

Frenk İncirlerinde *Dactylopius opuntiae* (Hemiptera: Dactylopidae) Sorunu ve Çözüm Önerileri

Selma ÜLGENTÜRK^{1*}, Sema ŞİŞMAN HOCANIN², Burak KİREMİT³, Hüseyin ARSAL⁴

¹Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara; ORCID: 0000-0003-2521-8471

²Vadi Sokak No: 4 Vadili, Gazi Magusa/KKTC; ORCID: 0009-0004-0111-5210

³Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara; ORCID: 0009-0009-7606-8945

⁴Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara; ORCID: 0009-0004-1858-3213

Gönderilme Tarihi: 30 Eylül 2024

Kabul Tarihi: 2 Ocak 2025

ÖZ

Meyve ve yaprakları besin olarak kullanılan *Opuntia ficus-indica* Miller (Caryophyllales; Cactaceae), tıbbi tedavi, erozyon önleme, toprakların iyileştirilmesi ve süs bitkisi olarak faydalanılan bir kaktüs türü olmasına rağmen bazı ülkelerin ekosistemine zarar veren işgalci bitkiler arasında bulunmaktadır. Bu nedenle Latin Amerika'dan *Dactylopius opuntiae* ithal edilerek, kaktüslerin biyolojik mücadelesinde başarıyla kullanılmıştır. Ancak Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti de dahil olmak üzere Akdeniz havzasına hızla yayılarak kaktüslerde önemli zararlara sebep olmuştur. Bu çalışmada iklim değişikliği nedeniyle gelecekte önemli tarımsal ürünler arasında yer alacak olan bu kaktüsün ana zararlısı olan *D. opuntiae*'nin Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde yayılışı, zararı ve yürütülen mücadele hakkında bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kaktüs, *Dactylopius opuntiae*, mücadele, doğal düşman, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti

Issues for *Dactylopius opuntiae* (Hemiptera: Dactylopidae) on Prickly Pears and Proposed Solutions

ABSTRACT

Opuntia ficus-indica Miller (Caryophyllales; Cactaceae), whose fruits and leaves are consumed as food, is a cactus species also utilized for medicinal treatments, erosion prevention, the rehabilitation of degraded soils, and as an ornamental plant. However, despite these uses, it is classified among invasive species that harm the ecosystems of certain countries. Therefore, *Dactylopius opuntiae* was imported from Latin America and successfully employed for the biological control of these cacti. Nevertheless, it has rapidly spread across the Mediterranean region, including the Turkish Republic of Northern Cyprus, causing significant damage to cacti. This paper provides information on the spread, damage, and ongoing control efforts concerning *D. opuntiae*, the primary pest of this cactus, which is expected to become an important agricultural product in the future due to climate change.

Keywords: Cacti, *Dactylopius opuntiae*, control, predators, Turkish Republic of Northern Cyprus

GİRİŞ

Kaktüsler (Caryophyllales; Cactaceae), farklı büyüme formu ve habitatlara sahip 130 cins ve 2000 türü kapsayan, çok geniş bir aile oluşturmaktadır. *Opuntia* ve *Nopalea* cinsleri birçok farklı alanda kullanılan önemli türleri barındırmaktadır [1]. *Opuntia ficus-indica* Miller, Güney ve Orta Amerika'nın yarı kurak ve kurak bölgelerinde doğal yayılış göstermektedir. İnsanlar kendilerini ve hayvanlarını beslemek için kadim zamanlardan beri kaktüsün meyvesi ve yapraklarından besin olarak faydalanmaktadır [2]. Geleneksel ve modern tıpta kaktüsten elde edilen çeşitli ürünler, bileşikler çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır [2, 3, 4]. Kurak koşullara dayanıklılığı nedeniyle çölleşme ve erozyonu önlemede ve toprak yapısının

iyileştirilmesinde rol oynaması, kaktüsleri küresel ısınma etkisi altındaki dünya için çok önemli bitkiler haline getirmektedir [3]. Ayrıca birçok kaktüs türünün güzel çiçekleri ve farklı formları nedeniyle süs bitkisi olarak yetiştirilmesi, dünya çapında ticaretlerinin yapılmasına ve yayılmalarına sebep olmuştur [4]. *O. ficus-indica* üzerinde beslenen *Dactylopius coccus* Costa (Hemiptera: Coccoomorpha: Dactylopiidae) bireylerinden kırmızı renkli karmin boyası elde edilmesi, bu kaktüsün yayılmasında önemli bir etken olmuştur [5, 6, 7]. *Opuntia* cinsine bağlı kaktüs türleri Akdeniz ülkelerine, Afrika gibi bazı kıtalara getirilmiş ve bu bölgelere çok iyi uyum sağlamıştır. Başta Güney Afrika olmak üzere biyoçeşitlilik ve ekosistemde ciddi sıkıntılara yol açmış, geniş doğal ve tarımsal alanlar işgal ederek, yerel bitki ve hayvan türlerine

*Sorumlu yazar / Corresponding author: ulgentur@agri.ankara.edu.tr

zarar vermiştir [7, 8]. Bu kaktüslerin mücadelesi için *D.opuntiae* (Cockerell) (Hemiptera: Coccoomorpha) başta olmak üzere diğer *Dactylopiidae* türleri Latin Amerika'dan ithal edilmiştir. *D.opuntiae*, *O.ficus-indica* ile biyolojik mücadelede başarıyla kullanılmıştır [8, 9, 10]. Ne yazık ki biyolojik mücadele etmeni olarak faydalı olan bu tür, hedef dışı bölgelere sıçrayarak ekonomik öneme sahip kaktüs plantasyonlarında önemli bir zararlı haline gelmiştir [11, 12]. *D.opuntiae* 100.000 ha kaktüs üretim alanında 25 milyon ABD doları tutarında ekonomik kayba sebep olmuştur [13]. İsrail'de bu böcek türünün tamamen yok edilmesi amacıyla eradikasyon ve biyolojik mücadele uygulanmıştır [12].

Dactylopius cinsine bağlı dünyada 12 tür bilinmektedir [14]. Bu familyaya bağlı türlerin vücut içeriğinde boya maddesi (karminik asit, crimson dye) bulunduğundan "boya koşnilleri" (dye cochineal) olarak isimlendirilirler. Ticari boya üretimi için kalitesi ve miktarı açısından en çok *D.coccus* türünden yararlanılmakla birlikte, tüm türlerden boya elde edilebilmektedir [6, 15]. Diğer *Coccoidea* türleri gibi *Dactylopius opuntiae*'de kaktüs özsuynunu emerek beslenir. Bu türün beslendiği kaktüsler, böceğin popülasyon yoğunluğuna bağlı olarak öncelikle pörsümekte ve ileri aşamalarda ise tamamen kurumaktadır. *D.opuntiae*'nin Avrupa kıtasındaki varlığı ilk olarak Fransa'da (11) bildirilmiş, bunu Akdeniz ülkelerinden İsrail (2004), İspanya (2015), Fas (2016), Mısır (2022), Lübnan (2017), Ürdün (2019), Mısır ve Cezayir (2022), Tunus (2023) ve Suriye (2024) takip etmiştir [12]. Kıbrıs adasında *D.opuntiae* ilk olarak 2016 yılında Güney Kıbrıs Rum kesiminde tespit edilmiştir [16]. Hemen bir yıl sonra Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde Babutsa olarak adlandırılan kaktüslerde görülmüş, Mağusa ve Kapalı Maraş Bölgesindeki kitlesel kaktüs ölümlerine yol açmıştır [17]. Babutsa Ada halkının geleneksel yiyecekleri arasında olup, babutsa meyvelerini taze ve marmelat olarak tüketilmektedir.

Türkiye'nin yabancı bitkiler listesinde *O.ficus-cacti* dahil olmak üzere üç adet kaktüs türü yer almaktadır [18, 19]. *O.ficus-cacti* üzerinde *D.coccus*'un varlığı ile ilgili oldukça eskiye dayanan bir kayıt bulunmakla birlikte, bu tarihten sonra tespit edilmemiştir [20]. Dikenli incir, frenk inciri olarak isimlendirilen bu kaktüs, Türkiye'nin Akdeniz ve Ege bölgesi kıyılarını boyunca doğal olarak yetişmektedir. Daha çok yabancı bitki halinde olup, süs ve çit bitkisi olarak değerlendirilen ve meyveleri yerel pazarlarda tüketilen bu bitkiye olan ilgi son yıllarda artmıştır [21]. Kıbrıs florası listesinde doğallaşmış işgalci bitkiler olarak *O.ficus-carica* ve *O.humifusa* türleri yer almakta ve yerel olarak

Babutsa olarak adlandırılmaktadır [22]. *Opuntia* türleri, küresel iklim değişikliklere altında besince fakir topraklarda, kurak, yarı kurak koşullarda yetişebilmesi, kıt ve düzensiz yağış ve yüksek sıcaklık koşullarında hayatta kalarak yayılabilmesi nedeniyle, insan ve hayvan beslenmesinde olduğu kadar, yerel faunanın desteklenmesinde geleceğin bitkisi olarak önem kazanmıştır [1]. FAO 2001 yılı raporunda iklim değişikliği ve kuraklık tehlikesine karşısında, yenilebilir kaktüsler gibi daha önce önemsenmeyen pek çok bitkinin tarımsal üretimde yeni ve önemli rol oynayacağını, gıda ve yem kaynağı olarak 21. Yüzyıla damga vuracağını açıklamıştır [23]. Bu nedenle, iklim değişikliği açısından 'hot spot' noktalar içinde yer alan hem Türkiye hem de Kıbrıs için bu bitkilerin zararlı ve hastalıkları büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada 2018 yılında itibaren Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetinde *D.opuntiae*'nin yayılışı ve mücadelesi konusunda yapılan çalışmalar ele alınarak, gelecekte yapılması planlanan mücadele yöntemleri hakkında bilgi verilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmanın materyalini Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti topraklarında yetişen *Opuntia* spp. (Babutsa) ve *D.opuntiae* kaktüs koşnili) türü oluşturmaktadır. Ada'da Babutsanın dikenli ve dikensiz 2 varyetesi üretilmektedir [24]. *D.opuntiae* (ergin dişi oval, 2.1-2.3 mm boyunda bir böcektir. Dişi bireyler iki nimf dönemi geçirerek ergin olurken, erkek bireyler, iki nimf döneminden sonra gevşek bir pamuksu koza içinde prepupa ve pupa dönemleri geçirerek ergin olurlar. Ergin erkekleri, küçük, kanatlı ve uçuş yeteneğindedir. Ancak ağızları köreldiğinden beslenemezler. Dişiler, ömürleri boyunca beslenir ve yumurtalarını (130-150 adet) pamuksu liflerden oluşmuş bir torba içine depolarlar. Bir dişi biyolojik döngüsünü 77 günde, erkek ise 40 günde tamamlar. *D.opuntiae* yılda 3 veya daha fazla döl verebilmektedir [14, 15, 25, 26]. Diğer *Coccoidea* üyelerinde olduğu gibi, *Dactylopiidae* türleri de bitki (kaktüs) dokusundan özsuynunu emerek beslenirler. Bu türler sabit veya az hareketli olduklarından kendi hareketleri ile bulaşma yavaş olmaktadır. Ancak yumurtadan yeni çıkan birinci dönem nimfler rüzgâr ile kolayca diğer bitkilere taşınabilir. Ayrıca kuşlar, böcekler ve insanlar bu böceklerin yayılmasında rol oynar [12, 14, 15].

Bu çalışma kapsamında Kuzey Kıbrıs Ziraat Odası desteği 2017-2024 yılları arasında düzensiz aralıklarla surveyler yapılmış, bu surveyler genellikle üreticilerden gelen şikâyetlere göre düzenlenmiştir. *D.opuntiae* ile bulaşık kaktüs yapıları, meyve ve

çiçekleri kâğıt torbalara alınmış, buz kutuları içinde laboratuvara getirilmiştir. Stereomikroskop altında incelenen örnekler böceğin biyolojik dönemleri ve doğal düşmanları açısından değerlendirilmiştir. *D.opuntiae* bireyleri %70'lik etil alkol bulunan ependorf tüplerine etiketlenerek alınmıştır. Örnekler Kosztarab & Kozar [25]'e göre preparatları yapılmış ve Willams ve Watson [27]'e göre tür teşhisi ve dönemlerin ayrımı gerçekleştirilmiştir. Alınan kaktüs örneklerindeki böcek popülasyonu Kozstarab [28]'e göre değerlendirilmiştir. Buna göre 0=temiz, 1=nadir bulaşık (bir veya birkaç koşnil bireyi), 2=orta bulaşık (2-10 adet koşnil kolonisi), 3=ağır bulaşık (11-100 koşnil kolonisi), 4=kaplama bulaşık (yaprağın veya dalın koşnil kolonisi tarafından tamamen kaplanması) kabul edilmiştir. Böceğin Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti sınırlarındaki yayılışı güncellenmiştir.

Böceğin mücadelesi ile ilgili bilgiler Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Tarım Bakanlığı resmi sayfasından alınmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

İlk surveyler 2017 yılında Gazi Mağusa ili içinde yapılmış ve babutsalarda *D.opuntiae* popülasyonunun çok yüksek olduğu, böceğin vücudunu ve yumurtalarını örten beyaz pamuksu torba nedeniyle kaktüslerin adeta pamukla kaplanmış gibi görüldüğü ve babutsaların tamamen kuruyarak çöktüğü tespit edilmiştir. Kapalı Maraş Bölgesinde Güvenlik güçlerinin işbirliği ile yapılan çalışmada bölgenin tamamen böceğin işgali altında olduğu ve Gazi Mağusa'da olduğu gibi kaktüslerin gruplar halinde öldüğü tespit edilmiştir saptanmış, 2024 yılında ise Girne, Lefke ve Karpaz'ın ilk kısımlarına kadar yayıldığı ve çeşitli seviyelerde popülasyon oluşturduğu saptanmıştır (Çizelge 1). Kuzey Kıbrıs'ın Güzelyurt ve Karpaz Burnu'nda *D.opuntiae* ile bulaşık kaktüs bulunamamıştır.

Bu durum, *D.opuntiae*'nin Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetinde yapılan tüm önleme çalışmalarına karşın hızla yayıldığı ve oldukça yüksek seviyede popülasyonlar oluşturduğu göstermektedir (Çizelge 1, Şekil 1-e). Bu durum Akdeniz Havzası, Afrika ve Avustralya kıtalarında da hızla yayılarak tarımsal alanları ve biyoçeşitliliği nasıl tehdit eder hale gelmesi ile benzerlik göstermektedir [7, 8, 11, 12, 13].

Kuzey Kıbrıs'ta *D.opuntiae*'nin Doğal Düşmanları

Kaktüsler üzerindeki *D.opuntiae* kolonileri arasında Kapalı Maraş'tan toplanan koşnil örnekleri arasında sadece 1 adet coccinellid larvası ile 1 adet *Chrysopid* larvası bulunmuşsa da ergin elde edilemediğinden teşhis edilmeleri mümkün

olamamıştır. Ancak Akdeniz havzası ülkelerinde Fas'ta *Exochomus (Parexochomus) nigripennis* Erichson, *Chilocorus bipustulatus* Linnaeus, *Chilocorus politus* Melsheimer (Coleoptera: Coccinellidae) türleri *D.opuntiae*'nin yerel avcıları olarak tespit edilmiştir. Ayrıca unlubit avcısı *Cryptolaemus montrouzieri* Mulstant (Coleoptera: Coccinellidae)'nin Kaktüs koşnilinin önemli avcıları arasında olduğu kaydedilmiştir [11, 12]. *Leucopis bellula* Williston (Diptera: Chamaemyiidae) ile *Hyperaspis trifurcate* Schaeffer (Coleoptera: Coccinellidae) türleri, Latin Amerika'dan İsrail'e ithal edilmiş ve *D.opuntiae* popülasyonu üzerinde baskı kurmuştur [12]. Akdeniz havzasında *Dactylopius opuntiae*'ye karşı bilinen etkili bir yerli parazitoit kaydı bulunmamaktadır. Bu, coğrafi izolasyonun ve bölgedeki yerli parazitoitlerin *Dactylopius* türlerine henüz uyum sağlayamamış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 1. *Dactylopius opuntiae* bireylerinin vücut içeriği rengi (a), erkek pupaları (b), nimf ve ergin dişilerinden oluşan koloniler (c-d), kaktüsteki beslenme zararı (e) (fotoğraflar, S.Ülgentürk)

Çizelge 1. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti kaktüs türlerinin *D.opuntiae* ile bulaşıklık durumu

Lokasyon	Tarih	Konukçu	Popülasyon Seviyesi
Kapalı Maraş	22.05.2017	<i>Opuntia ficus-cacti</i>	5
Kapalı Maraş	22.05.2017	<i>O.tomentosa</i>	2
Gazi Mağusa	22.05.2017	<i>O.tomentosa</i>	5
Gazi Mağusa	22.05.2017	<i>O.ficus-indica</i>	5
Kapalı Maraş	22.05.2017	<i>Opuntia cochenillifera?</i>	2
Beyarmudu	03.03.2018	<i>O.ficus-indica</i>	4
Serdarlı	14.02.2019	<i>O.ficus-indica</i>	4
Değirmenlik	23.06.2020	<i>O.ficus-indica</i>	4
Lefke	24.07.2024	<i>O.ficus-indica</i>	0
Lefkoşa	21.06.2021	<i>O.ficus-indica</i>	5
Alayköy	20.10.2023	<i>O.ficus-indica</i>	5
Kanlıköy	30.11.2023	<i>O.ficus-indica</i>	5
Girne (Kömürcü)	06.06.2023	<i>O.ficus-indica</i>	4
Girne (Çatalköy)	04.04.2024	<i>O.ficus-indica</i>	5
Girne (Merkez)	04.09.2024	<i>O.ficus-indica</i>	2
Güzelyurt	09.09.2024	<i>O.ficus-indica</i>	0
Karpaz	10.09.2024	<i>O.ficus-indica</i>	0
İskele	08.08.2024	<i>O.ficus-indica</i>	3
Girne (Merkez)	04.09.2024	<i>O.ficus-indica</i>	2
Alay Köy (Gönyeli)	21.08.2024	<i>O.ficus-indica</i>	3
Lefke	17.07.2024	<i>O.ficus-indica</i>	0
İskele (Boğaz)	17.07.2024	<i>O.ficus-indica</i>	3

?Bu kaktüs tür henüz teyit edilmemiştir.

***D.opuntiae* ile Mücadele Amacıyla Bakanlık ve Sivil Toplum Kuruluşu Tarafından Yürütülen Çalışmalar**

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Mühendisler Odası, *D.opuntiae* ile ilgili şikâyetler üzerine derhal konu uzmanları ile iletişim kurmuş, türün teşhis edilmesini sağlamış ve böcek ile ilişkili eğitim çalışması başlatmıştır. Bakanlık ise halktan ve üreticiden gelen şikâyetler üzerine bu böcek ile mücadelede amacıyla uygulanacak mücadele yöntemleri ve bazı insektisitler hakkında bilgi vermiştir. Önerilen bu insektisitleri ücretsiz olarak dağıtarak sorunun çözümü için çaba göstermiştir. Bu hususta Bakanlık resmi sayfasında yapılan duyurular aşağıda sıralanmıştır (28).

Bakanlığın önerdiği ve uyguladığı mücadele yöntemleri;

1. *D.opuntiae* hakkında eğitici duyurular;

“Kaktüs koşnili, ülkemizde üretimi yapılan bitkisel ürünlerde zararlılar envanterinde yer almakta olup, babutsalara önemli derecede zarar vermektedir. Kış aylarını durağan olarak geçiren zararlı, havaların ısınmaya başlamasıyla birlikte aktif hale gelmektedir. Bu bağlamda önümüzdeki günlerde hava sıcaklığının yükselmesiyle birlikte, tespit edilen üretim alanlarında zararlı ile mücadeleye başlanması gerekmektedir. Mücadelede başarı sağlamak için çok yoğun zarar görmüş ve kurumuş babutsa yapraklarının babutsa üretim alanlarından uzaklaştırılması ve imha edilmesi gerekmektedir.”

2. Seyrek dikim,

3. Kaktüslerin bulaşık kısımlarında budama ve budanan kısımların yok edilmesi,

4. Bitkisel yağ (horticultural oil) uygulama,

•**Kimyasal Mücadele:** Babutsalara zarar veren Kaktüs Koşnili ile ilgili duyurularda (<http://tarimdaresi.gov.ct.tr/>) adresinden ulaşılabilmektedir [29, 30]. Aynı adreste son olarak “kaktüs koşnili ile mücadele” kapsamında babutsa hasatının bitmesini takiben ağustos ayı sonunda bitki koruma ürünü dağıtımına başlanacağı’ ifade edilmiştir [29, 30]. Son olarak Ruhsatlı 2 insektisit nasıl kullanılacağı hakkında bir pdf yayınlanmıştır [31].

Çizelge 2. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Tarım Bakanlığı tarafından *Dactylopius opuntiae* mücadelesinde kullanımına izin verilen insektisitler

Tarih	Etken Madde	Formülasyon	Kaynak
2019	100 g/l Spirotetramat	SC	29
2023	100 g/l Spirotetramat	SC	30
2024	100 g/l Spirotetramat 240 g/l Sulfoxaflor	SC	31

Ancak üreticiler *D.opuntiae*’nin birinci dönem nimflerinin çıkış zamanı tam olarak bilemediğinden insektisit uygulamalarında hatalar yapılmış ve beklenen etkiyi gösterememiştir [32]. *D.opuntiae* nimfleri yaşlandıkça ve ergin dönemde vücudu koruyan unsu tabaka kalınlaştığından, özellikle dişilerin yumurta torbası altında bulunan nimf, ergin ve yumurtalar neredeyse insektisitten hiç etkilenmemektedir [7]. Bunun sebeplerinden biri, böceğin vücudunu örten mumsu tabakanın hidrofobik özellikte olması ve suyu itmesi nedeniyle etken maddenin böceğe ulaşmamasıdır. Bu durum, insektisit uygulama sıklığında artışa, çevre kirliliğine, biyoçeşitliliğin zarar görmesine ve ekonomik kayba sebep olmaktadır.

Sonuç olarak, Kaktüs koşnili hakkında halka ve üreticiyi bilgilendirmeye devam edilmesi gerekmektedir. Böylece yeni bulaşmalardan hızlıca haberdar olmak ve zararlı popülasyonu artmadan müdahale etmek (eradikasyon) mümkün olacaktır. Bulaşık alanlardan toplanan meyvelerin, böceğin bulaşmadığı temiz alanlarda satışına engel olmak gerekmektedir. Kimyasal mücadele yerine, biyolojik preparatların uygulanmasını sağlamalıdır. Örneğin böceğin bitkiye yerleşmesini zorlaştıran Kaolin gibi bazı maddelerin uygulanmasının, özellikle birinci nimf dönemlerinde etkili olacağı düşünülmektedir. Bu uygulamanın biyolojik mücadele ajanlarına etkisi de göz önünde bulundurulmalıdır. Böylece çevre kirliliği yaratmadan zararlının popülasyonunun baskı altında olması sağlanması umut edilmektedir.

Kaktüs koşnili'nin mücadelesi için aynı sorunla yüz yüze olan İsrail, Lübnan, Fas, Cezayir gibi ülkeler ile işbirliğine gidilmelidir.

İsrail ve Fas gibi ülkelerde kaktüs koşnili mücadelesinde başarılı sonuçlar alınan *Leucopis bellula* Williston (Diptera: Chamaemyiidae) ile *Hyperaspis trifurcate* Schaeffer (Coleoptera; Coccinellidae) türlerinin ithal edilmesi, kontrollü ortamda üretildikten sonra, bulaşık alanlara salınması yoluna gidilmelidir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yapılmasına destek olan KKTC Türk Ziraat Mühendisleri Odasına, KKTC Tarım Bakanlığına teşekkürlerimizi sunarız. Kaktüs türü teşhisi için yardımcı olan Dr. Bilge TONÇKOL'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Flores-Valdez, C.A., Osorio, M.A. 1996. The prickly pear industry in Mexico. FAO Plant Production and Protection Paper, No:132, pp:155-170.
2. Armas Diaz, Y., Machi, M., Salinari, A., Pérez-Oleaga, C.M., Martínez López, N.M., Briones Urbano, M., Cianciosi, D. 2022. Prickly pear fruits from *Opuntia ficus-indica* varieties as a source of potential bioactive compounds in the Mediterranean diet. Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism 15(4):581-592.
3. Senanayaka, S.G.M.S.D., Senanayake, G., Ratnayake, R.M.C.S. 2023. Propagation and management of ornamental and commercial cacti-a review. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology 99(3):267-288.
4. Novoa A, Le Roux, J.J., Robertson, M.P., Wilson, J.R.U., Richardson, D.M. 2015. Introduced and invasive cactus species: a global review. AoB Plants 7:1-14.
5. Donkin, R.A. 1977. Spanish red- an ethnographical study of cochineal and the *Opuntia cactus*. Transactions of the American Philosophical Society 67:1-84.
6. Williams, D.J., Watson G.W. 1990. The scale insects of the tropical South Pacific region. Part 3: the soft scales (Coccidae) and other families. CABI, Wallingford, 264p.
7. Mazzeo, G., Russo, A., Suma, P., Longo, S. 2016. The history of *Dactylopius coccus* (Costa) (Hemiptera: Dactylopiidae) in the Mediterranean basin: The Sicilian Episode.
8. Méndez-Gallegos S.J., Bravo-Vinaja, A.B. 2022. *Dactylopius opuntiae* Cockrell (Hemiptera: Dactylopiidae), an emerging threat for *Opuntia* spp.: a bibliometric analysis. Journal of the Professional Association for Cactus Development. 24:111-138.
9. Zimmermann, H.G., Moran, V.C., Hoffmann, J.H. 2004. Biological control in the management of invasive alien plants in South Africa, and the role of the Working for Water Programme: working for water. South African Journal of Science 100:34.
10. Paterson, I.D., Klein, H., Muskett, P.C., Griffith, T.C., Mayonde, S., Mofokeng, K., Mqeta, Z., Venter, N. 2021. Biological control of Cactaceae in South Africa. African Entomology 29(3):713-734.
11. Mazzeo, G., Nucifora, S., Russo, A., Suma, P. 2019. *Dactylopius opuntiae*, a new prickly pear cactus pest in the Mediterranean: an overview. Entomologia Experimentalis et Applicata 167(1):59-72.
12. Mendel, Z., Protasov, A., Golan, O., Bensimon, D., Kolodny, O., Suma, P. 2024. Navigating challenges in the management of *Dactylopius opuntiae* (Cockerell): Transitioning from 'introduction biological control' to a preemptive strategy of artificial seeding of a natural enemy. Biological Control doi:10.1016/j.biocontrol.2024.105582.
13. Lopes, E.B., Brito, C.H., Albuquerque, I.C., Batista, J.L. 2009. Desempenho do óleo de laranja no controle da cochonilhado-carmim em palma gigante. Engenharia Ambiental 6:252-258.
14. Kondo, T., Suma, P., Claps, L.E., Kondo, T. 2022. Family: Dactylopiidae. In Encyclopedia of Scale Insect Pests, pp:388-394, GB: CABI.
15. McKenzie, H.L. 1967. Mealybugs of California with taxonomy, biology, and control of North American species (Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae). University of California Press, Berkeley. 526p.
16. EPPO, 2017. First report of *Dactylopius opuntiae* in Cyprus. EPPO Reporting Service, No:4.
17. Ülgentürk, S., Hocaali, S.Ş. 2019. Pest status of *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) (Hemiptera: Dactylopiidae) and new records of scale insects from Northern Turkish Republic of Cyprus. Munis Entomology & Zoology 14(1):294-300.
18. Uludag, A., Aksoy, N., Yazlık, A., Arslan, Z.F., Yazmış, E., Uremis, I., ... Brundu, G. 2017. Alien flora of Turkey: checklist, taxonomic composition and ecological attributes. NeoBiota 35:61-85.
19. Tunckol, B., Yasayacak, H., Majure, L.C. 2022. *Opuntia macrorhiza* Engelm.: a new record of an invasive alien species in the flora of Turkey. NeoBiota 35:61-85.
20. Ülgentürk, S., Ercan, C., Yaşar, B., Kaydan, M.B. 2022. Checklist of Turkish Coccoidea (Hemiptera:

- Sternorrhyncha) species. Trakya University Journal of Natural Sciences, 23(Special Issue: Biodiversity of Insect):113-129.
- 21.Sert, T., Koyuncu, F., Güçlü, S.F., Özüsoy, F. 2023. Muğla yöresinden selekte edilen dikenli incir (*Opuntia ficus-indica* L.) genotiplerinin agromorfolojik ve pomolojik karakterizasyonu. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi 26(4):711-721.
- 22.Hand R., Hadjikyriakou G.N. Christodoulou C.S. (ed.) 2011. (continuously updated): Flora of Cyprus- a dynamic checklist. Published at <http://www.flora-of-cyprus.eu/>; Accessed [13.09.2024].
- 23.FAO, 2001. Cactus (*Opuntia* spp.) as forage. FAO Plant Production and Protection Paper 169. ISBN:92-5-104705-7.
- 24.Babutsa tiplerinin belirlenmesi çalışması için seleksiyon projesi sürüyor. <https://www.starkibris.net/index.asp?haberid=320718> (Erişim Tarihi: Eylül 2024).
- 25.Chávez-Moreno, C.K., Tecante, A., Casas, A., Claps, L.E. 2011. Distribution and habitat in Mexico of *Dactylopius costa* (Hemiptera: Dactylopiidae) and their cacti hosts (Cactaceae: Opuntioideae). Neotropical Entomology 40(1):62-71
- 26.El Aalaoui, M., Sbaghi, M. 2020. Temperature dependence for survival, development, and reproduction of the cactus cochineal *Dactylopius opuntiae* (Cockerell). Insects 13(426), doi:10.3390/insects13050426.
- 27.Kosztarab M., Kozár F. 1988. Scale Insects of Central Europe. Akademiai Kiado, Budapest, 456p.
- 28.Kosztarab, M. 1990. Economic Importance.” In: Rosen D. (ed.) Armored Scale Insects, Their Biology, Natural Enemies and Control [Series title: World Crop Pests, Vol.4B, Elsevier, Amsterdam, the Netherlands, pp:307-311.
- 29.Babutsalara zarar veren kaktüs koşnili ile ilgili basın duyurusu. <http://tarimdaresi.gov.ct.tr/duyurular/> (Erişim Tarihi: Eylül 2024)
- 30.‘Tarım Dairesi Müdürlüğü Tarafından “kaktüs koşnili ile mücadele” kapsamında babutsa hasatının bitmesine müteakip ağustos ayı sonunda bitki koruma ürünü dağıtımına başlanacaktır. <http://tarim.gov.ct.tr/haberler/> (Erişim Tarihi: Eylül 2024).
- 31.Tarım Dairesi Müdürlüğü, 2024. Babutsa için geçici tavsiye alan bitki koruma ürünlerinin aktif maddeleri-09_2024.pdf. <http://tarimdaresi.gov.ct.tr/portals/109/>.
- 32.Babutsa koşnili ile mücadelede hatalar yapılıyor. <https://giynikgazetesi.com/babutsa-kosnili-ile-mucadelede-hatalar-yapiliyor/> (Erişim Tarihi: Eylül 2024).