BİYOLOJİK MÜCADELE

Sedat EREN

Mayıs-2017

Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/DİYARBAKIR

T.C.
GIDA TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI

Konu Başlıkları

- Tanımlar
- Biyolojik Mücadelede Zararlı-Doğal Düşman İlişkileri
- Biyolojik mücadele uygulama yöntemleri
- Yeni doğal düşmanların ithal edilerek yerleştirilmesi (Klasik Biyolojik Mücadele)
- Doğal düşmanların çoğaltılarak salınması
- Doğada mevcut doğal düşmanların korunması ve desteklenmesi
- Doğal Düşmanlarda Taksonomik Sınıflandırma
- Predatörler
- Parazitoidler
- Entomopatojenler

Tanımlar

Biyolojik mücadele: Doğada ve Kültür bitkilerinde zarara neden zararlı organizmaları, doğal düşmanlarını kullanmak suretiyle, popülasyonlarını ekonomik zarar seviyesinin altında tutmak amacıyla yapılan çalışmalardır.

Biyolojik mücadelede kullanılan etmenler

- Doğada doğal olarak bulunan böcekler, akarlar, bakteriler, funguslar, virüsler, nematodlar, balıklar, kuşlar, memeliler, salyangozlar ve sümüklü böcekler, protozoalar vb. canlı gruplarının hemen her birinde doğal düşman niteliğinde türler bulunmakta olup, bunlar parazitoitler, predatörler, entomopatojenler ve antogonistler adı altında gruplandırılırlar.

Tanımlar

- Parazitoit: Yaşamını tek bir konukçu üzerinde tamamlayan ve konukçunun ölümüne neden olan organizmalardır. İç parazitoit ve dış parazitoit olarak ikiye ayrılırlar.

- Predatör: Konukçusunu yemek veya özsuyunu emmek suretiyle ölümüne yol açan organizmalardır. Predatörler birden çok konukçuyla beslenirler.

- Entomopatojenler: Böceklere karşı biyolojik mücadelede kullanıla entomopatojenler; bakteriler, funguslar, virüsler, protozoalar ve nematodları kapsamaktadır. (*Bauveria bassiana* (Balsamo), *Aspergillus candidus* Link

Biyolojik Mücadelede Zararlı-Doğal Düşman İlişkileri

- Konukçuya göre;
- Polifag parazitoit: Birden çok konukçu türüne saldırırlar.
- Oligofag parazitoit: Birbirine akraba olan türlere saldırırlar.
- Monofag parazitoit: Tek konukçu türe saldırırlar.

Biyolojik Mücadelede Zararlı-Doğal Düşman İlişkileri

- Konukçuya saldırma durumlarına göre;

- Primer parazitizm: Parazitoit bireyin, parazitoit olmayan bireye saldırmasıdır.

- Hiperparazitizm: Parazitoit bireyin, konukçusundaki diğer bir parazitoit bireye saldırmasıdır. Bu biyolojik savaşta istenmeyen bir durumdur.

Biyolojik Mücadelede Zararlı-Doğal Düşman İlişkileri

- Parazitoitler konukçuları üzerinde;

- Soliter parazitoit: Konukçusu üzerinde veya içinde bir tek parazitoit bireyin gelişmesi durumudur.

- Gregar parazitoit: Tek konukçu üzerinde aynı parazitoit türün birden fazla bireyinin gelişmesi durumudur.

Biyolojik Mücadelede Zararlı-Doğal Düşman İlişkileri

- Beslendiği konukçu dönemlerine göre ;
- Yumurta parazitoidleri
- Larva parazitoidleri
- Yumurta-larva parazitoidleri
- Larva-pupa parazitoidleri
- Pupa parazitoidleri
- Ergin parazitoidleri

Biyolojik mücadele uygulama yöntemleri

- Yeni doğal düşmanların ithal edilerek yerleştirilmesi (Klasik Biyolojik Mücadele)
- Doğal düşmanların çoğaltılarak salınması
- Doğada mevcut doğal düşmanların korunması ve desteklenmesi

Yeni doğal düşmanların ithal edilerek yerleştirilmesi (Klasik Biyolojik Mücadele)

- Bir ülkeye başka bir ülkeden yeni bir zararlı girdiğinde, girdiği ülkede doğal düşmanları da yoksa kısa bir süre sonra çok yüksek popülasyonlar oluşturarak ekonomik zararlara neden olurlar.
- Bu zararı önlemek için, zararlının orijin ülkesinden doğal düşmanları ithal edilerek zararlının bulunduğu faunaya yerleştirilmeye çalışılmasıdır
- Aynı işlem yerli doğal düşmanların etkili olmadığı ekonomik zararlı yerli türlere de uygulanmaktadır.

İthal edilecek doğal düşmanlarda olması gereken özellikler

- Konukçu spektrumu dar olmalıdır. Konukçusuna özelleşmiş parazitoitler polifag predatörlere tercih edilmelidir.

- Yerli doğal düşmanlardan daha etkili olmalıdır.

- İthal edilecek doğal düşman kolay üretilebilmelidir. Doğal düşmanların ilgili yere yerleştirilmesi için üretilip salınması birkaç yıl sürebilir.

- İthal edilecek doğal düşman, girdiği bölgede belli bir süre sonra zararlı durumuna geçmemelidir.

Doğal düşmanların çoğaltılarak salınması

- Doğal düşmanlar salındıkları faunaya yerleşip, çoğalıp ertesi yıla geçemiyorsa, ithal edilen doğal düşman salım için yeterli miktarda değilse veya doğada mevcut doğal düşmanlar zararlıyı baskı altına alabilecek popülasyon düzeyinde değilse, bu gibi durumlarda doğal düşmanlar kitle halinde periyodik olarak üretilerek gerekli zamanlarda ve yeterli sayıda zararlının bulunduğu alana salınır.
- Bu yöntemde en çok kullanılan biyolojik mücadele etmenleri entomopatojenlerdir.

Doğada mevcut doğal düşmanların korunması ve desteklenmesi

- Bu yöntem, mevcut doğal dengenin korunmasında veya denge bozulmuş ise tekrar kurulmasında en önemli çalışmaları kapsar. Çünkü doğada her zararlının birden fazla doğal düşmanı olup, zararlılar bunlar tarafından baskı altında tutulurlar.

- Yerli doğal düşmanların korunması ve desteklenmesi yoluyla yürütülen biyolojik mücadele; klasik biyolojik mücadele ve çoğaltılarak salım yapılan biyolojik mücadeleye göre geniş alanlarda daha başarılı sonuçlar vermektedir.

Koruma ve destekleme çalışmalarında

- Kimyasal mücadele en son başvurulması gereken bir yöntem olmalı,
- Geniş spektrumlu ilaçlar yerine spesifik ilaçlar kullanılmalı,
- Olanaklar ölçüsünde kapama ilaçlama yerine lokal ilaçlamaya yer verilmeli,
- İlaçlamalar mümkün olduğunca doğal düşman faaliyetinin en az olduğu dönemde yapılmalıdır,
- Tarla ve bahçe kenarlarında doğal düşmanların inaktif dönemlerinde saklanabilecekleri barınaklar oluşturulmalı,

Koruma ve destekleme çalışmalarında

- Doğal düşmanlara ballı madde, nektar, polen vb. besin üreten doğal besin kaynakları hazırlanmalı,
- Gerektiğinde tarla ve bahçe içine yapay besin ilave edilmeli,
- Tarla ve bahçe kenarlarındaki bitki örtüsü yok edilmemeli,
- Doğal düşmanların alternatif av ve konukçuları korunmalı, yoksa ortamda bulunması sağlanmalı,
- Doğal düşmanların faaliyetini engelleyen karınca ve toz benzeri sorunlar çözülmelidir.

Tarım İlaçlarının Toplam Risk Değerlerine Göre Sınıflandırılması

Risk Değeri	Sınıf Değeri	Açıklama
3,0-5,9	1	Güvenli olarak tavsiye edilen tarım ilaçları
6,0-7,0	2	Kontrollü olarak tavsiye edilen tarım ilaçları
7,1-10,0	3	Geçici olarak tavsiye edilen tarım ilaçları
>10,0	4	Entegre mücadele programı için uygun değildir

Ruhsatlı Biyolojik Mücadele Etmenleri

Bitki Adı	Zararlı Organizma	Ruhsatlı Bku	Grubu	Dozu
SEBZE VE MEYVE (Örtüaltı)	**Pamuk yaprakbiti (Aphis gossypii)**	**APHIPAR (İTHAL)** *Aphidius colemani*	Biyolojik Mücadele Etmeni	0,33 ad. böcek/ m^2(Az zararlı yoğunluğunda) 1 ad. böcek/ m^2(Çok zararlı yoğunluğunda)

Ruhsatlı Biyolojik Mücadele Etmenleri

Bitki Adı	Zararlı Organizma	Ruhsatlı Bkü	Grubu	Dozu
SEBZE VE MEYVE (Örtüaltı)	**İki noktalı kırmızıörümcek (Tetranychus urticae)**	**PHYTOLINE P (İTHAL)** *Phytoseiulus persimilis*	Biyolojik Mücadele Etmeni	2 ad. Akar/m^2 (Az zararlı yoğunluğunda) 20 ad. Akar/m^2 (Çok zararlı yoğunluğunda)

Ruhsatlı Biyolojik Mücadele Etmenleri

Bitki Adı	Zararlı Organizma	Ruhsatlı Bku	Grubu	Dozu
SEBZE VE MEYVE (Örtüaltı)	**THRİPSLER ((*Frankliniella occidentalis, Thrips tabaci*))**	**THRIPEX (İTHAL)** *Neoseiulus caifornicus*	Biyolojik Mücadele Etmeni	50 ad. böcek/ m^2 (Az zararlı yoğunluğunda) 100 ad. böcek/ m^2(Çok zararlı yoğunluğunda)

Bitki Adı	Zararlı Organizma	Ruhsatlı Bku	Grubu	Dozu
TURUNÇGİLLER	**Turunçgil unlubiti (Planococcus citri)**	**BİYO AVCI S (İMAL)** *Cryptolaemus montrozieri*	Biyolojik Mücadele Etmeni	10 ad. böcek/ Ağaç (Az zararlı yoğunluğunda) 20 ad. böcek/ Ağaç (Çok zararlı yoğunluğunda)

https://bku.tarim.gov.tr/

Doğal Düşmanlarda Taksonomik Sınıflandırma

TAKIM	FAMİLYA	TÜR
COLEOPTERA	Coccinellidae	*C. septempunctata L*
		C. undecimpunctata L.
		Adalia bipunctata (Goeze)
		Adonia variegata L.
		Hyperaspis quadrimaculata Redt.
		Exochomus quadrimaculata (L.)
		Stethorus gilvifrons (Mulsant)
		Scymnus apertzi (Mulsant)
		S. quadriguttatus (F. and K.)
		S. leveillanti (Mulsant)
		S. bivulnerus (Capra and Fürsch)
		S. ararraticus Khnzoriar

Doğal Düşmanlarda Taksonomik Sınıflandırma

TAKIM	FAMİLYA	TÜR
HEMİPTERA	Miridae	*Deraeocoris pallens* Reut.
		D. serenus (D. Sc.)
		Campylomma diversicornis Reut.
	Nabidae	*Nabis pseudoferus* Rem.
		N. rugosus L.
	Anthocoridae	*O. albidipennis*
		Orius niger Wolf.
		O. horwathi Reut.
		O. laevigatus
	Lygaeidae	*Geocoris megacephalus* (R.)
		G. pallidipennis (C.)
		Piocoris erythrocephalus (P.,S.)
	Reduviidae	*Coranus aeqiptius* (F.)

Doğal Düşmanlarda Taksonomik Sınıflandırma

TAKIM	FAMİLYA	TÜR
NEUROPTERA	Chrysopidae	*Chrysoperla carnea*
DİPTERA	Cecidomyiidae	*Aphidoletes aphidimyza*
	Chaemamyiidae	*Leucopis griseola*
	Syrphidae	*Episyrphus balteatus*
		Metasyrphus corollae
		Scaeva pyrasti
	Tachinidae	*Drino imberbis*
		Exorista xanhaspis
		Gonia bimaculata
		G. cilipeda
		Linnaemyia compta
		Nemorilla maculosa
		Palesisa maculosa
		Palexorista imberbis

Doğal Düşmanlarda Taksonomik Sınıflandırma

TAKIM	FAMİLYA	TÜR
HYMENOPTERA	Aphelinidae	*Encarsia formosa*
		Encarsia lutea (Masi)
		Eretmocerus mundus Mercet
		Prospaltella aspiticola
	Aphidiidae	*Ephedrus persicae*
		Lysiphlebus fabarum
	Braconidae	*Apanteles sp.*
		Apanteles glomeratus (L.)
		Cotesia ruficrus
		Chelonus oculator
		Echinomyia magricornis
		Microbracon spp.
		Microplitis rufiventris

Doğal Düşmanlarda Taksonomik Sınıflandırma

TAKIM	FAMİLYA	TÜR
	Hym.: Dryniidae	*Gonatopus spp.*
		Aphelopus sp.
	Eulophidae	*Chrysocharis sp.*
	Ichneumonidae	*Hyposoter didymator*
		Ichneumon sarcitorius
		Exeristes roborator
		Barylypa humeralis
		B. carinata
	Pteromalidae	*Habrocytus sp.*
		Pachneuron sp.
		Conomorium patulum
	Trichogrammatidae	*Telenomus minimus*
		Trichogramma evanescens
		Trichogramma turkestanica

Doğal Düşmanlarda Taksonomik Sınıflandırma

Bakteri ve Fungus'lar

TÜR
Bacillus thuringiensis
Bacillus cereus
Fusarium subglutinosa
Aspergillus flavus
Aspergillus parasiticus
Aspergillus niger
Metarhizium anisopliae
Paecilomyces fumosoroseus
Lecanicillium lecanii
Beauveria bassiana
Rhizopus sp.

Doğal Düşmanlarda Taksonomik Sınıflandırma

Virüs'ler

TÜR
Helicoverpa armigera Granulosis Virus (HaGV)
Helicoverpa armigera Multiple Nucleo Polyhedrosis Virus (HaMNPV)
Helicoverpa armigera Nucleo Polyhedrosis Virus (HaNPV)
Spodoptera exigua Multiple Nucleo Polyhedrosis Virus (SeMNPV)
Spodoptera exigua Nucleo Polyhedrosis Virus (SeNPV)
Spodoptera littoralis Multicapsid Nucleo Polyhedrosis Virus (SpliMNPV)
Spodoptera littoralis Multiple Nucleo Polyhedrosis Virus (SpliMNPV)

Predatörler

Yedinoktalı gelinböceği
(*Coccinella septempunctata* L.)

Yedinoktalı gelinböceği (*Coccinella septempunctata*)

- Genellikle mevsim başında ve sonunda görülürler. Yaprakbitleriyle beslenirler.
- Bir tek *Coccinella septempunctata* L. dişisinin meydana getirdiği döllerin bir vejetasyon süresi içerisinde 129.780 adet yaprakbiti,
- Bir tek *C. septempunctata* larvası günde 50-100 adet, ergin oluncaya kadar yaklaşık 1000 adet ve ergin hayatı boyunca ise 9000 adet yaprakbiti,
- Bir tek coccinellid larvasının gelişme süresi içerisinde yaklaşık 3.100 adet kabuklubiti yiyebildiğini,

Adonia variegata

Adonia variegata Goeze

- Elytralar sarımsı kırmızı renklidir.
- Elytralarda değişken sayıda siyah noktalar vardır.
- Her elytrada en fazla 6 siyah nokta vardır

- Yaprak bitleriyle beslenirler.
- Tüm mevsim boyunca tarlalarda görülebilirler.
- Yapılan çalışmalarda bir ergin 1 Temmuz -24 Eylül tarihleri arasında 4454 adet yaprakbiti tükettiği belirlenmiştir.

Scymnus sp.

Doğada mevsim boyunca görülebilmektedir.

Ergin ve larvaları öncelikle yaprakbitleri ile beslenirler.

Ayrıca kırmızıörümcekler ve tripslerle de beslenirler.

Aeolothrips intermedius Bagn.

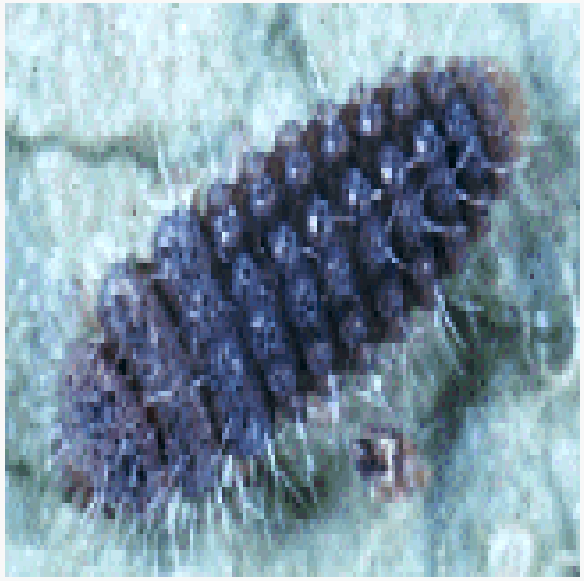
- Erginleri koyu renklidir, fırıncı küreği şeklinde ön kanatları ve bu kanatlar üzerinde bulunan üç beyaz bant ile kolayca tanınabilirler.
- Larvaları, kırmızıörümcek ve yaprakbiti ile beslenebilmektedirler

Scolothrips sp.

- Bir birey yaklaşık 8 günde ergin olur.
- Erginlerin kanatları üzerinde eşit aralıklarla sıralanmış üç çift kahverengi leke bulunur.

- Etkili bir kırmızıörümcek avcısıdır.
- Ergin ve larvaları predatördür.
- Bir *Scolothrips longicornis* ergini günde
- 100 adet kırmızıörümcek yumurtası tüketebilir.

Stethorus sp.



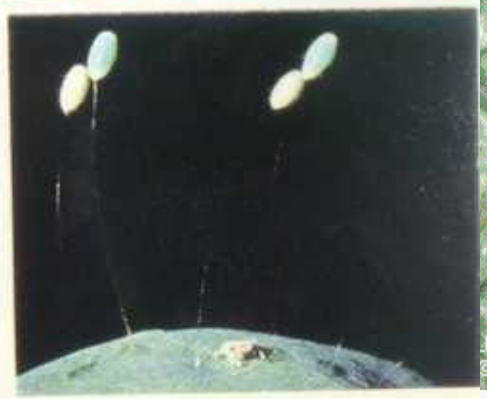
Erginleri siyah renkli ve toplu iğne başı büyüklüğündedir.

Stethorus sp.

- Ergin ve larvaları kırmızı örümceklerin etkili avcısıdırlar.
- Yaklaşık 12 günde ergin olurlar.
- Ergin oluncaya kadar 160 kırmızı örümcek erginini veya 640 kırmızı örümcek yumurtası tüketebilirler.

Altıngözlü böcek
(*Chrysoperla carnea* Steph.)

-Önemli bir predatördür.
-Erginleri avcı değildir, nektar, polen ve balözü ile beslenirler.
-Larvaları avcıdır.



Altıngözlü böcek
(*Chrysoperla carnea* Steph.)

- Yeşilkurt, Çizgili pamuk yaprakkurdu gibi zararlıların yumurta ve ilk dönem larvaları; Beyazsinek, Kırmızıörümcek, Yaprakbitleri, Yaprakpireleri ve Trips'lerle beslenirler.

- Bir tek *Chrysoperla carnea* Steph. larvası günde 90 yaprak biti veya 1176 kırmızı örümcek yumurtası veya 84 yeşilkurt yumurtası tüketebilmektedir.

Campylomma diversicornis Reut.

Öncelikle kırmızıörümcekleri tercih ederler, beyazsinek trips ve yaprakbitleriyle de beslenebilmektedirler.

Pamuk ekim alanlarında olgunlaşma döneminde daha yoğun görülmektedirler.

Campylomma diversicornis **Reut.**

Bir birey ergin oluncaya kadar (yaklaşık 15 günde) 150, bir ergin ise günde 20 adet kırmızıörümcek ergini tüketebilmektedir.

Geocoris spp.

Ergin ve nimfleri yeşilkurt, çizgili pamuk yaprakkurdu gibi zararlıların yumurta ve küçük larvaları, yaprakbitleri, yaprakpireleri, kırmızıörümcek, ve beyazsineklerle beslenirler.

Macrolophus caliginosus

Piocoris sp.

Ergin ve nimfleri yeşilkurt, çizgili pamuk yaprakkurdu gibi zararlıların yumurta ve küçük larvaları, yaprakbitleri, yaprakpireleri, kırmızıörümcek, ve beyazsineklerle beslenirler.

Deraeocoris sp.

-Mevsim boyunca görülebilmektedirler.

-Öncelikle yaprakbitlerini tercih ederler.

Deraeocoris sp.

- Beyazsinek ve kırmıziörümceklerle de beslenirler.

Orius spp.

2007/10/17 12:40

2007/10/11 14:41

UC Statewide IPM Project
© Regents, University of California

Orius spp.

- Mevsim boyunca görülürler

- Genellikle bitkilerin üst kısımlarında ve çiçeklerde daha yoğun bulunurlar.

- Ergin ve nimfleri yeşilkurt, çizgili pamuk yaprakkurdu gibi zararlıların yumurta ve küçük larvaları, yaprakbitleri, yaprakpireleri, kırmızıörümcek, ve beyazsineklerle beslenirler.

Nabis sp.

Mevsim boyunca görülürler.
Küçük ve yumuşak vücutlu böceklerden yaprakbitleri, yaprakpireleri, beyazsinek, kırmızıörümcek, yeşilkurt, çizgili pamuk yaprakkurdu gibi zararlıların yumurta ve küçük larvaları ile beslenirler.
Nabis pseudoferus ergini günde 20’ ye yakın yeşilkurt yumurtası tüketebilmektedir.

Syrphidae

- Bu türler yaprakbitlerine özelleşmiş etkili avcılardır.
- Erginleri avcı değildir.
- Bir tek syrphid larvasının larva gelişimi süresince (12-25 gün) ortalama 400-600 adet yaprakbiti tüketebilmektedir.

UC Statewide IPM Project
© Regents, University of California

***Syrphus* sp.**

Pamuktaki Dostlarımız (Doğal Düşmanlar)

Phytoseilus persimilis

Neoseiulus fallacis

Galendromus occidentalis

Neoseiulus cucumeris

Typhlodromus pyri

Phytoseiulus persimilis

Neoseiulus californicus

Örümcekler (Arachnida:Araneida)

- Pamuk tarlalarında tüm mevsim boyunca görülebilmektedir.

Örümcekler (Arachnida:Araneida)

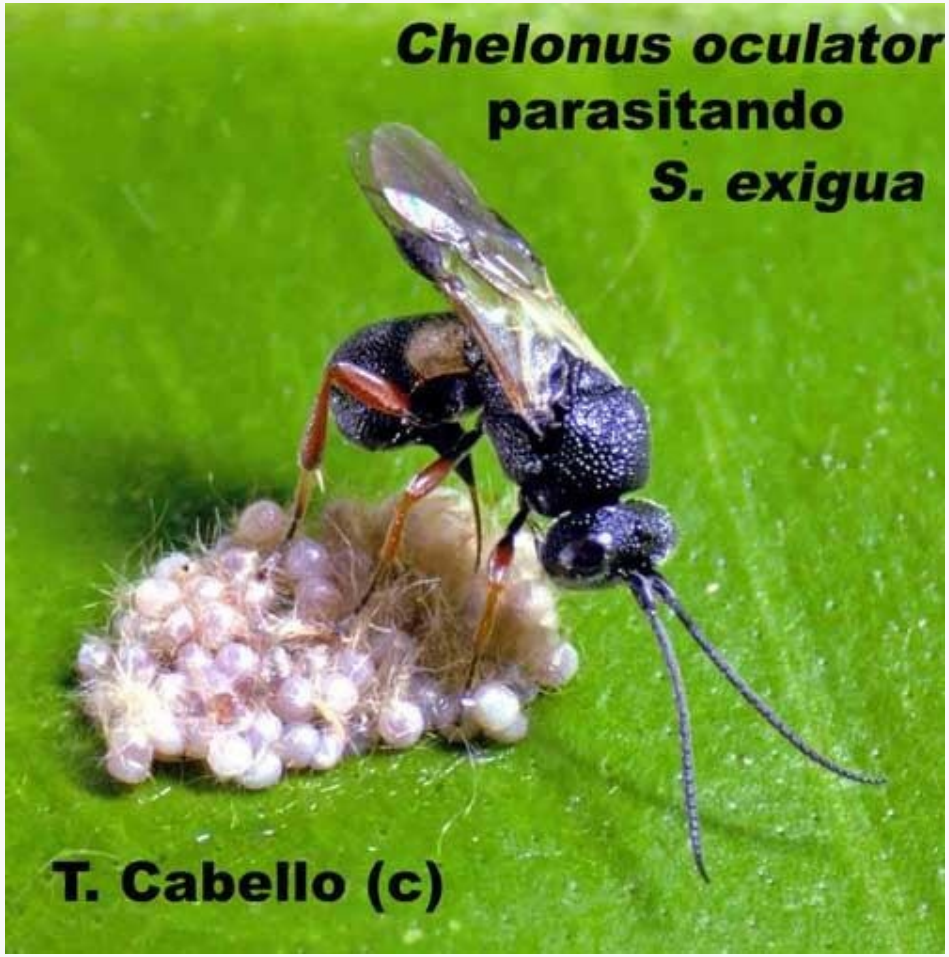
- Yaprakpireleri, yeşilkurt, çizgili pamuk yaprakkurdu gibi zararlıların ergin, yumurta ve larvaları yanında bir çok zararlı ile beslenirler.

Parazitoitler

Yumurta parazitoidi *Trichogramma spp.*

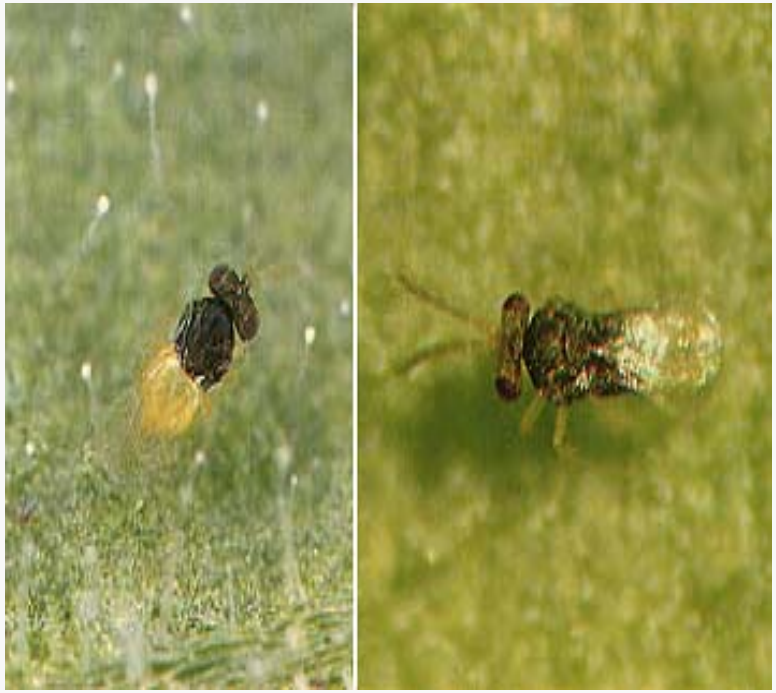
Larva parazitoidi *Venturia canescens*

Yumurta –Larva parazitoidi *Chelonus oculator*



Bemisia tabaci (Hem.: Aleyrodidae)'nin Parazitoidleri

Encarsia formosa



Encarsia lutea

Bemisia tabaci (Hem.: Aleyrodidae)'nin Parazitoidleri

Eretmocerus mundus

Helicoverpa armigera (Lep.: Noctuidae)'nın Parazitoidleri

Apanteles glomeratus

Cotesia ruficrus

Chelonus oculator

Helicoverpa armigera (Lep.: Noctuidae)'nın Parazitoidleri

Hyposoter didymator

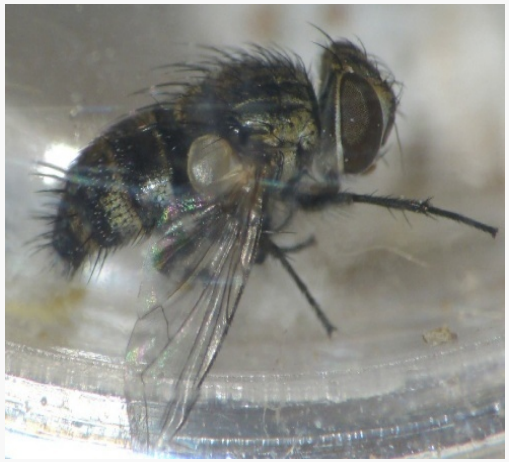
Microplitis rufiventris

Ichneumon sarcitorius

Spodoptera exigua (Lep.: Noctuidae)'nın Parazitoidleri

Exorista xanthaspis

Nemorilla maculosa



Drino imberbis

Tür ismi	Takım
Microbracon spp.	Hym.: Braconidae
Apanteles ruficrus	Hym.: Braconidae
Palesisa maculosa	Dip.: Tachinidae
Palexorista imberbis	Dip.: Tachinidae

Spodoptera littoralis (Lep.: Noctuidae)'in Parazitoidleri

Microplitis rufiventris

Chelonus oculator

Teşekkürler

erensedat64@hotmail.com
Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
www.dzmae@tarim.gov.tr