

Siyah İncir Sineği'nin (*Silba adipata* McAlpine, Diptera: Lonchaeidae) Aydın İlinde İncir Bahçelerinde Bulunma Oranı, Popülasyon Değişimi ve Bazı Biyolojik Özellikleri

Eşref TUTMUŞ¹ , Tülin AKŞİT² 

¹ Tarım ve Orman Bakanlığı, İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü AYDIN-TÜRKİYE

² Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü, AYDIN-TÜRKİYE

Öz: *Silba adipata* McAlpine 1956'nın (Diptera: Lonchaeidae) incir bahçelerinde bulunma oranı, popülasyon değişimi ve bazı biyolojik özellikleri incelenmiştir. Denemeler *Ficus carica* cv. Sarılop, *F.carica* cv. Bursa siyahı ve *F.carica* cv. *caprificus* çeşitlerinde yürütülmüştür. Denemelerde hexanol, amonyumsülfat ve incir sütü (incir ağacı özsu) karışımını içeren besin tuzakları kullanılmıştır. Aydın ilinin tüm ilçelerinin *S.adipata* ile bulaşık olduğu saptanmıştır. Sarılop çeşidinde bulaşık meyve oranının (ağaç üzerindeki ve yere düşmüş meyvelerin toplamında) 2011, 2012, 2013 yıllarında sırasıyla % 3.53, % 2.06 ve %3.4 olduğu belirlenmiştir. Sarılop meyvelerinde çalışma yıllarında yere dökülmüş meyvelerde bulaşıklık oranı %20-40 arasında değişmiştir. Bursa siyahında 2013 yılında bu oran %10, yerdeki meyvelerde %64' tür. Sarılop bahçelerinde seksüel indeks 0.7 olarak bulunmuştur. İncir bahçelerinde zararlının ergin ve yumurtaları mayıs-aralık ayları arasında görülmüştür. Sarılop bahçelerinde en yüksek ergin popülasyonu temmuz ve eylül, erkek incir bahçesinde eylül ve ekim aylarında saptanmıştır. Bir incir meyvesinden en çok yumurta (yumurta/meyve) ebe meyvelerinden (84 yumurta) elde edilmiş, onu sırasıyla, iyilop (67 yumurta), boğa (12 yumurta) ve ilek (5 yumurta) meyveleri izlemiştir. Yellop ve sonlop meyvelerinde yumurtaya rastlanmamıştır. Çalışma yıllarında en fazla yumurta da ebe meyvelerinden elde edilmiş olup, onu iyilop, boğa ve ilek meyveleri izlemiştir. En çok yumurta iyilop meyvelerinde temmuz ve eylül aylarında, ebe meyvelerinde eylül ayında, ilek meyvelerinde mayıs ve haziran aylarında, boğa meyvelerinde mayıs ayında saptanmıştır. Larva 8.18±1.35 ve pupa 7.84±0.13 günde gelişmiştir.

Anahtar kelimeler: *Silba adipata*, Lonchaeidae, Sarılop, caprifig, Siyah incir sineği, MacPhail trap

The Rate of Infestation, the Population Fluctuation and Some Biological Characteristics of Black Fig Fly (*Silba adipata* McAlpine, Diptera: Lonchaeidae) in Fig Orchards in Aydın Province

Abstract: The rate of infestation, some biological characteristics, and population fluctuation of *Silba adipata* McAlpine (Diptera: Lonchaeidae) in fig orchards in Aydın province were studied. The trials were conducted in *Ficus carica* cv. Sarılop, *F.carica* cv. Bursa siyahı and *F.carica* cv. *caprificus* varieties. Bait traps containing a mixture of hexanol, ammonium sulfate and fig milk (fig tree extract) were used in trials. It was determined that all districts of Aydın province were infested with *S. adipata*. In the years 2011, 2012 and 2013, the infestation rates in fruits of the Sarılop variety (the sum of the fruit on the tree and on the ground) were determined as 3.53%, 2.06% and 3.40 %, respectively. The rates of infestation among the fruits fallen on the ground were changed between 20-40% in Sarılop in study years. In Bursa siyahı, this rate among fallen ones was 64%. Sexual index in Sarılop orchards was found to be 0.7. The adults and eggs of the pest were seen between May-December in the orchards. The highest adult population was detected in the Sarılop orchards in July and September, and in the caprifig orchard in September and October. The most numerous eggs in a fig fruit (egg/fruit) were obtained from mammoni fruits (84 eggs), followed by the maincrop fruits (67 eggs), mamme fruits (12 eggs) and profichi fruits (5 eggs), respectively. No egg was found in breba and lastcrop fruits. The most number of eggs during the study years was also obtained from mammoni fruits, followed by maincrop, mamme and profichi fruits. The most numerous eggs were determined in maincrops in July and September; in breba in September; in profichi in May and June, in mamme fruits in May. The larvae and pupae were developed in 8.18±1.35 days and 7.84±0.13 days, respectively.

Keywords: *Silba adipata*, Sarılop, caprifig, Black fig fly, MacPhail trap

GİRİŞ

İncir, Türkiye tarımında ekonomik önemi olan en önemli ürünlerden birisidir. İncir üretimi sırasında karşılaşılan sorunlar arasında hastalık ve zararlılar ilk sıralarda yer alır (Özar vd.,1986). İncir zararlıları arasında *Silba adipata* McAlpine (Diptera: Lonchaeidae) da yer almaktadır. Zararlının Türkiye'de bulunduğu ilk olarak İyriboz tarafından 1931 yılında belirlenmiştir (İyriboz, 1934; 1940). Fakat tür yanlış teşhis sonucunda *Lonchea aristella* Beck. olarak isimlendirilmiş ve birçok yayında da bu isim kullanılmıştır (Ferguson ve ark.,1990). *Silba adipata*'nın Türkiye'nin de aralarında bulunduğu Akdeniz ve Ortadoğu Ülkelerinde yeşil

incir meyvelerinde önemli zararlara neden olduğu bildirilmiştir (Condit, 1947). *Silba adipata* larva ve yumurtalarının meyve içerisinde bulunması, toprakta pupa olması ve yılda çok döl vermesi kontrolünü

***Sorumlu Yazar:** tulinaksit@adu.edu.tr Bu makale Eşref TUTMUŞ tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinin bir bölümü olup, Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM-BS-11/04-05/01-17) tarafından desteklenmiştir

Geliş Tarihi: 17 Kasım 2021

Kabul Tarihi: 22 Aralık 2021

güçleştirmektedir. Son yıllarda özellikle Yunanistan ve İsrail'de besin çekici tuzaklarla popülasyon değişiminin izlendiği az sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Katsoyannos, 1983; Katsoyannos ve Guerin 1984; Raz, 1998). Türkiye'de *S.adipata* hakkında İyriboz (1940)'un bildirimlerinden başka ayrıntılı kayıt bulunmamaktadır. Zararının Aydın ve İzmir illerinde yer ve yıla göre değişmekle birlikte önemli meyve kayıplarına neden olduğu bilinmektedir.

Bu nedenle ele alınan bu çalışma, Aydın ilinde *S.adipata*'nın durumunu ve bazı biyolojik özelliklerini ortaya çıkarmak ve McPhail besin tuzaklarıyla ergin popülasyon değişimini belirlemek amacıyla, erkek ve dişi incir bahçelerinde yürütülmüş ve zararının biyolojik döngüsünde erkek ve dişi ağaç meyvelerinin önemi ortaya konmuştur.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada *Ficus carica* cv. Sarılop, *Ficus carica* cv. Bursa siyahı, erkek incir (*Ficus carica* cv. *caprificus*) çeşitleri ile *Silba adipata* McAlpine'nin biyolojik dönemleri kullanılmıştır.

Silba adipata McAlpine'nin yayılışı ve bulaşık meyve oranlarının belirlenmesi

S.adipata'nın yayılışını belirlemek amacıyla Aydın'ın tüm ilçelerinde (17 ilçe) ve bu ilçelere bağlı 38 köy/mahalledeki 76 bahçede, ileklemeden sonra, iyilop meyvelerinin çapları 38-40 mm'ye ulaştığında, 12-26 Temmuz 2011 ile 5-19 Temmuz 2012 tarihleri arasında survey çalışmaları yapılmıştır. Survey, ilçelerdeki toplam ağaç varlığının %0.01'ini oluşturacak şekilde incelenen toplam 760 adet ağaçta, Lazarov ve Grigorov (1961)'un yöntemine göre gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1). İleklemeden sonra 2013 yılında sadece 10 Sarılop ve 10 Bursa siyahı bahçesinde sayım yapılmıştır.

Çizelge 1. Bahçe büyüklüğüne göre incelecek ağaç sayıları (adet) (Lazarov ve Grigorov, 1961)

Survey bahçelerindeki toplam ağaç sayısı (Adet)	İncelenecek ağaç sayısı (Adet)
1-20	Tüm ağaçlar
21-70	10-30
71-150	31-40
151-500	41-80
501-1000	Toplam ağaçların %15'i

Belirlenen ağaçların dört yönünden olmak üzere, yerden 1.5-2.0 m yükseklikteki toplam 12 adet sürgün üzerinde bulunan tüm meyveler ile sürgün üzerinde bıraktıkları izlerden dökülmüş olan meyvelerin sayısı belirlenmiş ve

böylece sürgünler üzerindeki toplam meyve sayıları ortaya çıkarılmıştır. Daha sonra her ağaçtan 40 ve varsa yere dökülmüş meyvelerden de 40'ar adet incelenerek zararlıyla bulaşık olup olmadıkları ve diğer nedenlerden kaynaklanan dökülmeler kaydedilmiştir. Elde edilen verilerle Bora ve Karaca (1970)'nin tartılı ortalama yöntemine göre köy ve ilçelere ait zarar oranları hesaplanmıştır.

Silba adipata McAlpine'nin ergin popülasyon değişiminin belirlenmesi

Zararının popülasyonu Germencik ilçesinin Erbeyli ve Mursalı köylerindeki birer Sarılop incir bahçesi ile İncirliova ilçesindeki bir erkek incir (*caprifig*, ilek) bahçesinde 2011-2013 yılları arasında izlenmiştir. Mursallı'daki bahçede zararının popülasyonu ilk iki yıl çok düşük olduğu için 2013 yılında tuzak asılmamıştır. Çalışmada Katsoyannos (1983) ile Katsoyannos ve Guerin, 1984'ün önerdiği tuzak içerikleri birleştirilerek oluşturulan hexanol (%3) ve amonyumsülfat (%2) ve incir sütü (%1) karışımını içeren McPhail tuzağı kullanılmıştır. Tuzaklar bahçelere 23 Şubat 2011, 29 Şubat 2012 ve 06 Mart 2013 tarihlerinde asılmış, ilk erginler yakalanıncaya kadar her gün, daha sonra haftada bir kez kontrol edilmiş ve 7 Aralık 2011, 5 Aralık 2012 ve 25 Aralık 2013 tarihlerinde kaldırılmıştır.

Meyvelerdeki yumurta popülasyonunun belirlenmesi

Bir erkek (*caprifig*) ve bir dişi (Sarılop) incir bahçesinden 27 Mart-29 Aralık 2013 tarihleri arasında her hafta, incirin fenolojisine göre boğa, ilek, ebe, yellop, iyilop ve sonlop meyvelerinden beşer adet alınarak laboratuvara getirilmiş ve ostiol pulları arasındaki yumurtalar Stereobinoküler mikroskop altında sayılmıştır.

Silba adipata McAlpine'nin bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi

Bahçelerden toplanan meyvelerdeki yumurtalardan yeni çıkan larvalar kıl fırça yardımıyla alınarak ikiye bölünmüş incir meyvelerinin üzerine bırakılmış ve pupa oluncaya kadar izlenmiştir (n=10). Ayrıca, ağaçlardan toplanarak laboratuvara getirilen meyvelerin içerisinde bulunan olgun larvalar tek tek pleksiglas petri kaplarında kültüre alınarak larva gelişme ve pupa olduktan sonra pupa gelişme süreleri belirlenmiştir (n=13).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Silba adipata McAlpine'nin yayılışı ve bulaşık meyve oranları

Aydın ilinde 17 ilçe ve onlara bağlı 38 köy/mahallede yapılan sayımlar sonucunda tüm ilçelerin (%100), köylerin ise %92'sinin zararlıyla bulaşık olduğu saptanmıştır. Sadece Çamköy (Germencik), Habibler (İncirliova) ve Başçayır (Köşk)'daki örnekleme yapılan birer bahçede zararlıya rastlanmamıştır. Survey sırasında 38-790 m yükseklikler arasındaki bahçelerde zararlı bulunmuştur. İyriboz (1940)

tarafından Kızıltepe (Germencik), Erbeyli (İncirliova), Çobanisa (Kuyucak) köyleri ile Denizli'nin Sarayköy ve İzmir'in Bornova ilçelerinin zararlıyla bulaşık olduğu bildirilmiştir.

Yeşil, ham incir meyvelerinin ostiol pulları arasına bırıllan yumurtalardan çıkan larvalar meyve etinde açtıkları galerilerin içerisinde beslenir ve meyvelerin dökülmesine neden olur. Galerilerin içerisi zamanla kahverengileşir, larvanın gelişmesine bağlı olarak genişler. Son dönem olan üçüncü larva dönemine erişen bireyler gelişmesini tamamladıktan sonra meyve kabuğunda açtıkları deliklerden meyveyi terk ederek toprağın 2-10 cm derinliğinde pupa olurlar (İyriboz, 1940; Ülkümen ve ark., 1948; Giliomee ve ark., 2007). Farklı olarak Katsoyannos (1983), bir meyvede 63 adet pupa bulunduğunu bildirmiştir. Bazı meyvelerin meyve boşluklarında da larvalara rastlanmıştır. İlk zamanlar bulaşık meyveler dışarıdan belli olmaz, ancak ostiol pulları arasındaki yumurta, boş yumurta kabukları ve larvaların görülmesiyle meyvenin bulaşık olup olmadığı kolaylıkla anlaşılabilir. Zararlı ile bulaşık bazı meyvelerde kabarma ve hafif şekerlenme gibi erken olgunlaşma belirtileri ortaya çıkar ve bu meyveler normal olgunluk zamanından yaklaşık bir, birbuçuk ay önce dökülürler. Olgun meyvelerde ise bu belirtiler görülmez, larvalar meyve kabuğunu delmeye ihtiyaç duymadan meyvenin ostiol açıklığından dışarı çıkarlar. Olgun meyvelerin çürüdüğü de kayıtlıdır (Giliomee ve ark., 2007). Bu durumun zarar gören meyvelere bulaşan mikroorganizmalar nedeniyle ortaya çıktığı düşünülmektedir. Bu çalışma sırasında bu belirtiyeye rastlanmamıştır.

Çalışma sırasında erginlerin çatlamış, yarılmış olgun incir meyvelerinden sızan şekerli maddeler, kırılmış dal, kopmuş meyve veya yaprakların dala bağlı oldukları noktalardan sızan incir sütüyle ayrıca, Karadut (*Morus nigra* L.) meyveleriyle beslendikleri belirlenmiştir. Katsoyannos (1983), erginlerin çoğunlukla sabah ve öğleden sonra geç saatlerde benzer şekilde beslendiklerini, bitki özsuğu (incir sütü) kokusunun erginleri cezbedtiğini bildirmiştir. Erginlerin incir meyveleri olgunlaşmadan önce *Campsis radicans* Juss çiçekleri (Katsoyannos, 1983) ve *Ceroplastes rusci* (L.)'nin şekerli dışkısıyla (İyriboz, 1940) beslendiği de kayıtlıdır. Zararlının Cezayir'de yılda 6, Yunanistan'da 4-6 döl verdiği saptanmıştır (Katsoyannos, 1983; Raz, 1998).

İlek arısı (*Blastophaga psenes* L., Hym.:Agaonidae) kışı boğa meyvelerinin içerisinde larva döneminde geçirdikten sonra ilek meyvelerine geçer ve bu meyveler tozlaşmada (ilekleme) kullanılır. Sağlıklı ve yeterli sayıda ilek arısının

bulunması bu meyvelerin zarar görmemesine bağlıdır. Boğa meyvelerinden ilek meyvelerine *B. psenes* geçişinin olmaması ilek meyvelerinin dökülmesine neden olduğu için ilekleme döneminde polen ve ilek arısı kıtlığı ortaya çıkar. Aydın'da bu çalışma sırasında erkek incir ağaçlarının özellikle eylül ve ekim aylarındaki ebe meyvelerinde yumurta sayısının en yüksek düzeyde olduğu, yumurtadan çıkan larvaların gelişmelerini tamamladıktan sonra kışı geçirmek üzere toprağa inerek pupa oldukları, bu nedenle boğa meyvelerinde popülasyonun düşük olduğu görülmüştür. Sarılop bahçesinde ise ileklemeden sonra yeşil iyilop meyvelerinde popülasyonun yüksek olduğu, lokal bazı alanlarda meyve dökümlerinin meydana geldiği ve önemli ürün kayıplarının ortaya çıktığı görülmüştür.

***Ficus carica* cv. Sarılop çeşidinde bulaşık meyve oranları** Aydın'ın ilçe ve köylerinde 2011-2013 yılları arasında belirlenmiş olan zararlıyla bulaşık iyilop meyve oranları Çizelge 2 ve 3'de verilmiştir. İki yılda da bulaşık meyve oranı sırasıyla en yüksek Sultanhisar, Koçarlı, Bozdoğan, Karacasu ve Buharkent ilçelerinde saptanmıştır. Sadece İncirliova'da 2011 yılında iki (%24.8 ve %21), Nazilli'de bir bahçede (%24.8) bulaşık meyve oranı %20'nin üzerine çıkmış, diğer bahçelerde düşük bulunmuştur. Başçayır (Köşk), Çamköy (Germencik) ve Habipler (İncirliova) köylerinde iki yılda da bulaşık meyveye rastlanmamıştır. Sarılop çeşidinde 2011, 2012 ve 2013 yıllarında bulaşık meyve oranları sırasıyla %3.53, %2.06, %3.40 (Çizelge 2 ve 3), yerdeki dökülmüş meyvelerde ise %29, %20 ve %40 olmuştur. İyriboz (1940), nisan ayında *S.adibata* larvalarının ilek meyvelerinde görülmesinden sonra meyve dökümlerinin başladığını, haziran ortasından temmuz ortasına kadar yeni doğmuş iyilop ve ebe meyvelerinde dökümlere neden olduğunu, 1933 yılında ebe meyvelerinde %90 meyve kaybı meydana geldiğini bildirmiştir. Katsoyannos ve Guerin (1984) tarafından Anagnostopulos (1939)'a atfen *S. adipata*'nın olgunlaşmamış incirlerde %50, kışlayan yabancı incirlerde (boğa) ise % 90 meyve kaybına neden olduğu kayıtlıdır. Bursa siyahı çeşidinde 2013 yılında bulaşık meyve oranı %10 olmuş, en yüksek oran Çakmar Köyü'nde bir bahçede (%27) saptanmış, onu sırasıyla Erbeyli (%19.40), Güzelköy (%16.30), Kavaklı (%9), Umurlu (%5.30-4.80), Sevindikli (%5.20), İncirliova (%40) ve Yazidere (%0.10) köyleri izlemiştir (Çizelge 3). Yere dökülmüş meyvelerde ise bulaşıklılık oranı %64 bulunmuştur. Aydın'da, Bursa siyahı çeşidinin üretimi sınırlı olduğundan, sadece 10 bahçede örnekleme yapılabilmektedir. Bu nedenle zararlının çeşit tercihi konusunda kesin kaniye varabilmek için detaylı çalışmaların yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Çizelge 2. Aydın ilinin ilçe ve köylerinde 2011-2012 yıllarında *Ficus carica* cv. Sarılop çeşidinde *Silba adipata* McAlpine ile bulaşık meyve oranları

İlçe	2011	2012	Köy	Bulaşık meyve (%)	
				2011	2012
Nazilli	3.9	1.4	Sailer	0.1	0.0
			Kardeşköy	0.6	0.6
			Haydarlı	16.3	1.7
			Çamköy	6.3	1.9
			Demirciler	1.0	1.4
			Kestel	1.0	1.6
			Yalınkuyu	2.4	2.3
Germencik	0.3	0.1	Bozköy	0.2	0.1
			Çamköy	0.0	0.0
			Ortaklar	0.8	0.0
			Balatçık	0.1	0.1
			Mursallı	0.2	0.5
İncirliova	5.0	1.2	Erbeyli	16.0	2.5
			Arzular	3.1	0.5
			Eğrek	1.1	1.0
			Habipler	0.0	0.0
Bozdoğan	5.4	3.0	Pınarlı	1.9	2.9
			Osmaniye	9.0	3.0
Sultanhisar	8.8	4.0	Salavatlı	6.6	4.1
			Kılavuzlar	11.0	3.9
Aydın	1.9	1.0	Balikköy	1.9	0.2
			Kızılcaköy	2.0	1.7
Kuyucak	1.9	1.4	Kurtuluş	1.2	0.8
			Çobanisa	2.6	2.0
Buharkent	2.5	3.1	Merkez	3.0	5.5
			Savcilli	2.0	0.7
Köşk	4.4	2.6	Yavuzlar	12.6	12.6
			Uzundere	0.5	0.1
			Başçayır	0.0	0.0
Yenipazar	3.0	1.4	Merkezköy	3.0	1.4
Koçarlı	7.2	10.1	Yağcıdere	5.4	4.2
			Mersinbelen	8.9	16.0
Karacasu	5.1	4.1	Dereköy	5.1	4.1
Söke	1.1	0.6	Merkez	1.1	0.6
Kuşadası	0.4	1.2	Yeniköy	0.4	1.2
Didim	4.9	2.6	Akköy	4.9	2.6
Karpuzlu	2.8	0.1	Akçaabat	0.1	0.1
Çine	0.1	0.1	Elderesi	0.1	0.1
Ortalama				3.53	2.06

Çizelge 3. Aydın'ın ilçe ve köylerinde 2013 yılında *Ficus carica* cv. Sarılop ve *Ficus carica* cv. Bursa siyahı çeşitlerinde *Silba adipata* McAlpine ile bulaşık meyve oranları

<i>Ficus carica</i> cv. Bursa siyahı			<i>Ficus carica</i> cv. Sarılop		
İlçe	Köy/Bahçe	Bulaşık meyve (%)	İlçe	Köy	Bulaşık meyve (%)
Sultanhisar	Kavaklı	9.0	Sultanhisar	Salavatlı	4.1
	Güzelköy	16.3		Azaplı	1.0
Nazilli	Sevindikli	5.2	Nazilli	Yalınkuyu	1.0
Buharkent	Buharkent	8.6		Güzelköy 1	0.8
İncirliova	Erbeyli	19.4		Güzelköy 2	0.3
	Yazidere	0.1	Buharkent	Otrakçı	1.2
Efeler	İncirliova	4.0	İncirliova	Erbeyli 1	15.3
	Umurlu 1	5.3		Erbeyli 2	7.6
	Umurlu 2	4.8		Arzular	1.7
	Çakmar	27.0	Efeler	Umurlu	1.0
Ortalama		10.0	Ortalama		3.4

***Ficus carica* cv. *caprificus* bahçesinde ergin popülasyonu**
McPhail tuzağı kullanılarak *S. adipata* ergin popülasyonu ve eşey oranı belirlenmiştir (Şekil 1a,b,c). İncirliova'daki erkek incir (*caprifig*) bahçesinde erginlerin tuzaklara ilk-son yakalanma tarihleri; 2011 yılında 1 Haziran–21 Kasım; 2012 yılında 23 Mayıs–28 Kasım; 2013 yılında 19 Haziran-11 Aralık olmuştur. En fazla ergin 26 Eylül 2011 tarihinde (156 ergin/tuzak) yakalanmış, aylık toplam ergin sayısı/tuzak 2011 yılında en yüksek eylül ayında (443 ergin) saptanmış, onu ekim (219 ergin), temmuz (113 ergin), ağustos (96 ergin), haziran (26 ergin), kasım (2 ergin) ve mayıs (1 ergin) ayları izlemiştir. Aralık, şubat, mart ve nisan aylarında tuzaklara ergin gelmemiştir.

Aynı bahçede 2012 yılında ilk yıla benzer şekilde ergin sayısı en yüksek noktaya 28 Eylül tarihinde (85 ergin) ulaşmış, aylık toplam ergin sayısı da en yüksek eylül ayında (221 ergin) olmuş, onu sırasıyla, ekim (110 ergin), ağustos (47 ergin), temmuz (30 ergin), haziran (7 ergin) ve mayıs (1 ergin) ayları izlemiştir (Şekil 1b). Tuzaklara kasım, aralık, şubat, mart ve nisan aylarında ergin yakalanmamıştır.

Bahçede, 2013 yılında da ilk iki yılda olduğu gibi en çok ergin 25 Eylül (380 ergin/tuzak) tarihinde elde edilmiştir (Şekil 1c). Aylara göre tuzak başına yakalanan toplam ergin sayıları eylül (631 ergin), ekim (127 ergin), temmuz (88 ergin), kasım (25 ergin), ağustos (9 ergin), haziran (8 ergin) ve aralık (1 ergin) aylarında saptanmıştır. Bahçedeki tuzaklarda şubat, mart ve nisan aylarında ergin görülmemiştir.

***Ficus carica* cv. Sarılop bahçesinde ergin popülasyonu**

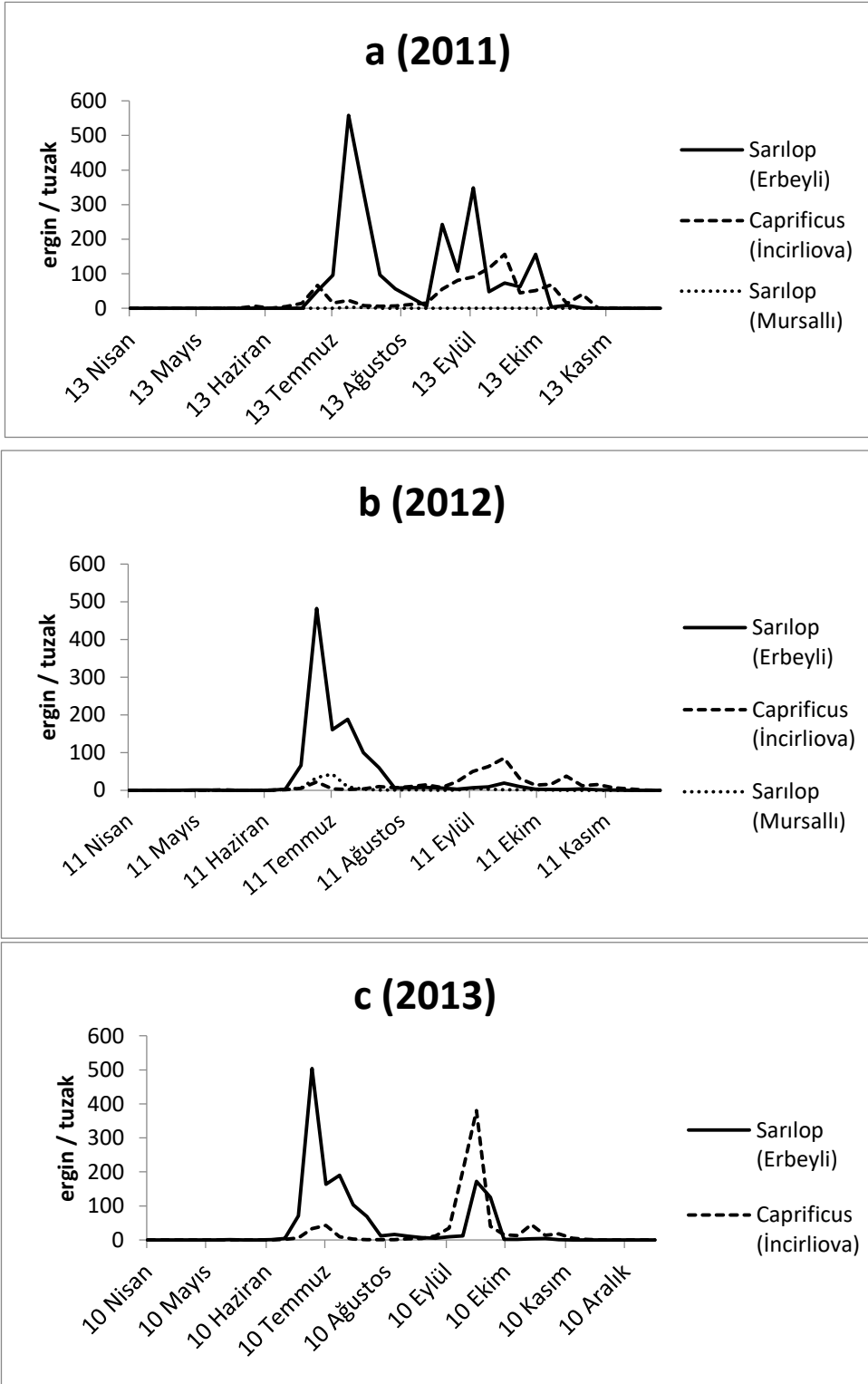
Tarım ve Orman Bakanlığı İncir Araştırma Enstitüsü'nün koleksiyon bahçesindeki Sarılop parseline asılan tuzaklarda

ilk ve son erginler 2011, 2012 ve 2013 yıllarında sırasıyla, 15 Haziran–2 Kasım; 9 Mayıs–14 Kasım; 8 Mayıs–13 Kasım tarihlerinde saptanmış ve popülasyon en yüksek noktaya 18 Temmuz 2011 tarihinde (558 ergin/tuzak) ulaşmıştır. Tuzaklarda aylık yakalanan toplam ergin sayısı temmuz ayında en fazla olmuş (1030 ergin), onu sırasıyla eylül (570 ergin), ağustos (432 ergin), ekim (232 ergin) ve haziran (1 ergin) ayları izlemiştir. Tuzaklarda nisan ve mayıs aylarında ergine rastlanmamıştır (Şekil 1a).

İkinci yıl (2012), ilk yıl olduğu gibi popülasyon en yüksek noktaya 4 Temmuz tarihinde (482 ergin/tuzak) ulaşmıştır (Şekil 1b). Aylara göre tuzak başına yakalanan toplam ergin sayıları 2011 yılına benzer bulunmuş ve temmuz ayı ilk sırada (930 ergin) yer almış, onu ağustos (85 ergin), haziran (69 ergin), eylül (37 ergin) ve mayıs (1 ergin) ayları izlemiştir. Ekim, kasım, aralık, mart ve nisan aylarında ergine rastlanmamıştır.

Üçüncü yılda da (2013) en fazla ergin 3 Temmuz (101 ergin/tuzak) tarihinde yakalanmış, aylara göre en fazla ergin temmuz ayında (1030 ergin) saptanmış, onu haziran (755 ergin), eylül (231 ergin), ekim (126 ergin), ağustos (28 ergin), mayıs (1 ergin) ve kasım (1 ergin) ayları izlemiştir. Mart, nisan ve aralık aylarında ergin görülmemiştir (Şekil 1c). Bahçenin koleksiyon bahçesi olması nedeniyle çok sayıda incir çeşidinin bir arada bulunmasının zararlı popülasyonunu artırdığı ve diğer bahçelerden yüksek olmasına yol açtığı düşünülmektedir.

Germencik ilçesi Mursallı köyündeki Sarılop bahçesinde (Şekil 1a,b) ilk ve son erginler tuzaklara 13 Temmuz–12 Ekim 2011; 20 Haziran–17 Ekim 2012 tarihlerinde yakalanmıştır.



Şekil 1. *Silba adipata* McAlpine'nin 2011 (a), 2012 (b) ve 2013(c) yıllarında Aydın ilinin Germencik ve İncirliova ilçelerindeki dişi incir (*Ficus carica* cv. Sarılop) ve erkek incir (*Ficus carica* cv. caprificus) bahçelerinde McPhail tuzaklarına yakalanan erginlerin popülasyon değişimleri

Bahçede *S.adipata* popülasyonu çok düşük olduğundan 2013 yılında tuzak asılmamıştır. En fazla ergin (3 ergin/tuzak) 18 Temmuz 2011 tarihinde yakalanmıştır. Tuzaklara yakalanan aylık toplam ergin sayıları değerlendirildiğinde 2011 yılında en fazla ergin temmuz ayında (6 ergin) yakalanmış, onu ağustos (1.4 ergin), eylül ve ekim ayları (0.6 ergin) izlemiştir. Kasım, aralık, mart, nisan, mayıs ve haziran aylarında ergine rastlanmamıştır. İkinci yıl (2012) yine en fazla ergin 11 Temmuz tarihinde (43/tuzak) yakalanmış, aylık toplam ergin/tuzak sayıları; temmuz (88 ergin), eylül (10 ergin) haziran (8 ergin), ekim (3 ergin) ve ağustos (2 ergin) olmuştur. Bahçede kasım, aralık, şubat, mart, nisan ve mayıs aylarında ergine rastlanmamıştır (Şekil 1a,b).

Elde edilen sonuçlara göre erkek incir (*caprifig*) bahçesinde ocak, şubat, mart ve nisan aylarında ergine rastlanmamış, mayıs ve aralık aylarında ise birer adet ergin elde edilmiştir. Sarılop bahçelerinde ise aralık, ocak, şubat, mart ve nisan aylarında ergin görülmemiş, mayıs ve haziran aylarında ise birer adet ergine rastlanmıştır. Farklı olarak İyriboz (1940), İzmir (Bornova)'de ilk erginlerin 21 Mart, ikinci döl erginlerinin ise haziran başında çıktığını bildirmiştir. İsrail'de ilk erginler 11 Mart tarihinde yakalanmış, 1988-1989 yıllarında popülasyonun haziran ortasından ağustos ortasına kadar yüksek düzeyde seyrettiği, fakat kış aylarında ergine rastlanmadığı (Raz, 1998), Güney Afrika'da ilk erginlerin 15 Kasım tarihinde görüldüğü bildirilmiştir (Giliomee ve ark., 2007).

Aydın'da erkek incir bahçesinde sıcaklıkların 20-30°C, nispi nemin %50-60 arasında olduğu eylül ve ekim aylarında, Sarılop bahçesinde ise sıcaklığın yükseldiği, nispi nemin düştüğü temmuz ve ağustos aylarında popülasyonun yüksek olduğu saptanmıştır (Şekil 2).

Bu çalışmada Bursa siyahı bahçesine tuzak asılmadığı için ergin sayısı bakımından çeşitleri karşılaştırmak mümkün olmamıştır. Bu konuda yapılmış bir çalışmada Irak'ta, Bursa siyahı çeşidinin (34.30 ergin/tuzak) Kuzey Batani çeşidinden (14.00 ergin/tuzak) daha fazla ergin çektiği (Abdullah ve Fandy, 2006), Slovenya'da özellikle siyah incir çeşitlerinde zararın görüldüğü bildirilmiştir (Rot ve ark., 2017).

Meyvede yumurta popülasyonu

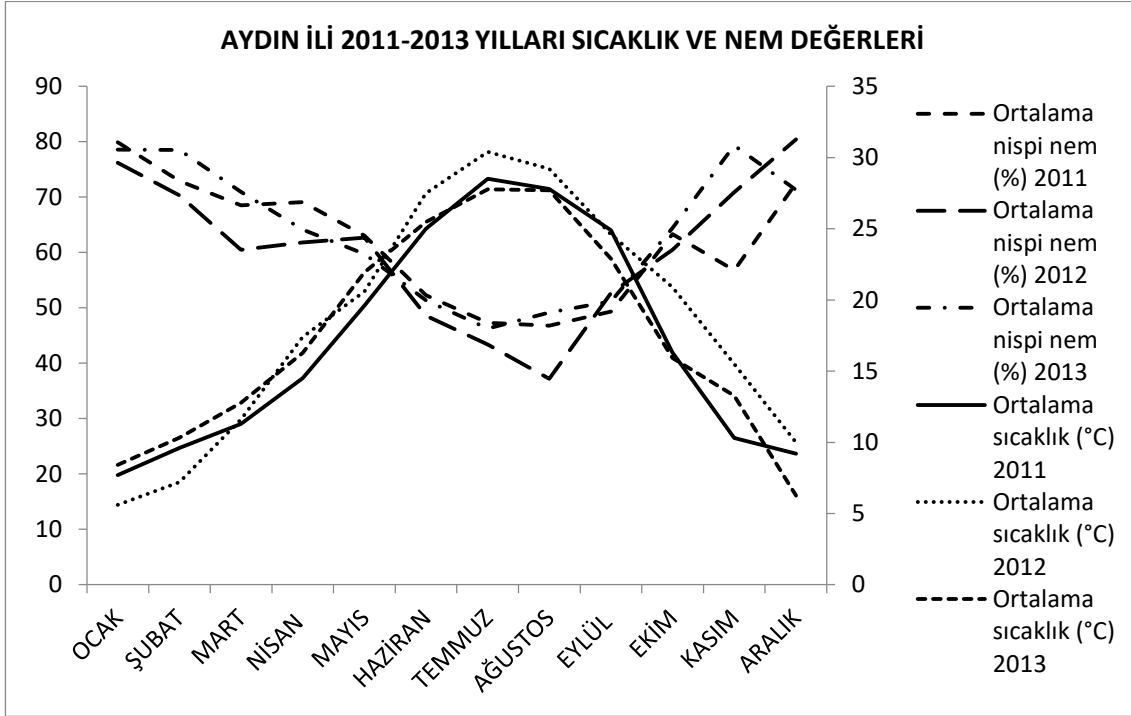
Silba adipata ile diğer dipter türlerinin larva ve yumurtalarını ayırmak mümkün olmadığından 2011 ve 2012 yıllarında elde edilen veriler değerlendirilememiştir. *Silba adipata* ile *Ceratitis capitata* Wiedemann (Dipt.:Tephritidae) larva ve pupalarının çok benzediği, larvada sadece arka stigmaların farklı olduğu kayıtlıdır (İyriboz, 1940; Giliomee ve ark., 2007). Aynı şekilde *S. adipata* ile *Lasiambia fycoperda* Becker'nin (= *Oscinosoma discretum* Bezzi) (Dipt.:Chloropidae) yumurtaları da birbirine benzer yapıdadır. Bu nedenle ancak, çalışmanın üçüncü yılında elde edilen literatür (Silvestri, 1917) yardımıyla *S. adipata*'nın yumurta popülasyonunu izlemek

mümkün olmuş, sayımlar 27 Mart-29 Aralık 2013 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. İlk yumurta 1 Mayıs'ta boğa ve ilek meyvelerinde, son yumurta 9 Ekim tarihinde boğa meyvesinde saptanmış, ortalama yumurta sayısı/meyve; boğa meyvelerinde 1 Mayıs tarihinde 3; 28 Ağustos 0.5; 4 Eylül 0.6; ebe meyvelerinde 24 Temmuz 0.2; 7 Ağustos 0.4; 4 Eylül 19.5; 11 Eylül 5.0; 18 Eylül 26.7; 29 Eylül 40.8; 2 Ekim 12.5; ilek meyvelerinde 1 Mayıs 0.2; 8 ve 15 Mayıs ile 5 ve 12 Haziran tarihlerinde 0.4; iyilop meyvelerinde 12 Haziran 0.1; 19 Haziran 0.3; 3 Temmuz 2.6; 10 Temmuz 0.1; 24 Temmuz 28.2; 21 Ağustos 0.7; 11 Eylül 3.4; 18 Eylül 26.4; 25 Eylül 8; 2 Ekim 12 ve 9 Ekim tarihinde 2.4 adet olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda yıl boyunca en çok yumurtanın ebe meyvelerine bıraktığı, onu sırasıyla iyilop, boğa ve ilek meyvelerinin izlediği saptanmıştır. Benzer şekilde Katsoyannos (1983), erginlerin özellikle ebe meyvelerine yumurta bıraktığını bildirmiştir. Ülkümen ve ark. (1948) bir meyvede 3-7 adetlik kümeler şeklinde 20-40, Katsoyannos (1983) 50'den fazla, Silvestri (1917) ilkbaharda 1-4, yazın 50-100 adet yumurtanın bulunduğunu, yumurta bırakılan yerin meyve sineklerinde olduğu gibi işaretlenmediğini, aynı meyveye birden fazla dişinin yumurta bırakabildiğini bildirmiştir. Dişi incir ağaçlarında nisan başında görülen yellop ve ağustos ortasında görülmeye başlayan sonlop meyvelerinin sayılarının çok az olması ve genellikle olgunlaşmadan dökülmeleri nedeniyle, yapılan düzenli sayımlarda yumurtaya rastlanmamıştır. Boğaların kış meyvesi olması, *S.adipata*'nın toprakta pupa döneminde kışı geçirmesi ve ilek meyvelerinin olgunlaştığı dönem olan haziran ayına kadar kışlağtan çıkan ergin sayısının az olması bu meyvelerde yumurta sayısının az olmasının nedenidir.

Larva ve Pupa gelişme süreleri

Yumurtadan çıkan larvanın toplam gelişme süresini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda larvaların üzerine bırakıldığı meyvelerin kuruması larvaların ölümüne neden olduğundan az sayıda bireyden sonuç alınabilmektedir. Toplam 10 adet larvada toplam gelişme süresi 8.18 ±1.35 gün olarak belirlenmiştir. Tek tek kültüre alınan larvaların pupa olmasından sonra pupa gelişme süresi 7.84±0.13 (n=13) gün olarak belirlenmiştir. Ülkümen ve ark. (1948), haziran ayında pupaların 8-10 günde açıldığını, Katsoyannos (2009) olgunlaşmamış bir meyveden 63 adet pupa, İyriboz (1940) ise 35 larva elde ettiklerini bildirmişlerdir. Farklı olarak bu çalışma sırasında meyve içerisinde pupaya rastlamamakla birlikte, iki örnekte meyve kabuğunun kurumasıyla, kabuğu delip çıkamayan larvaların meyve içerisinde pupa oldukları ve öldükleri görülmüştür.

Ergin ömrü ve bir dişinin bıraktığı yumurta sayısını belirlemek amacıyla laboratuvar ve doğal koşullarda yapılan denemelerden sonuç alınamamıştır. Erginler 1-2 gün içerisinde ölmüştür. Benzer şekilde Katsoyannos (1983), laboratuvar ve doğal koşullarda yapılan kafes içerisindeki



Şekil 2. Aydın iline ait 2011, 2012 ve 2013 yıllarının sıcaklık ve nispi nem değerleri

denemelerden sonuç alınmadığını, bunun *S. adipata*'yı da içeren çok sayıda Lonchaeidae türünde görülen sürü oluşturma davranışının deneme ortamında gerçekleşmemesinden kaynaklanmış olabileceğini ifade etmiştir.

Eşey oranı

Sarılop incir bahçesinde deneme süresince tuzaklara yakalanan erginlerde seksüel indeks 0.7 olarak saptanmıştır. Benzer şekilde Katsoyannos (1983), amonyumsülfat içeren tuzaklar ile su, incir sütü karışımı içeren tuzaklarda dişi sayısının erkek sayısından fazla olduğunu, Katsoyannos ve Guerin (1984) hexanol içeren tuzaklarda dişi/erkek oranının 3:1 olduğunu, Gonçalves ve ark. (2008) Portekiz'de dişi sayısının fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Doğal Düşmanlar

Çalışma süresince sadece 2012 yılında *S. adipata* larvasını taşıyan bir karıncaya rastlanmıştır. Benzer şekilde Ülkümen ve ark. (1948) *Cremastogaster* türünün (Hym.:Formicidae) pupa olmak için toprağa inen larvalar ile yere düşmüş incir meyvelerinin içerisindeki larvalarla beslendiğini ve yuvasına taşıdığını kaydetmiştir. *Silba adipata*'nın pupa parazitoiti *Pachycrepoideus vindemniae* Rondani (Hym.: Pteromalidae) Fransa (Séguy, 1932) ve Yunanistan (Katsoyannos, 1983; 2009)'da saptanmış, Güney Afrika'da ise doğal düşmanına rastlanmamıştır (Giliomee ve ark., 2007).

Sonuç olarak Aydın ilinde incir üretilen tüm ilçelerin *S. adipata* ile bulaşık olduğu, larvaların ham incir meyvelerinde galeri açarak beslendiği ve özellikle iyilop meyvelerinin dökülmesiyle ekonomik düzeyde kayıplara neden olduğu belirlenmiştir.

Ergin ve yumurtalar dişi ve erkek incir bahçelerinin her ikisinde de yıl ve lokasyona göre değişmek üzere mayıs başından aralık ayının ortasına kadar görülmüştür. Erkek incir bahçesinde ergin popülasyonu en yüksek düzeye eylül, ekim, Sarılop bahçelerinde ise temmuz, eylül aylarında ulaşmıştır. Kış aylarında erginlerin doğada çok az sayılda bulunduğu (aralık ve şubat) belirlenmiştir.

Dişi incir bahçeleri içerisinde ve yakınında erkek incir bahçelerinin bulunmaması, ilekleme sırasında *S. adipata* ile bulaşık meyvelerin kullanılmaması zararlının bulunma ve yayılmasını engelleyici önlemler olarak görülmektedir. Zararlının yoğun olduğu bahçelerde ihtiyaç duyulduğunda kimyasal uygulamanın; erkek incir bahçelerinde ergin yoğunluğunun fazla olduğu eylül, ekim aylarında, dişi incir bahçelerinde ise ileklemeden sonra ve meyveler olgunlaşmadan önce, temmuz ayında yapılabileceği kanısına varılmıştır. Fakat bu konuda ayrıntılı çalışmaların yapılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Hexanol, amonyumsülfat ve incir sütü karışımını içeren McPhail tuzaklarıyla zararlının ergin popülasyonunun izlenebileceği ve erginlerin kitle halinde yakalanması konusunda çalışmaların sürdürülmesinin yararlı olacağı kanısına

varılmıştır. Bursa siyahı çeşidinde de ayrıntılı çalışmaların yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu makale Eşref TUTMUŞ tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinin bir bölümü olup, Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM-BS-11/04-05/01-17) tarafından desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı TAGEM birimine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Abdullah SI, Fandy KT (2006) Effect of Some Attractive Bait Traps and Independent Factors in Population Density of Fig Fly Fruit *Silba virescens* (Macq.) (Lonchaeidae: Diptera) in Nineveh Province Iraq. Arab Journal of Plant Protection, 24: 41-44.
- Bora T, Karaca İ (1970) Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yardımcı Ders Kitabı Yayın No. 167.
- Condit IJ (1947) The Fig. Chronica Botanica Company, Waltham.
- Ferguson L, Michailides TJ, Shorey HH (1990) The California Fig Industry. Horticultural Reviews, 12: 409-490.
- Giliomee JH, Venter E, Wohlfarter M (2007) Mediterranean Black Fig Fly, *Silba adipata* McAlpine (Diptera:Lonchaeidae), Recorded from South Africa. African Entomology 15(2): 383-384.
- Gonçalves MA, Andrade L, Almedia L, Pica MC (2008) Study of *Ceratitis capitata* and *Lonchaea aristella* on Fig Trees. Proceedings of the Third International Symposium on Fig (May 16, 2005 Portugal) Acta Horticulturae, 79: 263-267.
- İyriboz ŞN (1934) Die Feigeninsekten und Die Wesentlichsten Ursachen Der Eigenfrucht Fasese. Anz. Schädligsk, 10(10):118-119.
- İyriboz Ş N (1940) İncir Hastalıkları. Ziraat Vekâleti Neşriyatı Umumi Sayı: 489, Mahsul Hastalıkları Sayı:4, Kültür Basımevi, İzmir.
- Katsoyannos BI (1983) Field Observations on the Biology and Behavior of the Black Fig Fly *Silba adipata* McAlpine (Diptera, Lonchaeidae), and Trapping Experiments. Zeitschrift Fur Angewandte Entomologie Journal of Applied Entomology, 95(5): 471-476.
- Katsoyannos BI (2009) Field Observations on the Biology and Behavior of the Black Fig Fly *Silba adipata* McAlpine (Diptera, Lonchaeidae), and Trapping Experiments. Journal of Applied Entomology 95(1-5): 471-476.
- Katsoyannos BI, Guerin PM (1984) Hexanol: a Potent Attractant for the Black Fig Fly, *Silba adipata*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 35(1): 71-74.
- Lazarov A, Grigorov P (1961) Karantina na Rastenijata. Zemizdat Sofia (Bulgaria).
- Özar Aİ, Önder P, Sarıbay A, Özkut S, Gündoğdu M, Azeri T, Arınc Y, Emir T, Genç H (1986). Ege Bölgesi'nde görülen hastalık ve zararlılarla savaşım olanaklarının saptanması ve geliştirilmesi üzerinde araştırmalar. Doğa, Türkiye Tarım ve Ormanlık Dergisi, 10(2): 263-277.
- Raz D (1998) The Phenology of the Fig Fly and its Control. Proceenings of the First International Symposium on Fig (June 24, 1997 İzmir, Turkey), Acta Horticulturae, 480: 207-208.
- Rot M, Žežlina I, Jančar M, Seljak G (2017). Black Fig Fly (*Silba adipata* McAlpine, 1956 [Diptera, Lonchaeidae]) is Present also in Slovenia. Zbornik Predavanj in Referatov, 13. Slovenskega Posvetovanja o Varstvu Rastlin z Mednarodno udeležbo, Rimske Toplice, 7-8 marec,47-52.
- Séguy E (1932) Diptera- Parasitologie Biologie Systematique. Recueil d'etudes sur les dipteres du globe. Tome VI, Encyclopedie Entomologique, Paris, 6: 175-176 .
- Silvestri F (1917) Descrizione di una Specie di *Oscinosoma* (Diptera: Chloropidae) Osservato in Fruttescenze di Caprifico. Bollettino del Laboratorio di zoologia generale e agraria della R. Scuola superiore d'agricoltura in Portici, 12: 147-153.
- Ülkümen L, Özbek S, İleri M (1948). İncir ve Hastalıkları. Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi, Ankara.

