

AYÇİÇEKLERDE YENİ BİR ZARARLI, YAPRAK GALERİSİNEĞİ [*Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae)]

Naim ÖZTÜRK^{1*}, Serap TOKER DEMİRAY², Hasan Sungur CİVELEK³

¹Zirai Üretim İşletmesi Tarımsal Yayım ve Hizmetiçi Eğitim Merkezi Müdürlüğü,
Adana, Türkiye. <https://orcid.org/0000-0003-3322-2868>

²Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yüreğir/Adana, Türkiye

³Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Kötekli/Muğla,
Türkiye

* Sorumlu Yazar: naim.ozturk@tarimorman.gov.tr

Geliş (Received): 09.10.2023

Kabul (Accepted): 21.12.2023

ÖZET

Bu çalışma; 2022 yılında Adana ili Çukurova ilçesindeki ayçiçeği bitkilerinde gözlem amaçlı olarak yürütülmüştür. Yapılan gözlemlerde, Yaprak galerisineği [*Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae)]'nin ayçiçeğindeki varlığı ile beslenme ve zarar şeklinin tespiti amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda; Türkiye'de yıllardır birçok konukçuda kaydı bilinen, fakat bugüne kadar konukçu olarak ayçiçeğinde kaydı bildirilmeyen *L. trifolii*'nin, Adana ili ayçiçeklerinde zararlı olduğu belirlenmiştir. Çalışma, Türkiye'de *L. trifolii*'nin ayçiçeğinde konukçu olarak ilk kayıt niteliğindedir. Çalışma süresince yapılan gözlemlerde, *L. trifolii* larvalarının ayçiçeğinin gövde ve çiçek tablasında zarar yapmadığı, sadece yapraklarında galeri açarak beslendiği belirlenmiştir. *L. trifolii* larvalarının ayçiçeği yaprak epidermisinde birden çok beyaz renkli, düzensiz, uzun galeriler açtıkları ve genellikle galeri sonunda pupa oldukları görülmüştür. Ayrıca, açılan galeri yoğunluğuna bağlı olarak da yapraklarda nekroze alanlar (ölü doku) oluştuğu, bu durumun ayçiçeği bitkilerinde gelişme geriliğine, küçük çiçek tablası oluşumuna ve dolayısıyla verim kaybına neden olduğu gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Ayçiçeği, Yaprak galerisineği, *Liriomyza trifolii*, Adana, Türkiye

A NEW PEST ON SUNFLOWERS, LEAF GALLERYFLY [*Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae)]

ABSTRACT

This observation was carried out on sunflower plants in Çukurova district of Adana province in 2022. It was aimed to determine the presence of Leaf galleryfly-Leafminer [*Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae)] in sunflower and the way of feeding and damage. According to the study's findings, *L. trifolii*, which was previously known to exist in Türkiye but had not been recorded in sunflower as a host until now was found to be harmful in sunflowers of Adana province. The study is the first record of sunflower as a host of *L. trifolii* in Türkiye. The research revealed that the *L. trifolii* larvae feed solely on

leaves by opening galleries but not cause any damage to the sunflower's stem or flower base. It was observed that larvae of *L. trifolii* opened multiple white, irregular, long galleries in the epidermis of sunflower leaves, and they were generally pupate at the end of the gallery. Additionally, it has been noted that depending on the density of the opened galleries, necrosis areas were formed on the leaves which slows the growth of sunflower plants, creates smaller receptacle, and reduces production.

Key words: Sunflower, Leafminer, *Liriomyza trifolii*, Adana, Türkiye

1. GİRİŞ

Dünyada en önemli yağ bitkilerinden biri olan ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), ülkemizde de en fazla alan ve üretim miktarına sahip yağ bitkisidir (Anonim, 2019a). Yağlık ve çerezlik çeşitleri bulunan ayçiçeği, ülkemizde genellikle yağlık olarak üretilmektedir (Kaya, 2022). Ayçiçeğinin anavatanı Kuzey Amerika olup, 16. yüzyılda Avrupa'ya taşınarak ekimine başlanmıştır. Türkiye'ye ise, II. Dünya savaşından sonra Bulgaristan'dan göç eden vatandaşlarımız tarafından tohum getirilerek tarımı yapılmaya başlanmıştır (Anonim, 2022; Kaya, 2022). Tek yıllık ve yazlık bir bitki olan ayçiçeği, temmuz ayı ortalama sıcaklığı 18 °C'nin altına düşmeyen yerlerde yetiştirilmektedir (Tan, 2007). Türkiye'de ayçiçeği ekim alanı yaklaşık 800 bin hektar civarında olup, ağırlıklı olarak Trakya Bölgesi ve Konya yöresinde üretim yapılmaktadır. Yıllara göre değişmekle birlikte Tekirdağ (% 19), Konya (% 13.2), Edirne (% 10.7), Kırklareli (% 16.5) ve Adana (% 9.8) illeri ayçiçeği üretiminde ilk sıralarda yer alır (Anonim, 2019b). Özellikle Adana ilinde ayçiçeği tarımı, yüksek getirisi ve düşük maliyetli olması nedeniyle son yıllarda hızla artış göstererek kıraç alanların değerlendirilmesi açısından alternatif bir ürün olarak tercih edilmektedir. Ancak, artan ayçiçeği üretim alanlarına paralel olarak yetiştirme tekniği problemlerinin yanı sıra beraberinde birçok bitki koruma problemi de ortaya çıkmaktadır.

Türkiye'de üretimi yapılan farklı ürünlerde olduğu gibi, ayçiçeğinde de verim düşüklüğüne sebep olan çok fazla zararlı böcek türü mevcuttur (Polat ve Özer, 1980; Zeki ve Öneş, 1993; Özder, 1998; Aslan ve ark., 2004; Yalçınkaya, 2010; Kaya ve Sertkaya, 2014; Arısoy ve Gencer, 2022). Bu böcek türlerinden biri de, Türkiye'de daha önce kaydı bildirilen (Kaya ve Hıncal, 1991) ve üzerinde günümüze kadar çok fazla çalışma yapılan (Akbulut ve Zümreoğlu, 1992; Uygun ve ark., 1995; Ulubilir ve ark., 1996; Akbulut ve Zümreoğlu, 1997; Göçmen ve Keçeci, 2001; Anonim, 2008; Civelek ve ark., 2008; Civelek ve ark., 2009), ancak ayçiçeğinde ise herhangi bir kaydı bulunmayan Yaprak galerisineği [*Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae)]'dir. Dünyada ise *L. trifolii*'nin konukçu düzeyinde ayçiçeğinde tespitine yönelik farklı çalışmalar bulunurken (Burgess ve ark., 2020; Baker, 2022; Anonim, 2023; EPPO, 2023), ayçiçeğindeki zarar şekliyle ilgili herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır.

Liriomyza trifolii; polifag bir tür olup, farklı ülkelerde yürütülen çalışmalarda 29 familyadan yaklaşık 170 türe ait konukçusu saptanmıştır (Spencer, 1990; Burgess ve ark., 2020). *L. trifolii* dişi bireyleri, yumurta bırakmak için ovipozitörleri ile yapraklarda küçük delikler açar. Larvası, bitkilerin yapraklarında galeriler açarak beslenir. Açılan bu delik ve galeriler sonucunda, yaprakların üzerinde nekrozlu (ölü) alanlar oluşur. Yoğun popülasyonlarda yaprakların kurummasına, klorofil parçalanması ve fotosentezin sekteye uğraması nedeniyle bitkilerde gelişme geriliğine ve verim kaybına neden olur. Özellikle bitkilerin genç dönemindeki zarar daha önemlidir. Nitekim, henüz kotiledonların çıktığı

çimlenme döneminde oluşabilecek yoğun larva zararı nedeniyle bitkiler ölebilmekte ve yeniden ekim-dikim gerekebilmektedir (Kaya ve Hıncal, 1991; Anonim, 2008; 2023; Burgess ve ark., 2020). Günümüzde ayçiçeği yağının çok kıymetli olduğu düşünüldüğünde, önümüzdeki yıllarda *L. trifolii*'nin ülkemizde ilk kez tespit edildiği Adana ili ayçiçeği alanlarında oluşabilecek söz konusu bu zararlar, ürün kaybına tahammülü olmayan üreticiler tarafından hiç de arzu edilmeyen önemli bir bitki sağlığı sorununun daha ortaya çıkmasına neden olabilecektir.

Bu çalışma ile; ülkemizde daha önce birçok konukçu kaydı bilinen *L. trifolii*'nin yeni bir konukçusu olarak ayçiçeği, Adana ilinde ve dolayısıyla Türkiye'de ilk kez kayıt edilmiştir. Ayrıca, gerek ülkemizde ve gerekse de dünyada ayçiçeğindeki beslenme ve zarar şekline yönelik hiçbir bilgi bulunmayan *L. trifolii*'nin beslenme ve zarar şekliyle ilgili de bilgi verilmiştir. Böylece, çalışmanın bundan sonraki yıllarda ülkemiz ve bölgemizde ekiliş alanı ile tüm dünyada yağına olan ihtiyacın giderek arttığı ayçiçeğinde sorun olan zararlı böcekler konusunda yürütülecek araştırma, uygulama ve eğitim çalışmalarına iyi bir kaynak oluşturacağı düşünülmektedir.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışmanın ana materyalini; Yaprak galerisineği (*Liriomyza trifolii*) ergin, larva ve pupası (Şekil 1), *L. trifolii* ile bulaşık ayçiçeği bitkileri (çeşit; Dakota), dijital fotoğraf makinesi (Finepix F660 EXR, Wide 24 mm, 15xEXR_{CMOS}, 16 Mega pixels, 3.0_{LCD} 3.0"/7.6 cm), dijital görüntülemeli binoküler mikroskop (LEICA S8APO, Leica EC3 10445929 0,5x) ile buz kabı, kültür kavanozu vb. laboratuvar malzemeleri oluşturmuştur.



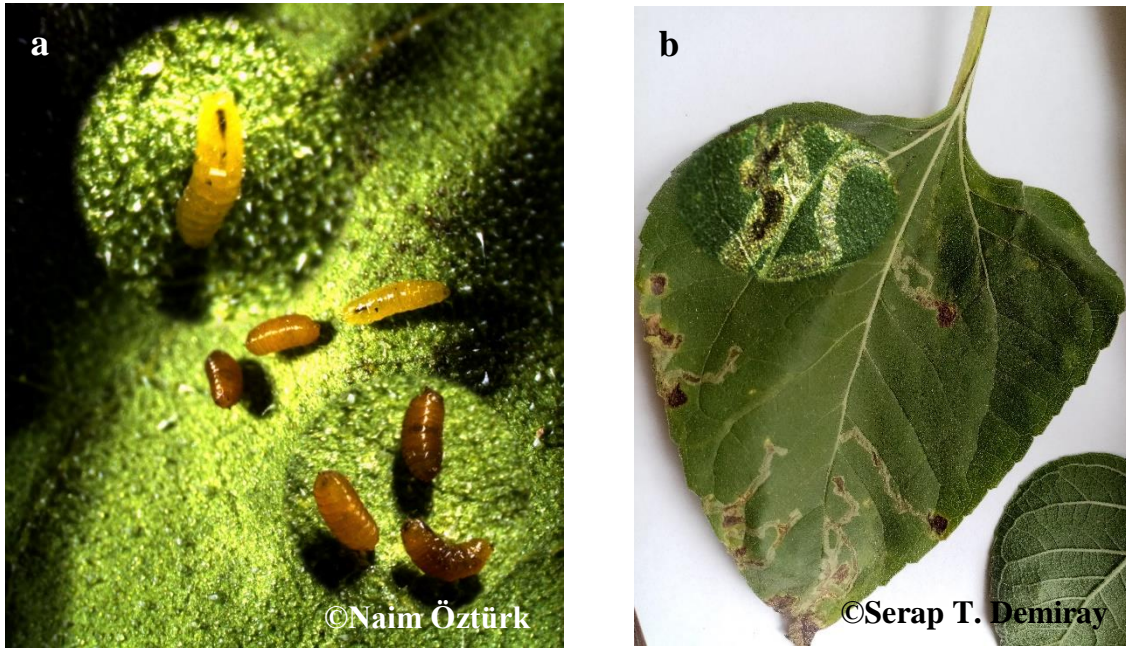
Şekil 1. *Liriomyza trifolii*'nin ergin (a) larva (b) ve pupası (c).

2.1. *Liriomyza trifolii*'nin tespiti

Çalışma; 2022 yılında Adana ili Çukurova ilçesi Huzurevleri mahallesindeki (koordinat; 37° 2' 36" K, 35° 16' 58" D) bir bahçede Yaprak galerisineği (*Agromyzidae* spp.) ile bulaşık ayçiçeği bitkilerinde zararlı olmuş, *Agromyzidae* türünün tespiti amacıyla yürütülmüştür.

Bu amaçla, bir üretici tarafından Mayıs ayında Adana Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsüne getirilen (Nisan ayında ekimi yapılmış) ve Yaprak galerisineği ile bulaşık olduğu tespit edilen ayçiçeği bitki örneklerinin (yaprak, çiçek tablası vb.) öncelikle gözle kontrolü yapılmıştır. Daha sonra yerinde gözlem ve inceleme yapmak üzere söz konusu bahçeye Haziran ayında tekrar gidilmiş ve *Agromyzidae* spp. ile bulaşık bitkilerden (Şekil 2b) örnek alınarak ergin çıkışı için laboratuvarında kültüre alınmıştır (Kaya ve Hıncal, 1991; Akbulut ve Zümreoğlu, 1992; Arısoy ve Gencer, 2022). Haziran - Temmuz ayı içerisinde kültüre alınan bu örneklerin düzenli kontrolleri yapılmış (günlük) ve zararlının biyolojik dönemleri (larva, pupa, ergin) gözlenerek kayıt edilmiştir. Daha sonra ise, alınan bulaşık örneklerin üzerinde bulunan larva ve pupalar (Şekil 2a, b) ile kültürden elde edilen erginlerin (Şekil 3) fotoğrafları çekilmiştir.

Çalışmadan elde edilen *Agromyzidae* spp. erginleri uygun bir şekilde hazırlanarak, teşhis ve tanı için konu uzmanı Sayın Prof. Dr. H. Sungur CİVELEK (Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü)'e gönderilmiştir.



Şekil 2. *Liriomyza trifolii*'nin larva ve pupası (a) ile yapraktaki zararı (b).

2.2. *Liriomyza trifolii*'nin zarar şekli

Çalışma, 2022 yılı Haziran - Eylül aylarında Yaprak galerisineği (*Agromyzidae* spp.) ile bulaşık ayçiçeği bitki organlarında larvaların beslenmesi sonucu oluşacak zararın belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bunun için, *Agromyzidae* spp. ile bulaşık ayçiçeği bitkilerinin bulunduğu Çukurova (Adana) ilçesi Huzurevleri mahallesindeki bahçede zararlı ile bulaşık bitkilerde periyodik olmayan (1-7 gün) gözlem ve kontroller

yapılmıştır (Temmuz ayında gözlem için yeni ekim yapılmıştır). Kontroller sırasında, zararlı ile bulaşık ayçiçeklerin yaprak, gövde ve çiçek tablası incelenerek, Yaprak galerisineği'nin beslenme ve zarar şekli belirlenmeye çalışılmıştır. Yine gözlem sırasında elde edilen bulgu ve bilgiler ayrı ayrı kayıt edilmiştir (Kaya ve Hıncal, 1991; Akbulut ve Zümreoğlu, 1992; Arısoy ve Gencer, 2022). Ayrıca, zarar görmüş bitki organları laboratuvara getirilerek, binokülere bağlı bilgisayar ve dijital fotoğraf makinesi ile ayrı ayrı fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 4, 5, 6).

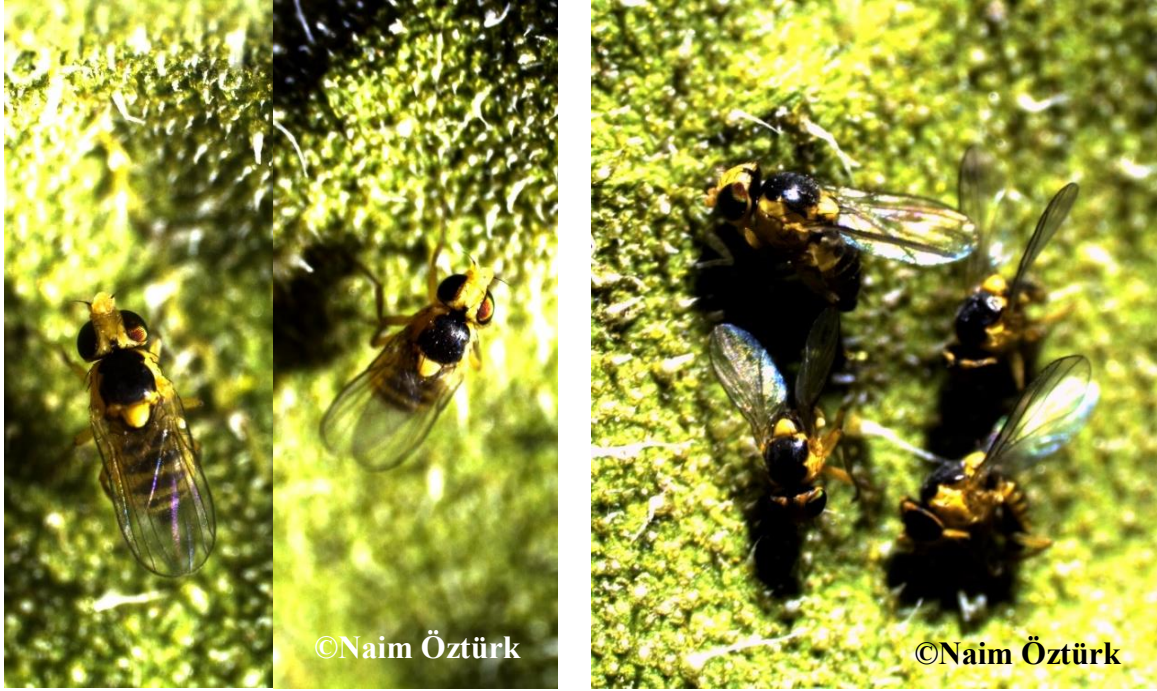
3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. *Liriomyza trifolii*'nin tespiti

Çalışma süresince kültürden elde edilen ve tanı için konu uzmanına gönderilen ergin bireylerin, *Liriomyza trifolii* (Burgess, 1880) olarak tür teşhisi yapılmıştır.

3.1.1. *Liriomyza trifolii*'nin yayılışı ve konukçuları: Nearktik ve Neotropikal bölgelerde yayılış göstermekte olup, Kuzey Amerika (Florida) kökenli egzotik bir türdür. Zararlı, 1970'li yıllardan itibaren bitki materyallerinin nakliyesi ile hemen hemen tüm dünyaya yayılış göstermiş ve 1978 yılında da EPPO'nun karantina listesine alınmıştır (Anonim, 1984; 2015; Minkenberg, 1988; Burgess ve ark., 2020). Türkiye'de ise, ilk defa 1985 yılında Ege Bölgesi'ndeki bakla bitkilerinde varlığı tespit edilmiştir (Kaya ve Hıncal, 1991). Zararlı, 30 ayrı familyaya ait çok sayıda konukçusu bulunan polifag bir türdür (Spencer, 1990).

3.1.2. *Liriomyza trifolii*'nin Türkiye'deki durumu: *L. trifolii*, Türkiye'de uzun yıllardır varlığı bilinen bir tür olup (Kaya ve Hıncal, 1991; Anonim, 2008), konukçu olarak Adana İli ayçiçeklerinde ilk kez tespit edilmiştir (Şekil 2). Dolayısıyla, *L. trifolii*'nin ayçiçeğindeki tespitine yönelik yürütülen bu çalışma konukçu olarak Türkiye'de ilk kayıt özelliğindedir. Dünyada ise ayçiçeğinin *L. trifolii*'nin konukçu kaydına dair birçok çalışma bulunmaktadır (Burgess ve ark., 2020; Baker, 2022; Anonim, 2023; EPPO, 2023). Benzer şekilde, Türkiye'de bugüne kadar ayçiçeğinde *Agromyzidae* spp.'nin konukçusu olduğuna dair sadece Kayseri İli ayçiçeklerinde, Bezelye yaprak galerisineği [*Chromatomyia horticola* (Goureau) (Diptera: Agromyzidae)]'nin kaydı bildirilmiştir (Arısoy ve Gencer, 2022).



Şekil 3. *Liriomyza trifolii*'nin ergin (sinek) bireyleri.

3.2. *Liriomyza trifolii*'nin zarar şekli

Yaprak galerisineği (*L. trifolii*) ile bulaşık ayçiçeği bitki organları üzerinde Haziran – Eylül aylarında yapılan gözlemlerde, *L. trifolii*'nin sadece ayçiçeğinin yapraklarında galeriler açarak beslendiği belirlenmiştir. Gövde ve çiçek tablasında ise, herhangi bir zarara veya galerisine rastlanmamıştır (Şekil 4). *L. trifolii* sineklerinin ayçiçeği yaprak ayasının üst kısmında (epidermis) yumurta bırakmak için ovipozitörü ile küçük delikler açtığı ve açılan bu delik yerlerinin küçük noktalar şeklinde görüldüğü ve zamanla buralarda renk açılması ve kurumalar olduğu belirlenmiştir (Şekil 4, 5). Gözlemler sırasında ayrıca, *L. trifolii* larvalarının ayçiçeği yaprak epidermisinde birçok beyazımsı, düzensiz ve ince uzun galeriler açtığı, açılan galerilerin yoğunluğuna bağlı olarak da yapraklarda kurumalar olduğu ve bunun sonucunda da bitkilerde gelişme geriliği ve küçük çiçek tablası oluştuğu görülmüştür (Şekil 4, 5, 6). Bu durumun ise, bitkideki fotosentez alanının azalmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Yine *L. trifolii* larvalarının genellikle toprakta pupa olmasına rağmen, bazen yapraklar üzerinde de pupa oldukları gözlenmiştir.



Şekil 4. *Liriomyza trifolii*'nin ayçiçeği yapraklarında açtığı galerilerin görünümü.

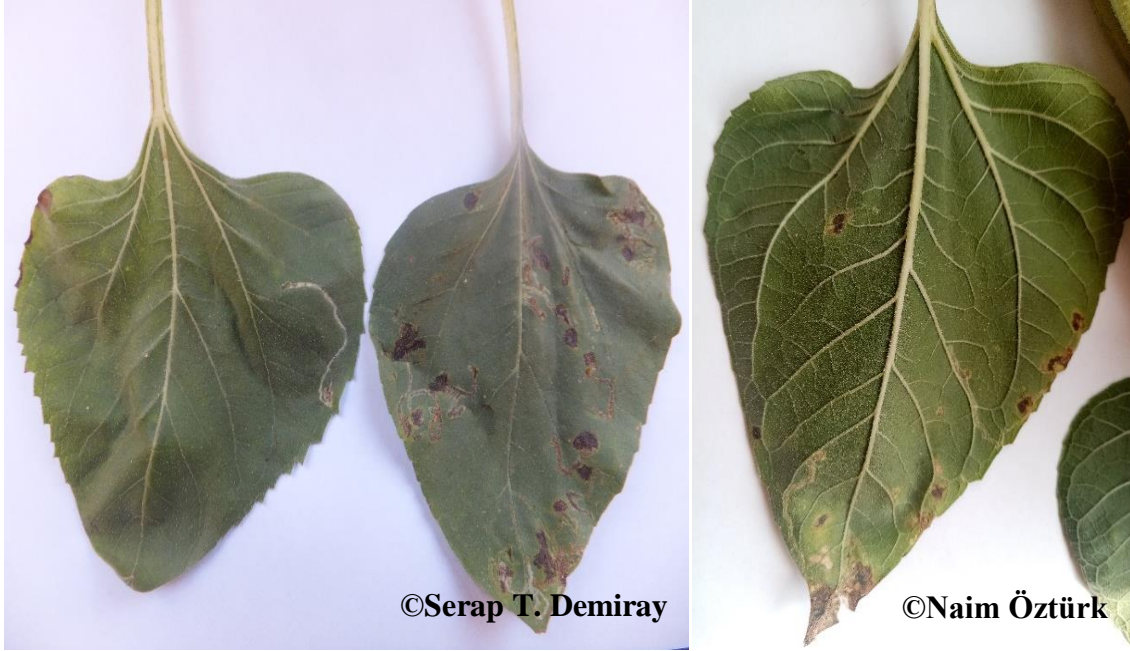
Nitekim bugüne kadar diğer konukçularda yapılan çalışmalarda da; *L. trifolii* larvalarının genellikle toprakta pupa oldukları, erginlerin konukçu bitkilerin yapraklarına ovipozitörleriyle 0,13-0,15 mm çapında beyaz benek şeklinde küçük yaralar (delik) açtığı, ancak yumurta bırakılan deliklerin daha küçük (0,05 mm) ve yuvarlak olduğu, bu deliklerin özellikle yaprak ucunda ve kenarlarında noktalı bir görünüm aldığı bildirilmiştir (Parrella ve ark., 1985; Kaya ve Hıncal, 1991; Anonim, 2008; Burgess ve ark., 2020). *L. trifolii* erginlerinin açılan bu deliklerden akan bitki özsuyu ile beslendikleri ve buralarda zamanla sarı nokta şeklinde renk açılması ve nekrozlu (ölü) alanlar oluştuğu belirtilmiştir (Akbulut ve Zümreoğlu, 1992; Anonim, 2008). Benzer şekilde *L. trifolii* larvalarının ise, yaprak epidermisinde yüzeysel, önce yeşilimsi sonra ise beyazımsı renkli, uzun ve düzensiz beyazımsı renkte görünen galeriler açtığı, popülasyon yüksek olduğunda açılan çok fazla delik ve galeriler nedeniyle yaprakların önce sarardığı, sonra nekrozlu (ölü) alanlar oluştuğu ve daha sonra kuruyarak döküldükleri, bunun da bitkide fotosentez kapasitesini düşürerek gelişme geriliği ve verim kaybına neden olduğu bildirilirken, söz konusu bu zararların özellikle bitkilerin genç döneminde daha önemli olduğu, larvaların genellikle toprakta pupa oldukları, yapraklarda açılan yaralardan değişik fungus ve bakteri hastalıklarının giriş yapabileceği vurgulanmıştır (Parrella ve ark., 1985; Kaya ve Hıncal, 1991; Civelek ve Önder, 1997; Anonim, 2008; Burgess ve ark., 2020; Capinera, 2020).

Liriomyza trifolii; özellikle Asteraceae (papatyagiller) familyasına ait kültür bitkileri ve yabancıotlar ile beslenmektedir (Anonim, 2015). Dünyada farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda 29 familyadan yaklaşık 170 türe ait konukçusu saptanmıştır (Burgess ve ark., 2020). Zararının bu kadar fazla konukçuya sahip olması ve bazı insektisitlere karşı direnç geliştirmesi nedeniyle de, *L. trifolii* galerisinekleri içerisinde en yaygın ve

tehlikeli tür olarak tanımlanır (Parrella ve Lindquist, 1983). Nitekim *L. trifolii* popülasyonu yoğun olduğunda, özellikle genç (fide) bitkilerin yapraklarında çok önemli zararlar yapabilmektedir. Esas zarar larvaların yapraklarda galeri açarak beslenmesi sonucu oluşur. Ayrıca, erginleri de farklı virüs hastalıklarını taşıyarak vektör görevi yaparlar (Keularts ve Lindquist, 1987; Kaya ve Hıncal, 1991; Civelek ve Önder, 1997; Anonim, 2008). Dolayısıyla, *L. trifolii*'nin özellikle Akdeniz Bölgesi ayçiçeği alanlarındaki durumuna (varlığı, yaygınlığı, yoğunluğu, zarar oranı vb.) yönelik kapsamlı araştırma çalışmalarının ileriki yıllarda mutlaka yapılması gerekir. Öyleki, küresel ısınmanın olumsuz etkilerinin sıkça görüldüğü günümüzde, *L. trifolii* popülasyonunun artış gösterebileceği ve popülasyonun yüksek olduğu yıllarda da diğer konukçularında olduğu gibi ayçiçeğinde de önemli kayıplara neden olabileceği, dolayısıyla potansiyel bir tür olduğu düşünülmektedir.



Şekil 5. *Liriomyza trifolii* erginlerinin yumurta bırakma yerleri (ovipozitör delikleri).



Şekil 6. *Liriomyza trifolii*'nin ayçiçeği yapraklarında açtığı galeriler ve kuruma zararı.

4. SONUÇ

Yaprak galerisineği (*L. trifolii*)'nin Türkiye'de Akdeniz Bölgesi (Adana ili) ayçiçeklerinde zararlı olduğu ilk kez bu gözlem çalışması ile ortaya konmuştur. Ancak, zararlının dünyada ve ülkemizde Agromyzidae familyasına ait türler içerisinde en yaygın ve zararlı türlerinden biri olması nedeniyle, özellikle son yıllarda ekiliş alanı giderek artış gösteren Çukurova Bölgesi ayçiçeği alanlarındaki durumuyla ilgili mutlaka kapsamlı bir çalışmanın yapılması gerekmektedir.

Çalışmada, *L. trifolii*'nin ayçiçeği yapraklarında yoğun bir şekilde galeri açarak beslendiği, bunun sonucu olarak da yapraklarda kurumalara dolayısıyla bitkide gelişme geriliği ile küçük çiçek tablası oluşumuna, verim ve kalite düşüklüğüne yol açtığı gözlemlenmiştir. Özellikle ekonomik kazancı fazla olan ayçiçeği üretiminde, *L. trifolii*'den kaynaklı ürün kayıplarının minimize edilmesi ve zararlının mücadelesinde başarılı olmak için; öncelikle *L. trifolii*'yi iyi tanıyarak, zarar şekli ve durumunu iyi bilmek gereklidir. Yine birçok üründe problem olan zararlı böceklere karşı olduğu gibi ayçiçeğinde de *L. trifolii*'nin her yıl üretim alanlarındaki kontrol ve gözlemi yapılarak, bulaşık alanların tespit edilmesi ve popülasyon durumuna göre de çevre dostu uygun bir yöntem belirlenerek mücadelesi yapılmalıdır. Bitkisel üretimde doğal dengenin yanı sıra, çevre ve insan sağlığının korunması ana hedefimiz olmalı ve bunun için de daima kimyasal mücadele en son çare olarak düşünülmeli, önerilmeli ve uygulanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akbulut, N., Zümreoğlu S., 1992. İzmir ve çevresinde karanfil ve kasımpatı seralarında zarar yapan Yaprak galeri sineği, *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae)'nin yayılış, bulaşma ve yoğunluklarının araştırılması. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 28-31 Ocak 1992, Adana, 549-557.
- Akbulut, N., Zümreoğlu S., 1997. İzmir ilinde Gerbera seralarında Yaprak galerisineği, *Liriomyza trifolii* (Burgess)'nin mücadelesinde kitlesel yakalama olanakları üzerinde araştırmalar. Türkiye III. Entomoloji Kong. Bild., 24-28 Eylül 1996, Ankara, 366-370.
- Anonim, 1984. Fiches Informations OEPP sur les Organismes de Quarantine EPPO data Sheets on Quarantine Organisms. Eppo Bulletin, 14 (1): 29-37.
- Anonim, 2008. Sebze Hastalık ve Zararlıları (Editör; M. Aydemir). Ziraî Mücadele Teknik Talimatları, T.C. Tarım ve Köyüşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağılığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara, Cilt: 3, 344 s.
- Anonim, 2015. *Liriomyza trifolii* (Burgess). Plant pests of the Middle East (Diptera: Agromyzidae). Web page: http://www.agri.huji.ac.il/mepests/pest/Liriomyza_trifolii/
- Anonim, 2019a. Ürün Masaları Ayçiçeğı Bülteni (Dünya ayçiçeğı piyasaları). Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü (BÜGEM) Tarım Havzaları Daire Başkanlığı, Web sayfası; <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/>
- Anonim, 2019b. Tarım Ürünleri Piyasaları (Ayçiçeğı). Strateji Geliştirme Başkanlığı, TEPGE. Web sayfası; <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/>
- Anonim, 2022. Common sunflowers. Web: https://en.wikipedia.org/wiki/Common_sunflower
- Anonim, 2023. Agromyzidae of the world (*Liriomyza trifolii*). Web page: https://agromyzidae.linnaeus.naturalis.nl/linnaeus_ng/app/views/species/nsr_taxon.php?id
- Arısoy, N., Gencer L., 2022. Chalcidoid parasitoids of *Chromatomyia horticola* (Goureau) (Diptera: Agromyzidae) on field sunflower in Turkey. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 6 (1): 131-135.
- Aslan, M.M., Yavuksuz Ç., Akyol B., 2004. Kahramanmaraş ili ve çevresinde ayçiçeğı (*Helianthus Annus* L.) üretim alanlarında saptanan zararlı ve faydalı böcek türleri. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 8-10 Eylül 2004, Samsun, 255 s.
- Baker, J., 2022. American Serpentine Leafminer (*Liriomyza trifolii*). Web page: <https://content.ces.ncsu.edu/american-serpentine-leafminer>
- Burgess, R., Ridland P., Pirtle E., 2020. Contingency plan american serpentine Leafminer (*Liriomyza trifolii*). Hort Innovation, Plant Health Australia Limited (Version 1), 124 pp. <https://www.planthealthaustralia.com.au/wp-content/uploads/2021/08/Liriomyza-trifolii/>
- Capinera, J.L., 2020. American serpentine Leafminer (*Liriomyza trifolii*) (Burgess) (Diptera; Agromyzidae). Featured Creatures, Entomology & Nematology, UF/IFAS University of Florida. Web: https://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/a_serpentine_leafminer.htm
- Civelek, H.S., Önder F., 1997. Bitki hastalık etmenlerinin taşınmasında Galeri sineklerinin (Diptera: Agromyzidae) rolü üzerinde bir inceleme. Türkiye Entomoloji Dergisi, 21 (3): 233-241.
- Civelek, H.S., Dursun O., Eskin A., Taç G., 2008. Türkiye Agromyzidae (Diptera) faunası üzerinde bir inceleme ve tür listesi. Anadolu Üniv. Bilim ve Teknoloji Dergisi, 9 (1): 1-16.

- Civelek, H.S., Cikman E., Dursun O., 2009. Revised checklist of Turkish Agromyzidae (Diptera) fauna of Turkey. Turkish Journal of Zoology, 33 (3): 349-358.
- EPPO, 2023. *Liriomyza trifolii* (LIRITR), Hosts. EPPO Global Database. Web page: <https://gd.eppo.int/taxon/LIRITR/hosts>
- Göçmen, H., Keçeci M., 2001. Yaprak galeri sineği, *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera; Agromyzidae) nin bazı biyolojik özellikleri üzerine sıcaklık ve nemin etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (1): 53-56.
- Kaya, N., Hıncal P., 1991. Ege Bölgesi'nde baklagillerde bulunan, *Liriomyza trifolii* (Burges) ve *Phytomyza horticola* Goureau (Diptera: Agromyzidae)'ya ait survey çalışmaları. Türk. entomol. derg., 15 (4): 241-246.
- Kaya, K., Sertkaya E., 2014. Hatay ili ayçiçeği üretim alanlarında bulunan böcek faunasının ve bunların popülasyon yoğunluklarının belirlenmesi. Türkiye Ent. Bülteni, 4 (4): 231-240.
- Kaya, Y., 2022. Ayçiçeği Tarımı. Web sayfası: <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/> (Erişim tarihi: 03.01.2023), 2 s.
- Keularts, J.L.W., Lindquist R.K., 1987. *Liriomyza trifolii* (Burgess) infestations and yields of greenhouse tomato. Bulletin SROP 10 (2): 74-77.
- Minkenbergh, O.P.J.M., 1988. Dispersal of *Liriomyza trifolii*. EPPO Bulletin, 18: 173-182.
- Parrella, M.P., Lindquist R.K., 1983. Research on biology and control of leafminers (Diptera; Agromyzidae) in the genus *Liriomyza* Mik. Proceedings of the 10th International Congress of Plant Protection, Brighton, 1983, Vol.: 3, p. 1117.
- Parrella M.P., Jones V.P., Youngman R.R., Lebeck L.M., 1985. Effect of leaf mining and leaf stippling of *Liriomyza* spp. on photosynthetic rates of chrysanthemum. Annals of the Entomological Society of America, 78: 90-93.
- Polat, M., Özer M., 1980. Samsun ve çevre illeri ayçiçeklerinde (*Helianthus annuus* L.) zarar yapan böcek türlerinin saptanması üzerinde araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fak. Diploma Sonrası Yüksek Okulu İhtisas Tez Özetleri, Cilt 1, A.Ü. Basımevi, Ankara, 87-112.
- Spencer, K.A., 1990. Host Specialization in the World Agromyzidae (Diptera). Series Entomologica (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht), 45: 444 pp.
- Tan, Ş., 2007. Ayçiçeği Tarımı. Trakya Tarımsal Araşt. Enstitüsü Çiftçi Broşürü, No: 136, 8 s. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/etae/Belgeler/EgitimBrosur/>
- Özder, N., 1998. Tekirdağ ili ve çevresinde ayçiçeği üretim alanlarında görülen zararlı ve faydalı böcekler üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 22 (3): 207-216.
- Ulubilir, A., Yabaş C., Yiğit A., 1996. İçel'de örtüaltında yetiştirilen sebzelerde zararlı Yaprak galerisineği, *Liriomyza trifolii* (Agromyzidae)'nin mücadelesinde sarı yapışkan tuzaklarla kitlesel tuzaklamanın etkisi. Bitki Koruma Bülteni, 36 (3-4): 143-150.
- Uygun, N., Polatöz Z., Başpınar H., 1995. Doğu Akdeniz Bölgesi Agromyzidae (Diptera) familyası türleri üzerinde faunistik çalışmalar. Türk. entomol. derg., 19 (2): 123-136.
- Yalçınkaya, E., 2010. Çukurova Bölgesi ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) üretim alanlarında görülen zararlı ve yararlı türlerin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 43 s.
- Zeki, H., Öneş Y., 1993. Orta Anadolu Bölgesi ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ekim alanlarında görülen zararlı ve faydalı böcekler üzerinde faunistik çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 33 (3-4): 119-145.