

Orijinal araştırma (Original article)

İğdır ilinde mısırdaki (*Zea mays* L.) zararlı Lepidoptera türlerinin larva parazitöitleri ve bunların doğal parazitlenme oranları¹

Celalettin GÖZÜAÇIK^{2*}

Larval parasitoids and natural parasitization rates of some harmful lepidopteran species of maize (*Zea mays* L.) in İğdır Province, Turkey

Abstract: This study was conducted to determine the parasitoids of some lepidopteran pests and their parasitization rates in 37 main and second crop maize in İğdır Province, Turkey in 2014-2015. A total of 1799 larvae were collected and reared to obtain parasitoids under laboratory conditions of $25 \pm 1^\circ\text{C}$ and $70 \pm 5\%$ relative humidity. One tachinid was raised from *Ostrinia nubilalis* (Hübner); 3 ichneumonids and 5 braconids from *Spodoptera exigua* (Hübner); 1 braconid from *Helicoverpa armigera* (Hübner); 1 braconid and 3 tachinids from *Mythimna loreyi* (Duponchel); and 1 braconid, 1 ichneumonid and 2 tachinids from *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) (Lep.: Noctuidae). Mean parasitization rates of lepidopteran hosts were: *S. exigua* 0,7-0,0% and *M. loreyi* 7,5-24,1% in the main crop maize; *Agrotis ipsilon* 0,0-23,9%; *S. exigua* 25,1-0,0%; *M. loreyi* 33,3-26,0%; *O. nubilalis* 39,7-21,2% and *H. armigera* 5,9-0,0% in 2014-2015 in the second crop maize.

Keywords: Maize, Lepidopteran Pests, Parasitoids, Natural parasitization rates, İğdır, Turkey

Öz: Bu çalışma 2014 ve 2015 yıllarında İğdır ilinde birinci ve ikinci ürün olarak yetiştirilen 37 mısır tarlasında zararlı lepidoptera türlerinin larva parazitöitlerini ve parazitlenme oranlarını belirlemek amacıyla ele alınmıştır. İki yılda, toplam 1799 larva $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık ve $70 \pm 5\%$ nem oranına sahip ortamda laboratuvarında kültüre alınmıştır. Çalışmalar sonucunda; *Ostrinia nubilalis* (Hübner) larvalarından 1 tachinid; *Spodoptera exigua* (Hübner)'dan 3 ichneumonid ve 5 braconid; *Helicoverpa armigera* (Hübner)'dan 1 braconid; *Mythimna loreyi* (Duponchel)'den 1 braconid, 3 tachinid ve *Agrotis ipsilon* (Hfn.)'dan 1 braconid ve 1 ichneumonid, 2 tachinid parazitöit türü elde edilmiştir. Çalışma alanlarında larvaların parazitlenme oranları 2014 ve 2015 yıllarında sırasıyla birinci üründe *S. exigua* %0,7-0,0 ve *M. loreyi* %7,5-24,1 ikinci üründe ise *Agrotis ipsilon* %0,0-23,9; *S. exigua* %25,1-0,0; *M. loreyi* %33,3-26,0; *O. nubilalis* %39,7-21,2 ve *H. armigera* %5,9-0,0 olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Mısır, Lepidoptera, Parazitöitler, Doğal parazitlenme oranları, İğdır, Turkey

¹Bu çalışma kısmen, 09-11 Ekim 2017 tarihinde İğdır'da düzenlenen II. Uluslararası İğdır Sempozyumu'nda özet olarak basılmıştır. 2013-FBE-B09 nolu İÜ BAP projesinin bir bölümüdür.

² İğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 76100, İğdır, Türkiye

* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: cgozuacik46@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-6543-7663

Alınış (Received): 24.02.2020

Kabul ediliş (Accepted): 09.10.2020

Giriş

Mısır, insan ve hayvan besini olarak kullanılmasının yanı sıra, birçok endüstriyel alanda da yararlanılan bir sıcak iklim tahılıdır. Türkiye’de mısır, tahıllar içerisinde buğday ve arpadan sonra en çok yetiştirilen, dane ve silajlık olarak yaklaşık 4 726 430 dekar alanda ekimi yapılan bitkidir (TUIK, 2019). Ülkemizde Doğu Anadolu Bölgesi coğrafik yapısından dolayı mısırın en az yetiştirildiği bölgelerden biri olmasına rağmen, mikroklima özelliği nedeniyle Iğdır ilinde 51 620 da alanda ekimi yapılan mısır önemli yere sahiptir (TUIK, 2019). Diğer bitkilerde olduğu gibi mısır bitkisi yetiştirme döneminde birçok zararlı üründe ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu zararlı türlerin çoğu Lepidoptera takımında yer almaktadır. Ülkemiz farklı bölgelerdeki mısır alanlarında; bu takıma ait *Agrotis ipsilon* Hufnagel, *A. segetum* Schiffermüller, *Sesamia nonagrioides* Lefebvre, *S. cretica* Lederer, *Mythimna (Acantholeucania) loreyi* Duponchel, *Mythimna (Pseudaletia) unipuncta* Haworth, *Spodoptera exigua* Hübner, *S. littoralis* Boisduval, *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) ve *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lepidoptera: Crambidae) türleri tespit edilmiştir (Özdemir & Uzunali, 1981; Zeren et al., 1989; Şimşek & Güllü, 1992; Kayapınar & Kornoşor, 1992; Gözüaçık & Mart, 2005; Çekmez & Özpınar, 2014; Özpınar et al., 2014; Tiftikci & Kornoşor, 2015). Iğdır ilinde ise bu türlerden *A. segetum*, *S. nonagrioides*, *S. cretica*, *M. unipuncta* ve *S. littoralis* dışında diğer türlerin tamamı mısır alanlarında bulunmuştur (Gözüaçık, 2016).

Birçok çalışmada bu türlerin ergin öncesi dönemlerinde yumurta, larva ve pupa parazitöitleri belirlenmiştir. *S. nonagrioides*'in yumurta parazitöidi olarak *Platytenomus busseolae* (Gahan) ve *O. nubilalis*'in yumurta parazitöiti olarak; *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (Kayapınar & Kornoşor, 1992; Sertkaya & Kornoşor, 1994; Güllü & Şimşek, 1996; Uzun, 1994; Özpınar et al., 1999; Sertkaya et al., 1999; Öztemiz, 2006) belirlenmiştir. Çukurova’da *S. nonagrioides*'in larva parazitöiti olarak; *Habrobracon hebetor* Say, *Cotesia ruficrus* (Haliday) (Hymenoptera: Braconidae) pupa parazitöiti olarak; *Ichneumon sarcitorius* Linnaeus, *Pimpla spuria* (Grav.) ve *Barichneumon* spp. (Hymenoptera: Ichneumonidae) türleri saptanmıştır (Sertkaya & Kornoşor, 2000). *S. exigua*'nın larva parazitöiti olarak *Microplitis rufiventris* Kokujev, *M. tuberculifer* Wesmael, *Meteorus ictericus* Nees, *Chelonus obscuratus* (Herrich Schäffer) (yumurta-larva parazitöiti), *Apanteles ruficrus* (Haliday) (Hymenoptera: Braconidae), *Hyposoter didymator* (Thunberg) and *Sinophorus xanthostomus* Gravenhorst (Hymenoptera: Ichneumonidae) türleri belirlenmiştir (Sertkaya et al., 2004). *O. nubilalis*'in larva parazitöiti olarak, *Lydella thompsoni* Herting (Diptera: Tachinidae) kaydedilmiştir (Melan & Kara, 2004). İkincisoy et al. (1994) Çukurova’da *A. loreyi*'nin larva parazitöitleri olarak *Meteorus* sp., *C. ruficrus*, *Diadegma* sp., *Hyposoter deidymator* (Thbg.) ve *Compoplex* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae) türlerini tespit etmişlerdir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, *Sesamia* spp. (*S. nonagrioides* ve *S. cretica*)'nın larva parazitoitleri olarak *H. hebetor* ve *Apanteles* spp., pupa parazitoiti olarak; *Conomorium patulum* Walker (Hymenoptera: Pteromalidae) türleri; *S. exigua*'nın larva parazitoiti olarak; *Exorista xanthaspis* (L.) (Diptera: Tachinidae) ve *H. hebetor*, yumurta-larva parazitoiti olarak, *Chelonus oculator* (Panzer); *O. nubilalis*'in larva parazitoitleri olarak; *Apanteles* sp.; *A. loreyi*'nin larva parazitoitleri olarak; *Apanteles* spp., *Euplectrus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae), *C. oculator*, *Diadegma crassicornis* (Grav.) ssp. *africator* Aub., *Linnaemya neavei* Curran, *Exorista larvarum* (L.) ve *Drino imberbis* Wiedemann, pupa parazitoiti olarak, *Pseudogonia rufifrons* Wiedemann (Diptera: Tachinidae); *Agrotis* spp.'in larva parazitoiti olarak *Meteoris rubens* Nees., larva ve pupa parazitoiti olarak ise *Gonia bimaculata* Wiedemann (Diptera: Tachinidae) türleri belirlenmiştir (Gözüaçık et al., 2009).

Bu çalışmada, Iğdır ili birinci ve ikinci ürün mısır ekim alanlarında zararlı Lepidoptera takımına ait türlerin larva parazitoitlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve yöntem

Çalışma, Iğdır ilinde 1 ve 2. ürün mısır ekim alanlarını temsil etmek amacıyla 2014 ve 2015 yıllarında Merkez, Aralık, Karakoyunlu ve Tuzluca ilçelerinde Çizelge 1 ve 2'de belirtilen alanlarda yürütülmüştür.

Çizelge 1. 2014 yılında birinci ve ikinci ürün lokasyon bilgileri

Table 1. Location data of the first and second maize products in 2014

İlçeler	Lokasyon	Ürün dönemi	Tarla sayısı	Tarla alanı (da)
Merkez	Aşağı Çarıkçı	2	1	36
	Bayraktutan	1	2	37
	Çalpala	2	1	20
	Hakmehmet	1	1	42
	Kasımcan	1	1	16
	Kazancı	1	1	35
	Kuzugüden	2	1	23
	Sarıçoban	2	1	17
Aralık	Aras mah.	2	1	35
	Ortalar mah.	2	1	8
	Saraçlı	1	1	40
Karakoyunlu	Karakoyunlu	2	1	22
	Zülfikar	1	1	28
Tuzluca	Merkez	1	1	900

Örnekleme, 7-15 gün aralıklarla Mayıs- Ağustos ayları arasında mısır bitkisinin temel fenolojik gelişim dönemleri (Vegetatif gelişme, generatif gelişme ve olgunlaşma) esas alınmıştır (Çizelge 3).

İğdır ilinde mısırdaki zararlı Lepidopter türlerinin larva parazitlenme oranları
 Çizelge 2. 2014 yılında birinci ve ikinci ürün lokasyon bilgileri
 Table 2. Location data of the first and second maize products in 2015

İlçeler	Lokasyon	Ürün dönemi	Tarla sayısı	Tarla alanı (da)
Merkez	Aşağı Çarıkçı	2	1	18
	Alikamerli	2	1	22
	Bayraktutan	1	1	38
	Çalpala	2	1	15
	Hakmehmet	1	1	8
	Kasımcan	1	1	23
	Melekli	1	1	35
	Sarıçoban	2	2	54
Aralık	Aras mah.	2	1	18
	Ortalar mah.	2	1	9
	Ramazankent	1	1	10
	Saraçlı	1	2	110
Karakoyunlu	Cennetabat	1	2	46
	Karakoyun	1	2	36
	Taşburun	2	1	14
	Yukarı Alican	2	1	25
Tuzluca	Gaziler	1	2	26

Larvalar, her bir tarlanın, 10 farklı yerinde aynı sıra üzerinde birbirine bitişik 5 bitkinin tamamı incelenerek beslendikleri bitkinin kısımlarıyla birlikte alınmış ve buz kabında laboratuvara getirilmiştir. Larvalar ergin oluncaya kadar besinleriyle birlikte ayrı ayrı ağız kısmı tülbentle kapatılmış 5x5x5 cm ebatlarındaki plastik kaplarda içerisinde, 25±1°C sıcaklık ve %70±5 nem oranına sahip ortamda kültüre alınmıştır. Larvalara besin olarak, taze mısır yaprağı, sapı ve mısır koçanı verilmiştir. *A. ipsilon*'un bulunduğu kap içerisine ayrıca nemli toprak ilave edilmiştir. Kültüre alınan her zararlı türün larvalarından elde edilen kelebek ve ergin parazitlenmiş ve parazitlenmemiş birey sayıları ayrı ayrı yapılarak toplam bireylerden parazitlenmiş ve parazitlenmemiş birey sayıları oranlanarak doğal parazitlenme oranları belirlenmiştir. Elde edilen parazitlenmiş bireyler uzmanlarına teşhis ettirilmiştir.

Çizelge 3. Mısır bitkisinde fenolojik dönemler (Hanway, 1966)

Table 3. Phenological periods in maize plant (Hanway, 1966)

Temel gelişim dönemleri		Fenolojik özellikleri
Vegetatif gelişme	1	Çıkış öncesi
	2	Çıkış
	3	İki yapraklı (yapraklar tamamen açık)
	4	Erken helezon (dört yaprak)
	5	Orta helezon (sekiz yaprak)
	6	Geç helezon (on iki yaprak)
Generatif gelişme	7	Tepe püskül oluşumu
	8	Koçan püskül oluşumu
Olgunlaşma	9	Tane oluşumu

Bulgular ve tartışma

Lepidoptera türlerinin larva parazitöitleri

Iğdır ilinde birinci ve ikinci ürün mısır alanlarında 2014 ve 2015 yıllarında 76 *Agrotis ipsilon* (Hufnagel), 386 *Spodoptera exigua* (Hübner), 743 *Mythimna loreyi* (Duponchel), 158 *Ostrinia nubilalis* (Hübner), 436 *Helicoverpa armigera* (Hübner) olmak üzere toplam 1799 larva toplanmıştır. Bu larvalardan Hymenoptera takımının Braconidae familyasından 6 ve Ichneumonidae familyasında 4 tür, Diptera takımı Tachinidae familyasından 4 tür elde edilmiştir (Çizelge 4).

Iğdır ilinde mısırdaki zararlı Lepidoptera türlerinin larva parazitoitleri ve parazitlenme oranları
Çizelge 4. Iğdır ilinde 2014 ve 2015 yıllarında belirlenen Lepidoptera türlerinin larva parazitoitleri

Table 4. Larval parasitoids of lepidopteran species recorded in Iğdır province during 2014-2015

Lepidoptera türleri	Takım	Familya	Parazitoit türler
<i>Agrotis ipsilon</i>	Hymenoptera	Braconidae	<i>Meteorus rubens</i> Nees.
	Diptera	Ichneumonidae	<i>Sinophorus xanthostomus</i> (Grav.)
<i>Spodoptera exigua</i>	Hymenoptera	Braconidae	<i>Exorista larvarum</i> (Linnaeus)
		Ichneumonidae	<i>Periscepsia carbonaria</i> (Panzer)
<i>Mythimna loreyi</i>	Hymenoptera	Braconidae	<i>Apanteles</i> sp.
		Ichneumonidae	<i>Habrobracon hebetor</i> (Say)
<i>Ostrinia nubilalis</i>	Diptera	Braconidae	<i>Chelonus caradrinae</i> Kokujev
		Tachinidae	<i>Chelonus oculator</i> (Panzer)
<i>Helicoverpa armigera</i>	Hymenoptera	Braconidae	<i>Chelonus inanimatus</i> (Linnaeus)
		Ichneumonidae	<i>Temelucha decorata</i> Grav.
<i>Mythimna loreyi</i>	Diptera	Braconidae	<i>Alcima orbitale</i> Grav.
		Tachinidae	<i>Hyposoter didymator</i> (Thunberg)
<i>Ostrinia nubilalis</i>	Diptera	Braconidae	<i>Apanteles</i> sp.
		Tachinidae	<i>Chelonus oculator</i> (Panzer)
<i>Helicoverpa armigera</i>	Hymenoptera	Braconidae	<i>Drino imberbis</i> (Wiedemann)
		Ichneumonidae	<i>Exorista larvarum</i> (Linnaeus)
<i>Ostrinia nubilalis</i>	Diptera	Braconidae	<i>Linnaemyia vulpina</i> (Fallén)
		Tachinidae	<i>Lydella thompsoni</i> Herting
<i>Helicoverpa armigera</i>	Hymenoptera	Braconidae	<i>Habrobracon hebetor</i> (Say)

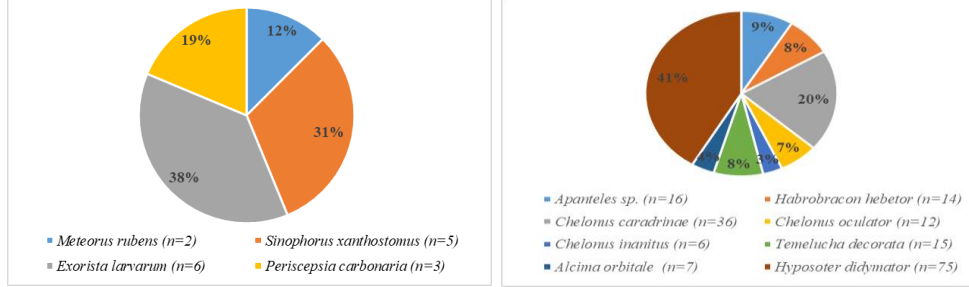
Çizelge 4 incelendiğinde, *A. ipsilon* larvalarından 2 tachinid, 1 braconid ve 1 de Ichneumonid türü elde edilmiştir. Bu türlerde *P. carbonaria*, (Kavut et al., 1974; Bayram & Kılınçer, 1987), *P. carbonaria* ve *Peleteria rubescens* (R.D.), (Khan & Özer, 1984), *Apanteles ruficrus* ve *Meteorus rubens* (El-Heneidy & Hassanein, 1987), *M. rubens* ve *Gonia bimaculata* (larvae-pupa) (Gözüaçık et al., 2009) ile *Sinophorus xanthostomus*'un (Zeman et al., 2015) *A. ipsilon*'un parazitoitleri olduğu bildirilmiştir. Çalışmalarımızda *M. loreyi* larvalarından 2 braconid ve 3 tachinid parazitoiti elde edilmiştir. Sertkaya & Bayram (2005) Doğu Akdeniz Bölgesi'nde *Cotesia* (= *Apanteles*) *ruficrus*, *Chelonus oculator*, *Meteorus ictericus*, *Hyposoter didymator*, *Sinophorus* sp., *Pseudogonia rufifrons*, *Exorista rossica* Mesnil, *Gonia picea* (Robineau-Desvoidy) ve *Linnaemyia vulpina* (Fallen) türlerini, Gözüaçık et al. (2009) ve Kara et al. (2007) ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde *Apanteles* spp., *Euplectrus* sp., *Chelonus oculator*, *Diadegma crassicornis* (Grav.) ssp. *africator*, *Linnaemyia neavei*, *Exorista larvarum*, *Drino imberbis* ve pupa parazitoiti olarak *Pseudogonia rufifrons*'un *M. loreyi*'nin parazitoitleri olduğunu bildirmişlerdir. *S. exigua* larvalarından ise 5 braconid ve 3 ichneumonid 3 tür elde edilmiştir. Bu türlerden *A. orbitale*, *S. exigua*'nın larva parazitoiti olarak ilk defa bu çalışmada

kaydedilmiştir. Sertkaya et al. (2004) *S. exigua*'nın Akdeniz bölgesinde parazitoitleri olarak; *Microplitis rufiventris*, *M. tuberculifer*, *Meteorus ictericus*, *Chelonus obscuratus*, *Hyposoter didymator*, *Sinophorus xanthostomus* ve *Trichogramma evanescens* (Westwood), Güneydoğu Anadolu bölgesinde ise *Exorista xanthaspis* (L.) ve *H. hebetor*, yumurta-larva parazitoiti olarak *C. oculator* parazitoitleri olarak bildirilmiştir (Gözüaçık et al., 2009). *O. nubilalis* 1 tachinid ve *H. armigera*'dan 1 braconid larva parazitoiti elde edilmiştir. *O. nubilalis*'in larva parazitoitleri olarak; *Apanteles* sp. bildirilmiştir (Gözüaçık et al., 2009).

Parazitoit türlerin popülasyon içerisindeki (%) dağılımları

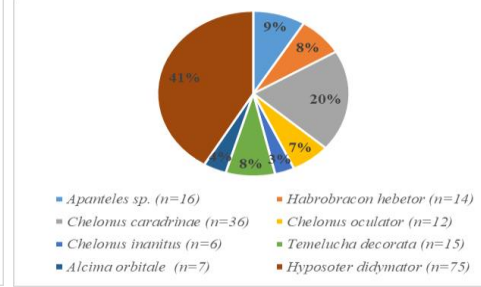
Mısır bitkisinde zararlı lepidopter larvalarından 14 parazitoit tür elde edilmiştir. Parazitoit türlerin popülasyon içerisindeki dağılımları Şekil 1, 2, 3 ve 4'te incelenmiştir. *A. ipsilon*'un larvalarından birinci yılda parazitoit elde edilememiş ve ikinci yılda 4 tür elde edilmiş ve bu türler içerisinde *E. larvarum* %37.5 oranıyla diğer türlere kıyasla daha yüksek oranda saptanmıştır (Şekil 1). *S. exigua*'nın larvalarından popülasyon düşük olduğu için ikinci yılda parazitoit elde edilememiş ve birinci yılda 8 parazitoit elde edilmiş ve *H. didymator* %41.4 oranıyla baskın tür olarak bulunmuştur (Şekil 2). *M. loreyi* larvalarından her iki yılda da parazitoit elde edilmiş *Drino imberbis* %39.4-19.3, oranlarında elde edilmiştir (Şekil 3 ve 4). *O. nubilalis* larvalarından her iki yılda sadece *Lydella thompsoni* ($n_1=36$, $n_2=14$) ve *H. armigera* larvalarından ise popülasyonun yoğun olduğu ilk yılda *Habrobracon hebetor* ($n_1=36$) elde edilmiştir.

İğdır ilinde mısırdaki zararlı Lepidoptera türlerinin larva parazitöitleri ve parazitlenme oranları



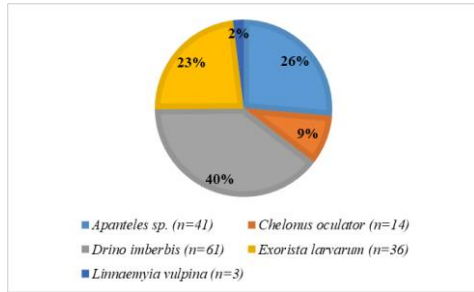
Şekil 1. *Agrotis ipsilon*'un larva parazitöit türlerinin sayıları ve % dağılımları

Figure 1. Number and percentage distribution of larval parasitoids species of *Agrotis ipsilon*



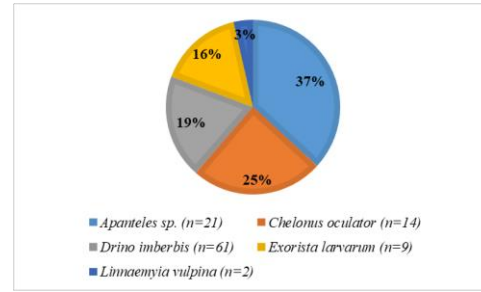
Şekil 2. *Spodoptera exigua*'nın larva parazitöit türlerinin sayıları ve % dağılımları

Figure 2. Number and percentage distribution of larval parasitoids species of *Spodoptera exigua*



Şekil 3. *Mthymna loreyi*'nin 2014 yılı larva parazitöit türlerinin sayıları ve % dağılımları

Figure 3. Number and percentage distribution of larval parasitoids species of *Mthymna loreyi* in 2014



Şekil 4. *Mthymna loreyi*'nin 2015 yılı parazitöitlerinin birey sayıları ve % dağılımları

Figure 4. Number and percentage distribution of larval parasitoids species of *Mthymna loreyi* in 2015

Lepidoptera larvalarının örnekleme tarihlerine göre doğal parazitlenme oranları

Lepidoptera türlerinin larvalarının 2014 ve 2015 yıllarında örnekleme tarihlerine göre parazitlenme oranların Çizelge 5'te gösterilmiştir.

Çizelge 5 incelendiğinde, *S. exigua* larvaları 07.07.2014-29.07.2014 tarihlerinde mısır bitkisinin 4. ve 5. dönemlerinde toplanmış ve 22.07.2014 tarihinde en fazla %87.5 oranında parazitlenme görülmüştür. *M. loreyi* larvaları bitkinin 6., 7. ve 8. gelişme dönemlerinde görülmüş ve en fazla parazitlenme %53.5 oranıyla 05.08.2014 tarihinde tespit edilmiştir. *O. nubilalis* larvaları mısırdaki bitkinin 5., 6., 7., 8. ve 9. dönemlerinde (generatif ve olgunlaşma dönemleri) bulunmuş ve 05.08.2014 tarihinde en fazla parazitlenmeye %73.7 oranıyla 05.08.2014'te rastlanılmıştır. *H. armigera* larvaları mısır bitkisinin 7., 8. ve 9. dönemlerinde (generatif ve olgunlaşma dönemleri) bulunmuş ve 02.08.2014 tarihinde en fazla parazitlenmeye %18.8 oranıyla 02.08.14 tarihinde rastlanılmıştır. *A. ipsilon*'un larvalarından ise 2014 yılında parazitöit elde edilememiştir.

Agrotis ipsilon'un larvaları 06.07.2015-13.07.2015 tarihlerinde mısırdaki bitkinin 3. ve 4. dönemlerinde toplanmış ve 13.07.2015 tarihinde en fazla %25.9 oranında parazitlenme görülmüştür. *M. loreyi* larvaları bitkinin 6., 7. ve 8. gelişme dönemlerinde görülmüş ve en fazla parazitlenme mevsim sonuna doğru (24-31.08.2015) toplanan larvalardan %40.0 oranında belirlenmiştir. *O. nubilalis* larvaları mısırdaki bitkinin 5., 6., 7., 8. ve 9. dönemlerinde (generatif ve olgunlaşma dönemleri) bulunmuş ve 10.08.15 tarihinde en fazla parazitlenmeye %40.0 oranında rastlanılmıştır. *H. armigera* ve *S. exigua* larvalarından 2015 yılında larva popülasyonları düşük bulunmuş ve bu larvalardan parazitoit çıkışı olmamıştır.

Çizelge 5. Lepidoptera türlerinin larvalarının 2014 ve 2015 yıllarında örnekleme tarihlerine göre parazitlenme oranları (%)

Table 2. Larval parasitisation rates of lepidopteran species according to collecting dates during 2014-2015

Türler	2014									
	<i>Agrotis ipsilon</i>		<i>Spodoptera exigua</i>		<i>Mytimna loreyi</i>		<i>Ostrinia nubilalis</i>		<i>Helicoverpa armigera</i>	
Tarih	n*	P.O.**	n	P.O.	n	P.O.	n	P.O.	n	P.O.
30.06.14	0	0.0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
07.07.14	2	0.0	41	22.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
15.07.14	7	0.0	181	29.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0
22.07.14	0	0.0	120	87.5	53	11.3	6	0.0	0	0.0
29.07.14	0	0.0	26	50.0	92	15.2	45	22.2	0	0.0
05.08.14	0	0.0	0	0.0	142	53.5	19	73.7	0	0.0
12.08.14	0	0.0	0	0.0	124	31.5	12	66.7	8	0.0
19.08.14	0	0.0	0	0.0	57	21.1	5	60.0	240	4.6
26.08.14	0	0.0	0	0.0	11	72.7	2	0.0	164	13.4
02.08.14	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	16	18.8
n/(%)	9	0.0	368	49.2	479	32.3	89	39.3	428	8.4
2015										
30.06.14	13	15.4	2	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
07.07.14	54	25.9	16	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
15.07.14	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
22.07.14	0	0.0	0	0.0	8	12.5	14	14.3	0	0.0
29.07.14	0	0.0	0	0.0	124	14.5	28	7.1	0	0.0
05.08.14	0	0.0	0	0.0	96	25.0	20	40.0	0	0.0
12.08.14	0	0.0	0	0.0	26	38.5	3	33.3	1	0.0
19.08.14	0	0.0	0	0.0	5	40.0	1	100.0	7	0.0
26.08.14	0	0.0	0	0.0	5	40.0	0	0.0	0	0.0
02.08.14	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Toplam	67	23.9	18	0.0	264	21.6	66	21.2	8	0.0

*n: larva sayısı, **P.O.: parazitlenme oranı

Lepidoptera larvalarının doğal parazitlenme oranları (%)

Bu parazitöitlerin doğada parazitlenme etkinliği (oranı) Çizelge 6'da gösterilmiştir. Çalışmanın 2. yılında *A. ipsilon* larvalarında parazitöit türlerin parazitlenme oranları bir başka deyişle parazitlenme etkinliği, sırasıyla, *E. larvarum* %8.9; *S. xanthostomus* %7.4; *P. carbonaria* %4.5 ve *M. rubens* %3 oranlarında belirlenmiştir. Kavut et al. (1974), Denizli'de *A. ipsilon* larvalarının %5-7'sinin *P. carbonaria* tarafından parazitlendiğini; Khan & Özer (1982) ise, Ankara ilinde *P. carbonaria*'nın *Agrotis* spp. larvalarını %5-6 oranında parazitlediğini bildirmişlerdir.

Çizelge 6. Iğdır ilinde 2014-2015 yıllarında mısırdan toplanan lepidoptera larvalarında parazitöit türlerin parazitlenme oranları (%)

Table 6. Parasitisation rates of lepidopteran larvae collected from corn, due to parasitoid species parasitoid species in Iğdır province during 2014-2015

Lepidoptera türleri	Parazitöit türler	Parazitlenme oranları	
		2014	2015
<i>Agrotis ipsilon</i>	<i>Sinophorus xanthostomus</i>	0.0	7.4
	<i>Exorista larvarum</i>	0.0	8.9
	<i>Meteorus rubens</i>	0.0	3.0
	<i>Periscepsia carbonaria</i>	0.0	4.5
<i>Spodoptera exigua</i>	<i>Apanteles</i> sp.	4.3	0.0
	<i>Temelucha decorata</i>	4.1	0.0
	<i>Alcimo orbitale</i>	1.9	0.0
	<i>Hyposoter didymator</i>	20.4	0.0
	<i>Habrobracon hebetor</i>	3.8	0.0
	<i>Chelonus caradrinae</i>	9.8	0.0
	<i>Chelonus oculator</i>	3.3	0.0
<i>Mythimna loreyi</i>	<i>Chelonus inanitus</i>	1.6	0.0
	<i>Apanteles</i> sp.	8.6	8.0
	<i>Chelonus oculator</i>	2.9	5.3
	<i>Drino imberbis</i>	12.7	4.2
	<i>Exorista larvarum</i>	7.5	3.4
<i>Ostrinia nubilalis</i>	<i>Linnaemyia vulpina</i>	0.6	0.8
	<i>Lydella thompsoni</i>	39.3	21.2
<i>Helicoverpa armigera</i>	<i>Habrobracon hebetor</i>	8.4	0.0

Çalışmanın birinci yılında *S. exigua* larvalarının parazitlenmesinde sırasıyla *H. didymator* %20.4, *C. caradrinae* %9.8, *Apanteles* sp. %4.3, *T. decorate* %4.1, *H. hebetor* %3.8, *C. oculator* %3.3, *A. orbitale* %1.9 ve *C. inanitus* %1.6 oranlarında paya sahiptirler. Sertkaya et al. (2004)'nın Çukurova'da 1996-1999 yıllarında yaptıkları diğeri bir çalışmada ise *S. exigua*'nın ortalama parazitlenme oranlarının *H. didymator* (Thunberg) %40.5; *Micropilitis* spp. %32.0; *M. ictericus* %15.5; *A. ruficrus* %4.8, *Chelonus obscuratus* %4.5 ve *S. xanthostomus* %2.6 olduğunu bildirmişlerdir. *M. loreyi* larvalarının parazitlenmesinde her iki yılda da sırasıyla *D.*

imberbis %12.7-4.2, *Apanteles* sp. %8.6-8.0, *E. larvarum* %7.5-3.4, *C. oculator* %2.9-5.3 ve *L. vulpine* %0.6-0.8 oranlarında etkili olduğu tespit edilmiştir. *A. loreyi*'de ortalama larva parazitlenme oranlarını; Braconidae türlerin %41,4; Ichneumonidae türlerin %4.8 ve Tachinidae türlerin %1.9 en etkili türün ise, %35.1 ve %42.4 oranıyla *C. ruficrus* olduğunu bildirilmiştir (Sertkaya et al., 2004). *O. nubilalis* larvalarından *L. thompsoni* birinci yılda %39.7 ve ikinci yılda %21.2 oranlarında belirlenmiştir. *H. armigera* larvalarından *H. hebetor* %8.4 türleri en etkin parazitoit türleri olmuştur. Bu larva parazitoiti, Çukurova'da %15.0-30.0 oranlarında *H. armigera* larvalarını parazitlediği bildirilmiştir (Kayapınar & Kornoşor, 1992).

Çalışmalar değerlendirildiğinde, birinci ve ikinci ürün mısır bitkisinde 2014 ve 2015 yıllarına ait parazitlenme oranları Çizelge 7'de gösterilmiştir.

Çizelge 7. Iğdır ilinde 2014-2015 yıllarında birinci ve ikinci ürün mısırdaki Lepidopter larvalarının parazitlenme oranları (%)

Table 7. Parasitism rates (%) of lepidopteran species on main and second maize in Iğdır province in 2014-2015

Lepidopter türler	2014				2015			
	I. ürün		II. ürün		I. ürün		II. ürün	
	n*	P.O.**	n	P.O.	n	P.O.	n	P.O.
<i>Agrotis ipsilon</i>	9	0	0	0	0	0	67	23.9
<i>Spodoptera exigua</i>	179	0.7	189	25.1	7	0	11	0
<i>Mythimna loreyi</i>	431	7.5	48	33.3	235	24.1	29	26.0
<i>Ostrinia nubilalis</i>	5	0	87	39.7	10	0	56	21.2
<i>Heliothis armigera</i>	428	5.9	0	0	2	0	6	0

*n: Larva sayısı, **P.O.: Parazitlenme oranı

Çizelge 5 incelendiğinde, larvaların ortalama doğal parazitlenme oranları 2014 ve 2015 yıllarında sırasıyla birinci üründe *S. exigua* %0.7-0.0; *M. loreyi* %7.5-24.1 ve *H. armigera* %5.9-0.0 olarak belirlenmiş, *A. ipsilon* ve *O. nubilalis* larvalarında ise parazitlenmeye rastlanılmamıştır. İkinci üründe ise *Agrotis ipsilon* %0.0-23.9; *S. exigua* %25.1-0.0; *M. loreyi* %33.3-26.0 ve *O. nubilalis* %39.7-21.2 olarak belirlenmiştir. Parazitoitlerin birinci ürüne oranla ikinci üründe daha etkin oldukları belirlenmiştir. Bunun aksine, Sertkaya et al. (2004) yaptıkları çalışmada parazitlenme oranlarının ikinci ürüne oranla birinci ürün mısırdaki daha yüksek bulduklarını, bunun nedeninin zararlı popülasyonunun düşük olması ve bu sebeple ilaçlamaların daha az uygulanmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Her iki yılda birinci ve ikinci ürünlerde doğal parazitlenme oranları birlikte değerlendirildiğinde, toplam parazitlenme oranları Çizelge 8'de gösterilmiştir.

Iğdır ilinde mısırdaki zararlı Lepidoptera türlerinin larva parazitlenmeleri ve parazitlenme oranları

Çalışma alanlarında larvaların ortalama parazitlenme oranları 2014 ve 2015 yıllarında sırasıyla birinci üründe *S. exigua* %0.7-0.0 ve *M. loreyi* %7.5-24.1 ikinci üründe ise *Agrotis ipsilon* %0.0-23.9; *S. exigua* %25.1-0.0; *M. loreyi* %33.3-26.0; *O. nubilalis* %39.7-21.2 ve *H. armigera* %5.9-0.0 olarak belirlenmiştir. İkincisoy et al. (1994) Çukurova’da 1992-1993 yıllarında parazitlenme oranlarını sırasıyla *Agrotis* spp. %15.4-33.3, *O. nubilalis* %12.4-0.0, *Sesamia* spp. %3.6-2.1 ve *S. exigua* %2.7-2.1; Gözüaçık & Mart (2009) Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde, larvalarda doğal parazitlenme oranlarının Adıyaman’da *M. loreyi* %12.5-31.8; Batman’da *Agrotis* sp. %16.7-33.3, *A. loreyi* %0.0-23.1; Diyarbakır’da *A. loreyi* %25.0-41.6 *Sesamia* sp. %1.5-8.6; *O. nubilalis* %4.8-0.0; Mardin’de *A. loreyi* %16.2-30.3; *Sesamia* sp. %10.2-5.0; *S. exigua* %7.4-3.8; Şanlıurfa’da *A. loreyi* %28.1-11.4; *Sesamia* sp. %2.9-2.4; *O. nubilalis* %18.5-0.0; *Agrotis* sp. %15.4-0.0 ve *S. exigua* %0.0-2.1 oranlarında belirlemişlerdir.

Çizelge 8. Iğdır ilinde 2014-2015 yıllarında Lepidoptera türlerin parazitlenme oranları (%)
Table 8. Parasitism rates (%) of lepidopteran species Iğdır province in 2014-2015

Lepidoptera türleri	2014		2015	
	n*	P.O.**	n	P.O.
<i>Agrotis ipsilon</i>	9	0.0	67	23.9
<i>Spodoptera exigua</i>	368	49.2	18	0.0
<i>Mythimna loreyi</i>	479	32.4	264	21.6
<i>Ostrinia nubilalis</i>	92	39.1	66	21.2
<i>Heliothis armigera</i>	428	8.4	8.0	0.0

*n: Larva sayısı, **P.O.: Parazitlenme oranı

Sonuç olarak, Iğdır ili birinci ve ikinci ürün mısır bitkisinde 2014 ve 2015 yıllarında zararlı 5 Lepidoptera türünün 14 larva parazitoiti tespit edilmiştir. Bu parazitoit türlerden *Alcima orbitale*’nin konukçuları olarak Nymphalidae (3 tür), Geometridae (2), Noctuidae (1) ve Zygaenidae (9) familyalarına ait 15 tür bilinirken (García Barros, 1989; Shaw et al., 2009; Shaw et al., 2016; King & Viejo Montesinos, 2017), *S. exigua* ile birlikte bu sayı 15’e ulaşmıştır. Her iki yılda da ikinci ürün mısırdaki larva sayıları daha yüksek bulunmuştur. İkinci ürün mısır alanlarında *S. exigua*’nın yoğunluk oluşturduğu görülse de diğer Lepidoptera türlerinin ekonomik zarar eşliğinin altında kaldığı, bundan dolayı üreticilerin bu zararlılara karşı herhangi bir mücadele yapmadıkları ve ürünlerinin çoğunluğunu silajlık mısır olarak değerlendirdikleri görülmüştür. Yine de, *S. exigua*’nın haricindeki *O. nubilalis* ve *H. armigera*’nın ekonomik zarar oluşturabilecek potansiyele sahip olduğu, bu yüzden özellikle her iki yılda da parazitoit türlerin etkin olduğu temmuz-ağustos aylarında bu zararlılara karşı kimyasal uygulamalardan kaçınmanın yararlı olacağı kanaatine varılmıştır.

Teşekkür

Bu çalışmada elde edilen örneklerden Tachinidae (Diptera) familyasına ait türleri teşhis eden Doç. Dr. Turgut Atay'a (Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Tokat, Türkiye), Braconidae türlerini teşhis eden Prof. Dr. Ahmet Beyarslan'a (Bitlis, Eren Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bitlis/Türkiye), Ichneumonidae türlerini teşhis eden Prof. Dr. Janko Kolarov'a (Faculty of Pedagogy, University of Plovdiv, 24 Tsar Assen Str., 4000 Plovdiv, Bulgaria) ile Dr. Med. Matthias Riedel'e (Almanya) ve çalışmanın yürütülmesinde 2013-FBE-B09 nolu proje ile maddi destek sağlayan Iğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Birimine teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Bayram Ş., N. Kılınçer & N. Özder 1997. Some morphological changes observed in blood cells of prepupa and pupa during the course of metamorphosis of *Agrotis segetum* (Denis.-Schif.) (Lepidoptera: Noctuidae). *A. Ü. Journal of Agricultural Sciences*, 3 (3): 8-15.
- Çekmez U. & A. Özpınar 2014. Çanakkale ili mısır ekim alanlarında zararlı olan mısır kurtları (*Sesamia nonagrioides* Lefebvre ve *Ostrinia nubilalis* Hübner)'nin bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi". *ÇOMU, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2: 11-19.
- El-Heneidy A. H. & F. A. Hassanein, 1987. Survey of the parasitoids of the greasy cutworm *Agrotis ipsilon* Rott. (Lepidoptera: Noctuidae) in Egypt. *Anz Schädlingkunde und Pflanzenschutz*, 60:155-157.
- Garcia-Barros E. 1989. Estudio comparativo de los caracteres biológicos de dos satirinos, *Hipparchia statilinus* (Hufnagel, 1766) e *H. semele* (L., 1758) (Lepidoptera, Nymphalidae, Satyrinae). *Miscellanea Zoologica*, 13: 85-96.
- Gözüaçık C. & C. Mart 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde mısırdaki zararlı lepidoptera türleri, yoğunlukları ve yayılışlarının belirlenmesi üzerinde çalışmalar. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(4): 11-16.
- Gözüaçık C., C. Mart & K. Kara 2009. Parasitoids of several lepidopterous pests in maize plantations in the Southeast Anatolian Region of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, (33): 475-477.
- Gözüaçık C. 2016. The determination of lepidopterous pest species and their distributions densities and damages in corn fields of Iğdır province in Turkey. *Iğdır University Journal of the Institute of Science and Technology*, 6(1): 45-52.
- Güllü M. & N. Şimşek 1996. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde mısır koçan kurdu, *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lep.: Noctuidae) ve mısır kurdu, *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.: Pyralidae)'nin yumurta parazitoidleri üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 24-28 Eylül 1996, Ankara, 49-56.
- Hanway J.J. 1966. How a corn plant develops. Iowa State University of Science and Technology Cooperative Extension Service, Special Report, 48: 17-18.
- İkincisoğ Y., S. Kornoşor & E. Sertkaya 1994. Çukurova'da *Mythimna loreyi* Dup. (Lep.: Noctuidae) larvalarının doğal düşmanları üzerinde araştırmalar. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, İzmir, 647-648.

- İğdır ilinde mısırdaki zararlı Lepidopter türlerinin larva parazitoidleri ve parazitlenme oranları
Kara K., C. Gözüaçık & C. Mart 2007. Tachinid Parasitoids (Diptera: Tachinidae) of *Mythimna (Acantholeucania) loreyi* in the Southeast Anatolian Region of Turkey. *Phytoparasitica* 35(2):136-139.
- Kavut N., J. Dinçer & M. Karman 1974. Preliminary studies on the parasites and predators of cotton pests in the Aegean Region. *Bitki Koruma Bülteni*, 14: 19-28.
- Kayapınar A. & S. Kornoşor 1992. Çukurova'da *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.: Pyralidae)'in doğal düşmanları ve bunlardan *Trichogramma evanescens* West. (Hym.: Trichogrammatidae)'in yayılış alanı ile doğal parazitlenme oranının belirlenmesi. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 28-31 Ocak 1992, Adana, 89-98.
- Khan S. M. & M. Özer 1984. *Agrotis* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) parazitlerinin saptanması ve önemli görülenlerin konukçuları ile biyolojik ilişkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayın No: BK 7, 19 s.
- King G. E. & J. L. Viejo Montesinos 2017. A contribution to an understanding of the biology and early stage morphology of *Casilda consecraria* (Staudinger, 1871) (Insecta: Lepidoptera: Geometridae). *Zoosystema* 39 (4): 463-472.
- Melan K. & K. Kara 2004. Tachinidae parazitoidleri of *Ostrinia nubilalis* (Lep.: Pyralidae) in Western Blacksea region of Turkey. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 8-10 Eylül 2004, Samsun, 69.
- Özdemir N. 1981. Karadeniz bölgesi mısırlarında zarar yapan Mısır kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn. Lepidoptera: Pyralidae)'nin biyo-ekolojisi üzerinde araştırmalar, Tarım ve Orman Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Ankara, 26 s.
- Özdemir N. & S. Uzunali 1981. Noctuid species causing damage to maize in Turkey. *Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes*, 11(2): 97-99.
- Özpinar A., S. Uzun & Ş. A. Hassan 1999. *Ostrinia nubilalis* Hübner'e karşı biyolojik mücadelede kullanılan 7 *Trichogramma* türü veya ekotipi arasında en etkilisinin seçimi üzerine bir araştırma. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23: 83-86.
- Özpinar A., B. Polat, A. K. Şahin & S. Özpinar 2014. Çanakkale ilinde mısır bitkisinde zararlı Mısır koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lefebvre 1827 (Lepidoptera: Noctuidae)'in kışlama durumu ve ergin popülasyon gelişmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 54 (2): 93-102.
- Öztemiz S. 2006. Mısır kurdu ve biyolojik mücadelesi. *Konya Ticaret Borsası Dergisi*, 23: 52-57.
- Sertkaya E. & S. Kornoşor 1994. Çukurova'da *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lepidoptera: Noctuidae)'in yumurta parazitoidi *Platytenomus busseolae* (Gahan) (Hymenoptera: Scelionidae)'nin yaygınlığı ve doğal parazitlenme oranı üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi, 25-28 Ocak 1994, İzmir, 565-574.
- Sertkaya E., A. Bayram & S. Kornoşor 1999. *Platytenomus busseolae* (Gahan) (Rym.: Scelionidae) ve *Trichogramma evanescens* West. (Hym.: Trichogrammatidae)'in *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep.:Noctuidae) ve *Ostrinia nubilalis* Rbn. (Lep.:Pyralidae) Yumurtalarını doğal parazitlenme oranı ve popülasyon gelişmesi. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi, 26-29 Ocak 1999, Adana, 45-56.
- Sertkaya E. & S. Kornoşor 2000. Çukurova'da Mısır Koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lepidoptera: Noctuidae)'in Doğal Düşmanları. Türkiye 4. Entomoloji Kongresi, 12-15 Eylül 2000, Aydın, 339-348.
- Sertkaya E., A. Bayram & S. Kornoşor 2004. Egg and larval parasitoids of the beet armyworm *Spodoptera exigua* on maize in Turkey. *Phytoparasitica*, 32(3): 305-312.

- Türk. Biyo. Mücadele Derg. Gözüaçık 2020, 11 (2):149-163
- Sertkaya E. & A. Bayram 2005. Parasitoid community of the Loreyi leaf worm *Mythimna* (= *Acantholeuconia*) *loreyi*: novel host-parasitoid associations and their efficiency in the East Mediterranean Region of Turkey. *Phytoparasitica* 33(5): 441-449.
- Shaw M.R., C. Stefanescu & S.V. Nouhuys 2009. Parasitoids of European butterflies (Eds.: J. Settele, T. Shreeve, M. Konvička, H.V. Dyck, Ecology of Butterflies in Europe), Cambridge University Press, Cambridge, 130-156.
- Shaw M. R., Horstmann K. & A. L. Whiffin 2016. Two hundred and twenty-five species of reared western Palaearctic Campopleginae (Hymenoptera: Ichneumonidae) in the National Museums of Scotland, with descriptions of new species of *Campoplex* and *Diadegma*, and records of fifty-five species new to Britain. *Entomologist's Gazette* 67: 177-222.
- Şimşek N. & M. Güllü 1992. Akdeniz Bölgesi'nde mısırdaki zarar yapan Mısır koçan kurdu (*Sesamia nonagrioides* Lef.) (Lepidoptera: Noctuidae) ve Mısır kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) (Lepidoptera: Pyralidae)'nin mücadelesine esas olabilecek biyolojik kriterlerin araştırılması. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 28-31 Ocak 1992, Adana, 501-512.
- Tiftikçi P. & S. Kornoşor 2015. Çanakkale'de mısırdaki zararlı Lepidoptera türleri, dağılımları ve yayılışları üzerinde araştırmalar. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3 (2): 107-118.
- TUIK 2019. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim: 21.12.2019).
- Uzun S. 1994. Değişik sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin un güvesi yumurtalarında konukçu-parazit ilişkileri ve depolanması üzerinde araştırmalar. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, İzmir, 431-439.
- Zeman V., M. Rindoš & J. Lukaš 2015. New faunistic records of ichneumon wasps (Hymenoptera, Ichneumonidae) from Moravia, Czech Republic. *Acta Musei Moraviae, Scientiae Biologicae*, 100 (2): 281-286.
- Zeren Y., S. Mercan, O. Zeren, N. Şimşek & M. Güllü 1989. Mısır delici kurtlarına karşı ilaçlı mücadele yöntemleri üzerinde araştırmalar. 12. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi Bildirileri, 1-2 Haziran 1989, Tekirdağ, 157-164.