

Available at: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws>

Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

***Physalis angulata* L. (Çukurova fenerotu) ve *Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterfall (Meksika fenerotu) Tohumlarının Çimlenme Sıcaklıklarının Belirlenmesi**

Büşra ÖZDEMİR¹, İlhan ÜREMİŞ^{2*}

1-Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü-Hatay, Türkiye Orcid: 0000-0002-8596-0144

2- Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü-Hatay, Türkiye Orcid: 0000-0001-5937-9244

*Corresponding author: iuremis@yahoo.com

ÖZET

Solanaceae familyasından *Physalis angulata* L. (Çukurova fener otu) ve *Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. (Meksika fener otu) bitkileri Güneydoğu Anadolu bölgesinde hem tarla bitkilerinde hem de bahçe bitkilerinde bulunan önemli yabancı ot türleridir. Özellikle bölgede pamuk üretiminin yoğun olarak gerçekleştirildiği Şanlıurfa ili Harran ovasında pamuk tarlalarında ciddi sorun oluşturmaktadır. Bu çalışma Harran ovası Akçakale ve Hilvan ilçelerinin pamuk üretim alanlarında 2020 yılında toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* var. *immaculata* tohumlarının 6, minimum, maksimum ve optimum çimlenme sıcaklıklarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla laboratuvarda tohumlar 10 farklı sıcaklık (2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 ve 45 °C) ile çimlenme denemelerine alınmıştır. 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 30-35 °C olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fener otu., tohum, çimlenme, çimlenme biyolojisi

Determination of Germination Temperatures of *Physalis angulata* L. (Cutleaf ground-cherry.) and (*Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterfall (Mexican ground-cherry)

ABSTRACT

Physalis angulata L. (Çukurova ground cherry) and *Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. (Mexican ground cherry) plants from the Solanaceae family are important weed species found in both field and garden crops in the Southeastern Anatolia region. They cause a serious problem especially in cotton fields in the Harran plain of Şanlıurfa province, where cotton production is intensive in the region. This study was carried out to determine the minimum, maximum and optimum germination temperatures of *P. angulata* and *P. philadelphica* var. *immaculata* seeds collected in 2020 in cotton production areas of Akçakale and Hilvan districts of Harran plain. For this purpose, seeds were subjected to germination experiments at 10 different temperatures (2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 and 45 °C) in the laboratory. As a result of laboratory studies, it was determined that the minimum and maximum temperatures of all seeds obtained from Akçakale and Hilvan districts were 5 °C and 40 °C, respectively, and the optimum germination temperature was 30-35 °C.

Key Words: Ground cherry, seed, germination, germination biology

1. GİRİŞ

Dünyada mevcut 400 bin kadar bitki türünden yaklaşık 6.000-7.000 kadarı yabancı ot olarak kabul edilmekle birlikte bunların da ancak 200-300 kadarı kültür bitkilerinde ciddi verim ve kalite kaybına neden olmakta ve mücadele programları da bunlara göre yapılmaktadır (Zimdahl, 2018). Ülkemizdeki duruma bakıldığında mevcut 10.000 bitki türünden 1000'den fazlası yabancı ot kapsamında olup 25-30 kadarı ana zararlı konumundadır (Uluğ ve ark., 1993; Uygur ve ark., 2020).

Ülkemizde *Physalis* (fener otu) cinsine ait beş farklı tür tespit edilmiştir: *P. pubescens*, *P. lanceifolia*, *P. alkekengi*, *P. philadelphica* ve *P. angulata* (Davis, 1982; Uludağ ve Katkat, 1991; Uluğ ve ark., 1993; Gönen, 1999; Gönen ve ark., 2000; Bükün, 2001; Bükün ve ark., 2002; Bükün ve Uygur, 2003; Üremiş, 2005; Üremiş ve ark., 2020a). Solanaceae familyasına ait olan fener otu, tohumla çoğalan, tek yıllık, geniş yapraklı ve otsu bir bitkidir. Bitki, kazık kök sistemine sahiptir ve 10 ila 80 cm arasında bir boya ulaşabilmektedir. Gövdeleri genellikle dik ve tüsüz olup, toprak yüzeyinden veya üst kısımdan dallanma gösterebilir; nadiren yatık bir formda da görülebilir. Meyveleri yuvarlak şekilli, koyu yeşilimsi-turuncu renkte olup 1 ila 1,8 cm uzunluğundadır. Meyvenin dış kısmında, gelişimi sırasında meyveyi tamamen saran koruyucu bir katman bulunmaktadır (Davis, 1982; Gönen ve ark., 2000). Tohumla çoğalan *P. angulata*, tarla koşullarında her bir bitkide yaklaşık 200 meyve ve 4000'den fazla tohum üretebilmektedir (Travlos ve ark., 2010; Travlos, 2012). Tohumların toprak içindeki derinliği, bitkinin çıkışını doğrudan etkilemektedir. Çiçeklenme dönemi ise Haziran ile Ekim ayları arasında gerçekleşmektedir (Gönen ve ark., 2000; Travlos ve ark., 2010).

Fener otu, çimlenme için ışığa ihtiyaç duymamakta ve maksimum çimlenme 30 °C'de gerçekleşmektedir (Thomson ve Witt, 1987). Gönen (1999) Çukurova fener otunun minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıklarını, sırasıyla 15 °C, 30 °C ve 40 °C olarak bildirmektedir. Don olaylarından etkilenebilen bu bitki, -7 °C'nin altındaki sıcaklıklarda yaşamsal faaliyetlerini yavaşlatmaktadır. Sürekli güneş ışığına ihtiyaç duyan

ve kısmen gölgeye toleransı olan bitki, en iyi nemli ve iyi drenajlı kumlu-tınlı topraklarda yetişmektedir. Nötr toprakları tercih eden bitki, yüksek rakımlı alanlara da uyum sağlayabilmektedir (Hall ve ark., 1991; Anonim, 2024a; Anonim, 2024b). Ülkemizde Güneydoğu Anadolu, özellikle Harran Ovası, fener otunun en uygun yetiştiği bölgedir. İlk kayıtlara göre 1989-1990 yıllarında Şanlıurfa-Diyarbakır illerinde *P. alkekengi* türü %30 oranında tespit edilmiş, bu oran 2002 yılında Şanlıurfa'da %96'ya yükselmiştir (Bükün ve Uygur, 2003). *Physalis* türleri; ayçiçeği, pamuk, mısır, soya, domates ve patlıcan gibi tarla ve bahçe bitkilerinde ciddi sorunlara yol açmaktadır (Bükün, 2001; Üremiş ve ark., 2013; Hançerli ve Uygur, 2017; Soylu ve ark., 2017; Kundakçı, 2018; Üremiş ve ark., 2019; Kaya ve Üremiş, 2019, Turan, 2019; Üremiş ve ark., 2020b).

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 (Uludağ 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 (Bükün 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 (Bükün 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, 2020). Süer ve Tursun (2024) ise pamukta *Physalis* spp. türünün en yüksek rastlanma sıklığı olan %95.1'le Şanlıurfa ilinde tespit edildiğini belirtmişlerdir.

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 ili Hilvan ve Akçakale ilçeleri pamuk tarlalarından toplanan, *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. ve *P. angulata* tohumlarındaki minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Materyal

Physalis philadelphica Lam. var. *immaculata* Waterfall (Meksika fener otu) ve *P. angulata* L. (Çukurova fener otu) tohumları çalışmanın ana materyalleri oluşturmuş, ayrıca çalışmada petriler, çimlendirme kabinleri, steril kabin, buzdolabı, laboratuvar cihazları vb. kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Tohumların Temini

Çalışmada kullanılan; *Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. (Meksika fener otu-PHYPH) ve *P. angulata* L. (Çukurova fener otu-PHYAN) meyveleri Şanlıurfa ilinin Akçakale (Akç) ve Hilvan (Hlv) ilçelerindeki pamuk tarlalarından 2020 yılı Ağustos-Eylül aylarında toplanmıştır. Toplanan meyvelerden tohumlar laboratuvara getirilerek tohumları çıkartılmıştır. Elde edilen tohumlar gölge bir alanda kurutulduktan sonra kullanılmaya kadar +4 °C'de buzdolabında bekletilmiştir.

2.2.2. Çimlendirme Çalışmaları

Çimlendirme çalışmaları, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

Herboloji laboratuvarında yürütülmüştür. 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). Çalışmada, sterilize edilmiş ve 2 katlı filtre kağıdına sahip 9 cm'lik cam petrilere aynı büyüklük ve renklere sahip, sağlam görünümlü, saf suda 72 saat bekletilerek dormansisi kırılmış Şanlıurfa ilinin Akçakale ve Hilvan ilçelerinden temin edilen *Physalis philadelphica* var. *immaculata* ve *P. angulata*'nın tohumları 25 adet/petri konulmuş ve 6 ml/petri saf su ile nemlendirilmiştir. *Physalis philadelphica* var. *immaculata* ve *P. angulata*'nın tohumlarının minimum, optimum ve maksimum çimlendirme sıcaklıklarını belirlemek için yapılan çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve 2 tekrarlamalı şekilde kurulmuştur. Petriler 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 ve 45 °C'lik sabit sıcaklık, 12 saat aydınlık/12 saat karanlık periyoda ayarlanmış çimlendirme kabinlerine hazırlanan petriler yerleştirilmiştir. Ekimden sonra 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. günlerde Petrilerin sayımları yapılmış olup en az kökçük boyu 0.5 cm uzunluğa ulaşan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilerek petrilerin dışına alınmıştır (Uygur, 1985).

2.2.3. İstatiksel Analizler

Çalışma 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.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Çalışma sonucunda *Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterf. (Meksika fener otu) ve *P. angulata* (Çukurova fener otu)'nın farklı sıcaklıklardaki çimlenme miktarları (adet/petri) ve oranı belirlenmiştir (Çizelge 1).

Physalis angulata tohumları ile yapılan tüm çalışmalarda 2 ve 45 °C sıcaklıklarda çimlenme görülmemiştir. Diğer sıcaklıklarda elde edilen sonuçlarda; Akçakale'de 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 görülmüştür.

Physalis philadelphica Lam. var. *immaculata* tohumları ile yapılan tüm çalışmalarda 2 ve 45 °C sıcaklıklarda çimlenme görülmemiştir. Diğer sıcaklıklarda elde edilen sonuçlarda; Akçakale'de 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 belirlenmiştir.

Buna göre her iki tür için tüm lokasyonlarda minimum çimlenme sıcaklık değeri 5 °C, maksimum çimlenme sıcaklık değeri ise 40 °C'dir. Optimum çimlenme sıcaklık değerleri ise Akçakale ilçesinden toplanan PHYAN ve PHYPH tohumları ile Hilvan ilçesinden toplanan PHYAN tohumları için 35 °C, Hilvan ilçesinden toplanan PHYPH tohumları için 30-35 °C olduğu bulunmuştur (Çizelge 1 ve Şekil 1).

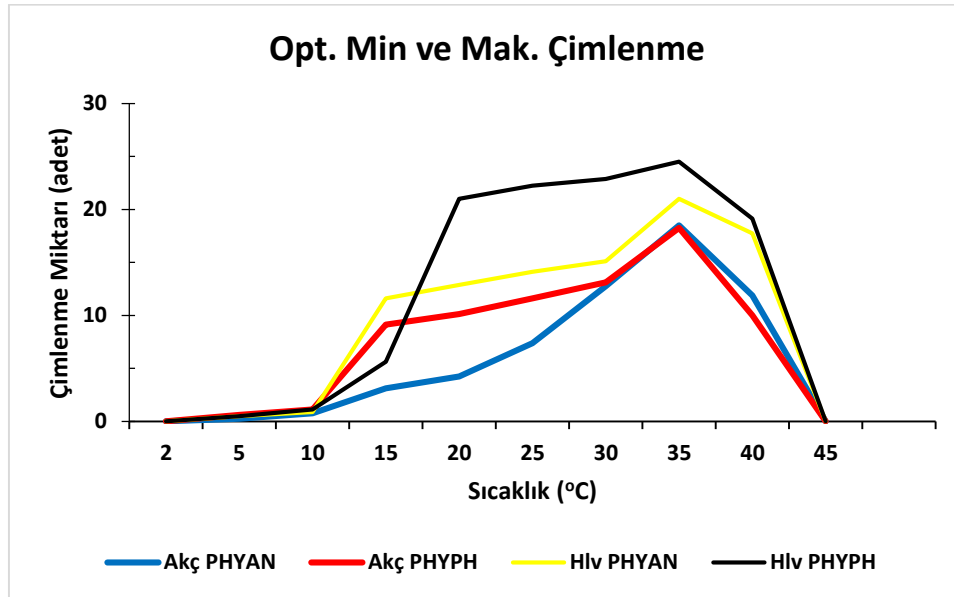
Çalışmada, 2 °C'de Akçakale ve Hilvan ilçelerinden sağlanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarında hiç çimlenme olmamıştır.

5 °C'de Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının çimlenmeleri 14. günde başlamıştır. Tüm lokasyonlarda 28. günde de çimlenmeler olmuştur (Şekil 2). *Physalis angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarında 5 °C'de, Akç PHYAN için ilk 14 günde hiç çimlenme olmamıştır. Akç PHYPH, Hlv PHYAN ve Hlv PHYPH için 14. günde ise sırası ile 0.375 adet/petri, 0.250 adet/petri ve 0.250 adet/petri olmuştur. 28. günde tohumların tamamında çimlenmeler 0.125 adet/petri olarak gerçekleşmiştir (Şekil 2 ve 3).

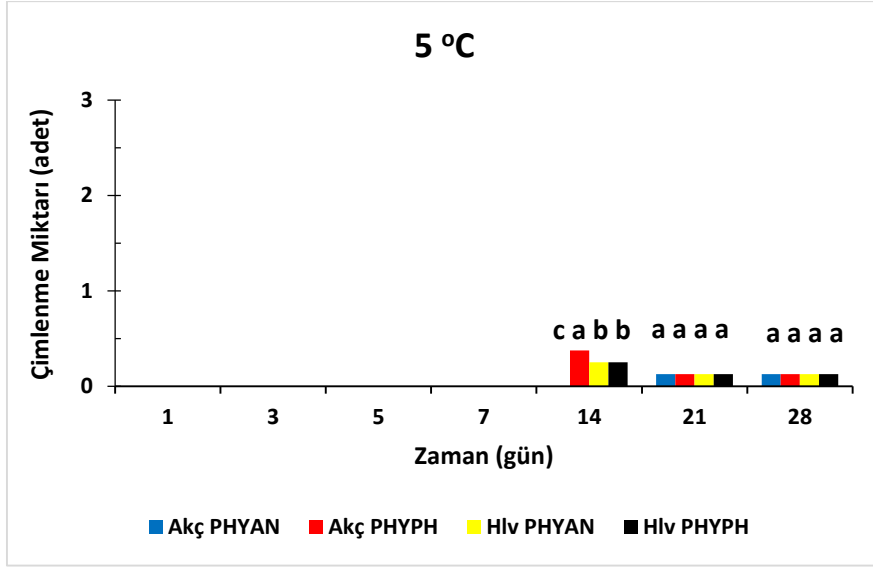
Çizelge 1. *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının farklı sıcaklıklardaki çimlenme miktarları (adet/petri) ve oranı (%)

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

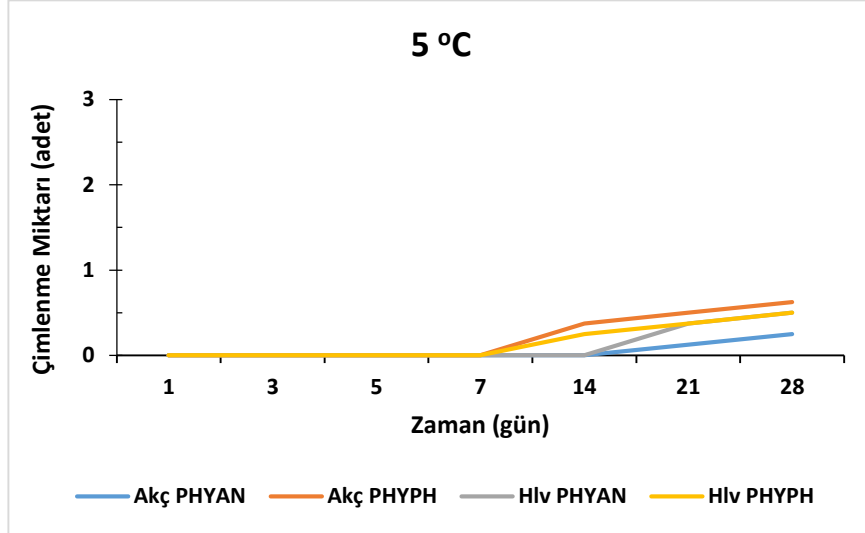
*: Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen değerler istatistiki olarak birbirleri ile aynıdır ($P \leq 0.05$)



Şekil 1. Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata*'nın farklı sıcaklıklarda çimlenme miktarları (adet/petri)



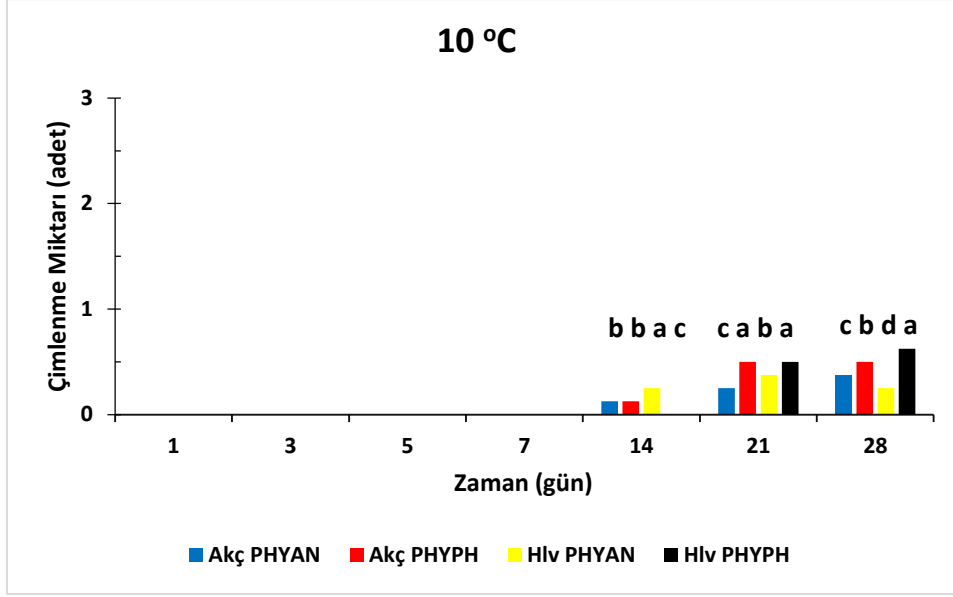
Şekil 2. *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 5 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)



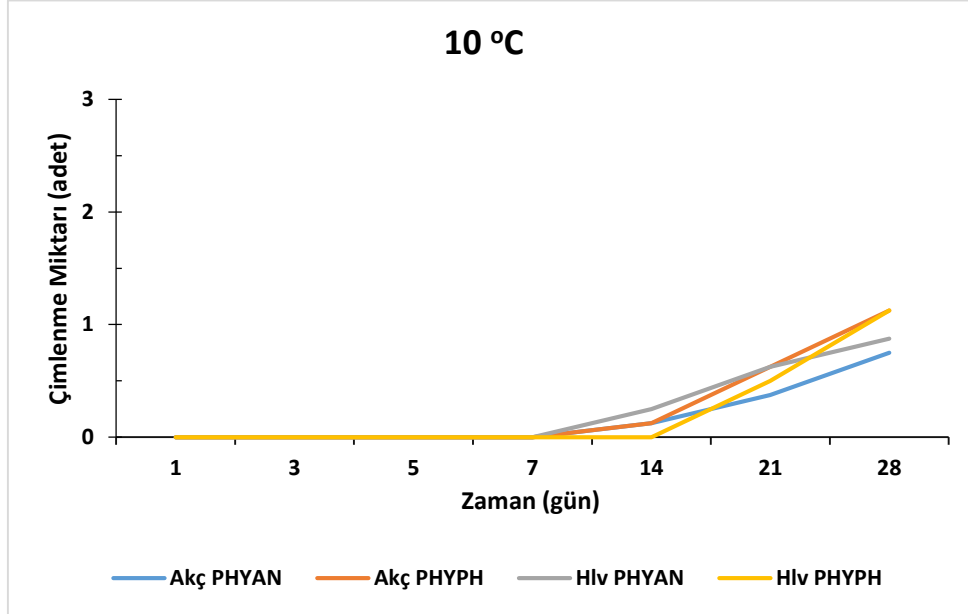
Şekil 3. *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 5 °C sıcaklıkta çimlenme hızları

Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının çimlenmeleri 10 °C'de, 14. günde başlamıştır. Ancak, Hlv PHYPH için çimlenme 21. günde başlamıştır. Tüm lokasyonlarda 28. günde de çimlenmeler olmuştur (Şekil 4). 14. günde Akç

PHYAN ve Akç PHYPH için 0.125 adet/petri, Hlv PHYAN için ise 0.250 adet/petri olarak gerçekleşmiştir. 28. günde; Akç PHYAN 0.375 adet/petri, Akç PHYPH 0.500 adet/petri, Hlv PHYAN 0.250 adet/petri ve Hlv PHYPH ise 0.625 adet/petri olmuştur (Şekil 4 ve 5).



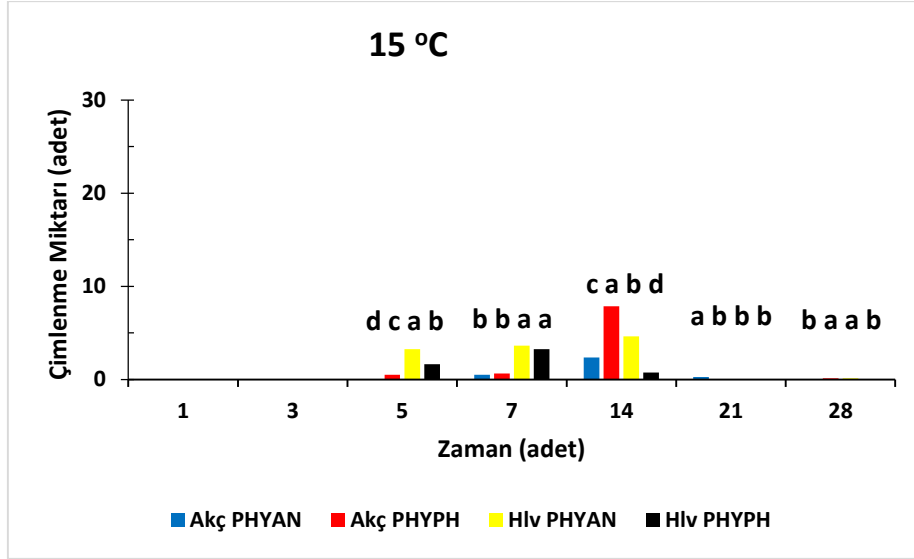
Şekil 4. *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 10 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)



Şekil 5. *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 10 °C sıcaklıkta çimlenme hızları

Çalışmada, 15 °C'de Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının çimlenmeleri Akç PHYAN hariç olmak üzere diğerlerinde 5. günde başlamıştır. Akç PHYAN ve Hlv PHYPH'de 28.

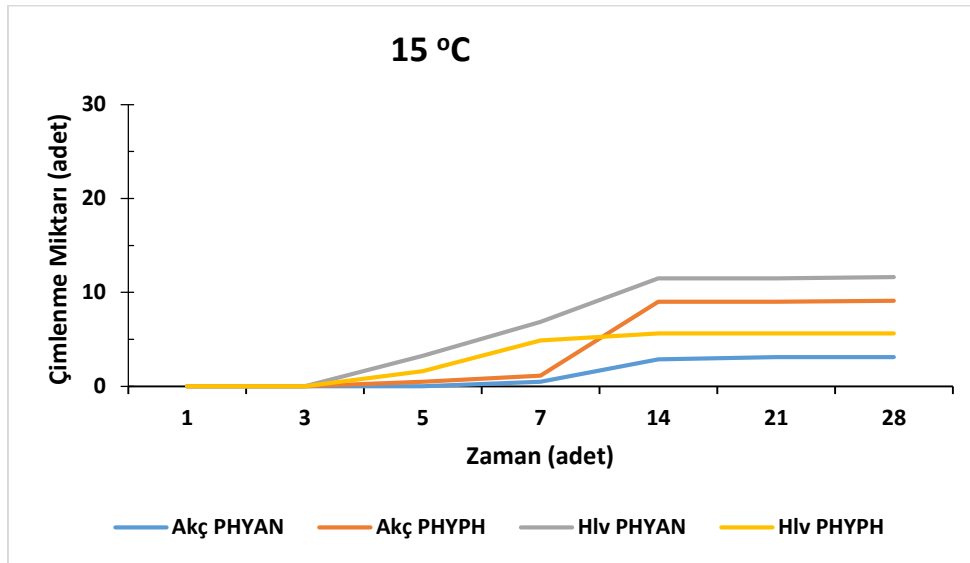
günde çimlenme olmamış, ancak Akç PHYPH ve Hlv PHYAN'de çimlenmeler çok az miktarda olmuştur (Şekil 6).



Şekil 6. *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 15 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)

Physalis angulata ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 15 °C'de çimlenme miktarları: Akç PHYAN hariç olmak üzere 5. günde Akç PHYPH'de 0.500 adet/petri, Hlv PHYAN'de 3.250 adet/petri ve Hlv PHYPH'de 1.625 adet/petri olmuştur. 28. günde Akç PHYAN ve Hlv PHYPH'de

çimlenme olmamış, Akç PHYPH ve Hlv PHYAN'de 0.125'er adet/petri olarak çimlenmeler gerçekleşmiştir (Şekil 6 ve 7).



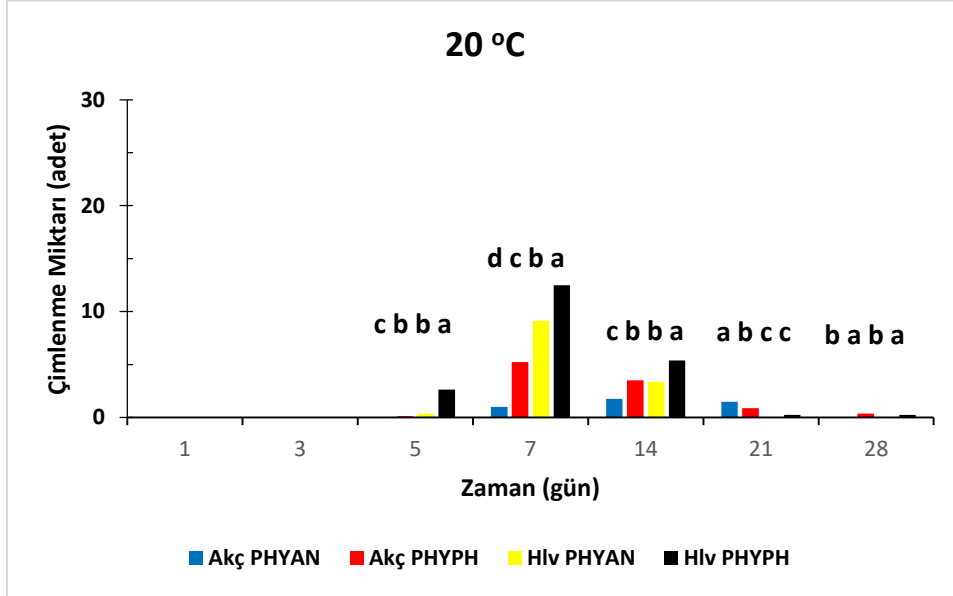
Şekil 7. *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 15 °C sıcaklıkta çimlenme hızları

Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının çimlenmeleri, 20 °C'de: 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 az da olsa çimlenme olmuştur (Şekil 8). *Physalis angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 20

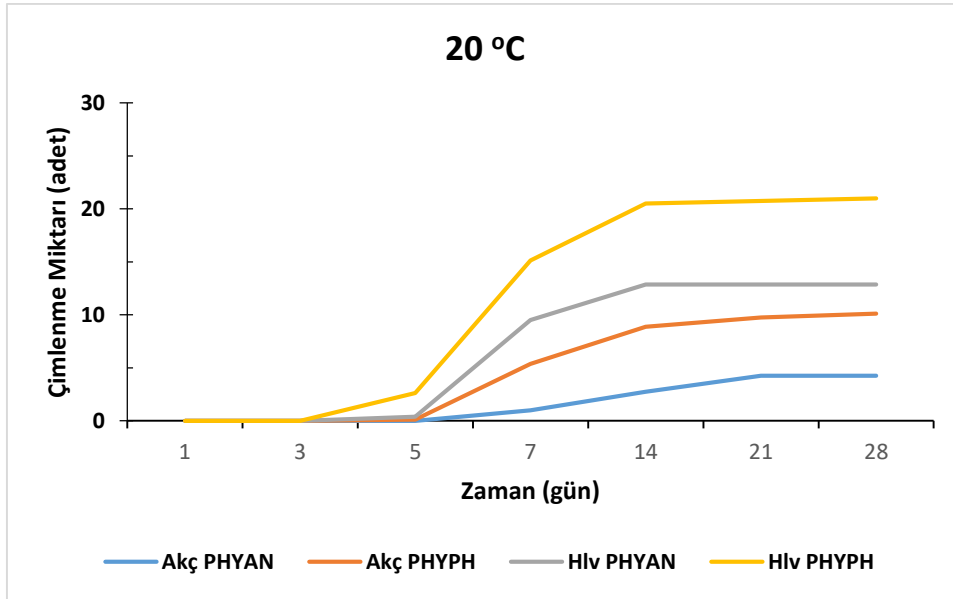
°C'de çimlenme miktarları: Akç PHYAN hariç olmak üzere 5. günde Akç PHYPH'de 0.125 adet/petri, Hlv PHYAN'de 0.375 adet/petri ve Hlv PHYPH'de 2.625 adet/petri olarak gerçekleşmiştir. 28. günde Akç PHYAN ve Hlv PHYPH'de hiç çimlenme olmamış, Akç PHYPH'de 0.325 ve Hlv PHYAN'de 0.250 adet/petri olarak çimlenmeler görülmüştür (Şekil 8 ve 9).

Çalışmada, 25 °C’de Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının çimlenmeleri tüm

lokasyonlarda 5. günde başlamıştır. Hlv PHYPH’de 28. günde çimlenme olmamış, diğerlerinde farklı miktarlarda çimlenmeler olmuştur (Şekil 10).



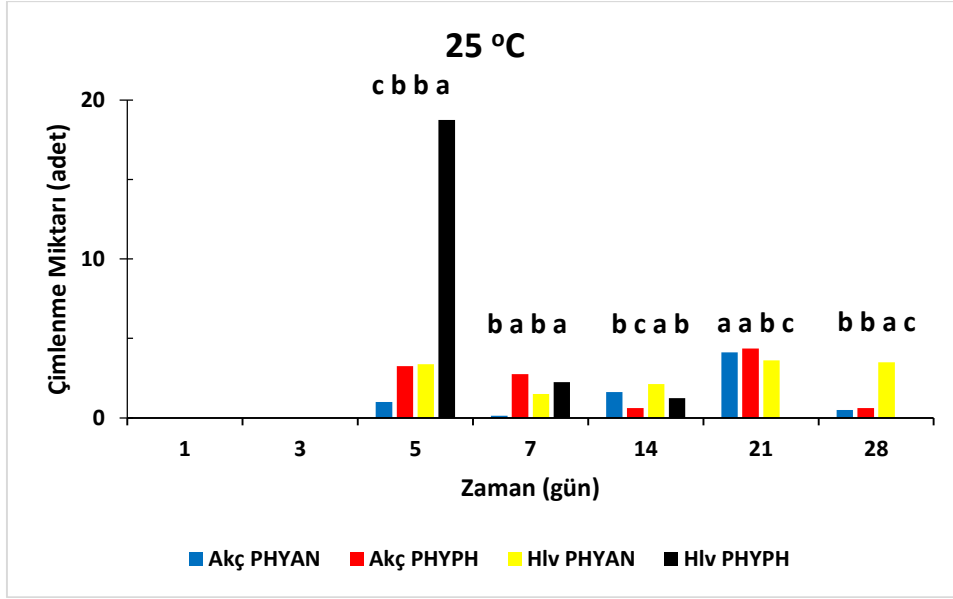
Şekil 8. *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 20 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)



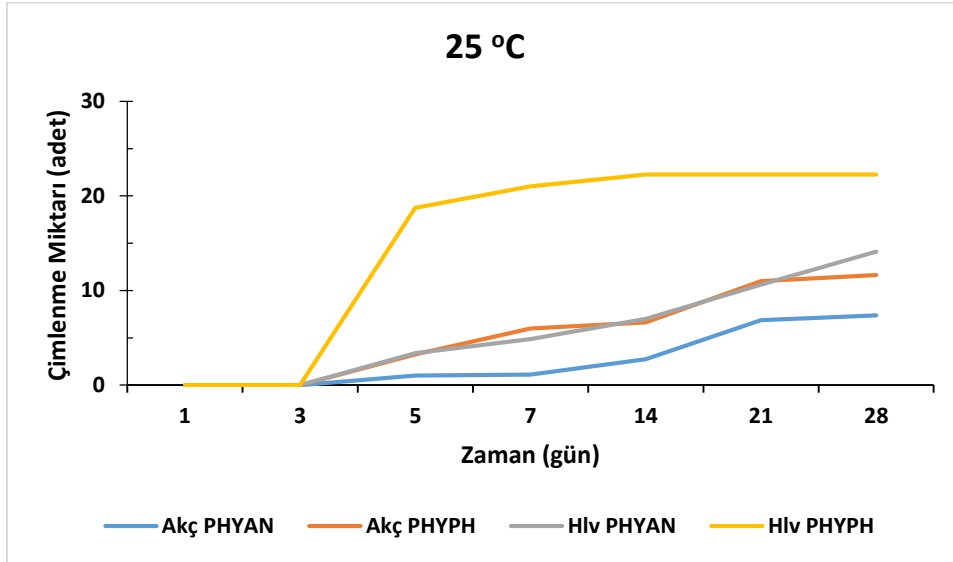
Şekil 9. *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 20 °C sıcaklıkta çimlenme hızları

Physalis angulata ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 25 °C’de çimlenme miktarları: 5. günde Akç PHYAN’de 1.0 adet/petri, Akç PHYPH’de 3.250 adet/petri ve Hlv PHYAN’de 3.375 adet/petri ve Hlv PHYPH’de 18.750 adet/petri

olarak gerçekleşmiştir. 28. günde Hlv PHYPH’de çimlenme olmamış, ancak Akç PHYAN’de 0.500 adet/petri ve Akç PHYPH’de 0.625 adet/petri ve Hlv PHYAN’de 3.500 adet/petri miktarda çimlenmeler olmuştur (Şekil 10 ve 11).



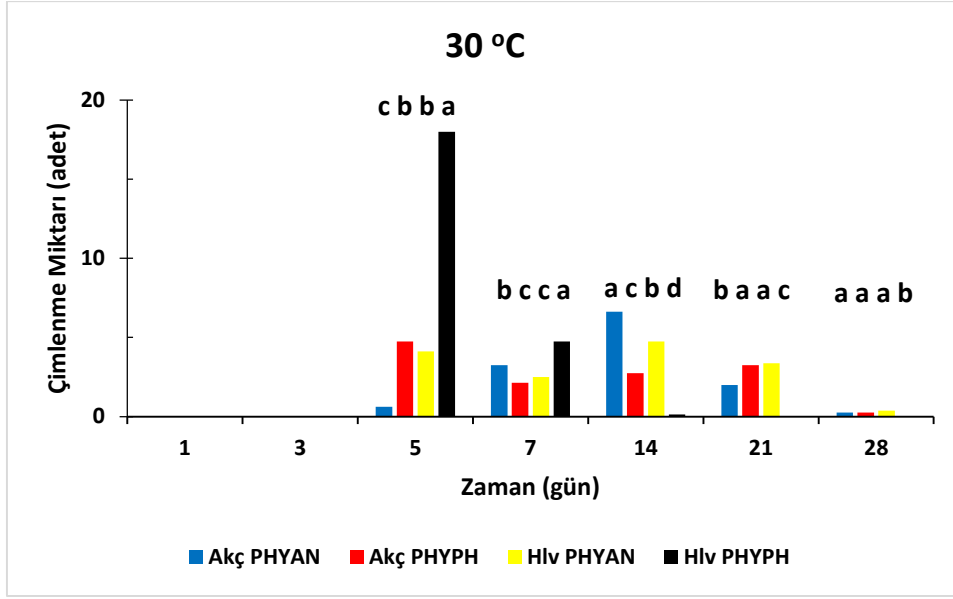
Şekil 10. *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 25 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)



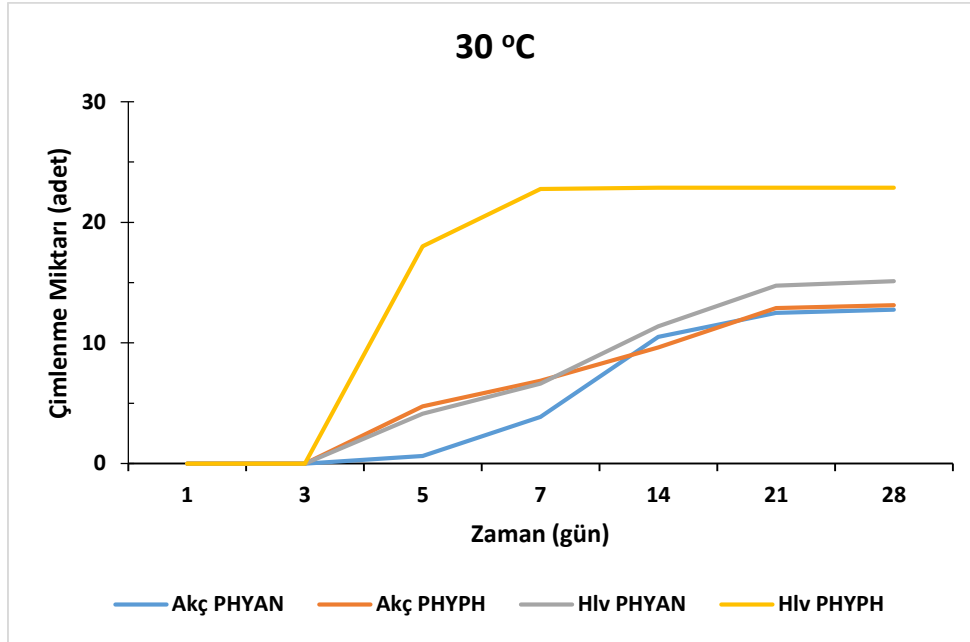
Şekil 11. *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 25 °C sıcaklıkta çimlenme hızları

Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının çimlenmeleri tüm lokasyonlarda 30 °C'de, 5. günde başlamıştır. Hlv PHYPH'de 28. günde hiç çimlenme olmamış, ancak diğerlerinde çimlenmeler olmuştur (Şekil 12). *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

4.750 adet/petri ve Hlv PHYAN'de 4.125 adet/petri ve Hlv PHYPH'de 18.0 adet/petri olmuştur. 28. günde Hlv PHYPH'de çimlenme olmamış, ancak Akç PHYPH'de 0.25 ve Akç PHYAN'de 0.25 adet/petri ve Hlv PHYAN'de 0.375 adet/petri olarak çimlenmeler gerçekleşmiştir (Şekil 12 ve 13).



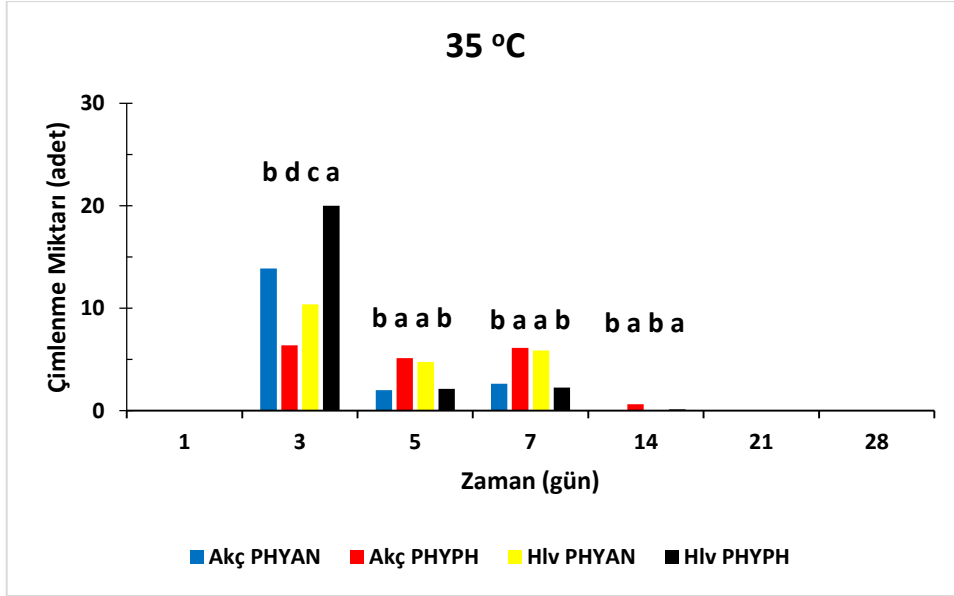
Şekil 12. *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 30 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)



Şekil 13. *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 30 °C sıcaklıkta çimlenme hızları

Çalışmada, 35 °C'de Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının çimlenmeleri tüm lokasyonlarda 3. günde başlamıştır. Diğer lokasyonlarda çimlenme olmasına rağmen Akç PHYAN ve Hlv PHYAN'de 14. günde çimlenme olmamıştır. Tüm lokasyonlar için 21. günden itibaren hiç çimlenme olmamıştır (Şekil 14). *Physalis angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 35 °C'de çimlenme miktarları: 3. günde

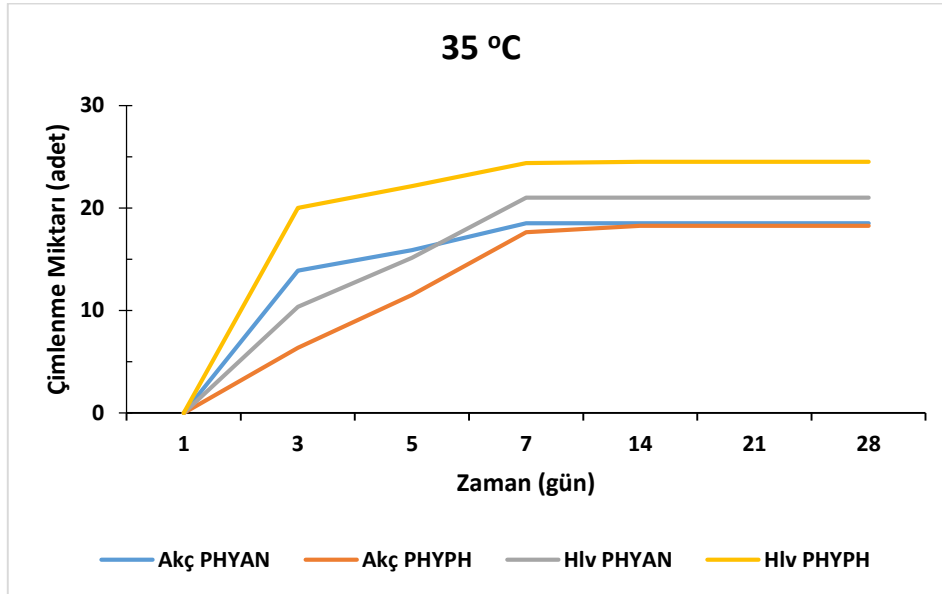
Akç PHYAN'de 13.875 adet/petri, Akç PHYPH'de 6.375 adet/petri, Hlv PHYAN'de 10.375 adet/petri ve Hlv PHYPH'de 20.0 adet/petri olarak gerçekleşmiştir. 14. günde Akç PHYAN ve Hlv PHYAN'de hiç çimlenme olmamasına rağmen, Akç PHYPH'de 0.625 adet/petri, Hlv PHYPH'de ise 2.250 adet/petri çimlenme olmuştur (Şekil 14 ve 15).



Şekil 14. *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 35 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)

Akçakale ve Hilvan ilçelerinden toplanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının çimlenmeleri, 40 °C'de: Akç PHYPH hariç olmak üzere diğer lokasyonlarda 3. günde

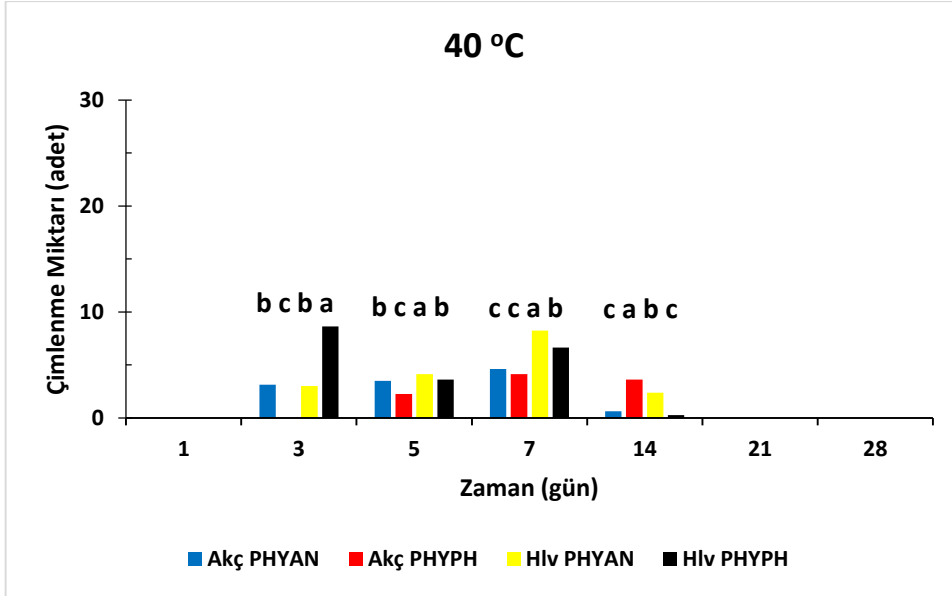
başlamıştır. 21. günden sonra tüm lokasyonların hiç birinde çimlenme olmamıştır (Şekil 16).



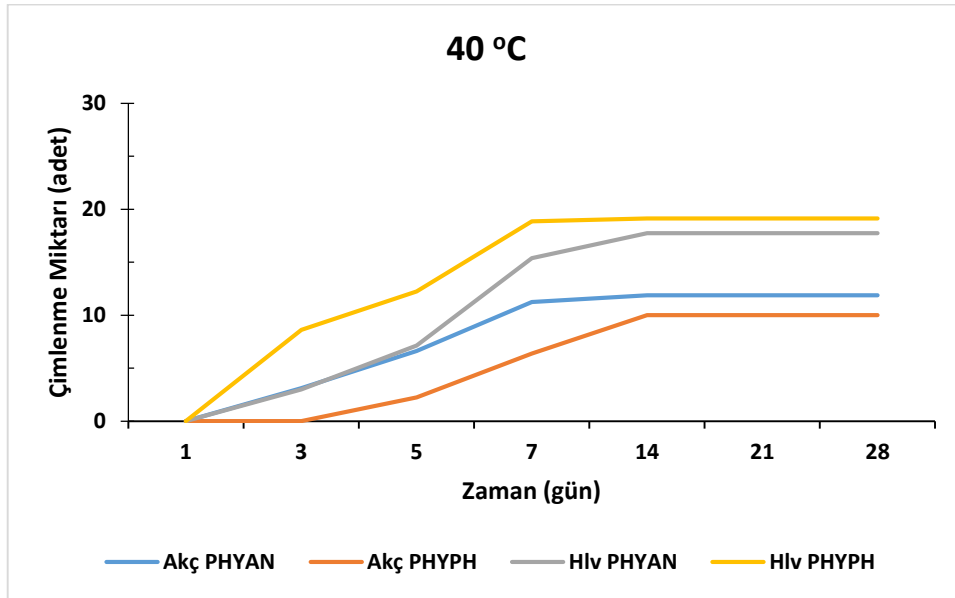
Şekil 15. *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 35 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları

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 3.0 adet/petri ve Hlv PHYPH'de 8.625 adet/petri olmuştur. 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 16 ve 17).



Şekil 16. *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 40 °C sıcaklıkta çimlenme miktarları (adet/petri)



Şekil 17. *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarının 40 °C sıcaklıkta çimlenme hızları

Akçakale ve Hilvan ilçelerinden sağlanan *P. angulata* ve *P. philadelphica* Lam. var. *immaculata* tohumlarında 45 °C'de hiç çimlenme görülmemiştir.

Çalışmada, bu yabancı ot türlerinin tohumlarının minimum, maksimum ve optimum çimlenme sıcaklıkları tespit 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'ye 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 AkçPHYAN, AkçPHYPH ve Hlv PHYAN için 35 °C, Hlv PHYPH için 30-35 °C olarak tespit edilmiştir.

Bell ve Oliver (1979), *P. angulata*'nın tohumlarının 10 ile 40 °C'de çimlenmelerinin tamamen engellediğini, ancak Ozaslan ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada, Güneydoğu Anadolu'da yapmış oldukları çalışmada, iki istilacı *Physalis* 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 tohumlarının 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 çeliştiği, 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.

4. SONUÇ

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.'nin biyolojisi, çimlenme ve ekolojisi hakkında bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda istilacı özelliğe sahip olan bu türlerin çimlenme biyolojisine yönelik yapılan çalışmanın yararlı olacağı beklenmektedir.

5. KAYNAKÇA

- Anonim (2024a). *Physalis angulata*, <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabi.compendium.40711> (Erişim Tarihi: 15.11.2024).
- Anonim (2024b). *Physalis philadelphica*, <https://www.inaturalist.org/taxa/51734-Physalis-philadelphica> (Erişim Tarihi: 15.11.2024).
- Ateş, E., Üremiş, İ. (2020). Şanlıurfa ili buğday ekim alanlarında bulunan yabancı ot türlerinin, yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24(1): 33-43.
- Baltepe G., Mert, H.H. (1973). Bazı Cucurbitaceae türlerinin hipokotil büyümesi üzerinde gibberellik asit ve indol asetik asit etkilere, Tübitak IV. Bilim Kongresi Tebliği, Ankara.
- Bell, V.D., Oliver, L.R. (1979). Germination, control, and competition of cutleaf groundcherry (*P. angulata*) in soybeans (*Glycine max*). Weed Science, 27(1):133-138.
- Bükün, B. (2001). Harran Ovası Pamuk Ekim Alanlarında Sorun Olan Fener otu (*Physalis* spp.)'nın Ekonomik Zarar Eşiği ve Kritik Periyodunun Saptanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- Bükün, B., Uygur, N., Uygur, S., Türkmen, N., 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, F.N. (2003). Harran Ovası'nda pamukta sorun olan fener otu türlerinin (*Physalis* spp.) bulaşma yolları ve yayılma nedenleri. Türkiye Herboloji Derg., 6 (2): 60-69.
- Davis, P.H. (1982). Flora of Turkey and the East Aegean Islands., Vol.7, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- 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., Uygur, F.N., (2000). A new record for the flora of Turkey *P. angulata* L. (Solanaceae). Turkish Journal of Botany, 24(5):299-301
- Hall, D.W., Vandiver, V.V., 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.
- Kadioğlu, İ., Uluğ, E., Üremiş, İ. (1993). Akdeniz bölgesi pamuk ekim alanlarında görülen yabancı otlar üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Herboloji Kongresi, Adana. 151-156.
- Kaya, H., Üremiş, İ. (2019). Determination of weed species, their frequencies and densities in onion fields in Hatay province. Mustafa Kemal University, Journal of Agricultural Sciences, 24 (1) 21-30.

- Kundakçı, M.A. (2018). Osmaniye İli Yer Fıstığı (*Arachis hypogaea* 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.
- Muslu, T., Tepe, I. (2016). Gaziantep'te nar bahçelerinde bulunan yabancı otlar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 26 (1):40-51.
- 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.
- Ozaslan, C., Farooq, S., Onen, H., Ozcan, S., Bukun, B., 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.
- Özaslan, C., Boyraz, N., Güncan, A. (2011). Diyarbakır ili pamuk ekim alanlarında sorun olan yabancı otların belirlenmesi. GAP VI. Tarım Kongresi, Şanlıurfa, Bildiriler, 88-95.
- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H., Tursun, N. (1998). Herboloji (Yabancı Ot Bilimi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 20, Kitaplar Serisi No: 10, Tokat, 388 s.
- Soylu, S., Sertkaya, E., Üremiş, İ., Bozkurt, İ.A., Kurt, Ş. (2017). Hatay ili marul (*Lactuca sativa* L.) ekim alanlarında görülen önemli hastalık etmenleri, zararlı ve yabancı ot türleri ve yaygınlık durumları. Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (1) 23-33.
- Süer, İ. E., Tursun, N. (2024). Weeds in the cotton growing areas in the Southeastern Anatolia region. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 28(2):209- 221.
- Thomson, C.E., 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.
- 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.
- 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., Katkat, M. (1991). Weeds in cotton fields and their distributions and densities in Southeast Anatolia. The Journal of Turkish Phytopathology, 20:96.
- Uluğ, E., Kadioğlu, İ., Üremiş, İ. (1993). Türkiye'nin Yabancı Otları ve Bazı Özellikleri. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın, (78), 513.
- Üremiş, I. (2005). Determination of frequency and density of weed species, in olive orchards in Hatay Province of Turkey. Pakistan Journal of Biological Science, 8(1): 164-167.
- Üremiş, İ., Sertkaya, E., Sertkaya, G., Yıldırım, A.E. (2013). Hatay ili kayısı bahçelerinde bulunan yabancı otların, türlerinin, yaygınlıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (2) 47-54.
- Üremiş, İ. Uludağ, Arslan, Z.F., Serim, A.T. (2020a). Mısır Yetiştiriciliğinde Yabancı Otlar ve Mücadelesi. Mısır, Tarım Türk Derg., Kanyılmaz Matbaa., İzmir, 107-129.9(3):1226-1233.
- Üremiş, İ., Soylu, S., Kurt, Ş., Soylu, E.M., Sertkaya, E. (2020b). Hatay ili havuç ekim alanlarında bulunan yabancı ot türleri, yaygınlıkları, yoğunlukları ve durumlarının değerlendirilmesi. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17 (2) 211-228.
- Uygun, 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.
- Uygun, F., Koch, W., Walter, H. (1986). Çukurova Bölgesi Buğday-Pamuk Ekim Sistemindeki Önemli Yabancı Otların Tanımı. PLITS, 4(1), 169.
- Uygun, F.N., Uygun, S., Tünk, S., Karabacak, S., Hançerli, L. (2020). Çukurova'nın Ana Zararlı Yabancı Ot Türleri (Herboloji II). Harman Yayıncılık, Ege Reklam Basım Sanatları San. Tic. Lt. Şti., İstanbul, 212 s.
- Zimdahl, R.L. (2018). Fundamentals of Weed Science, 5th Edition, Academic Press, 758p.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2024

Geliş Tarihi/ Received: Aralık/December, 2024
Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/December, 2024

To Cite : Özdemir B., and Üremiş İ. (2024), Determination of Germination Temperatures of *Physalis angulata* L. (Cutleaf ground-cherry.) and (*Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterfall (Mexican ground-cherry), Turk J Weed Sci, 27(2):2024:111-125.

Alıntı İçin : Özdemir B., and Üremiş İ. (2024), *Physalis angulata* L. (Çukurova fenerotu) ve *Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterfall (Meksika fenerotu) Tohumlarının Çimlenme Sıcaklıklarının Belirlenmesi, Turk J Weed Sci, 27(2):2024: 111-125.