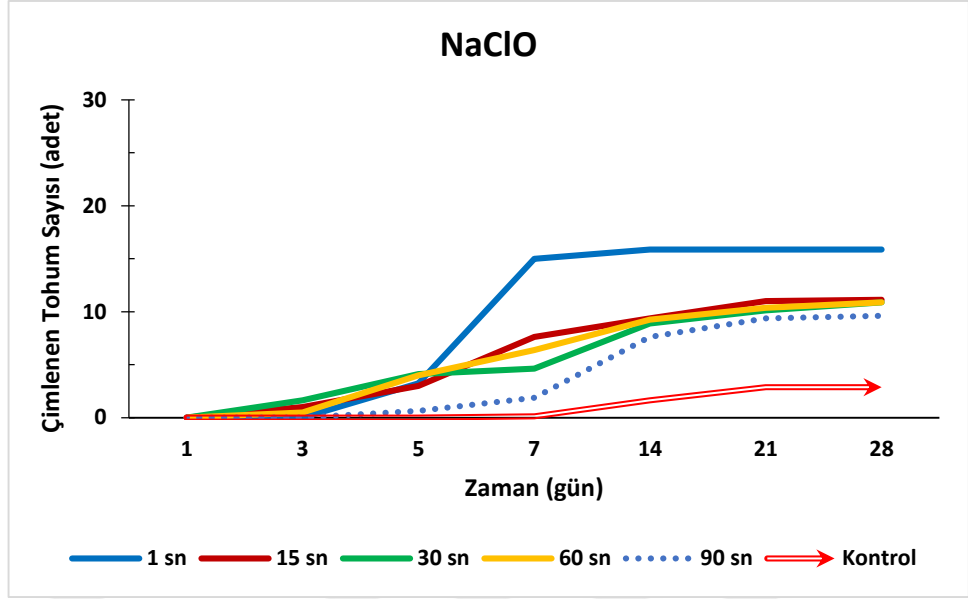


Şekil 4.18. *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarına mikrodalga uygulamasının çimlenmeye etkisi

Mikrodalga uygulamasında yapılan *P. angulata* tohumlarında genel olarak toplam çimlenme miktarı: 10 s’de 24.00 ± 0.42 adet/petri; 20 s’de 23.88 ± 0.52 adet/petri; 40 s’de 23.00 ± 0.94 adet/petri; 60 s’de 20.00 ± 2.82 adet/petri ve 120 s uygulama ise 12.03 ± 1.94 adet/petri’dir.

4.1.2.7. Sodyum Hipoklorit (NaClO) Uygulaması

Physalis philadelphica tohumları sodyum hipoklorit içerisinde, 1, 15, 30, 60 ve 90s bekletildikten sonra çimlendirme dolaplarında 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. günlerde sayımları yapılmıştır. En fazla çimlenme 1 ve 15 s uygulamalarında 7. günde, diğer uygulamalarda ise 14. günde olmuştur (Şekil 4.19). Yapılan istatistiksel analize göre 1 s hariç yapılan tüm uygulamalar aynı grupta olup hiçbir uygulama kontrolle aynı grupta yer almamıştır.

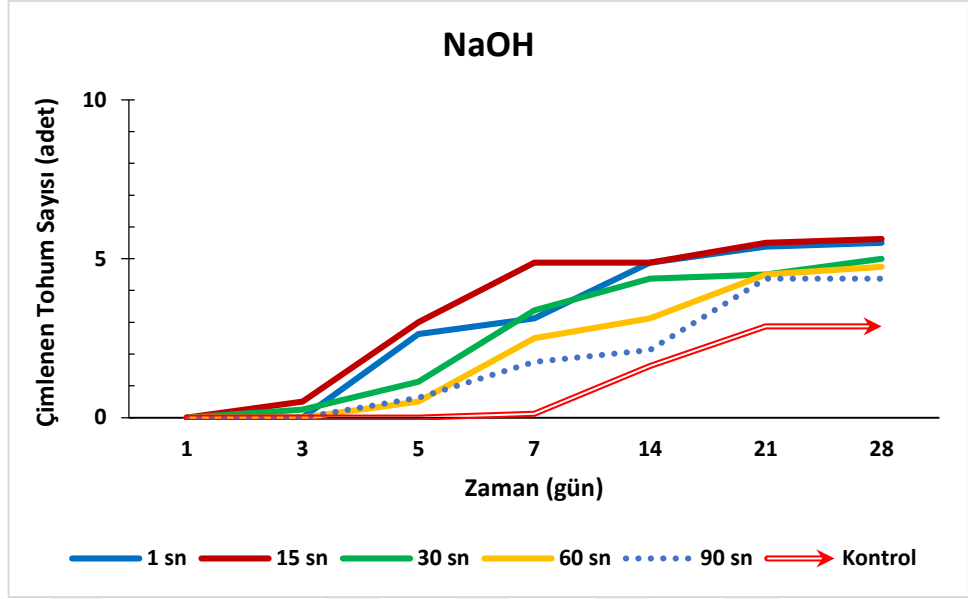


Şekil 4.19. *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarına sodyum hipoklorit uygulamasının çimlenmeye etkisi

Sodyum hipoklorit uygulamasında yapılan *P. angulata* tohumlarında genel olarak toplam çimlenme miktarı: 1 s’de 15.88 ± 0.44 adet/petri; 15 s’de 11.13 ± 0.58 adet/petri; 30 s’de 10.88 ± 1.47 adet/petri; 60 s’de 10.89 ± 0.99 adet/petri ve 90 s uygulama ise 9.63 ± 1.56 adet/petri’dir. İstatiksel gruplandırmada 30 saniye uygulaması diğer uygulamalara göre farklı grupta yer almıştır.

4.1.2.8. Sodyum Hidroksit (NaOH) Uygulaması

Physalis philadelphica tohumları sodyum hidroksit içerisinde, 1, 15, 30, 60 ve 90 s bekletildikten sonra çimlendirme dolaplarında 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. günlerde sayımları yapılmıştır. En fazla çimlenme 1 ve 15 gün için 5. günde; 30 s’de 7. günde; 60 ve 90 s uygulamaları için ise 21. günde olmuştur (Şekil 4.20). Yapılan istatistiksel analize göre yapılan tüm uygulamalar ve kontrol aynı grupta yer almaktadır.



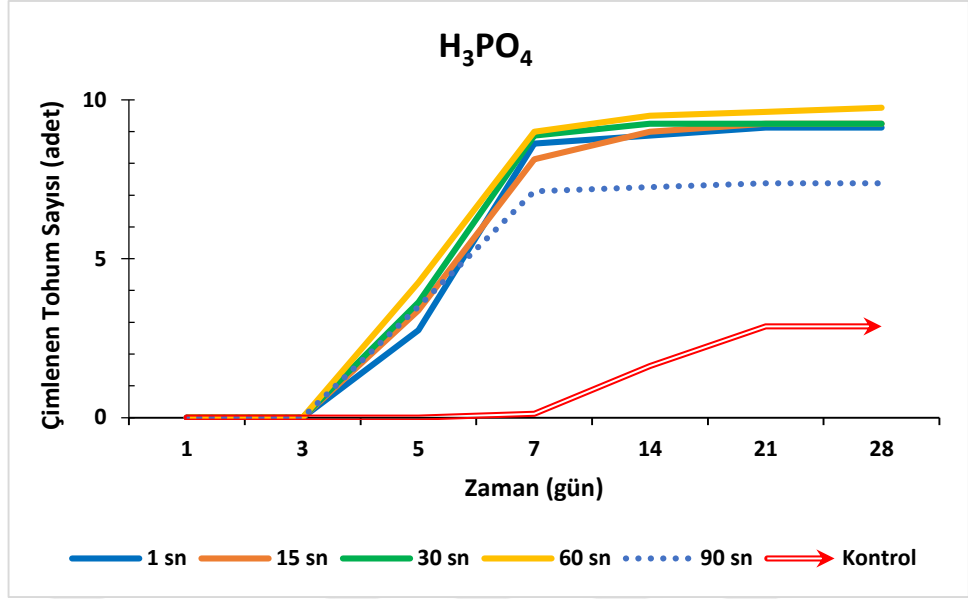
Şekil 4.20. *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarına sodyum hidroksit uygulamasının çimlenmeye etkisi

Sodyum hidroksit uygulamasında yapılan *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarında genel olarak toplam çimlenme miktarı: 1 s'de 5.50 ± 0.82 adet/petri; 15 s'de 5.63 ± 0.92 adet/petri; 30 s'de 5.00 ± 1.07 adet/petri; 60 s'de 4.75 ± 1.22 adet/petri ve 90 s uygulama ise 4.38 ± 0.73 adet/petri'dir.

4.1.2.9. Fosforik Asit (H_3PO_4) Uygulaması

Physalis philadelphica tohumları fosforik asit uygulaması içerisinde, 1, 15, 30, 60 ve 90 s bekletildikten sonra çimlendirme dolaplarında 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. günlerde sayımları yapılmıştır. Tüm uygulamalar için ilk çimlenme 5. günde başlamıştır. Ayrıca, tüm uygulamalar için en fazla çimlenme 7. günde olmuştur (Şekil 4.21). Yapılan istatistiksel analize göre yapılan tüm uygulamalar aynı grupta yer alırken kontrolle farklı grupta yer almışlardır.

Fosforik asit uygulamasında yapılan *P. angulata* tohumlarında genel olarak toplam çimlenme miktarı: 1 s'de 9.13 ± 1.44 adet/petri; 15 s'de 9.25 ± 1.13 adet/petri; 30 s'de 9.25 ± 1.11 adet/petri; 60 saniyede 9.75 ± 1.53 adet/petri ve 90 s uygulama ise 7.38 ± 1.22 adet/petri'dir.

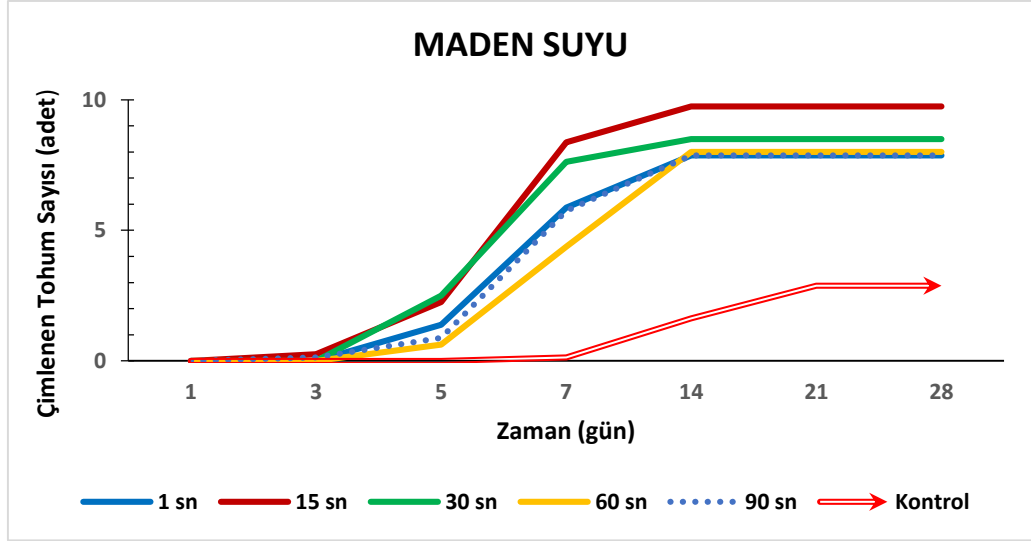


Şekil 4.21. *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarına fosforik asit uygulamasının çimlenmeye etkisi

4.1.2.10. Maden Suyu Uygulaması

Physalis philadelphica tohumları, içeriğinde bikarbonat, klorür, sülfat, magnezyum, florür, demir, potasyum, sodyum, kalsiyum ve iyodür bulunduran Kızılay markalı doğal maden suyu uygulaması içerisinde, 1, 15, 30, 60 ve 90 s bekletildikten sonra çimlendirme dolaplarında 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. günlerde sayımları yapılmıştır. 15 ve 90 s uygulamalarında ilk çimlenme 3. günde başlamasına rağmen diğer uygulamalarda 5. günde başlamıştır. En fazla çimlenme tüm uygulamalarda 7. günde olmuştur (Şekil 4.22). Yapılan tüm uygulamaların istatistiksel değerlendirme sonucunda aynı grupta yer aldıkları tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel analize göre yapılan tüm çalışmalar aynı grupta yer almış fakat kontrolle farklı grupta yer almışlardır.

Maden suyu uygulamasında yapılan *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarında genel olarak toplam çimlenme miktarı: 1 s'de $7.88 \pm 0,1,08$ adet/petri; 15 s'de 9.75 ± 1.31 adet/petri; 30 s'de 8.50 ± 1.10 adet/petri; 60 s'de 8.00 ± 1.59 adet/petri ve 90 s uygulama ise 7.88 ± 0.99 adet/petri'dir.



Şekil 4.22. *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarına maden suyu uygulamasının çimlenmeye etkisi

4.2. Çimlenme Sıcaklıklarının Belirlenmesi

Çalışmada, Şanlıurfa ilinin Akçakale (Akç) ve Hilvan (Hlv) ilçelerinden temin edilen *Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. (Meksika fener otu) ve *P. angulata* (Çukurova fener otu)'nun tohumlarının dormansileri kırıldıktan sonra optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıklarının tespit edilmesi için tohumlar (2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 ve 45 °C) sıcaklığa ayarlanmış çimlendirme dolaplarında 28 gün boyunca takip edilmiştir (Çizelge 4.3).

Physalis angulata tohumları ile yapılan tüm çalışmalarda 2 ve 45 °C sıcaklıklarda çimlenme görülmemiştir. Diğer sıcaklıklarda elde edilen sonuçlarda; Akç PHYAN için; 5 °C'de (0.25±0.16 adet/petri), 10 °C'de (0.75±0.16 adet/petri), 15 °C'de (3.13±0.83 adet/petri), 20 °C'de (4.13±0.39 adet/petri), 25 °C'de (7.38±1.35 adet/petri), 30 °C'de (12.75±0.88 adet/petri), 35 °C'de (18.50±0.63 adet/petri), 40 °C'de (11.88±0.69 adet/petri) çimlenme olduğu bulunmuştur. Hlv PHYAN'da ise; 5 °C'de (0.50±0.19 adet/petri), 10 °C'de (0.88±0.23 adet/petri), 15 °C'de (11.63±1.61 adet/petri), 20 °C'de (12.88±1.91 adet/petri), 25 °C'de (14.13±1.30 adet/petri), 30 °C'de (15.13±0.72 adet/petri), 35 °C'de (21.00±1.02 adet/petri), 40 °C'de (17.75±1.18 adet/petri) çimlenme olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Şanlıurfa ilinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının farklı sıcaklıklardaki çimlenme miktarları (adet/petri) ve oranı (%)

Sıcaklık (°C)	Akçakale PHYAN		Akçakale PHYPH		Hilvan PHYAN		Hilvan PHYPH	
	Miktar (adet)	Oran (%)	Miktar (adet)	Oran (%)	Miktar (adet)	Oran (%)	Miktar (adet)	Oran (%)
2	E 0.00±0.00	0	D 0.00±0.00	0	E 0.00±0.00	0	E 0.00±0.00	0
5	E 0.25±0.16	1.0	D 0.63±0.18	2.5	E 0.50±0.19	2.0	E 0.50±0.28	2.0
10	E 0.75±0.16	3.0	D 1.13±0.23	4.5	E 0.88±0.23	3.5	E 1.13±0.29	4.5
15	D 3.13±0.83	12.5	C 9.13±1.14	36.5	D 11.63±1.61	46.5	D 5.63±1.05	22.5
20	D 4.13±0.39	16.5	C 10.13±0.81	40.5	CD 12.88±1.91	51.5	BC 21.00±0.87	84.0
25	C 7.38±1.35	29.5	BC 11.63±0.88	46.5	CD 14.13±1.30	56.5	B 22.25±0.79	89.0
30	B 12.75±0.88	51.0	B 13.13±0.72	52.5	BC 15.13±0.72	60.5	AB 22.88±0.64	91.5
35	A 18.50±0.63	74.0	A 18.25±1.67	73.0	A 21.00±1.02	84.0	A 24.50±0.38	98.0
40	B 11.88±0.69	47.5	C 10.00±1.40	40.0	B 17.75±1.18	71.0	C 19.13±1.48	76.5
45	E 0.00±0.00	0	D 0.00±0.00	0	E 0.00±0.00	0	E 0.00±0.00	0

*: Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen dozlar arasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($P \leq 0.05$) bir fark yoktur.

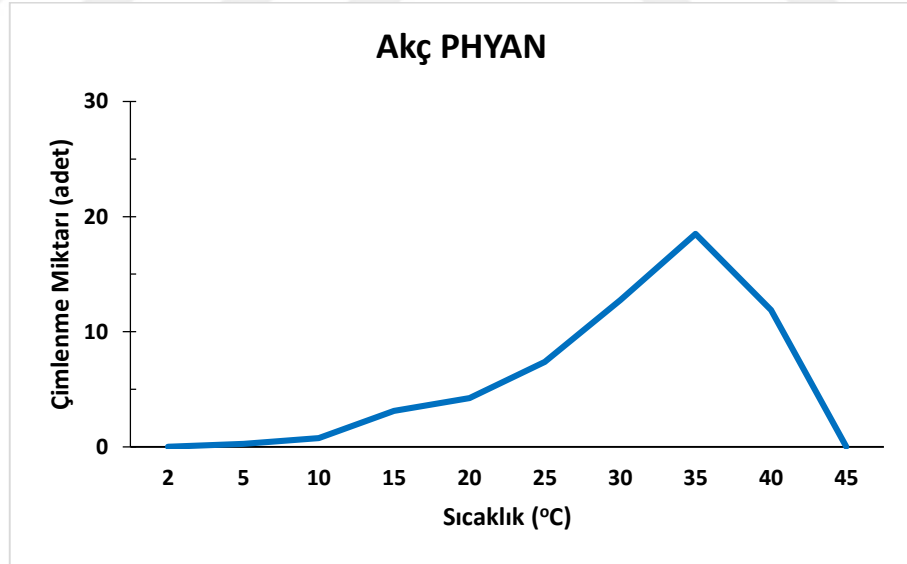
Physalis philadelphica Lam. var. *immaculata* tohumları ile yapılan tüm çalışmalarda 2 ve 45 °C sıcaklıklarda çimlenme görülmemiştir. Diğer sıcaklarda elde edilen sonuçlarda; Akç PHYPH için; 5 °C’de (0.63±0.18 adet/petri), 10 °C’de (1.13±0.23 adet/petri), 15 °C’de (9.13±1.14 adet/petri), 20 °C’de (10.13±0.81 adet/petri), 25 °C’de (11.63±0.88 adet/petri), 30 °C’de (13.13±0.72 adet/petri), 35 °C’de (18.25±1.67 adet/petri), 40 °C’de (10.00±1.40 adet/petri) çimlenme olduğu bulunmuştur. Hlv PHYPH’da ise; 5 °C’de (0.50±0.28 adet/petri), 10 °C’de (1.13±0.29 adet/petri), 15 °C’de (5.63±1.05 adet/petri), 20 °C’de (21.00±0.87 adet/petri), 25 °C’de (22.25±0.79 adet/petri), 30 °C’de (22.88±0.64 adet/petri), 35 °C’de (24.50±0.38 adet/petri), 40 °C’de (19.13±1.48 adet/petri) çimlenme olduğu bulunmuştur.

Akçakale ilçesinden elde edilen *P. angulata* tohumlarında farklı sıcaklıkların çimlenme miktarları ile ilgili elde edilen sonuçlara göre; minimum çimlenme sıcaklığının 5 °C, optimum çimlenme sıcaklığının 35 °C, maksimum çimlenme sıcaklığının ise 40 °C olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.23).

Hilvan ilçesinden elde edilen *P. angulata* tohumlarında farklı sıcaklıkların çimlenme miktarları ile ilgili elde edilen sonuçlara göre; minimum çimlenme sıcaklığının 5 °C, optimum çimlenme sıcaklığının 35 °C, maksimum çimlenme sıcaklığının ise 40 °C olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.24).

Akçakale *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarında farklı sıcaklıkların çimlenme miktarları ile ilgili elde edilen sonuçlara göre; minimum çimlenme sıcaklığının 5°C, optimum çimlenme sıcaklığının 35 °C, maksimum çimlenme sıcaklığının ise 40 °C olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.25).

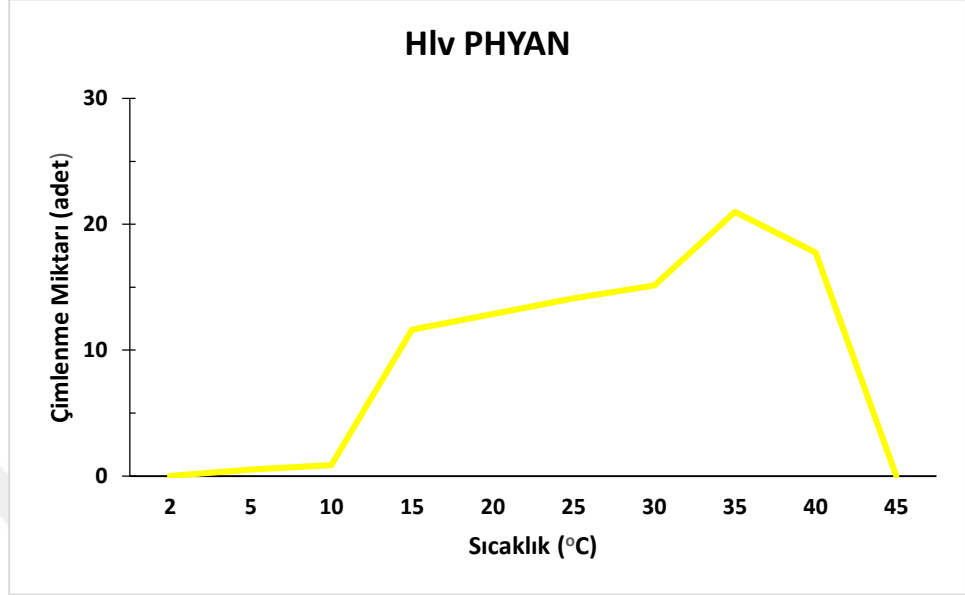
Hilvan *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarında farklı sıcaklıkların çimlenme miktarları ile ilgili elde edilen sonuçlara göre; minimum çimlenme sıcaklığının 5 °C, optimum çimlenme sıcaklığının 35 °C, maksimum çimlenme sıcaklığının ise 40 °C olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.26).



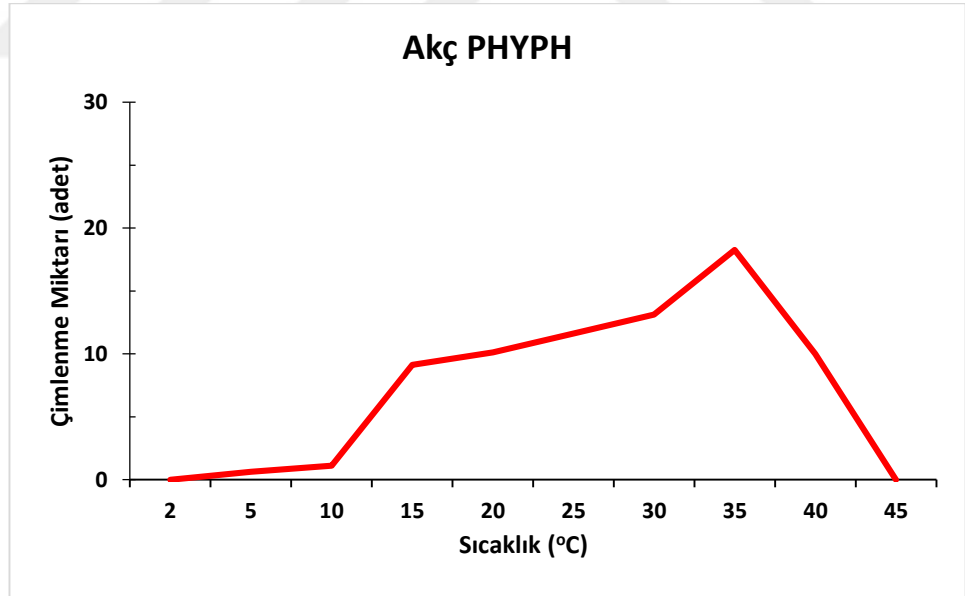
Şekil 4.23. Akçakale *P. angulata*'nın farklı sıcaklıklarda çimlenme miktarları

Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan tüm *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının genel olarak (2-45 °C) farklı sıcaklıklarda minimum ve maksimum çimlenme özellikleri incelendiğinde tüm çalışmalarda minimum çimlenme

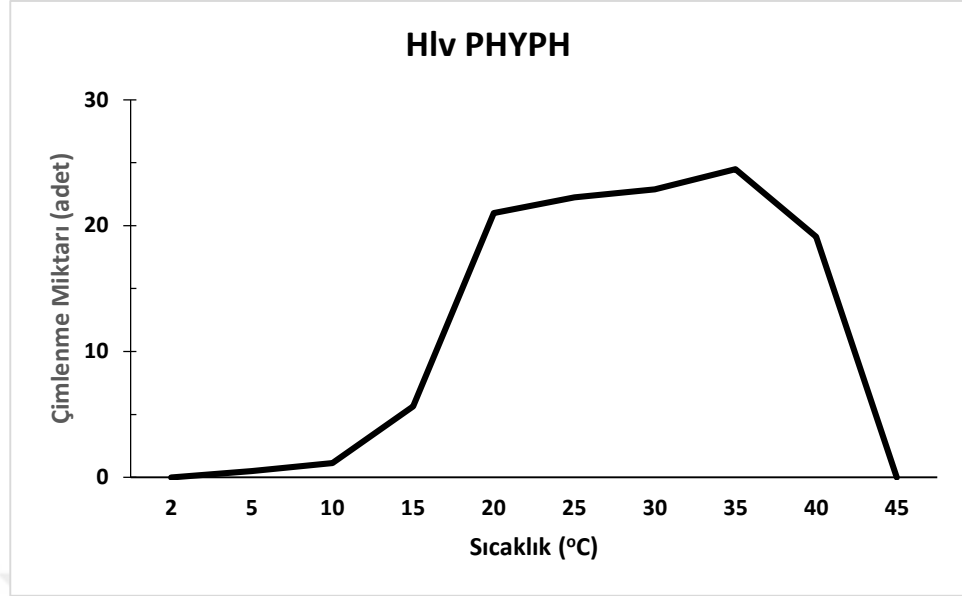
miktarının 5 °C, maksimum çimlenme miktarının ise 40 °C’de olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.27).



Şekil 4.24. Hilvan *P. angulata*’nın farklı sıcaklıklarda çimlenme miktarları

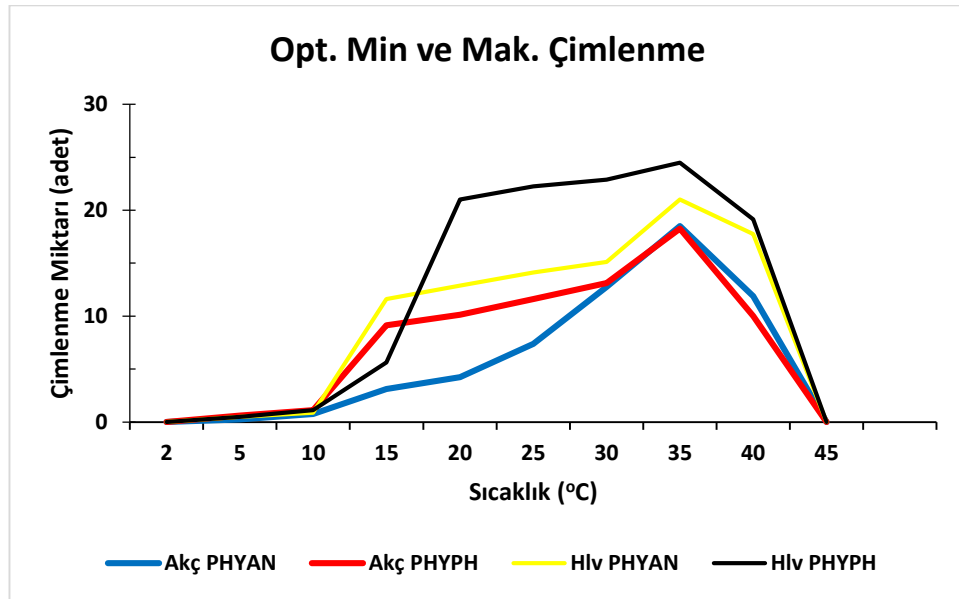


Şekil 4.25. Akçakale *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata*’nın farklı sıcaklıklarda çimlenme miktarları

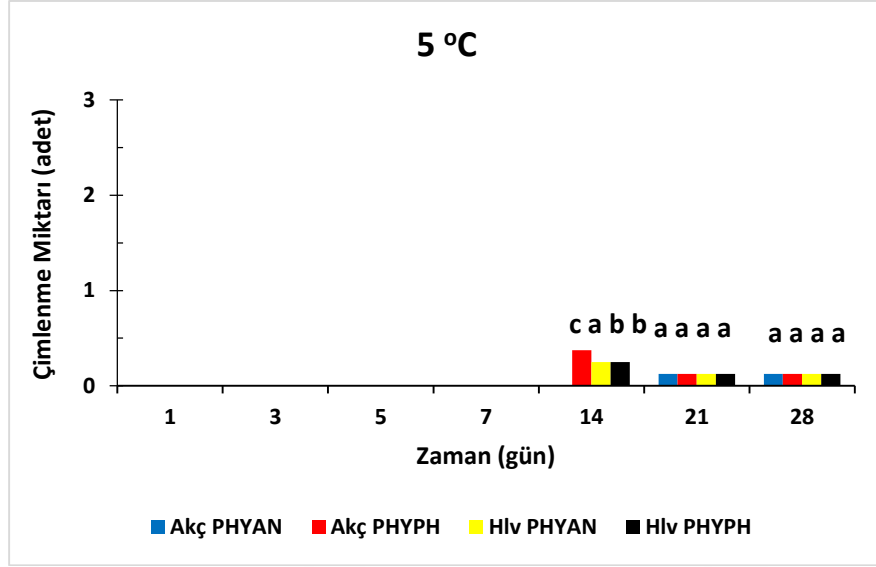


Şekil 4.26. Hilvan *P. philadelphia* Lam. var. *immaculata*'nın farklı sıcaklıklarda çimlenme miktarları

Yapılan çalışmalarda tüm *P. angulata* ve *P. philadelphia* Lam. var. *immaculata*'nın 2 °C'de 28 günlük periyotta çimlenme göstermediği gözlemlenmiştir. 5 °C'de Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphia* Lam. var. *immaculata* tohumlarının çimlenmesi 14.günde başlamıştır. Tüm uygulamalarda 28.günde de çimlenme olmuştur (Şekil 4.28).

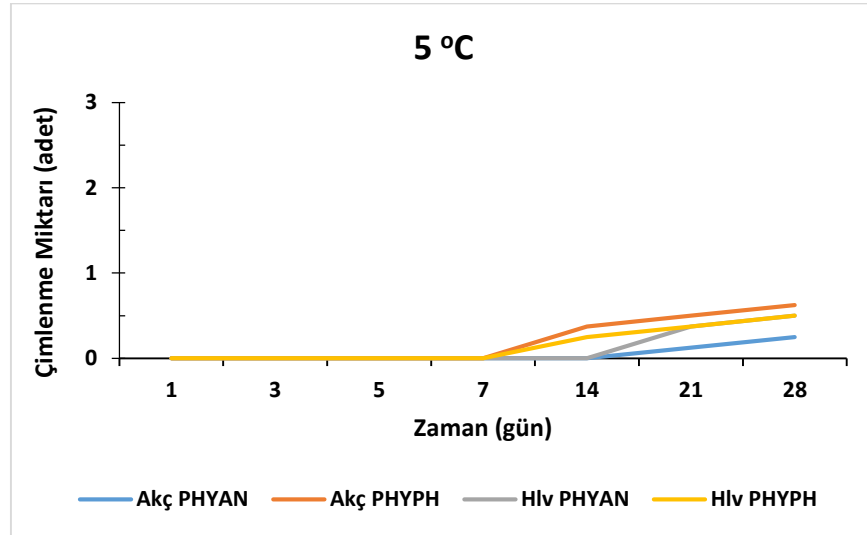


Şekil 4.27. Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphia* Lam. var. *immaculata*'nın farklı sıcaklıklarda çimlenme miktarları



Şekil 4.28. Farklı *P. philadelphica* tohumlarının 5 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları

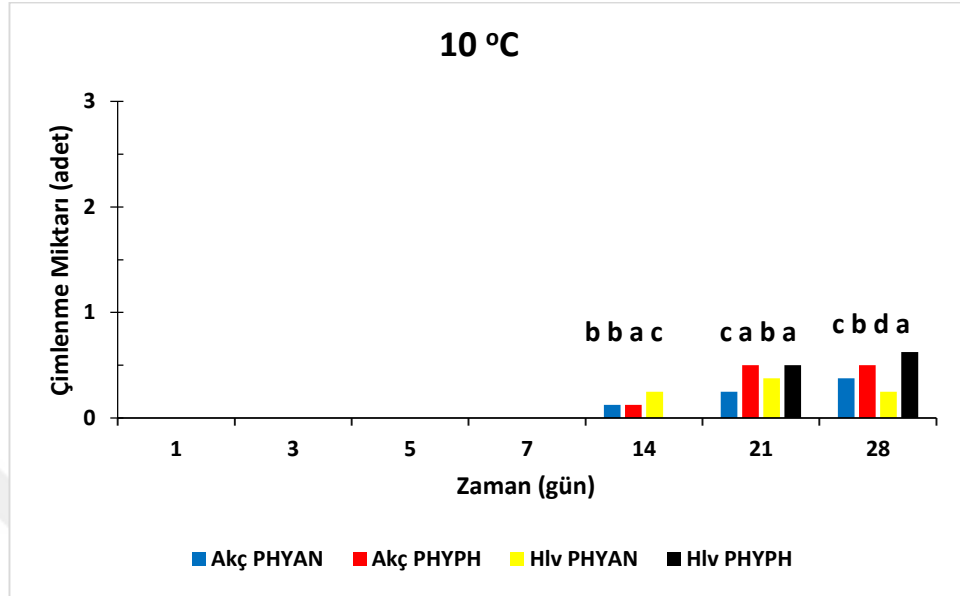
Physalis angulata ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 5 °C’de çimlenme miktarları, Akç PHYAN ve Hlv PHYAN için 14.günde çimlenme olmamıştır. Hlv PHYPH ve Hlv PHYPH için 14. günde ise sırası ile 0.375 adet/petri ve 0.25 adet/petri olarak gerçekleşmiştir. 28. günde Akç PHYAN, Akç PHYPH, Hlv PHYAN ve Hilvan PHYPH olmak üzere tamamında 0.125 adet/petri olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. Farklı *P. philadelphica* tohumlarının 5 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)

10 °C’de Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının çimlenmesi 14. günde başlamıştır. Ancak, Hlv

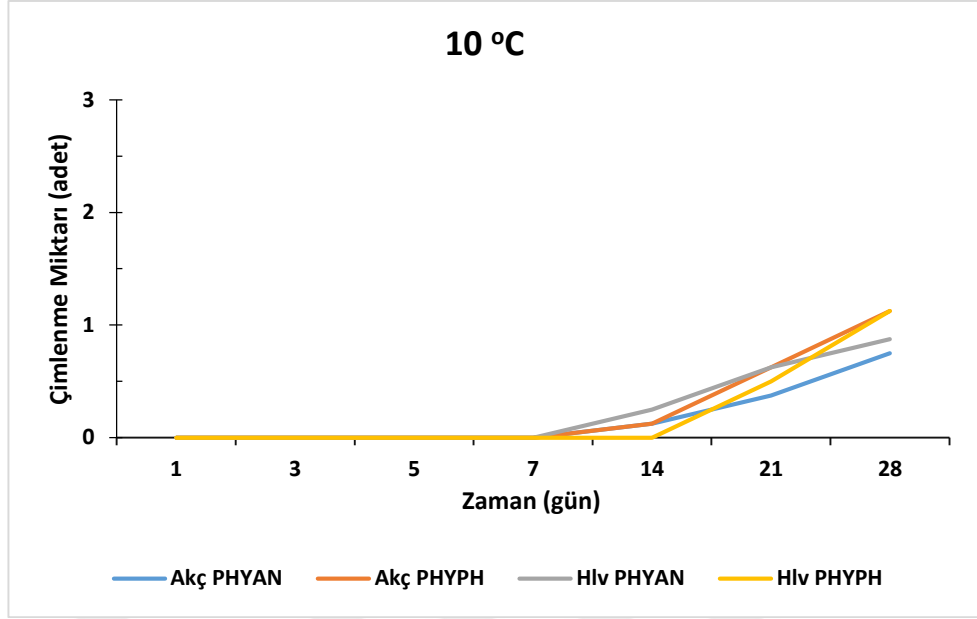
PHYPH için çimlenme 21. günde başlamıştır. Tüm uygulamalarda 28. günde de çimlenme olmuştur (Şekil 4.30).



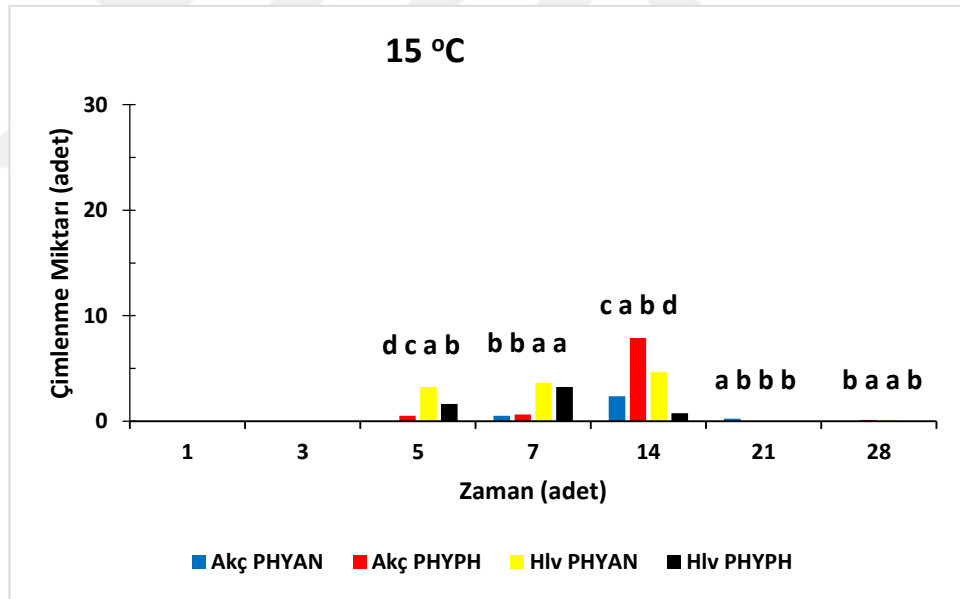
Şekil 4.30. Farklı *P. tohumlarının* 10 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları

Physalis angulata ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 10 °C’de çimlenme miktarları, 14. günde Hlv PHYPH için çimlenme olmamıştır. Diğer uygulamalar için ise; 14. günde Akç PHYAN ve Akç PHYPH için 0.125 adet/petri, Hlv PHYAN için ise 0.25 adet/petri olarak gerçekleşmiştir. 28. günde; Akç PHYAN 0.375 adet/petri, Akç PHYPH 0.50 adet/petri, Hlv PHYAN 0.250 adet/petri ve Hlv PHYPH ise 0.625 adet/petri olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.31).

15 °C’de Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının çimlenmesi Akç PHYAN hariç olmak üzere diğerlerinde 5. günde başlamıştır. Akç PHYAN ve Hlv PHYPH’de 28. günde çimlenme olmamış, Akç PHYPH ve Hlv PHYAN’de çimlenme çok az olmuştur (Şekil 4.32).



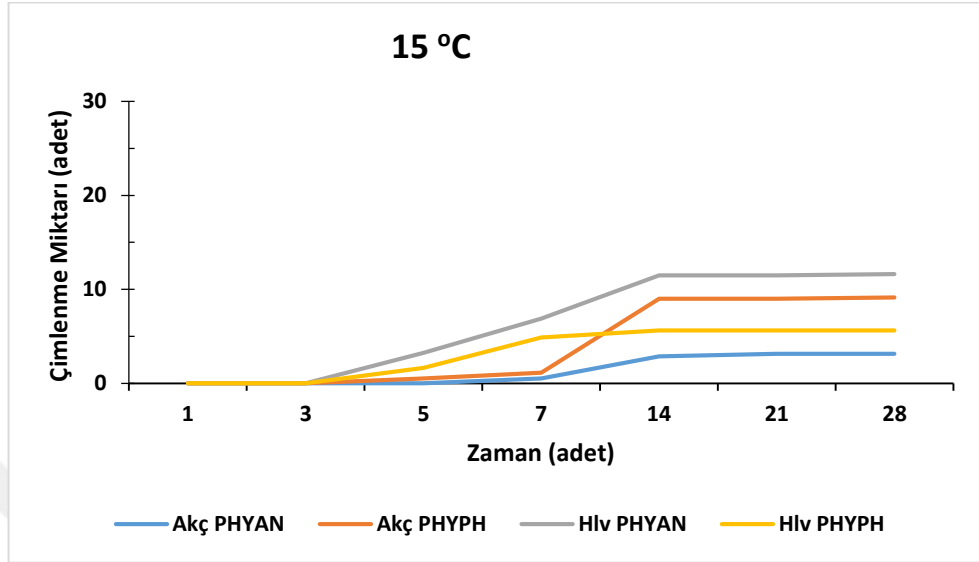
Şekil 4.31. Farklı *P.* tohumlarının 10 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)



Şekil 4.32. Farklı *P.* tohumlarının 15 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları

Physalis angulata ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 10 °C’de çimlenme miktarları, Akç PHYAN hariç olmak üzere 5. günde Akç PHYPH’de 0.5 adet/petri, Hlv PHYAN’de 3.25 adet/petri ve Hlv PHYPH’de 1.625 adet/petri olarak gerçekleşmiştir. 28. günde Akç PHYAN ve Hlv PHYPH’de çimlenme olmamış, Akç

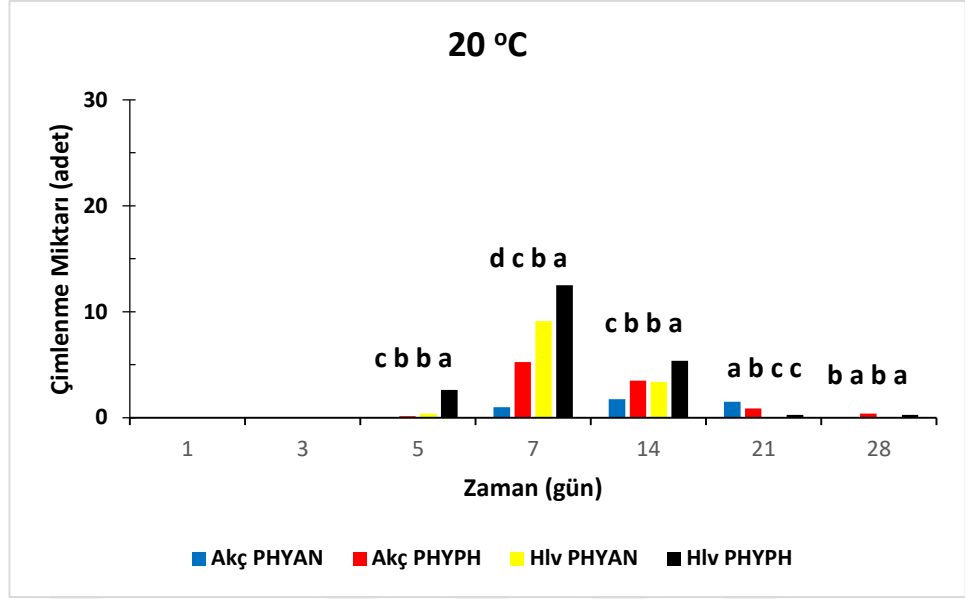
PHYPH ve Hlv PHYAN'de 0.125 adet/petri olmak üzere eşit sayıda çimlenme gerçekleşmiştir (Şekil 4.33).



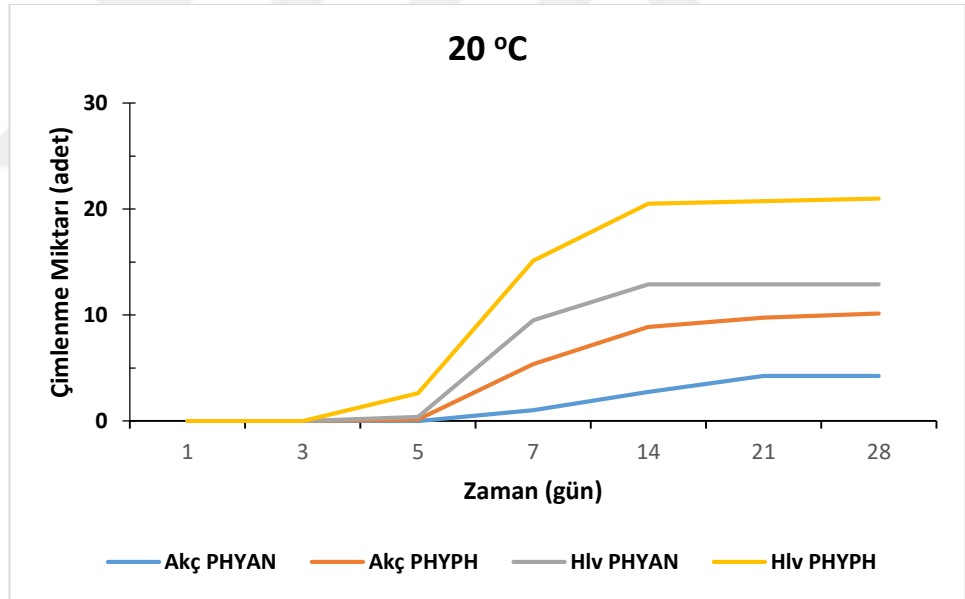
Şekil 4.33. Farklı *P. tohumlarının 15 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)*

20 °C'de Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının çimlenmesi Akç PHYAN hariç olmak üzere diğerlerinde 5.günde başlamıştır. Akç PHYAN ve Hlv PHYPH'de 28. günde çimlenme olmamış, Akç PHYPH ve Hlv PHYAN'de çimlenme çok az olmuştur (Şekil 4.34).

Physalis angulata ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 20 °C'de çimlenme miktarları, Akç PHYAN hariç olmak üzere 5. günde Akç PHYPH'de 0.125 adet/petri, Hlv PHYAN'de 0.375 adet/petri ve Hlv PHYPH'de 2.625 adet/petri olarak gerçekleşmiştir. 28. günde Akç PHYAN ve Hlv PHYPH'de çimlenme olmamış, Akç PHYPH'de 0.325 ve Hlv PHYAN'de 0.250 adet/petri olmak üzere çimlenme gerçekleşmiştir (Şekil 4.35).

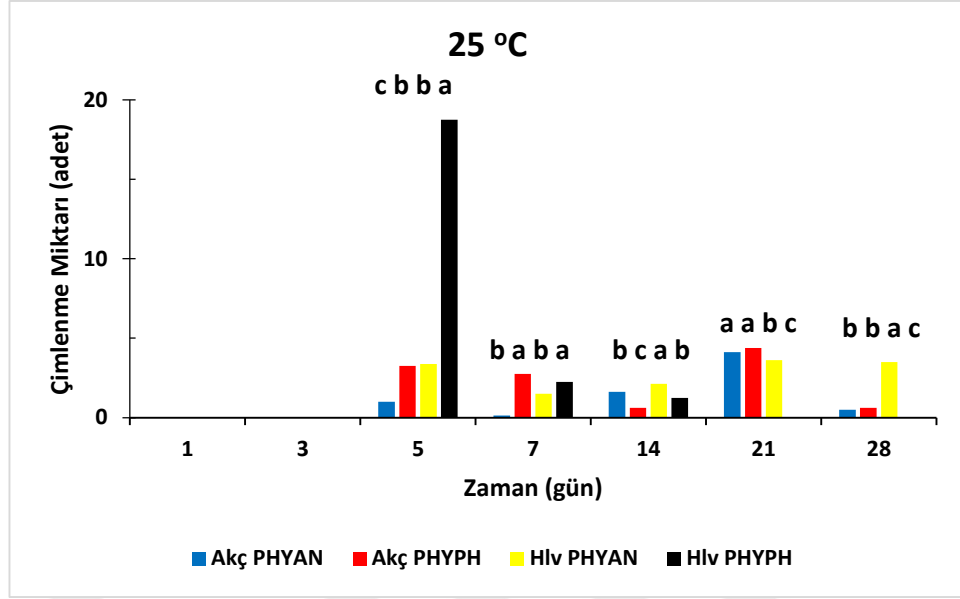


Şekil 4.34. Farklı *P. tohumlarının 20 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları*



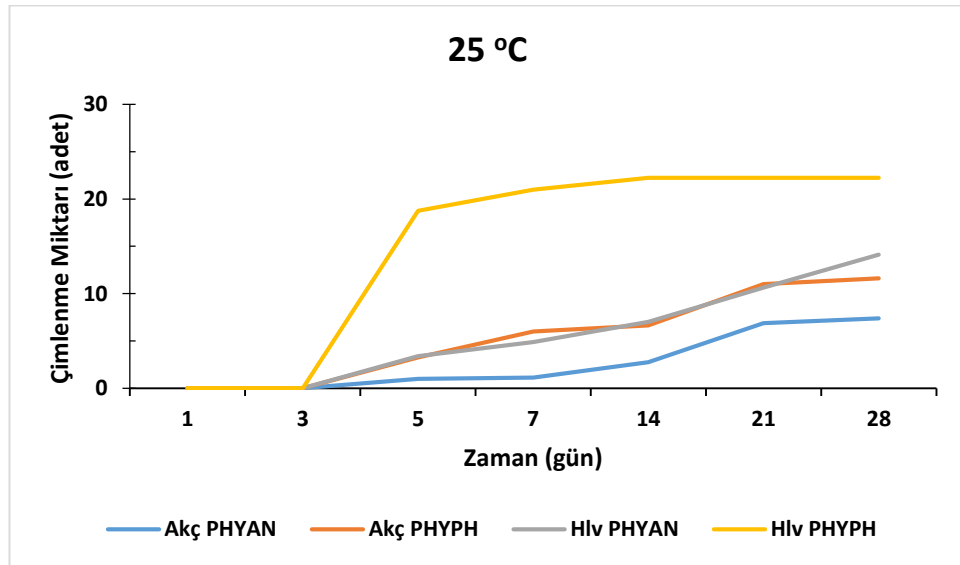
Şekil 4.35. Farklı *P. tohumlarının 20 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)*

25 °C’de Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının çimlenmesi tüm uygulamalarda 5. günde başlamıştır. Hlv PHYPH’de 28. günde çimlenme olmamış, diğerlerinde çimlenme olmuştur (Şekil 4.36).



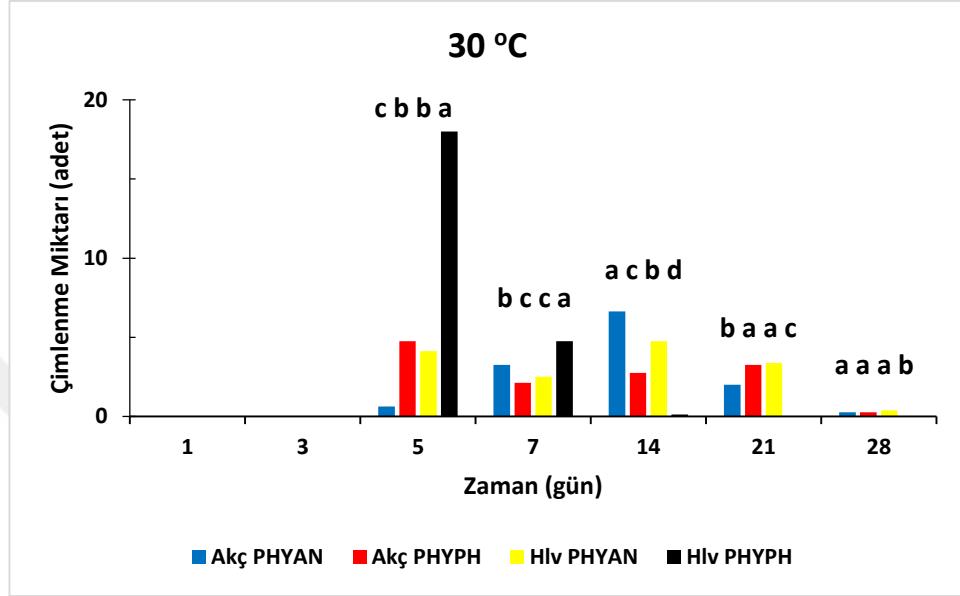
Şekil 4.36. Farklı *P. tohumlarının* 25 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları

Physalis angulata ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 25 °C’de çimlenme miktarları, 5. günde Akç PHYAN’de 1 adet/petri, Akç PHYPH’de 3.25 adet/petri ve Hlv PHYAN’de 3.375 adet/petri ve Hlv PHYPH’de 18.75 adet/petri olarak gerçekleşmiştir. 28. günde Hlv PHYPH’de çimlenme olmamış, Akç PHYAN’de 0.50 adet/petri ve Akç PHYPH’de 0.625 adet/petri ve Hlv PHYAN’de 3.50 adet/petri olmak üzere çimlenme gerçekleşmiştir (Şekil 4.37).



Şekil 4.37. Farklı *P. tohumlarının* 25 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)

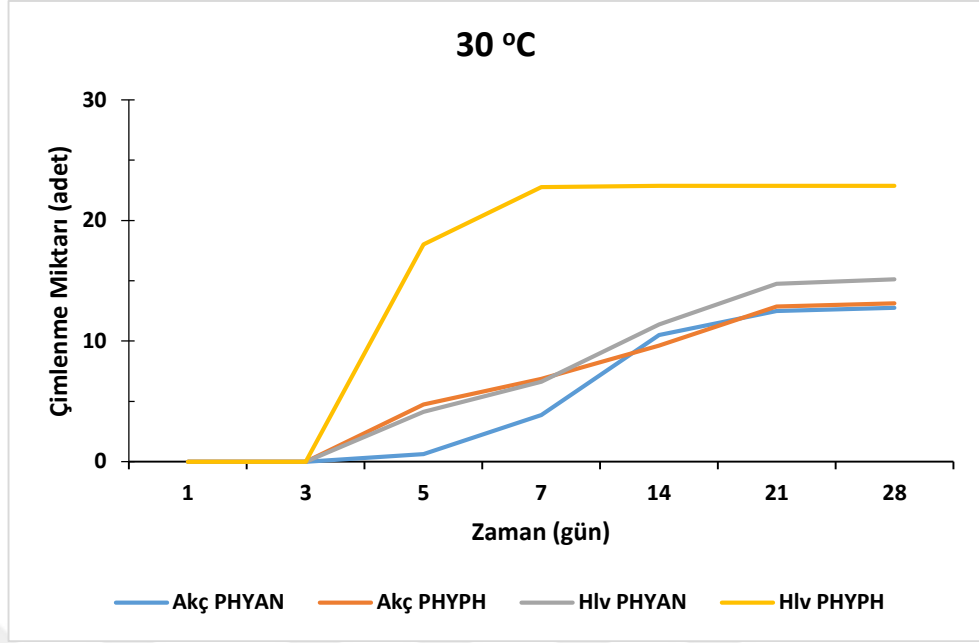
30 °C’de Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının çimlenmesi tüm uygulamalarda 5.günde başlamıştır. Hlv PHYPH’de 28. günde çimlenme olmamış, diğerlerinde çimlenme olmuştur (Şekil 4.38).



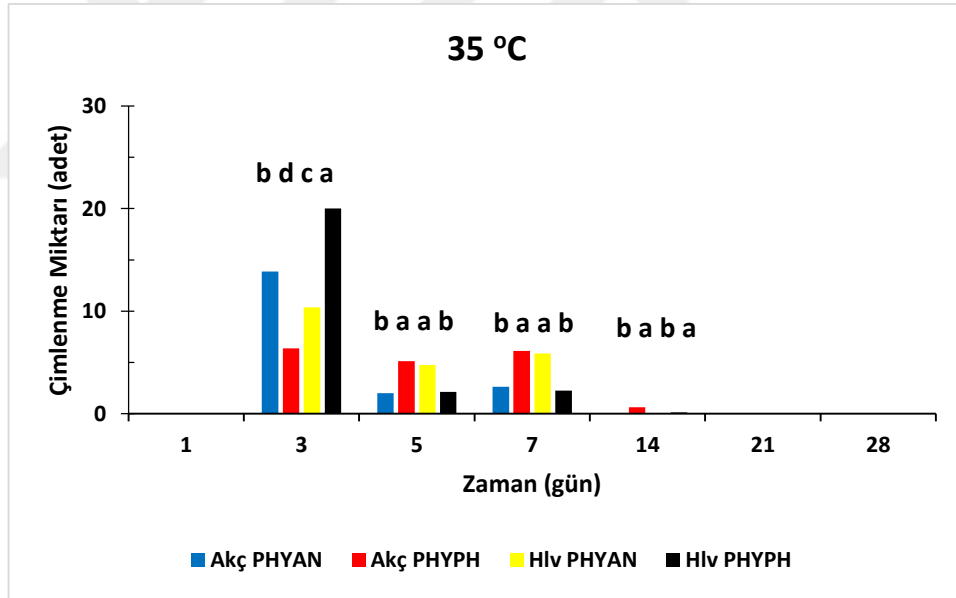
Şekil 4.38. Farklı *P.* tohumlarının 30 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları

Physalis angulata ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 30 °C’de çimlenme miktarları, 5.günde Akç PHYAN’de 0.625 adet/petri, Akç PHYPH’de 4.75 adet/petri ve Hlv PHYAN’de 4.125 adet/petri ve Hlv PHYPH’de 18.00 adet/petri olarak gerçekleşmiştir. 28. günde Hlv PHYPH’de çimlenme olmamış, Akç PHYAN’de 0.25 ve Akç PHYPH’de 0.25 adet/petri ve Hlv PHYAN’de 0.375 adet/petri olmak üzere çimlenme gerçekleşmiştir (Şekil 4.39).

35 °C’de Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının çimlenmesi tüm uygulamalarda 3. günde başlamıştır. Diğer uygulamalarda çimlenme olmasına rağmen Akç PHYAN ve Hlv PHYAN’de 14. günde çimlenme olmamıştır. Tüm uygulamalarda 21. günden itibaren çimlenme olmamıştır (Şekil 4.40).



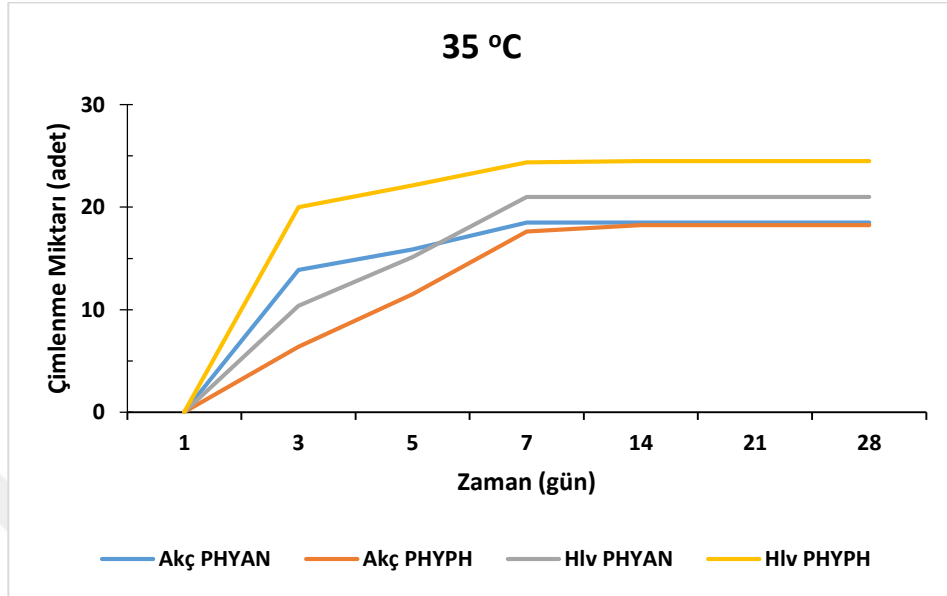
Şekil 4.39. Farklı *P. tohumlarının* 30 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)



Şekil 4.40. Farklı *P. tohumlarının* 35 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları

Physalis angulata ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 35 °C’de çimlenme miktarları, 3. günde Akç PHYAN’de 13.875 adet/petri, Akç PHYPH’de 6.375 adet/petri, Hlv PHYAN’de 10.375 adet/petri ve Hlv PHYPH’de 20.0 adet/petri olarak gerçekleşmiştir. 14. günde Akç PHYAN ve Hlv PHYAN’de çimlenme olmamasına

rağmen, Akç PHYPH'de 0.625 adet/petri, Hlv PHYPH'de ise 2.25 adet/petri çimlenme olmuştur (Şekil 4.41).

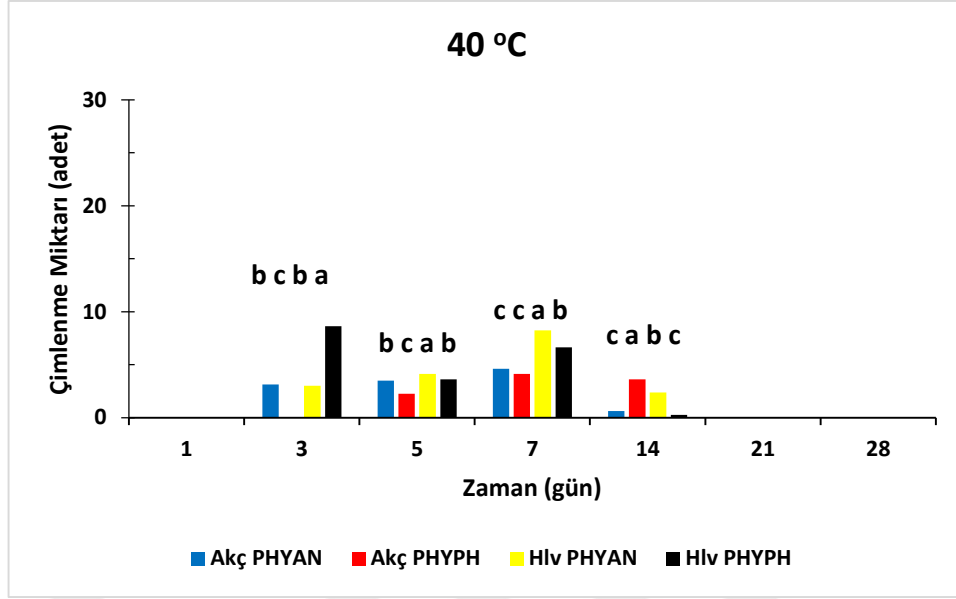


Şekil 4.41. Farklı *P. tohumlarının* 35 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)

40 °C'de Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının çimlenmesi Akç PHYPH hariç olmak üzere diğer uygulamalarda 3. günde başlamıştır. 21. günde tüm uygulamalarda çimlenme olmamıştır (Şekil 4.42).

Physalis angulata ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 40 °C'de çimlenme miktarları, 3. günde Akç PHYAN'de 3.125 adet/petri, Hlv PHYAN'de 3.00 adet/petri ve Hlv PHYPH'de 8.625 adet/petri olarak gerçekleşmiştir. 14. günde Akçakale PHYAN'de 0.625 adet/petri, Akç PHYPH'de 3.625 adet/petri, Hlv PHYAN'de 2.375 ve Hlv PHYPH'de ise 0.250 adet/petri olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.42).

Akçakale ve Hilvan ilçelerinden temin edilen *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 45 °C'de tüm uygulamalarda herhangi bir çimlenme göstermediği belirlenmiştir.



Şekil 4.42. Farklı *P.* tohumlarının 40 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları

4.3. Uçucu Yağ Çalışmaları

Şanlıurfa ilinin Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *Physalis angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumları kullanılarak yapılan çalışmalarda her petriye 1, 2, 4, 8 ve 16 µL/petri olmak üzere farklı dozlarda uçucu yağlar 25'er adet *P.* tohumları olacak şekilde 6 tekerrürlü ve 3 tekrarlı olarak yapılmıştır.

4.3.1. *Physalis angulata* (Çukurova fener otu)

Farklı dozlarda uçucu yağlar uygulanan *P. angulata* (Çukurova fener otu) tohumlarında saptanan çimlenme miktarları adet/petri olarak Çizelge 4.4'te verilmiştir. *P. angulata* tohumları ile yapılan çalışmalar sonucunda; İzmir kekiği (*Origanum vulgare* L., ORION), İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*, ORIVU), dağ kekiği (*Origanum syriacum* L., ORISY), sütçüler kekiği (*Origanum minutiflorum* O. Schwarz & P.H. Davis., ORIMI), (*Micromeria fruticosa* L., MICFR), tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L., SALOF), büyük çiçekli adaçayı (*Salvia tomentosa* Miller., SALTO), biberiye (*Rosmarinus officinalis* L., ROSOF) ve tıbbi lavanta (*Lavandula officinalis* L., LAVOF)'dan elde edilen uçucu yağlar 1, 2, 4, 8 ve 16 µL/petri dozlar kullanılarak yapılan uygulamalarda *P. angulata* tohumlarının çimlenmeleri farklı oranlarda etkilenmiş ve uygulama dozu arttıkça çimlenme miktarında azalma gözlemlenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Farklı dozlarda uygulanan uçucu yağların *P. angulata* (Çukurova fener otu) tohumlarında çimlenme miktarlarına (adet/petri) etkisi

Uçucu Yağlar	Dozlar					
	0 µl	1 µl	2 µl	4 µl	8 µl	16 µl
ORION	A*	C	C	D	C	D
	25.00±0.00	0.83±0.83	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
	a**	b	b	b	b	b
ORIVU	A	C	C	D	C	D
	25.00±0.00	1.83±0.90	0.50±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
	a	b	c	c	c	c
ORISY	A	C	C	D	C	D
	25.00±0.00	0.17±0.17	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
	a	b	b	b	b	b
ORIMI	A	C	C	D	C	D
	25.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
	a	b	b	b	b	b
MICFR	A	A	B	B	C	D
	25.00±0.00	22.83±1.10	19.17±2.84	17.33±2.43	0.00±0.00	0.00±0.00
	a	ab	bc	c	d	d
SALOF	A	A	AB	AB	B	AB
	25.00±0.00	23.67±0.88	22.67±1.23	19.17±2.49	6.67±2.15	5.67±1.15
	a	ab	ab	b	c	c
SALTO	A	A	A	A	A	A
	25.00±0.00	24.33±0.42	24.00±0.36	22.00±1.63	13.83±2.65	7.50±1.88
	a	a	a	a	b	c
ROSO	A	B	C	C	B	BC
	25.00±0.00	15.67±2.77	9.33±1.71	8.83±1.66	8.83±1.74	3.83±0.98
	a	b	c	cd	cd	d
LAVOF	A	A	AB	AB	B	CD
	25.00±0.00	24.17±0.48	21.67±1.54	20.83±1.35	9.00±3.21	2.00±1.63
	a	a	a	a	b	c

* : Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen dozlar arasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($P \leq 0.05$) bir fark yoktur.

** : Aynı satırda aynı küçük harflerle gösterilen dozlar arasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($P \leq 0.05$) bir fark yoktur.

Physalis angulata çimlenme miktarı farklı dozlarda uçucu yağların uygulamalarına göre incelendiğinde hiç uygulama yapılmayan (kontrol) 0µl/petri dozda çimlenme miktarı 25.00±0,00 adet/petri'dir.

ORIMI uçucu yağının 1 µl/petri dozu dahil olmak üzere tüm dozlarında *P. angulata* tohumlarında herhangi bir çimlenme (0.00±0.00) olmamıştır. ORION ve ORISY uçucu yağlarında 1 µl/petri dozunda çimlenmeler görülürken diğer tüm uygulamalarda herhangi bir çimlenme olmamıştır. ORION için 1µl/petri'de 0.83±0.83 adet/petri, ORISY'da ise 0.17±0.17 adet/petri'dir. ORIVU uçucu yağının 1 µl/petri dozunda 1.83±0.90 adet/petri, 2 µl/petri dozunda ise 0.50±0.00 adet/petri çimlenme olmuştur. Diğer tüm uygulamalarda çimlenme olmamıştır. MICFR uçucu yağının 1 µl/petri dozda 22.83±1.10 adet/petri, 2 µl/petri dozda 19.17±2,84 adet/petri, 4 µl/petri dozda 17.33±2.43 adet/petri olarak çimlenme olmuştur. 8 µl ve 16 µl/petri dozlarında çimlenme olmamıştır. SALOF uçucu

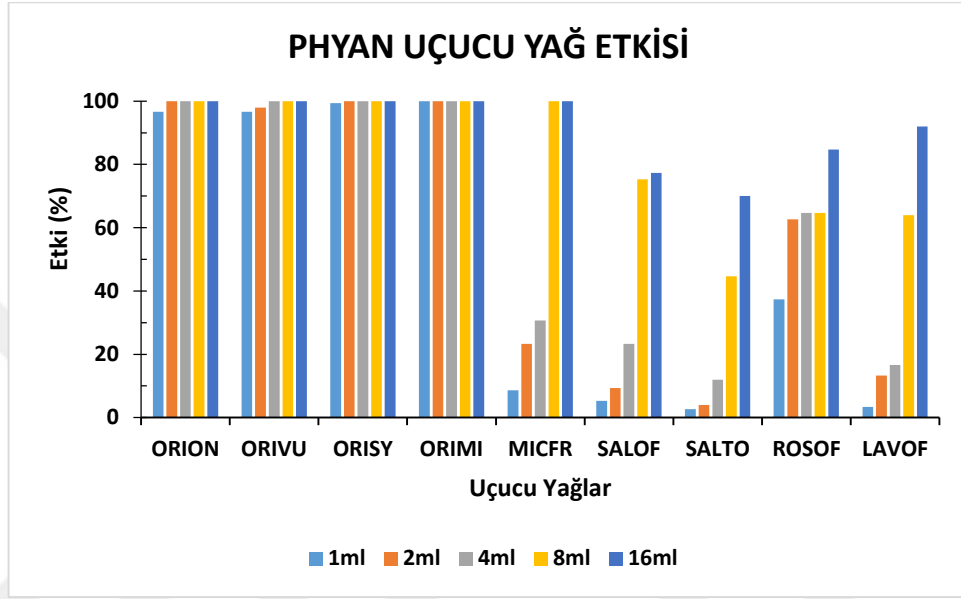
yağının 1 µl/petri dozda 23.67 ± 0.88 adet/petri, 2 µl/petri dozda 22.67 ± 1.23 adet/petri, 4 µl/petri dozda 19.17 ± 2.49 adet/petri, 8 µl/petri dozda 6.67 ± 2.15 adet/petri ve 16 µl/petri dozunda ise 5.67 ± 1.15 adet/petri olarak çimlenme olmuştur. SALOF uçucu yağında 1 µl/petri ile 2 µl/petri ve 8 µl/petri ile de 16 µl/petri dozları aralarında aynı istatistiksel gruplandırmalara göre değerlendirilmiştir. SALTO uçucu yağının 1 µl/petri dozda 24.33 ± 0.42 adet/petri, 2 µl/petri dozda 24.00 ± 0.36 adet/petri, 4 µl/petri dozda 22.00 ± 1.63 adet/petri, 8 µl/petri dozda 13.83 ± 2.65 adet/petri ve 16 µl/petri dozunda ise 7.50 ± 1.88 adet/petri olarak çimlenme olmuştur. SALTO uçucu yağında kontrol (0 µl/petri) dahil olmak üzere 1 µl/petri, 2 µl/petri ve 4 µl/petri dozları aynı istatistiksel grup içerisinde yer almıştır.

ROSOF uçucu yağının 1 µl/petri dozda 15.67 ± 2.77 adet/petri, 2 µl/petri dozda 9.33 ± 1.71 adet/petri, 4 µl/petri dozda 8.83 ± 1.66 adet/petri, 8 µl/petri dozda 8.83 ± 1.74 adet/petri ve 16 µl/petri dozunda ise 3.83 ± 0.98 adet/petri olarak çimlenme olmuştur. LAVOF uçucu yağının 1 µl/petri dozda 24.17 ± 0.48 adet/petri, 2 µl/petri dozda 21.67 ± 1.54 adet/petri, 4 µl/petri dozda 20.83 ± 1.35 adet/petri, 8 µl/petri dozda 9.00 ± 3.21 adet/petri ve 16 µl/petri dozunda ise 2.00 ± 1.63 adet/petri olarak çimlenme olmuştur. LAVOF uçucu yağında kontrol (0 µl/petri) dahil olmak üzere 1 µl/petri, 2 µl/petri ve 4 µl/petri dozları aynı istatistiksel grup içerisinde yer almıştır.

Tüm uçucu yağ çalışmalarında doz artışı ile *P. angulata* tohumlarında çimlenme oranlarında engellenme veya azalmalar meydana gelmiştir. *P. angulata* tohumlarına farklı dozlardaki uçucu yağların çimlenmeyi engelleme oranı (%) Şekil 4.43'te verilmiştir.

Buna göre; ORIMI uçucu yağ uygulamasının tüm dozlarında çimlenmeyi engelleme oranı %100'dür. ORION ve ORIVU uçucu yağlarının 1 µl/petri dozunda çimlenmeyi engelleme oranları %96.67 iken ORION'un diğer tüm uygulamalarında çimlenmeyi engelleme oranı %100 iken ORIVU'nun 2 µl/petri dozunda çimlenmeyi engelleme oranı %98 ve diğer tüm uygulamalarında %100'dür. ORISY uçucu yağının 1 µl/petri dozunda çimlenmeyi engelleme oranı %99.3 diğer tüm uygulamalarda ise %100'dür. MICFR uçucu yağının 1, 2 ve 4 µl/petri dozlarında çimlenmeyi engelleme oranı sırası ile; %8.67, %23.33 ve %30.67 ve 8 ve 16 µl/petri dozlarında ise %100'dür. SALOF uçucu yağının 1, 2, 4, 8 ve 16 µl/petri dozlarında çimlenmeyi engelleme oranı sırası ile; %5.33, %9.33, %23.33, %75.33 ve 77.33 olmuştur. SALTO uçucu yağının 1,

2, 4, 8 ve 16 µl/petri dozlarında çimlenmeyi engelleme oranı sırası ile; %2.67, %4.0, %12.0, %44.67 ve %70.0 olmuştur. ROSOF uçucu yağının 1, 2, 4, 8 ve 16 µl/petri dozlarında çimlenmeyi engelleme oranı sırası ile; %37.33, %62.67, %64.67, %64.67 ve %84.67 olmuştur. LAVOF uçucu yağının 1, 2, 4, 8 ve 16 µl/petri dozlarında çimlenmeyi engelleme oranı sırası ile; %3.33, %13.33, %16.67, %64.0 ve %92.0 olmuştur.



Şekil 4.43. Farklı *P. angulata* tohumlarının 35 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)

4.3.2. *Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf (Meksika fener otu)

Farklı dozlarda uçucu yağlar uygulanan *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarında saptanan çimlenme miktarları adet/petri olarak Çizelge 4.5'te verilmiştir. *P. angulata* tohumları ile yapılan çalışmalar sonucunda; İzmir kekiği (*Origanum vulgare* L., ORION), İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*, ORIVU), dağ kekiği (*Origanum syriacum* L., ORISY), sütçüler kekiği (*Origanum minutiflorum* O. Schwarz & P. H. Davis., ORIMI), , tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L., SALOF), büyük çiçekli adaçayı (*Salvia tomentosa* Miller., SALTO), biberiye (*Rosmarinus officinalis* L., ROSOF) ve tıbbi lavanta (*Lavandula officinalis* L., LAVOF)'dan elde edilen uçucu yağlar 1, 2, 4, 8 ve 16 µL/petri dozlar kullanılarak yapılan uygulamalarda *P. angulata* tohumlarının çimlenmeleri farklı oranlarda etkilenmiş ve uygulama dozu arttıkça çimlenme miktarında azalma gözlemlenmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Farklı dozlarda uygulanan uçucu yağların *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarında çimlenme miktarlarına (adet/petri) etkisi

Uçucu Yağlar	Dozlar					
	0 µl	1 µl	2 µl	4 µl	8 µl	16 µl
ORION	A 25.00±0.00 a	C 0.00±0.00 b	C 0.00±0.00 b	C 0.00±0.00 b	C 0.00±0.00 b	C 0.00±0.00 b
ORIVU	A 25.00±0.00 a	C 0.00±0.00 b	C 0.00±0.00 b	C 0.00±0.00 b	C 0.00±0.00 b	C 0.00±0.00 b
ORISY	A 25.00±0.00 a	C 0.00±0.00 b	C 0.00±0.00 b	C 0.00±0.00 b	C 0.00±0.00 b	A 0.00±0.00 b
ORIMI	A 25.00±0.00 a	C 0.00±0.00 b	C 0.00±0.00 b	C 0.00±0.00 b	C 0.00±0.00 b	C 0.00±0.00 b
MICFR	A 25.00±0.00 a	B 13.83±3.91 b	B 9.83±4.38 b	B 8.00±3.79 bc	C 0.00±0.00 c	C 0.00±0.00 c
SALOF	A 25.00±0.00 a	A 24.83±0.17 a	A 24.33±0.33 ab	A 19.83±3.56 b	C 3.50±0.68 c	C 2.17±0.70 c
SALTO	A 25.00±0.00 a	A 24.00±0.82 ab	A 23.00±1.63 ab	A 18.50±2.43 bc	B 13.00±2.72 c	B 6.17±2.60 d
ROSOF	A 25.00±0.00 a	A 25.00±0.00 a	A 24.00±1.00 a	A 20.83±1.90 ab	A 18.17±2.17 b	A 11.17±1.87 c
LAVOF	A 25.00±0.00 a	A 24.67±0.33 a	A 24.33±0.33 a	A 23.50±0.96 a	B 9.17±3.88 b	BC 3.33±1.63 c

* :Aynı satırda aynı küçük harflerle gösterilen dozlar arasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($P \leq 0.05$) bir fark yoktur.

** :Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen dozlar arasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($P \leq 0.05$) bir fark yoktur.

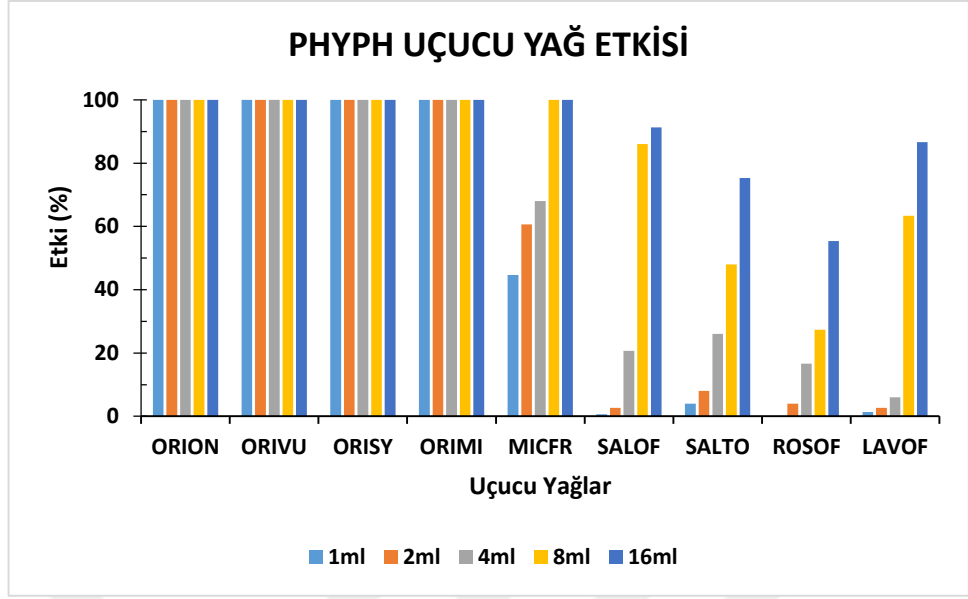
Physalis philadelphica Lam. var. *immaculata* çimlenme miktarı farklı dozlarda uçucu yağların uygulamalarına göre incelendiğinde hiç uygulama yapılmayan (kontrol) 0µl/petri dozda çimlenme miktarı 25.00±0,00 adet/petri'dir.

ORION, ORIVU, ORISY ve ORIMI uçucu yağlarında tüm uygulamalarda çimlenme olmamıştır. MICFR uçucu yağında 1 µl/petri uygulamasında 13.83±3.91 adet/petri, 2 µl/petri'de 9.83±4.38 adet/petri, 4µl/petri'de 8.00±3.79 adet/petri ve 8 ve 16 µl/petri'de ise çimlenme olmamıştır. SALOF uçucu yağında 1 µl/petri uygulamasında 24.83±0.17 adet/petri, 2 µl/petri'de 24.33±0.33 adet/petri, 4µl/petri'de 19.83±3.56 adet/petri ve 8 µl/petri'de 3.50±0.68 adet/petri ve 16 µl/petri'de ise 2.17±0.70 adet/petri oranında çimlenme olmuştur. SALTO uçucu yağında 1 µl/petri uygulamasında

24.00±0.82 adet/petri, 2 µl/petri’de 23.00±1.63 adet/petri, 4µl/petri’de 18.50±2.43 adet/petri ve 8 µl/petri’de 13.00±2.72 adet/petri ve 16 µl/petri’de ise 6.17±2.60 adet/petri oranında çimlenme olmuştur. ROSOF uçucu yağında 1 µl/petri uygulamasında 25.00±0.00 adet/petri, 2 µl/petri’de 24.00±1.00 adet/petri, 4µl/petri’de 20.83±1.90 adet/petri ve 8 µl/petri’de 18.17±2.17 adet/petri ve 16 µl/petri’de ise 11.17±1.87 adet/petri oranında çimlenme olmuştur. LAVOF uçucu yağında 1 µl/petri uygulamasında 24.67±0.33 adet/petri, 2 µl/petri’de 24.33±0.33 adet/petri, 4µl/petri’de 23.50±0.96 adet/petri ve 8 µl/petri’de 9.17±3.88 adet/petri ve 16 µl/petri’de ise 3.33±1.63 adet/petri oranında çimlenme olmuştur.

Sonuç olarak, tüm uçucu yağ çalışmalarında doz artışı ile *P. angulata* tohumlarında çimlenme oranlarında engellenme veya azalmalar meydana gelmiştir. *P. angulata* tohumlarına farklı dozlardaki uçucu yağların çimlenmeyi engelleme oranı (%) Şekil 4.44’te verilmiştir.

Buna göre; ORION, ORIVU, ORISY ve ORIMI uçucu yağlarında çimlenmeyi engelleme oranı tüm uygulamalarda %100’dür. MICFR uçucu yağının 1, 2 ve 4 µl/petri dozlarında çimlenmeyi engelleme oranı sırası ile; %44.67, %60.67 ve %68.0 ve 8 ve 16 µl/petri dozlarında ise %100’dür. SALOF uçucu yağının 1, 2, 4, 8 ve 16 µl/petri dozlarında çimlenmeyi engelleme oranı sırası ile; %0.67, %2.67, %20.67, %86.0 ve %91.33 olmuştur. SALTO uçucu yağının 1, 2, 4, 8 ve 16 µl/petri dozlarında çimlenmeyi engelleme oranı sırası ile; %4.0, %8.0, %26.0, %48.0 ve %75.33 olmuştur. ROSOF uçucu yağının 1, 2, 4, 8 ve 16 µl/petri dozlarında çimlenmeyi engelleme oranı sırası ile; %0.0, %4.0, %16.67, %27.33 ve %55.33 olmuştur. LAVOF uçucu yağının 1, 2, 4, 8 ve 16 µl/petri dozlarında çimlenmeyi engelleme oranı sırası ile; %1.33, %2.67, %6.0, %63.33 ve %86.67 olmuştur.



Şekil 4.44. Farklı *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 35 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)

4.4. Bitki Özüt Çalışmaları

4.4.1. *Physalis angulata* (Çukurova fener otu)

Farklı bitki özütlerinin kullanılmış olduğu *P. angulata* (Çukurova fener otu) tohumlarında belirlenen çimlenme miktarları (adet/petri) Çizelge 4.6’da verilmiştir. Buna göre özütlerin farklı dozları (%1, %2, %4, %8 ve %16) ile yapılan çalışmalarda *P. angulata* tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda etkilemiştir (Şekil 4.45). Tüm uygulamalarda uygulama dozu arttıkça *P. angulata* tohumlarında çimlenme miktarının (adet/petri) azaldığı ve dozlar arasında istatistiksel olarak farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

Farklı dozlara sahip bitki özütleri ile yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarlarını incelediğimizde; Kontrol (0 ml/petri) dozda çimlenme miktarının 25.00 ± 0.00 adet/petri olduğu gözlemlenmiştir. PA’da tüm uygulamalarda çimlenme olmamıştır.

Çalışmada %1’lik dozda PA haricinde diğer tüm özütlerde çimlenme olmuştur. %1’lik dozda AY ve SE özütlerinin uygulandığı çalışmalarda çimlenme (%0) kontrol ile aynı şekilde 25.00 ± 0.00 adet/petri olarak gerçekleşmiştir. DY’de 22.67 ± 0.84 adet/petri, AK’de 16.67 ± 0.49 adet/petri, IV’de 12.17 ± 2.94 adet/petri, DG’de 11.17 ± 3.62 ve PY’de ise çok az olmak üzere 0.17 ± 0.17 adet/petri’dir. %2’lik dozda PY ve PA hariç olmak

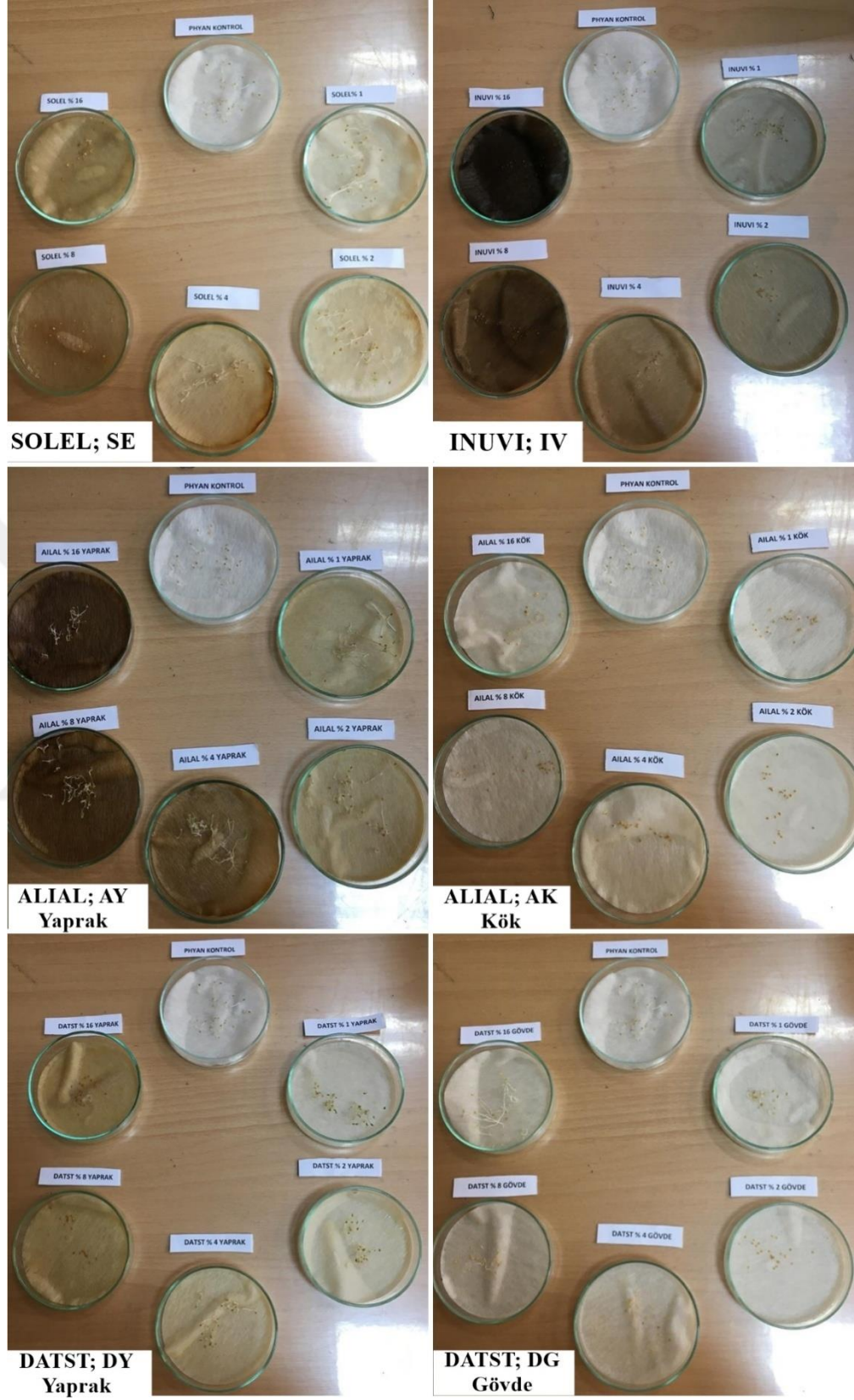
üzere diğer tüm uygulamalarda çimlenme olmuştur. SE’de 24.00 ± 1.00 adet/petri, AY’de 20.17 ± 0.65 adet/petri, DY’de 18.83 ± 2.57 adet/petri, AK’de 10.00 ± 2.48 adet/petri, IV’de 3.50 ± 1.09 adet/petri ve DG’de ise 1.83 ± 0.83 adet/petri’dir. %4’lük dozda AY’de 18.83 ± 2.64 adet/petri, DY’de 17.50 ± 2.81 adet/petri, AK’de 7.00 ± 1.55 adet/petri, SE’de 2.50 ± 1.71 adet/petri, IV ve DG’de ise aynı miktar olmak üzere sırası ile 1.17 ± 0.62 adet/petri ve 1.17 ± 0.80 adet/petri çimlenme olmuştur. %8’lik dozda AK, IV, PY, PA, SE ve DY özütlerinde çimlenme olmazken, AY’de 17.83 ± 3.41 adet/petri, DG’de ise 1.00 ± 0.68 adet/petri’dir. %16’lık dozda AY’de 8.17 ± 2.90 adet/petri, DG’de 0.50 ± 0.34 adet/petri çimlenme olmuştur.

Çizelge 4.6. Farklı bitki özütleri uygulanan *P. angulata* tohumlarında belirlenen çimlenme miktarları (adet/petri)

Özütler	Doz					
	%0	%1	%2	%4	%8	%16
AK	A*	B	C	B	B	A
	25.00 ± 0.00	16.67 ± 0.49	10.00 ± 2.48	7.00 ± 1.55	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	a**	b	c	c	d	d
AY	A	A	AB	A	A	A
	25.00 ± 0.00	25.00 ± 0.00	20.17 ± 0.65	18.83 ± 2.64	17.83 ± 3.41	8.17 ± 2.90
	a	a	ab	ab	b	c
IV	A	BC	D	C	B	A
	25.00 ± 0.00	12.17 ± 2.94	3.50 ± 1.09	1.17 ± 0.62	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	a	b	c	c	c	c
PY	A	D	D	C	B	A
	25.00 ± 0.00	0.17 ± 0.17	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	a	b	b	b	b	b
PA	A	D	D	C	B	A
	25.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	a	b	b	b	b	b
SE	A	A	A	BC	B	A
	25.00 ± 0.00	25.00 ± 0.00	24.00 ± 1.00	2.50 ± 1.71	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	a	a	a	b	c	c
DY	A	A	B	A	B	A
	25.00 ± 0.00	22.67 ± 0.84	18.83 ± 2.57	17.50 ± 2.81	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	a	ab	bc	c	d	d
DG	A	C	D	C	B	A
	25.00 ± 0.00	11.17 ± 3.62	1.83 ± 0.83	1.17 ± 0.80	1.00 ± 0.68	0.50 ± 0.34
	a	b	c	c	c	c

* :Aynı satırda aynı küçük harflerle gösterilen dozlar arasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($P \leq 0.05$) bir fark yoktur.

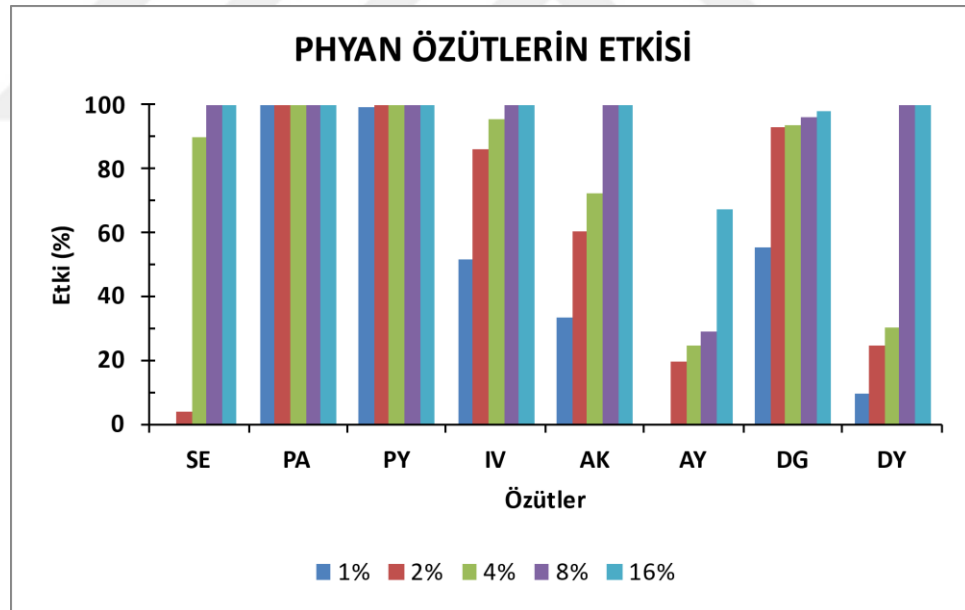
** :Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen dozlar arasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($P \leq 0.05$) bir fark yoktur.



Şekil 4.45. Farklı dozlarda uygulanan bazı bitki özütlerinin *P. angulata* (Çukurova fener otu) tohumlarında çimlenmeye etkisi

Çizelge 4.6 incelendiğinde; AK’de en yüksek çimlenme miktarı %1’de 16.67 ± 0.49 adet/petri, en düşük çimlenme miktarı ise %8 ve %16’da 0.00 ± 0.00 adet/petri’dir. AY, SE ve DY’de en yüksek çimlenme miktarı AY ve SE’de 25.00 ± 0.00 adet/petri ve DY’de ise 22.67 ± 0.84 adet/petri’dir. AY ve SE’de aynı sayıda çimlenme, DY’de ise farklı sayıda çimlenme olmasına rağmen istatistiki olarak üçü de aynı grupta yer almaktadır. AY’nin en düşük çimlenme miktarı %16’da 8.17 ± 2.90 adet/petri, SE ve DY’nin en düşük çimlenme miktarı ise %8’de 0.00 ± 0.00 adet/petri’dir. IV’de en yüksek çimlenme %1’de 12.17 ± 2.94 adet/petri, en düşük çimlenme ise %8’de 0.00 ± 0.00 adet/petri’dir. PY’de en yüksek çimlenme %1’de 0.17 ± 0.17 adet/petri, en düşük çimlenme ise %4’te 0.00 ± 0.00 adet/petri’dir. PA’da %1 dahil olmak üzere hiçbir şekilde çimlenmeme olmamıştır. DG’de en yüksek çimlenme %1’de 11.17 ± 3.62 adet/petri, en düşük çimlenme ise %16’da 0.50 ± 0.34 adet/petri’dir.

Bitkilerden elde edilen özütlerin farklı dozlarının ve *P. angulata* (Çukurova fener otu) tohumlarının çimlenmesine etkisinin % etkisi (Şekil 4.46)’da verilmiştir.



Şekil 4.46. *P. angulata* tohumlarına farklı dozlarda uygulanan bitki özütlerinin çimlenmeyi engelleme oranı (%)

Özütlerin %1’lik dozda *P. angulata* (Çukurova fener otu) tohumlarının çimlenmesine etkisi; SE ve AY’de %0, DY’de %9.33, AK’de %33.33, IV’de %51.33, DG’de %55.33, PY’de %99.33 ve PA’da %100’dür. %2’lik dozda; SE’de %4.0, AY’de

%19.33, DY'de 24.67, AK'de %60, IV'de %86, DG'de 92.67, PA ve PY'de ise %100 etki göstermiştir. %4'lük dozda; AY'de %24.67, DY'de %30, AK'de %72, DG'de %93.33, SE'de %90, IV'de %95.33'tür. %8'lik dozda; AY'de %28.67, DG'de %96, SE, IV, AK ve DY'de ise %100'dür. %16'lık dozda; AY'de %67.33, DG'de ise %98 oranında etki göstermiştir.

4.4.2. *Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf (Meksika fener otu)

Farklı bitki özütlerinin kullanıldığı *P. philadelphica* var. *immaculata* (Meksika fener otu) tohumlarında belirlenen çimlenme miktarları (adet/petri) Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Buna göre; çalışmada kullanılan özütlerin farklı dozları (%1, %2, %4, %8 ve %16) ile yapılan çalışmalarda *P. philadelphica* var. *immaculata*. tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda etkilemiştir (Şekil 4.47). Tüm uygulamalarda uygulama dozu arttıkça *P. philadelphica* var. *immaculata* tohumlarında çimlenme miktarının (adet/petri) azaldığı ve dozlar arasında istatistiksel olarak farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Farklı dozlara sahip bitki özütleri ile yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarlarını incelediğimizde; Kontrol (0 ml/petri) dozda çimlenme miktarının 23.67 ± 0.33 adet/petri olduğu gözlemlenmiştir. PA'da tüm uygulamalarda çimlenme olmamıştır. Çalışmada %1'lik dozda PA haricinde diğer tüm özütlerde çimlenme olmuştur. %1'lik dozda DY'de 18.33 ± 2.23 adet/petri, DG'de 15.33 ± 4.55 adet/petri, AK'de 14.50 ± 2.78 adet/petri, AY'de 4.67 ± 0.71 adet/petri, SE'de 1.83 ± 1.83 adet/petri ve PY'de ise 0.50 ± 0.50 adet/petri'dir. %2'lik dozda PY ve PA hariç olmak üzere diğer tüm uygulamalarda çimlenme olmuştur. DG'de 10.83 ± 4.20 adet/petri, DY'de 7.67 ± 3.12 adet/petri, AK'de 7.33 ± 2.04 adet/petri, AY'de 2.50 ± 0.50 adet/petri, IV'de 0.83 ± 0.65 adet/petri, SE'de 0.50 ± 0.50 adet/petri'dir. AK ve DY'nin çimlenme miktarları birbirine çok yakın olduğu için istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. IV ve SE'de çimlenme miktarının çok az olmasından dolayı hiç çimlenmeyen PY ve PA ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. %4'lük dozda SE'de çimlenme olmamıştır. DG'de 7.33 ± 3.68 adet/petri, AK'de 4.33 ± 1.46 adet/petri, DY'de 3.17 ± 2.40 adet/petri, AY'de 2.00 ± 1.00 adet/petri ve IV'de 0.17 ± 0.17 adet/petri'dir. AK ve DY'nin çimlenme miktarları birbirine çok yakın olduğu için aynı istatistiksel grupta yer almışlardır. AY ve IV ise hiç çimlenmeyen PY, PA ve SE'ye yakın miktarda çimlenme gösterdiği için aynı istatistiksel gruptadırlar. %8'lik dozda AY, UV ve DG olmak üzere üç özütte çimlenme olmuştur. AY'de 1.50 ± 0.56 adet/petri, DG'de

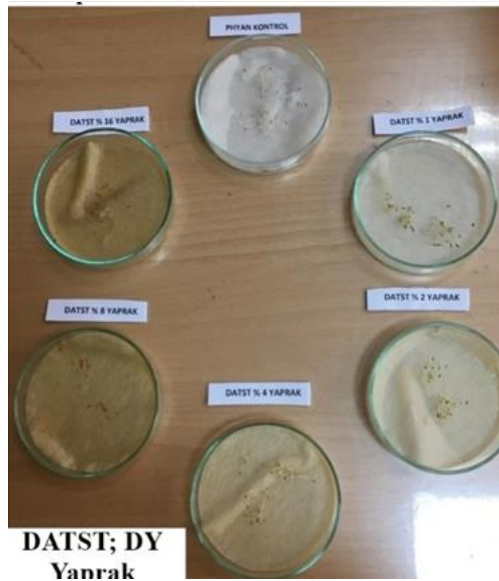
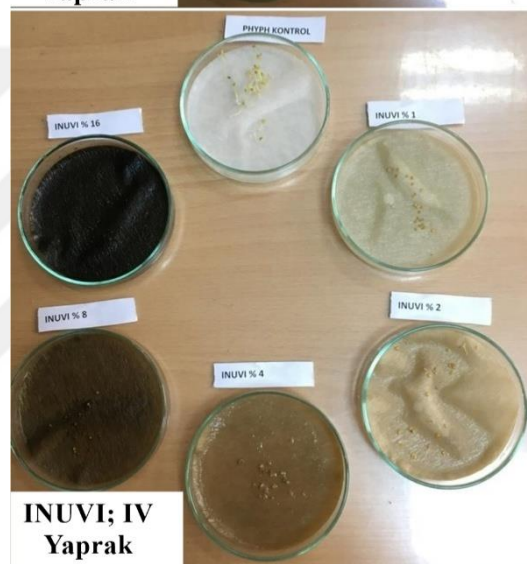
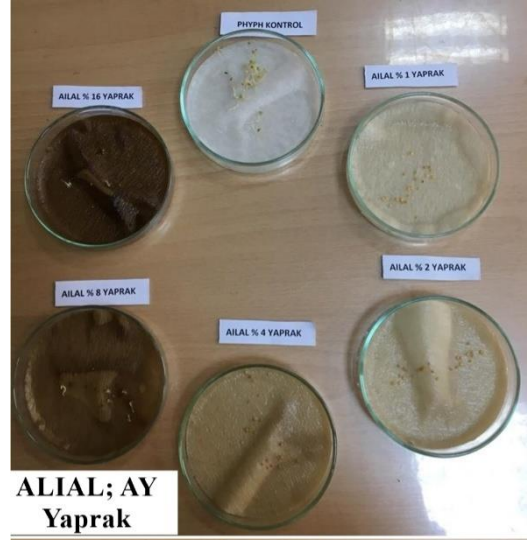
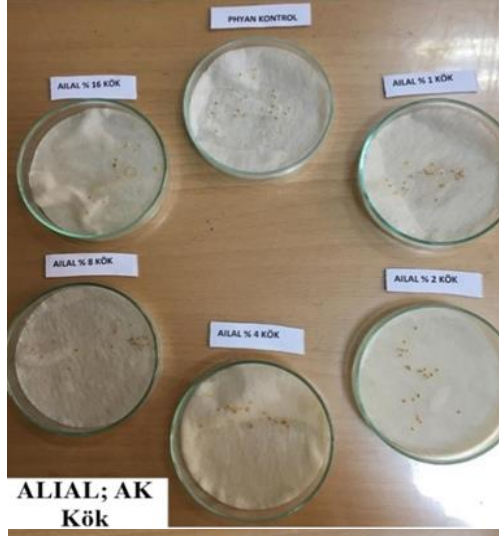
0.67±0.21 adet/petri ve IV’de ise 0.17±0.17 adet/petri’dir. AY hariç olmak üzere diğer tüm uygulamalarda hiç çimlenme olmaması ya da çimlenme miktarının çok az olmasından dolayı aynı istatistiksel grupta içerisinde yer almışlardır. %16’lık dozda yalnızca DG’de 0.17±0.17 adet/petri çimlenme olmuştur. Diğer tüm uygulamalarda çimlenme olmamıştır.

Çizelge 4.7. Farklı bitki özütleri uygulana *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. (Meksika fener otu)tohumlarında belirlenen çimlenme miktarları (adet/petri)

Özütler	Doz					
	% 0	% 1	% 2	% 4	% 8	% 16
AK	A	A	AB	AB	B	B
	23.67±0.33	14.50±2.78	7.33±2.04	4.33±1.46	0.00±0.00	0.00±0.00
	a	b	c	cd	d	d
AY	A	B	BC	B	A	A
	23.67±0.33	4.67±0.71	2.50±0.50	2.00±1.00	1.50±0.56	0.83±0.54
	a	b	c	c	c	c
IV	A	B	C	B	B	B
	23.67±0.33	2.67±1.86	0.83±0.65	0.17±0.17	0.17±0.17	0.00±0.00
	a	b	bc	bc	bc	c
PY	A	B	C	B	B	B
	23.67±0.33	0.50±0.50	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
	a	b	b	b	b	b
PA	A	B	C	B	B	B
	23.67±0.33	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
	a	b	b	b	b	b
SE	A	B	C	B	B	B
	23.67±0.33	1.83±1.83	0.50±0.50	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
	a	b	b	b	b	b
DY	A	A	AB	AB	B	B
	23.67±0.33	18.33±2.23	7.67±3.12	3.17±2.40	0.00±0.00	0.00±0.00
	a	a	b	bc	c	c
DG	A	A	A	A	B	
	23.67±0.33	15.33±4.55	10.83±4.20	7.33±3.68	0.67±0.21	0.17±0.17
	a	ab	b	bc	c	c

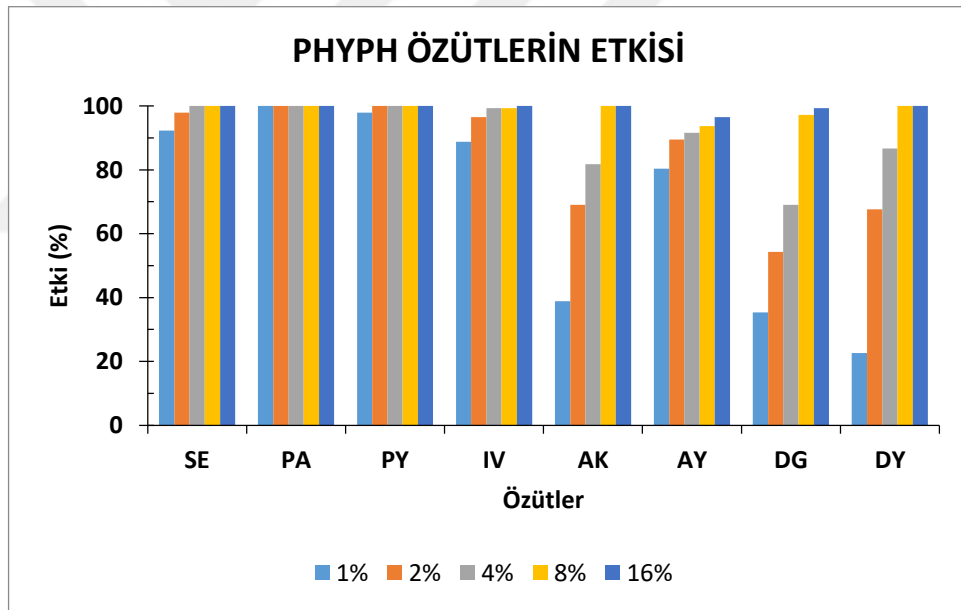
* :Aynı satırda aynı küçük harflerle gösterilen dozlar arasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($P \leq 0.05$) bir fark yoktur.

** :Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen dozlar arasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($P \leq 0.05$) bir fark yoktur.



Şekil 4.47. Farklı dozlarda uygulanan bazı bitki özütlerinin *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. (Meksika fener otu) tohumlarında çimlenmeye etkisi

Çizelge 4.7'ye göre; AK'de en yüksek çimlenme miktarı %1'de 14.50 ± 2.78 adet/petri, en düşük çimlenme miktarı ise %8 ve %16'da 0.00 ± 0.00 adet/petri'dir. AY'de en yüksek çimlenme %1'de 4.67 ± 0.71 adet/petri, en düşük çimlenme ise %16'da 0.83 ± 0.54 adet/petri'dir. IV'de en yüksek çimlenme %1'de 2.67 ± 1.86 adet/petri, en düşük çimlenme ise %16'da 0.00 ± 0.00 adet/petri'dir. PY'de en yüksek çimlenme %1'de 0.50 ± 0.50 adet/petri, en düşük çimlenme ise %2'de 0.00 ± 0.00 adet/petri'dir. PA'da %1 dahil olmak üzere hiçbir şekilde çimlenmeme olmamıştır. DY'de en yüksek çimlenme %1'de 18.33 ± 2.23 adet/petri, en düşük çimlenme ise %8'de 0.00 ± 0.00 adet/petri'dir. DG'de en yüksek çimlenme %1'de 15.33 ± 4.55 adet/petri, en düşük çimlenme ise %16'da 0.17 ± 0.17 adet/petri'dir. Bitkilerden elde edilen özütlerin farklı dozlarının ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf (Meksika fener otu) tohumlarının çimlenmesine etkisinin % etkisi (Şekil 4.48)'de verilmiştir.



Şekil 4.48. *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. (Meksika fener otu) tohumlarına farklı dozlarda uygulanan bitki özütlerinin çimlenmeyi engelleme oranı (%)

Özütlerin %1'lik dozda *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. (Meksika fener otu) tohumlarının çimlenmesine etkisi; SE'de %92.26, PA'da %100, PY'de %97.89, IV'de %88.75, AK'de %38.89, AY'de %80.31, DG'de %35.3 ve DY'de %22.24'dür (Şekil 4.48). %2'lik dozda; SE'de %97.89, PY'de %100, IV'de %96.48, AK'de %69.06, AY'de %89.45, DG'de %54.29 ve DY'de %67.65'dir. %4'lük dozda;

SE'de %100, IV'de %99.29, AK'de %81.72, AY'de %91.56, DG'de %69.06 ve DY'de %86.64'dür. %8'lik dozda; IV'de %99.29, AK'de %100, AY'de %93.67, DG'de %97.19 ve DY'de %100'dür. %16'lık dozda; AY'de %96.48 ve DG'de %99.29'dur.

Bell ve Oliver (1979), *P. angulata*'nın tohumlarının 10 ile 40 °C'de çimlenmelerinin tamamen engellediğini, ancak Ozaslan ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada, Güney Doğu Anadolu'da yapmış oldukları çalışmada, iki istilacı *P. türü* olan *P. angulata* L. (Çukurova fener otu) ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. (Meksika fener otu) bitki türlerinde *P. angulata* için ortalama 25-40 °C arasında çimlendiğini, en yüksek çimlenme miktarının 35 °C altında olduğunu, *P. philadelphica* için ise 15-40 °C arasında çimlendiğini, en yüksek çimlenme miktarının 25-30 °C ve Bell ve Oliver (1979)'in bulguları ile çelişkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada, *P. angulata* L. ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. bitki türlerinin çimlenme sıcaklıklarının belirlenmesinde Akçakale ve Hilvan illerinden elde edilen Akç PHYAN, Akç PHYPH, Hlv PHYAN ve Hlv PHYPH'de minimum çimlenme sıcaklığının 5 °C, maksimum çimlenme sıcaklığının ise 40°C olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada elde edilen bulguların Bell ve Oliver (1979), bulguları ile çalıştığı, Ozaslan ve ark. (2017), bulgularını ise destekler biçimde olduğu tespit edilmiştir. Gönen (1999) *P. angulata*'nın minimum çimlenme sıcaklığını 20 °C, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklığını ise 35 °C olarak bildirmektedir. Ayrıca, Thomson ve Witt (1987) fener otunun optimum çimlenme sıcaklığını 35 °C olarak bildirmektedir. Bu çalışmada minimum çimlenme sıcaklığı 5 °C, optimum çimlenme sıcaklığı 35 °C, maksimum ise 40 °C olarak bulunmuştur. Optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıkları diğer çalışmalara benzemekle birlikte minimumdaki farklılık tohumların toplandığı ekolojilerin farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu konuda (Özer ve ark., 1998) aynı türün çimlenme sıcaklıklarında 10-15 °C'lik farklılığın olabileceğine dikkat çekmektedir.

Uygulanan uçucu yağların en düşük doz olan 1 µl'de bile *P. angulata* ve *P. philadelphica* var. *immaculata* tohumlarının çimlenmesini tamamen engellediği tespit edilmiştir. Diğer uçucu yağ uygulamalarında ise dozlar arttıkça çimlenmelerin engellendiği gözlemlenmiştir. Buna benzer sonuçları Çukurova fener otu için Efil ve Üremiş (2019) ve Cünedioğlu ve Üremiş (2018) tarafından bildirilmektedir. Ayrıca, bu çalışmada kullanılan uçucu yağların farklı yabancı ot tohumlarının çimlenmesine

etkilerinin araştırıldığı Şahin (2013), Tadin (2019), Kurt (2019), Öngen (2021), Yılmaz (2022) tarafından da bildirilmektedir.

Üremiş ve ark. (2005), beyaz turp (*Raphanus sativus* L.), bahçe turpu (*R. sativus* L.), siyah turp (*R. sativus* L. var. *niger*), küçük turp (*R. sativus* L. var. *radicula*), şalgam (*Brassica campestris* L. spp. *rapa*) ve kolza (*B. napus* L. spp. *oleifera* DC.) olmak üzere toplam altı Brassica türünün %2, 4 ve 8 olmak üzere 3 farklı konsantrasyonlarda elde edilen sürgün tozu ekstratlarının Çukurova fener otu (*P. angulata*) tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişimleri için allelopatik etkilerinde farklılıklar gözlemlemiştir. Buna göre özellikle beyaz turp, bahçe turpu ve siyah turpta %90'ların üzerinde etkili olduğuna dikkat çekmektedirler. Ayrıca, Arslan ve ark. (2005) Çukurova fener otu tohumlarının çimlenmesine karşı benzer bitkilerinin etkilerini araştırdıkları çalışmada özellikle kolzanın gövde özütlerinin %60'lar civarında etkisi olduğunu ancak diğerlerindeki etkinin az olduğunu bildirmektedirler. Tüm çalışmalarda belirtildiği gibi gerek kullanılan bitki özütleri gerekse uçucu yağların *Physalis* spp. tohumlarının çimlenmesini yüksek oranda engellemektedir. Bu nedenle benzer çalışmaların arazi uygulamalarının yapılmasında fayda bulunmaktadır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Fener otu olarak bilinen *Physalis* spp. Solanaceae familyasından, tek yıllık, geniş yapraklı ve yazlık yabancı otlardır. Tarla ve bahçelerin yanı sıra yol kenarları ve boş alanlarda da yetişebilmektedir. Ülkemizin özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi başta olmak üzere pamuk tarlalarında ciddi ekonomik kayıplara sebep olabilmektedirler. Bu çalışmada ele alınan *P. angulata* L. ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. türleri istilacı bitkiler arasında yer almaktadır. Çalışmada, bu yabancı ot türlerinin biyolojisi, dağılımı ve mücadelesi ile ilgili araştırmalar yapılmıştır. Çalışmada kullanılan *P. angulata* ve *P. philadelphica* var. *immaculata* türlerine ait tohumlar Şanlıurfa ilinin Akçakale ve Hilvan ilçelerinde yer alan pamuk tarlalarından toplanmış ve öncelikle tohumlara karşı dormansi kırma çalışmaları yürütülmüştür. Daha sonra elde edilen bu iki yabancı ot tohumlarının minimum, maksimum ve optimum çimlenme sıcaklıkları tespit edilmiştir. Ayrıca, fener otu tohumlarının çimlenmesine bazı bitkisel özütler ve uçucu yağların allelopatik etkinliklerin saptanmıştır.

Physalis angulata tohumlarında dormansinin kırılmasına yönelik yapılan çalışmada en başarılı yöntemler; saf suda 72 saat bekletme uygulamasında; 24.13 ± 0.35 adet/petri, sıcak/soğuk 25 kez uygulamada 21.38 ± 0.82 adet/petri, sıcak suda 10 saniye bekletmede 19.38 ± 1.39 adet/petri, mikrodalgada 120 saniye bekletmede 13.50 ± 1.56 adet/petri, H_3PO_4 'de 90 saniye bekletme 8.75 ± 0.77 adet/petri, $NaClO$ 'da 30 saniye bekletmede 8.25 ± 0.65 adet/petri, etilende 30 saniye bekletmede 7.75 ± 0.70 adet/petri, maden suyunda 90 saniye bekletmede 6.88 ± 0.39 adet/petri, dondurucuda 6 saat bekletmede 6.00 ± 1.85 adet/petri ve $NaOH$ 'de 15 ve 30 saniye bekletmede 5.38 ± 0.70 adet/petri'dir.

Physalis philadelphica Lam. var. *immaculata* Waterf. tohumlarında dormansinin kırılmasına yönelik yapılan çalışmada en başarılı yöntemler; mikrodalgada 10 saniye bekletmede 24.00 ± 0.42 adet/petri, saf suda 72 saat bekletmede 23.5 ± 0.19 adet/petri, sıcak/soğuk uygulamasının 10 kez tekrarlanmasında 19.13 ± 1.09 adet/petri, dondurucuda 6 saat bekletmede 18.63 ± 2.38 adet/petri, $NaClO$ 'da 1 saniye bekletmede 15.88 ± 0.44 adet/petri, sıcak suda 10 saniye bekletmede 10.00 ± 1.76 adet/petri, H_3PO_4 'te 60 saniye bekletmede 9.75 ± 1.53 adet/petri, maden suyunda 15 saniye bekletmede 9.75 ± 1.31 adet/petri, $NaOH$ 'de 15 saniye bekletmede 5.63 ± 0.92 adet/petri ve etilende 90 saniye bekletmede 5.38 ± 0.78 adet/petri olarak elde edilmiştir.

Şanlıurfa ilinin Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıklarının belirlenmesi çalışmalarında, iki türde de 2°C ve 45 °C’de herhangi bir çimlenme gözlenmemiştir. Çalışmada 5 °C – 35 °C arasında çimlenme miktarları artmıştır. Ancak 35°C sıcaklıktan sonra 40°C’e kadar çimlenme miktarları düşmüştür. Her iki türde de minimum çimlenme sıcaklık değeri 5°C, maksimum çimlenme sıcaklık değeri 40°C ve optimum çimlenme sıcaklık değeri ise 30-35°C olarak tespit edilmiştir.

Physalis angulata L. ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. tohumlarının çimlenmesinde bazı bitkisel özütler ve uçucu yağların allelopatik potansiyellerinin belirlenmesi amacıyla çalışmalar yürütülmüştür. *P. angulata* tohumlarının çimlenmesinde uçucu yağların allelopatik etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda kontrolde 25.00±0.00 adet/petri’dir. Uygulanan uçucu yağların sonuçlarına göre; ORIMI’nın tüm dozlarında %100 etki görülmüş ve hiç çimlenme olmamıştır. ORION ve ORISY’nin 2 µl dozunda hiç çimlenme olmuş (%100 etkili), ORIVU’da ise 2 µl dozda ise çok az miktarda 0.50±0.00 adet/petri çimlenme olmuştur. Diğer uygulamalarda ise en yüksek çimlenme en düşük uygulama dozu olan 1 µl’de; MICFR’da 22.83±1.10 adet/petri, SALOF’da 24.33±0.42 adet/petri (kontrole yakın), LAVOF’da 24.17±0.48 adet/petri (kontrole yakın) ve ROSOF’da 15.67±2.77 adet/petri olarak gerçekleşmiştir. En yüksek çimlenme ise; MICFR’da 8 µl’de tamamen çimlenme engellenmiş, SALOF’da 16 µl’de 5.67±1.15 adet/petri, SALTO’da 16 µl’de 7.50±1.88adet/petri, ROSOF’da 16 µl’de 3.83±0.98 adet/petri ve LAVOF’da 16 µl’de 2.00±1.63 adet/petri olarak gerçeklemiştir.

Physalis philadelphica Lam. var. *immaculata* Waterf. tohumlarının çimlenmesinde uçucu yağların allelopatik etkinliklerinin belirlenmesinde kontrolde 25.00±0.00 adet/petri çimlenme olmuştur. ORION, ORIVU, ORISY ve ORIMI’nın çalışmada kullanılan en düşük doz olan 1 µl dozda çimlenmeyi tamamen engellediği (%100 etki) belirlenmiştir. Diğer uygulamalarda ise en yüksek çimlenme miktarı uygulanan en düşük doz olan 1 µl’de; MICFR’de 13.83±3.91 adet/petri, SALOF’da 24.83±0.17 adet/petri (kontrole yakın), SALTO’da 24.00±0.82 adet/petri (kontrole yakın), ROSOF’da kontrol ile aynı miktarda 25.00±0.00 adet/petri ve LAVOF’da 24.67±0.33 adet/petri (kontrole yakın) şekilde olmuştur. En düşük çimlenme miktarı ise; MICFR’de 8 µl dozda %100 oranında

çimlenmeyi engellemiş, SALOF'da 16 µl dozda 2.17 ± 0.70 adet/petri, SALTO'da 16 µl dozda 6.17 ± 2.60 adet/petri, ROSOF'da 16 µl dozda 11.17 ± 1.87 adet/petri ve LAVOF'da 16 µl dozda 3.33 ± 1.63 adet/petri şeklinde gerçekleşmiştir. Sonuç olarak, uygulama uçucu yağların dozlarında artış oldukça çimlenme miktarlarında azalmalar olmuştur.

Diğer bir çalışma bitki özütlerinin *P. angulata* tohumlarının çimlenmesinde allelopatik etkinliklerinin belirlenmesi çalışmalarında kontrolde 25.00 ± 0.00 adet/petri çimlenme olmuştur. PA (*Phoenix dactylifera*– Hurmanın olgun kahverengi meyvesi)'de bitki özütlerinin en düşük uygulama dozu olan %1'de *P. angulata*'nın çimlenmesini %100 oranında (tamamen) engellemiştir. PY (*Phoenix dactylifera*– Hurma, ham yeşil meyvesi)'de ise %1 dozda çok az oranda olmak üzere 0.17 ± 0.17 adet/petri miktarında çimlenme olmuştur. Diğer bitkilerden elde edilen özütlerin çimlenmeye etkinliklerinde en yüksek çimlenme uygulamada kullanılan en düşük doz olan %1'de; AK'de 16.67 ± 0.49 adet/petri, AY'de kontrol ile aynı miktarda 25.00 ± 0.00 adet/petri, IV'de 12.17 ± 2.94 adet/petri, SE'de kontrol ile aynı miktarda 25.00 ± 0.00 adet/petri, DY'de 22.67 ± 0.84 adet/petri ve DG'de ise 11.17 ± 3.62 adet/petri'dir. En düşük çimlenme ise %8 dozda AK, IV, SE ve DY'de %100 oranında (tamamen) çimlenme engellenmiştir. AY'de %16 dozda 8.17 ± 2.90 adet/petri ve DG'de çok az miktarda olmak üzere 0.50 ± 0.34 adet/petri şeklinde olmuştur.

Physalis philadelphica Lam. var. *immaculata* Waterf. tohumlarının çimlenmesinde bitki özütlerinin allelopatik etkinliklerinin belirlenmesi çalışmalarında kontrolde 23.67 ± 0.33 adet/petri çimlenme olmuştur. PA (*Phoenix dactylifera*– Hurma, olgun kahverengi meyvesi)'de bitki özütlerinin en düşük uygulama dozu olan %1'de *P. angulata*'nın çimlenmesini %100 oranında (tamamen) engellemiştir. PY (*Phoenix dactylifera*– Hurma, ham yeşil meyvesi)'de ise %1 dozda çok az oranda olmak üzere 0.50 ± 0.50 adet/petri miktarında çimlenme olmuştur. Diğer bitkilerden elde edilen özütlerin çimlenmeye etkinliklerinde en yüksek çimlenme uygulamada kullanılan en düşük doz olan %1'de; AK'de 14.50 ± 2.78 adet/petri, AY'de 4.67 ± 0.71 adet/petri, IV'de 2.67 ± 1.86 adet/petri, SE'de 1.83 ± 1.83 adet/petri, DY'de 18.33 ± 2.23 adet/petri ve DG'de 15.33 ± 4.55 adet/petri'dir. En düşük çimlenme ise; SE'de %4 dozda çimlenme tamamen engellenmiş, AK ve DY'de %8 dozda tamamen engellenmiş, %16 dozda IV'de tamamen engellenmiş ve %16 dozda AY'de 0.83 ± 0.54 adet/petri ve DG'de ise 0.17 ± 0.17 adet/petri olmak üzere çok az miktarda olmuştur.

Araştırmada elde edilen bulgular sonucunda aşağıda yer alan önerilere ulaşılabilir; Ülkemizde istilacı özelliğe sahip olan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf., yol kenarları ve boş alanlar gibi tarım dışı alanlarda ve pamuk, ayçiçeği, mısır, yerfıstığı, meyve bahçesi gibi alanlarda yoğunluğunun gittikçe artacağı düşünülmektedir. Bu iki türe karşı mücadele yöntemlerinin araştırılması, geliştirilmesi ve uygulanması gerekmektedir. Bu sebeple mücadele olanaklarının belirlenmesi için *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf.'nın biyolojisi, çimlenme ve ekolojisi hakkında bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır.

Yapılan çimlendirme çalışmaları sonucunda bu iki istilacı türün minimum, maksimum ve optimum sıcaklıkları belirlenmiştir.

Dünyada ve ülkemizde gün geçtikçe pestisitlerin uygulanması sonucunda insana, çevreye ve yetiştiricilik yapılan alanlara ciddi zarar teşkil ettiği düşünülmekte ve pestisitlere alternatif olabilecek doğal yollarla elde edilen mücadele ürünlerinin kullanımı son yıllarda gündemdedir. Bu çalışmada, tamamen bitkisel kökenli ve organik olan uçucu yağlar ve bitki özütlerinin yabancı otlara karşı mücadelede alternatif uygulama sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca solarizasyon uygulamasında uçucu yağlarken solarizasyon esnasında uygulanmasının etkiyi artıracığı ve bu yüzden ileri ki çalışmalarda çalışmanın verileri dikkate alınarak yeni araştırmaların yapılması önerilmektedir.

İstilacı özelliğe sahip olan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. türlerinin biyolojisi, çimlenmesi başta olmak üzere bu iki türe karşı dormansinin kırılması, bitkilerden elde edilen özütler ve uçucu yağların çimlenmeleri üzerine allelopatik potansiyellerin belirlenmesi şeklinde yapılan çalışmaların, yapılan araştırmalar sonucunda ülkemizde ilk defa kapsamlı şekilde yapılan çalışma olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Angelini Luciana, G., Carpenese, G., Ciani, P.L., Morelli, I., M. and Flamini, G., 2003. Essential oil from Mediterranean Lamiaceae as germination inhibitors. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 51:6158-6164.
- Anonim, 2012. *P. angulata*. Electronic Flora of South Australia (online)., Australia.http://www.flora.sa.gov.au/efsa/lucid/Solanaceae/Solanaceae%20species/key/Australian%20Solanaceae%20species/Media/Html/P._angulata.htm (Erişim Tarihi: 13 Temmuz 2020).
- Anonim, 2013. *Physalis angulata*. <http://www.cabi.org/isc/datasheet/> (Erişim Tarihi: 15.12.2022).
- Anonim, 2014. *P. philadelphica* (Tomatillo) <http://eol.org/> (Erişim Tarihi: 08.06.2022).
- Anonim, 2022a. <https://www.discoverlife.org/mp/20q?search=P.+philadelphica> (Erişim Tarihi: 10.06.2022).
- Anonim, 2022b. <https://www.discoverlife.org/mp/20q?search=P.+angulata> (Erişim Tarihi: 10.06.2022).
- Arabacı, O. ve Bayram, E., 2005. Aydın ekolojik koşullarında lavanta *Lavandula angustifolia* (Mill.)'nın bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine bitki sıklığı ve azotlu gübrenin etkisi. **ADÜ Ziraat Fakóltesi Dergisi**, 2(2):13-19.
- Arminante, F., De Falco, E., De Feo, V., De Martino, L., Mancini, E. and Quaranta, E., 2006. Allelopathic activity of essential oils from Mediterranean Labiatae. I. International Symposium on the Labiatae: Advances in Production, **Biotechnology and Utilisation Proceedings** (22-25 February, Sanremo Italy): 347-360. ISBN: 978-605-9175-21-0.
- Arslan, M. and Uremis, I., 2015. Weed control with essential oils in organic farming. In **Sixth International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2015"**, Jahorina, Bosnia and Herzegovina, October 15-18, 2015, 1194-1200 s.
- Arslan, M., Üremiş, İ. and Uludağ, A., 2005. Determining bio-herbicidal potential of rapeseed, radish and turnip extracts on germination inhibition of cutleaf ground-cherry (*Physalis angulata* L.) seeds. **Journal of Agronomy**, 4 (2) 134-137.
- Arslan, M., Üremiş, İ., Ayanoğlu, F. 2011. Akdeniz koşullarında yetiştirilen kekiğın (*Thymus serpyllum* L.) herba verimi, uçucu yağ oranı ve bileşenleri. **Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi** (12-15 Eylül 2011, Bursa) Bildiriler: Cilt II, 1283-1286.
- Atak, M., Mavi, K. and Uremis, I., 2016. Allelopathic effects of oregano and rosemary essential oils on germination and seedling growth of durum wheat. **VII Scientific International Agricultural Symposium "Agrosym 2016"** (6-9 October 2016 Jahorina-Bosnia and Herzegovina) Proceedings, 11149- 11159.
- Ateş, E., 2017. Batman ve şanlıurfa buğday alanlarında bulunan yabancı otlar ile yabancı hardal (*Sinapis arvensis* L.) ve kısır yabancı yulaf (*Avena sterilis* L.)'ı bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi. **Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi, Hatay.
- Ayanoğlu, F. ve Özkan, C.F., 2000. Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) çeliklerinde kök oluşumu ve gelişimi esnasındamineral element konsantrasyonunda meydana gelen değışikliklerin belirlenmesi. **Türk. J. Agric. For.**, 24(6):677-682.
- Aydın, O. ve Tursun, N., 2010. Bitkisel kökenli bazı uçucu yağların bazı yabancı ot tohumlarının çimlenme ve çıkısına olan etkilerinin araştırılması. **KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi**, 13(1):11-17.

- Azırac, S. and Karaman, S., 2008. Allelopathic effect of some essential oils and components on germination of weed species. **Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant Science**, 58(1):88-92.
- Azırac, S., 2002. Bazı Uçucu Yağ Bitkilerinin ve Aromakimyasalların Yabancı Ot Türlerinin Çimlenmesi Üzerine Allelopatik Etkisi. **Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi, 53s. Kahramanmaraş.
- Baltepe, G. ve Mert, H.H., 1973. Bazı Cucurbitaceae türlerinin hipokotil büyümesi üzerinde gibberellik asit ve indol asetik asitin etkileri, **Tübitak IV. Bilim Kongresi Tebliği**, Ankara.
- Başer, K.H.C., 2002. Aromatic biodiversity among the flowering plant taxa of Turkey. **Pure Appl. Chem.**, 74(4):527-545.
- Baydar, H., 2013. Tıbbi Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi. **Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları**, Yayın No: 51, Isparta.
- Bayfield, A.J. and Baytop, A., 1998. Three alien species new to the flora of Turkey. **Tr. J. of Botany**, 22 (3):205-208.
- Bayram E, Sönmez Ç., 2006. Adaçayı Yetiştiriciliği. **Ege Üniversitesi Tar. Uyg. ve Araş. Merkezi Yayın Bülteni**, (48), İzmir.
- Baytop, T., 2001. Türkiye’de Eski Bahçe Gülleri. **T.C. Kültür Bakanlığı Yayınları**, No: 2593, 1-149.
- Bell, V.D. and Oliver, L.R., 1979. Germination, control, and competition of cutleaf groundcherry (*P. angulata*) in soybeans (*Glycine max*). **Weed Science**, 27(1):133-138.
- Birişik, N., Bayram, Y., Kılıç, M., Mutlu, Ç., Öğreten, A. ve Eren, S., 2018. Teoriden Pratiğe Kültürel Mücadele. **T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Yayınları**, Ankara.
- Bükün, B., 2001. Harran ovası pamuk ekim alanlarında sorun olan fener otu (*Physalis* spp.)’nun ekonomik zarar eşiği ve kritik periyodunun saptanması. **Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Doktora Tezi, Adana.
- Bükün, B., Uygur, N., Uygur, S., Türkmen, N. and Düzenli, A., 2002. A new record for the Flora of Turkey: *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. (Solanaceae). **Turk. J. Bot.**, 26:405-407.
- Bükün, B., Uygur, S., 2003. Harran Ovası’nda pamukta sorun olan fener otu türlerinin (*Physalis* spp.) bulaşma yolları ve yayılma nedenleri. **Türkiye Herboloji Dergisi**, 6 (2): 60-69.
- Büyükkurt, N., Uludağ, A. ve Üremiş, İ., 2016. Türkiye’de allelopati çalışmalarına geçmişten geleceğe bir bakış. Uluslararası Katılımlı **VI. Bitki Koruma Kongresi** (5-8 Eylül 2016, Konya) Bildiriler, 818.
- Cafarchia, C., De Laurentis, N., Milillo, M.A., Losacco, V. and Puccini, V., 2002. Antifungal activity of essential oils from leaves and flowers of *Inula viscosa* by Apulian Region. **Parasitologia Dec.**, 44:153-156.
- Çavuşoğlu, A.T., 2012. *Nepeta meyeri* Benth. (Kedi Nanesi) Uçucu Yağ ve Ekstrelerinin Herbisidal Etkilerinin Belirlenmesi. **Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi, 56 s., Erzurum.
- Ceylan, A., 1997. Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu Yağ Bitkileri), **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını**, Bornova-İzmir, 306s.

- Constán-Nava, S., Bonet, A., Pastor, E. and Lledó, M.J., 2010. Long-term control of the invasive tree *Ailanthus altissima*: Insights from Mediterranean protected forests. **Forest Ecology and Management**, 260(6):1058-1064.
- Cünedioğlu, T. and Üremiş, İ., 2018. Effects of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and Turkish oregano (*Origanum minutiflorum* O. Schwarz & P.H. Davis) essential oils on germination of some weed seeds. **Ziraat Fakültesi Dergisi, Mustafa Kemal Üniversitesi**, 23(1), 24-32.
- Davis, P.H., 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands., Vol.7, **Edinburgh University Press**, Edinburg.
- De Feo, V., De Simone, F. and Senatore, F., 2002. Potential allelochemicals from the essential oil of *Ruta graveolens*. **Phytochemistry**, 61(5):573-578.
- Dejam, M., Ataollahi, R. and Khaleghi, S. S., 2017. Allelopathic potential of eucalyptus (*Eucalyptus globulus* Labill.) leaf extracts on *P. alkekengi* L. germination and seedling growth. **Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants**, 33(3).
- Dragoeva, A. P., Koleva, V., Nanova, Z. D., Kaschieva, M. Z. and Yotova, I. R., 2014. Allelopathic and cytotoxic activity of *Origanum vulgare* ssp. *vulgare* growing wild in Bulgaria. **Bulgarian Journal of Science Education**, 23(6):914-924.
- Dudai, N., Poljakoff-Mayber, A., Mayer, A. M., Putievsky, E. and Lerner, H. R., 1999. Essential oils as allelochemicals and their potential use as bioherbicides. **Journal of Chemical Ecology**, 25(5):1079-1089.
- Efil, F. ve Üremiş İ., 2019. Dağ kekiği (*Origanum syriacum* L.) ve mercanköşk (*Origanum majorana* L.) bitkilerinden elde edilen uçucu yağların bazı yabancı ot tohumlarının çimlenmesine ve bitki gelişimine etkileri. **Turk J. Weed Sci.**, 22(1):25-35.
- Efil, F., 2012. Mercanköşk (*Origanum majorana* L.) ve dağ kekiği (*Origanum syriacum* L.) uçucu yağ ve hidrosollerinin yabancı otlara karşı Biyo-herbisidal potansiyellerinin belirlenmesi. **Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi, 114 s., Hatay.
- Erbaş, S., Karaman, R., Baydar, H. and Şanlı, A. 2015. Allelopathic effect of oregano (*Origanum onites* L.) on germination and seedling development of some weed and cultivars. **Scientific Papers-Series A, Agronomy**, 58:190-194.
- Gleason, A.H., 1958. Illustrated Flora of the Northeastern United States and Adjacent Canada. **The New York Botanical Garden**, Vol. 3:193-199. New York, USA.
- Gönen, O., 1999. Çukurova Bölgesi Yazlık Yabancı Ot Türlerinin Çimlenme Biyolojileri ile Bilgisayar ile Teşhise Yönelik Morfolojik Karakterlerin Saptanması. **Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst.**, Doktora Tezi, Adana, 233s.
- Gönen, O., Yildirim, A. and Uygur, F. N., 2000. A new record for the flora of Turkey *P. angulata* L. (Solanaceae). **Turkish Journal of Botany**, 24(5):299-301
- Guenther, E., 1952. The essential oils, **R.E. Krieger Pub. Co.**, 5:3-38.
- Hall, D.W., Vandiver, V.V. and Sellers, B.A., 1991. Cutleaf Ground-cherry, *P. angulata* L. Cutleaf Ground-cherry, *P. angulata* L. **Florida, USA: University of Florida**.
- Hançerli, L., Uygur, F.N., 2017. Çukurova bölgesi mısır ekim alanlarındaki yabancı ot türleri. **Turkish Journal of Weed Science**, 20(2):55-60.
- Harris, P.T., Cannon, G.H., Smith, N.E., and Muth, N.Z., 2013. Assessment of plant community restoration following Tree-of-Heaven (*Ailanthus altissima*) control by *Verticillium albo-atrum*. **Biological Invasions**, 15:1887-1893.
- Holm, L., Doll, J., Holm, E., Pancho, J. and Herberger, J., 1997. World Weeds: Natural Histories and Distribution. **Wiley-Blackwell**, 1129 pp.

- Holm, L., Pancho, J., Herberger, J. and Plucknett, D., 1979. A Geographical Atlas of World Weeds. New York, USA: **John Wiley and Sons**.
- Horuz, H., 2019. Andız otu (*Inula viscosa* L.) ve kokar ağaç (*Ailanthus altissima* (Miller) Swingle) bitkilerine ait ekstraktların bazı yabancı ot tohumlarının çimlenmeleri üzerine allelopatik etkilerinin belirlenmesi. **Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi, 110s., Hatay.
- Hurle, K., 1988. How to handle weeds? biological and economic aspects. **Ecological Bulletins**, 63-68.
- İlçim, A. and Behçet, L., 2007. *Solanum elaeagnifolium* Cav. in Turkey. **Turkish Journal of Botany**, 31(6):577-579.
- Iwatsuki, K., Yamazaki, T., Boufford De. and Ohba, H., 1993. Flora of Japan. Vol IIIa: Angiospermae, Dicotyledoneae, Sympetalae (a). **Tokyo, Japan: Kodanshan**, 496 pp.
- Jayasuriya, K.M.G., Baskin, J.M. , Geneve R.L. and Baskin, C. C., 2009. Phylogeny of seed dormancy in Convolvulaceae, subfamily Convolvuloideae (Solanales). **Annals of Botany** 103: 45–63.
- Kadioğlu, İ., Uluğ, E., Üremiş, İ. 1993. Akdeniz bölgesi pamuk ekim alanlarında görülen yabancı otlar üzerinde araştırmalar. **Türkiye I. Herboloji Kongresi**, Adana. 151-156.
- Karık, Ü., Tınmaz, A.B., Kürkçüoğlu, M., Başer, K.H.C. ve Tümen., G., 2007. İstanbul Kekiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*) populasyonlarında farklı biçim zamanlarının verim ve kaliteye etkileri. **Bahçe**, 36(1):37-48.
- Katar, D., Katar, N. ve Can, Mustafa., 2021. Farklı azot dozlarının dağ kekiği (*Origanum syriacum* var. *bevanii*)’nin verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. **Turkish Journal of Agricultural Engineering Research**, 2(1):206-215.
- Katar, N., Katar, D., Aydın, D. ve Olgun, M., 2018. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)’nda Uçucu yağ oranı ve kompozisyonu üzerine ontogenetik varyabilitenin etkisi. **Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi**, 4(2):231-236.
- Kaya, H. ve Üremiş, İ., 2019. Hatay ili soğan tarlalarında bulunan yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi. **MKÜ Tarım Bilimleri Dergisi**, 24 (1) 21-30.
- Kenanoğlu, B. B., Yavuz, D. Ö. ve Lökçü, A. O., 2019. Güç testleri ile farklı yıllara ait *Datura stramonium* L. tohumlarının canlılıklarının belirlenmesi. **Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi**, 8(3):97-109.
- Kitiş, Y. E. ve Uygur, F. N., 2011. Yabancı ot mücadelesinde allelopatinin kullanımı. **Tarım Türk Dergisi**, 29:84-85.
- Kordali, Ş., Çakır, A., Akcin, T.A., Mete, E., Akcin, A., Aydın, T. ve Kılıç, H., 2009. Antifungal and herbicidal properties of essential oils and n-hexane extracts of *Achillea gypsicola* Hub-Mor. and *Achillea biebersteinii* Afan. (Asteraceae). **Industrial Crops and Products**, 29:562-570.
- Kundakçı, M.A., 2018. Osmaniye ili yer fıstığı (*Arachis hypogaeae* L.) tarlalarında sorun olan yabancı ot türü yoğunluğunun, verim ve kaliteye etkisinin araştırılması. **K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı** Yüksek Lisans Tezi, 95s., Kahramanmaraş.
- Kurt, F., 2019. İzmir kekiği (*Origanum onites* L.), mercanköşk (*Origanum majorana* L.) ve *O. onites* X *O. majorana* melezine ait uçucu yağların bazı yabancı ot tohumlarının çimlenmesi üzerine biyo-herbisidal potansiyellerinin araştırılması.

- Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 92s., Hatay.**
- Leather, G.R., 1987. Weed control using allelopathic sunflowers and herbicide. **Plant and Soil**, 98(1):17-23.
- Macías, F.A., Molinillo, J.M., Galindo, J.C., Varela, R.M., Simonet, A.M. and Castellano, D., 2001. The use of allelopathic studies in the search for natural herbicides. **Journal of Crop Production**, 4(2):237-255.
- Mahmood, T., Gergerich, R. C., Milus, E. A. and West, C. P., 1993. Barley yellow dwarf virus incidence in wheat and other hosts. **Arkansas Farm Research (USA)**.
- Mairura, F., 2008, *Physalis angulata* L. [online] Record from PROTA4U. (Ressources vegetales de l'Afrique tropicale.) PROTA (Plant Resources of Tropical Africa) [ed. By Schmelzer, G. \Gurib-Fakim, A.]. **Wageningen, Netherlands: Plant Resources of Tropical Africa**. <http://www.prota4u.org/search.asp>
- Majd, R., Aghaie, P., Monfared, E.K., Alebrahim, M.T., 2013. Evaluating of some treatments on breaking seed dormancy in mesquite. **International Journal of Agronomy and Plant Production**, 4 (7), 1433-1439.
- Malmstrom, C.M., McCullough, A.J., Johnson, H.A., Newton, L.A. and Borer, E.T., 2005. Invasive annual grasses indirectly increase virus incidence in California native perennial bunchgrasses. **Oecologia**, 145(1):153-164.
- Mamıkoğlu, N.G., 2007. Türkiye'nin Ağaç ve Çalıları, **NTV Yayınları**, 728s
- Mennan, H., 1998. Samsun ili buğday ekim alanlarında önemli zararlara neden olan kokarot (*Bifora radians* Bieb.) ve yapışkanotu (*Galium aparine* L.)'nun ekonomik zarar eşiklerinin ve bazı biyolojik özelliklerinin araştırılması. **Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi**, 137s., Adana.
- Muslu, T. ve Tepe, I., 2016. Gaziantep'te nar bahçelerinde bulunan yabancı otlar. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi**, 26 (1):40-51.
- Mutlu, S., Atıcı, O. and Esim, N., 2010. Bioherbicidal effects of essential oils of *Nepeta meyeri* Benth. on weed species. **Allelopathy Journal**, 26:291-300.
- Nikolakaki, A. and Christodoulakis, N.S., 2004. Investigation of secretory tissues in *Inula viscosa*. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 144:437-448.
- Oerke, E.C., 1999. The importance of disease control in modern plant production. The importance of disease control in modern plant production., Modern fungicides and antifungal compounds II. **12th International Reinhardtsbrunn Symposium**, Friedrichroda, Thuringia, Germany, 24th-29th May 1998. 1999 pp.11-17.
- Oerke, E.C., 2006. Crop losses to pests. **The Journal of Agricultural Science**, 144(1):31-43.
- Ogundajo, A.L., Akpome, A.S., Tijani, N.A. and Ogunwande, I.A., 2015. Chemical constituents of the leaf essential oil of *P. angulata* L. **Asian Journal of Applied Sciences**, 3(4).
- Önen, H. and Ozer, Z., 2002. Study of allelopathic influence of mugwort (*Artemisia vulgaris* L.) on several crops. **J. Plant Disease and Protection**, Sonderheft XVIII:339-347.
- Önen, H., 2003. Bazı bitkisel uçucu yağların biyoherbisidal etkileri. **Türk. Herboloji Derg.**, 6:39-47.
- Öngen, L., 2021. Akhardal (*Sinapis alba* L.) tohumlarının bazı biyolojik özelliklerinin ve tohum çimlenmesine bitki ekstraktlarının allelopatik etkilerinin saptanması. **HMKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi**, Hatay, 94 s.

- Orel, E., 1996. Çukurova bölgesi buğday ve mısır ekim alanlarında bazı ekolojik faktörlerin göstergesi olabilecek yabancı ot türlerinin saptanması. **Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi**, Adana, 133 s.
- Özaslan, C. and Bükün, B., 2013. Determination of the weeds in cotton fields in Southeastern Anatolia Region of Turkey. **Soil-Water Journal**, 2 (2):1777-1788.
- Özaslan, C., Boyraz, N. ve Günçan, A., 2011. Diyarbakır ili pamuk ekim alanlarında sorun olan yabancı otların belirlenmesi. **GAP VI. Tarım Kongresi**, Şanlıurfa, Bildiriler, 88-95.
- Ozaslan, C., Farooq, S., Onen, H., Ozcan, S., Bukun, B. and Gunal, H., 2017. Germination biology of two invasive *Physalis* species and implications for their management in arid and semi-arid regions. **Scientific Reports**, 7(1):1-12.
- Özçelik, H. and Korkmaz, M., 2015. Çeşitli yönleriyle Türkiye gülleri. **Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi**, 10(2):1-26.
- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H. ve Tursun, N., 1998. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi), **Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları** No: 20, Kitaplar Serisi No: 10, Tokat, 388 s.
- Özer, Z., Önen, H., Tursun, N. ve Uygur, F.N., 1999. Türkiye'nin Bazı Önemli Yabancı Otları. Gazi Osmanpaşa Üniversitesi **Ziraat Fakültesi Yayınları**, No:38.
- Page, E.R., Cerrudo, D., Westra, P., Loux, M., Smith, K., Foresman, C., Wright, H. and Swanton, C.J., 2012. Why early season weed control is important in maize. **Weed Sci.**, 60 (3):423-30.
- PIER, 2011. Pacific islands ecosystems at risk., USA: **Institute of Pacific Islands Forestry**, <http://www.hear.org/pier/index.html> (Erişim Tarihi: 15.06.2020).
- Polat, B., Özüçü, M., Çetin, H., ve Aydın, L., 2020. Pestisit kullanımının bal arısı sağlığına ve ürünlerine etkisi. **Journal of Research in Veterinary Medicine**, 39(2):128-134.
- Putnam, A.R.; 1985. Weed allelopathy. *Weed Physiology*, (Ed.: Duke, S.O.), Vol.: I, 131-155, **CRC Press**, Inc., Boca Raton, FL.
- Şahin, C. B., Arslan, M. ve Kırmaz, S., 2013. Bazı yabancı ot tohumlarının çimlenmesi üzerine uçucu yağların herbisidal etkisi. **10. Tarla Bitkileri Kongresi**, 10:13.
- Serim, A., Güzel, N. ve Türktemel, İ., 2015. Allelopatik bitki ekstraktları ile herbisitlerin kullanımı. **Derim**, 32(2):225-236.
- Stone, B.C., 1970. **The Flora of Guam**. University of Guam.
- Taghvaei, N. and Sadeghi, H. 2014. Allelopathic effect of *Pistacia khinjuk* leaf extracts on *Chenopodium album*, *Pyhsalis alkekengi* and *Amaranthus retroflexus*. **Agricultural Advances**, 3(2):33-37.
- Taş, A., 2010. Türkiye'de yetişen *Origanum* L. (Labiatae) cinsi üzerinde epidermal incelemeler. **İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, Doktora Tezi, Malatya.
- Tekin, F., 2005. Diyarbakır ekolojik koşullarında izmir kekiği (*Origanum onites* L.) üzerinde agronomik ve teknolojik araştırmalar. **Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Doktora Tezi, Adana.
- Telci, I. and Ceylan, M., 2007. Essential oil composition of *Micromeria fruticosa* druce from Turkey. **Chemistry of Natural Compounds**, 43(5), 629-631.
- Thomson, C.E. and Witt, W.W., 1987. Germination of cutleaf groundcherry (*Physalis angulata*), smooth groundcherry (*Physalis virginiana*) and eastern black nightshade (*Solanum ptycanthum*). **Weed Science**, 35:58-62.

- Tidin, M., 2019. Dağ kekiği (*Origanum syriacum* L.), İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L.) ve *O. syriacum* X *O. vulgare* melezine ait uçucu yağların bazı yabancı otlara karşı biyo-herbisidal etkilerinin belirlenmesi, **Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi, 94 s., Hatay.
- Travlos, I. S., 2012. Invasiveness of cut-leaf ground-cherry (*Physalis angulata* L.) populations and impact of soil water and nutrient availability. **Chilean Journal of Agricultural Research**, 72, 358.
- Travlos, I., Travlos, S., Economou, G. & Lyberopoulou, S., 2010. The weed *Physalis angulata* in western Greece. **in Proceedings of 16th Conference of the Greek Weed Science Society**, Karditsa. 1–2.
- TÜİK, 2019. Türkiye istatistik kurumu, Tarımsal ilaç kullanım verileri. Türkiye Veri servisi. <https://tuikweb.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi:17.04.2022).
- Turan, R., 2019. Mardin ili pamuk ve mısır ekim alanlarındaki istilacı yabancı ot türlerinin (*Physalis* spp., *Amaranthus* spp. ve *Echinochloa* spp.) yaygınlık ve yoğunluğunun araştırılması. **Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı** Yüksek Lisans Tezi, 75s., Diyarbakır.
- Uludağ, A. and M. Katkat, 1991. Weeds in cotton fields and their distributions and densities in Southeast Anatolia. **The Journal of Turkish Phytopathology**, 20:96.
- Uludağ, A., 2015. *Ailanthus altissima* L. Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu, (Ed.: Onen, H.). **T.C. Gıda, Tar. ve Hay. Bak. TAGEM**, Ankara, 148-155.
- Uluğ, E., Kadioğlu, İ. ve Üremiş, İ., 1993. Türkiye'nin Yabancı Otları ve Bazı Özellikleri. **T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü**, Yayın, (78), 513.
- Üremiş, İ. ve Efil, F., 2019. *Origanum syriacum* L. ve *Origanum majorana* L.'dan elde edilen hidrosollerin bazı yabancı ot tohumlarına biyoherbisidal potansiyellerinin belirlenmesi. **Journal of the Institute of Science and Technology**, 9(3):1226-1233.
- Üremiş, I., Arslan, M. and Uludağ, A., 2005. Allelopathic effects of some Brassica species on germination and growth of cutleaf ground-cherry (*Pyhsalis angulata* L.). **Journal of Biological Sciences**, 5:661-665.
- Uremis, I., Arslan, M., Uludag, A. and Sangun, M., 2009. Allelopathic potentials of residues of 6 brassica species on johnsongrass [*Sorghum halepense* (L.) Pers.]. **African Journal of Biotechnology**, 8(15):3497-3501.
- Uremis, I., Soylu, S., Arslan, M. ve Uludag, A., 2018. Washingtonia filifera Wendl. ve Phoenix dactylifera L. özütlerinin bazı yabancı menşeli yabancıotların çimlenmesine etkisi. **Uluslararası Katılımlı VII. Bitki Koruma Kongresi** (14-17 Kasım 2018, Muğla-Turkey) Bildiriler: 237.
- Uygur, F., Koch, W. ve Walter, H., 1986. Çukurova Bölgesi buğday-pamuk ekim sistemindeki önemli yabancı otların tanımı. **PLITS**, 4(1), 169.
- Uygur, F.N., 1985. Untersuchungen zu art und Bedeutung der Verunkrautung in der Çukurova Unterbesonderer Berücksichtigung von *Cynodon dactylon* (L.) Pers. and *Sorghum halepense* (L.) Pers. **PLITS** 1985/3 (5), 169 p., Stuttgart.
- Waterhouse, D.F., 1993. The Major Arthropod Pests and Weeds of Agriculture in Southeastm Asia. **ACIAR Monograph No. 21. Canberra, Australia: Australian Centre for International Agricultural Research**, 141 pp.
- Wu, H., Lin, J.M. and Zhang, J.B., 2019. Allelopathic effects of *Eucalyptus salubris* F. Muell. and *E. brockwayii* CA gardner on germination and seedlings growth of

- prairie ground cherry (*Physalis hederifolia* A. Gray). **Allelopathy Journal**, 46(1):109-119.
- Yazlık, A. ve Üremiş, İ., 2015. Kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.]’ın tohum ve rizom biyolojisine yönelik çalışmalar. **Derim**, 32 (1):11-30.
- Yıldırım, B.K., 2007. Bazı bitkisel kökenli uçucu yağların bioherbisidal etkilerinin araştırılması. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi, 130 s, Samsun.
- Yildirim, E., Karlıdag, H. and Dursun, A., 2011. Salt tolerance of *Physalis* during germination and seedling growth. **Pakistan Journal of Botany**, 43(6):2673-2676.
- Yıldız, N. ve Sohrabi, M., 2019. Hurma Ağacının (*Phoenix dactylifera* L.) İklim ve Toprak İstekleri. **Uluslararası Mühendislik Tasarım ve Teknoloji Dergisi**, 1(2):64-70.
- Yılmaz, N., 2022. Bazı horoz ibiği (*Amaranthus* spp.) türlerine ait tohumların çimlenme biyolojisi ve mücadelesinde allelokimyasalların kullanımına yönelik çalışmalar. **HMKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı** Yüksek Lisans Tezi, Hatay, 130 s.
- Zhao, Y., Yang, Y.H., Wang, K.B., Fan, L.M., Su, F.W. and Ye, M., 2020. Chemical composition and allelopathic potential of essential oil isolated from *Origanum vulgare*. **The Journal of Applied Ecology**, 31(7):2257-2263.
- Zhengyi, W. and Raven, P., 1994. Flora of China. Volume 17: Verbenaceae through Solanaceae. **Beijing, China: Science Press**.
- Zimdahl, R.L., 2018. **Fundamentals of Weed Science**, 5th Edition, Academic Press, 758p.