



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AMİK OVASI MISIR EKİM ALANLARINDA BENEKLİ MISIRKURDU
Chilo partellus (Swinhoe, 1885) (Lepidoptera: Crambidae)'UN YAYILIŞ
ALANI VE DOĞAL DÜŞMANLARININ BELİRLENMESİ**

Mustafa Mutlu ULAŞLI

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY
NİSAN-2019



T.C.

HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AMİK OVASI MISIR EKİM ALANLARINDA BENEKLİ MISIRKURDU
Chilo partellus (Swinhoe, 1885) (Lepidoptera: Crambidae)'UN YAYILIŞ
ALANI VE DOĞAL DÜŞMANLARININ BELİRLENMESİ

Mustafa Mutlu ULAŞLI

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY
NİSAN-2019

KOD T.C. HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI 2019

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AMİK OVASI MISIR EKİM ALANLARINDA BENEKLİ MISIRKURDU
Chilo partellus (Swinhoe, 1885) (Lepidoptera: Crambidae)'UN YAYILIŞ ALANI
VE DOĞAL DÜŞMANLARININ BELİRLENMESİ

Mustafa Mutlu ULAŞLI
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Prof. Dr. Feza CAN danışmanlığında hazırlanan bu tez **09/04/2019** tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Feza CAN
Başkan

Prof. Dr. İzzet AKÇA
Üye

Prof. Dr. Nihat DEMİREL
Üye

Kod No:

Prof. Dr. Erdal SERTKAYA
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

09.04.2019

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülediğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

İmza

Mustafa Mutlu ULAŞLI

ÖZET

AMİK OVASI MISIR EKİM ALANLARINDA BENEKLİ MISIRKURDU *Chilo partellus* (Swinhoe, 1885) (Lepidoptera: Crambidae)'UN YAYILIŞ ALANI VE DOĞAL DÜŞMANLARININ BELİRLENMESİ

Ülkemize son yıllarda giriş yapmış ve giriş yaptığı ülkelerin çoğundaki mısır ekim alanlarında ciddi tehdit oluşturmuş olan benekli mısırkurdu, *Chilo partellus* Swinhoe 1885 (Lepidoptera: Crambidae) özellikle başta tüm Afrika ülkeleri olmak üzere Asya ülkelerine de hızla yayılmıştır. benekli mısırkurdu'nun erginleri zararlı olmamakla birlikte asıl zararı larvaları vermektir. Mısır bitkisinin kök bölgesi hariç, yaprak, gövde ve koçanda oburca beslenmektedir. Bu tez çalışması 2016 ve 2018 yıllarında Amik Ovası'ndaki mısır ekim alanlarında Antakya, Kırıkhan, Kumlu ve Reyhanlı ilçelerinde gerçekleştirilmiştir. Her ilçede nisan-ağustos ayları arasında haftalık kontoller yapılmış ve örnekleme yapılan tüm ilçelerde benekli mısırkurdu'nun bulunduğu tespit edilmiştir. *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae) ve *Telenomus busseolae* (Gahan) (Hymenoptera: Platygasteridae) zararlının yumurta parazitoidleri; *Chrysoperla carnea*, *Chrysopa perla*, *C. formosa*, *Italo-chrysa italica*, *Rexa raddai* (Neuroptera: Chrysopidae) ise predatör türler olarak belirlenmiştir. Ancak zararlının yoğunluğunun ekonomik zarar eşiğine ulaşmamasının nedeninin ovada yapılan yoğun pestisit uygulamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Aynı sebeple bu tez çalışmasında belirlenen doğal düşman sayısının sınırlı kalmasında da etkili olabileceği sonucuna varılmıştır.

2019, 58 sayfa

Anahtar Kelimeler: Benekli mısırkurdu, *Chilo partellus*, Amik Ovası, Hatay, Türkiye

ABSTRACT

DETERMINATION OF DISTRIBUTION AREAS AND NATURAL ENEMIES OF SPOTTED STEMBORER *Chilo partellus* (Swinhoe, 1885) (Lepidoptera: Crambidae) IN AMİK PLAIN CORN CULTIVATION AREAS

Spotted stemborer *Chilo partellus* Swinhoe 1885 (Lepidoptera: Crambidae) a serious pest of corn, rapidly spread to the African and Asian countries has recently been recorded in Turkey. Larvae voraciously feed on all the above ground parts of the corn causing extensive damage. The current study was conducted in corn fields of the Amik Plain, districts of Antakya, Kırıkhan, Kumlu and Reyhanlı of Hatay province, Turkey, in 2016-2018. Weekly samplings were carried out between April-August and the presence of the pest was observed in all of the districts. Egg parasitoids such as *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and *Telenomus busseolae* (Gahan) (Hymenoptera: Platygasteridae), and predators such as *Chrysoperla carnea*, *Chrysopa perla*, *C. formosa*, *Italochrysa italica*, *Rexa raddai* (Neuroptera: Chrysopidae) were identified as natural enemies. It is thought the wide spread pesticide applications on the plain prevent the population density of the pest to reach to the economic injury threshold. The limited number of natural enemies identified in the study was also attributed to the extensive pesticide use.

2019, 58 pages

Anahtar Kelimler: Spotted stemborer, *Chilo partellus*, Amik Plain, Hatay, Turkey

TEŞEKKÜR

Tez alıőmamın her aőamasında yardımlarını ve desteğini esigemeyen danıőman hocam Sayın Prof. Dr. Feza CAN'a sonsuz teőekkürlerimi sunarım. Tezimin her aőamasında yardımcı olan eőim Arő. Gör. Baőak ULAŞLI'ya teşekkür ederim. Hayatım boyunca desteğini benden hiçbir zaman esigemeyen aileme sonsuz teőekkürlerimi sunarım. Ayrıca Chrysopidae örneklerimin teőhisini yapan Dr. Öğr. Üyesi Hakan BOZDOĞAN'a (Ahi Evran Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü) teőekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	11
3.1.Hatay ili Amik Ovası mısır ekim alanlarında zararlı <i>Chilo partellus</i> 'un yayılış alanının belirlenmesi.....	12
3.1.1. 2016 Yılı Arazi Çalışması.....	13
3.1.2. 2018 Yılı Arazi Çalışması.....	15
3.2. Hatay ili Amik Ovası mısır ekim alanlarında zararlı <i>Chilo partellus</i> 'un doğal düşmanlarının belirlenmesi.....	18
3.3. Hatay ili Amik Ovası mısır ekim alanlarında zararlı <i>Chilo partellus</i> 'un popülasyon gelişiminin belirlenmesi.....	20
3.4.Laboratuvar Çalışmaları.....	22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	25
4.1.Hatay ili Amik Ovası mısır ekim alanlarında zararlı <i>Chilo partellus</i> 'un yayılış alanının belirlenmesi.....	25
4.1.1. 2016 yılı arazi çalışmaları.....	26
4.1.2. 2018 yılı arazi çalışmaları.....	29
4.2. Hatay ili Amik Ovası mısır ekim alanlarında zararlı <i>Chilo partellus</i> 'un doğal düşmanlarının belirlenmesi.....	30
4.3. Hatay ili Amik Ovası mısır ekim alanlarında zararlı <i>Chilo partellus</i> 'un popülasyon gelişiminin belirlenmesi.....	35
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	38
KAYNAKLAR.....	40
ÖZGEÇMİŞ.....	46

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1	<i>Chilo partellus</i> 'un a) dişi bireyi, b) erkek bireyi	4
Şekil 1.2.	<i>Chilo partellus</i> 'un a) yumurta paketi, b) olgun larva ve pupası.....	5
Şekil 3.1.	Amik Ovası haritası	11
Şekil 3.2.	Larva zararı görülüp kültüre alınan mısır bitkileri.....	12
Şekil 3.3.	a) Kültüre alınmış mısır bitkisi, b) Parazitoid çıkarma kabı	18
Şekil 3.4.	Mısır tarlasında Robinson tipi ışık tuzağı	21
Şekil 3.5.	<i>Chilo partellus</i> 'un genital organları a) dişi genital organı.....	23
Şekil 3.5.	(Devam) <i>Chilo partellus</i> 'un genital organları b) erkek genital organ, c) aedagus	24
Şekil 4.1.	Zararının a) yumurta paketi b) koçandaki larva	25
Şekil 4.2.	Zararının a) larva ve pupası b) ergini.....	26
Şekil 4.3.	Kültür kafesinde parazitlenmiş (siyah renkli) ve parazitlenmemiş (krem renkli) yumurta paketleri.	33
Şekil 4.4.	<i>Chilo partellus</i> 'un parazitlenmemiş yumurta paketi ve yumurta parazitoidi <i>Trichogramma brassicae</i>	33
Şekil 4.5.	<i>Chilo partellus</i> 'un parazitlenmiş yumurta paketi ve yumurta parazitoidi <i>Trichogramma brassicae</i>	34
Şekil 4.6.	<i>Chilo partellus</i> 'un yumurta parazitoidi <i>Telenomus busseolae</i>	34

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2016 yılında Kumlu ilçesinde araştırma yapılan mısır tarlalarının lokalite, koordinat ve yükseklik bilgileri	13
Çizelge 3.2.	Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2016 yılında Antakya ilçesinde araştırma yapılan mısır tarlalarının lokalite, koordinat ve yükseklik bilgileri	14
Çizelge 3.3.	Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2016 yılında Kırıkhan ilçesinde araştırma yapılan mısır tarlalarının lokalite, koordinat ve yükseklik bilgileri	14
Çizelge 3.3.	(Devam) . Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2016 yılında Kırıkhan ilçesinde araştırma yapılan mısır tarlalarının lokalite, koordinat ve yükseklik bilgileri	15
Çizelge 3.4.	Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2018 yılında Kumlu ilçesinde araştırma yapılan mısır tarlalarının lokalite, koordinat ve yükseklik bilgileri	16
Çizelge 3.5.	Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2018 yılında Antakya ilçesi Demirköprü bölgesinde araştırma yapılan mısır tarlalarının lokalite, koordinat ve yükseklik bilgileri.....	16
Çizelge 3.5.	(Devam)Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2018 yılında Antakya ilçesi Demirköprü bölgesinde araştırma yapılan mısır tarlalarının lokalite, koordinat ve yükseklik bilgileri.....	17
Çizelge 3.6.	Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2018 yılında Reyhanlı ilçesinde araştırma yapılan mısır tarlalarının lokalite, koordinat ve yükseklik bilgileri	17
Çizelge 3.7.	2016 yılında belirlenen Chrysopidae örneklerinin lokasyon bilgileri	19
Çizelge 3.8.	2016 yılında belirlenen parazitoidlerin lokasyon bilgileri	19
Çizelge 3.9.	2018 yılında belirlenen Chrysopidae örneklerinin lokasyon bilgileri	19
Çizelge 3.10.	Popülasyon gelişiminin belirlemesi için 2016 yılında ışık tuzakları kurulan tarlaların bilgileri	21
Çizelge 3.11	Popülasyon gelişiminin belirlemesi için 2018 yılında ışık tuzakları kurulan tarlaların bilgileri.....	22
Çizelge 4.1.	Kumlu ilçesi için 2016 yılında <i>Chilo partellus</i> belirlenen lokasyonların listesi	27
Çizelge 4.2.	Demirköprü ilçesi için 2016 yılında <i>Chilo partellus</i> belirlenen lokasyonların listesi	27
Çizelge 4.2.	(Devam) Demirköprü ilçesi için 2016 yılında <i>Chilo partellus</i> belirlenen lokasyonların listesi	28
Çizelge 4.3.	Kırıkhan ilçesinde 2016 yılında <i>Chilo partellus</i> belirlenen lokasyonların listesi	28
Çizelge 4.3.	(Devam) Kırıkhan ilçesinde 2016 yılında <i>Chilo partellus</i> belirlenen lokasyonların listesi	29

Çizelge 4.4. Reyhanlı ilçesi için 2018 yılında <i>Chilo partellus</i> belirlenen lokasyonların listesi	30
Çizelge 4.5. 2016 yılında belirlenen yumurta parazitoidlerinin lokasyon bilgileri ve türlerin listesi.....	31
Çizelge 4.6. 2016 yılında belirlenen Chrysopidae örneklerinin lokasyon bilgileri.....	31
Çizelge 4.7. 2018 yılında belirlenen Chrysopidae örneklerinin lokasyon bilgileri.....	32



1. GİRİŞ

Mısır bitkisi (*Zea mays* L.), Buğdaygiller (Gramineae=Poaceae) familyasında yer alan, binlerce yıldan beri tarımı yapılan ender bitkilerden biridir. Bu bitkinin anavatanı olan Orta Amerika'dan Avrupa'ya taşınması, Kristof Kolomb'un Yeni Dünya'yı keşfetmesi sonucunda İspanya'ya mısır materyali ile birlikte dönmesiyle gerçekleşmiştir (Jugenheimer, 1958; Dowswell ve ark., 1996).

Mısır bitkisi yüksek çoğalma ve yüksek verim potansiyeli sayesinde dünyaya kolaylıkla yayılmıştır. Giriş yaptığı birçok ülkedeki bazı bitkilerin de yerini almıştır. Günümüzde kültür mısır çeşitleri, Meksika'da ve Orta Amerika'da doğal olarak yetişen yıllık teosinte türleri ile aynı tür adı altında sınıflandırılmaktadır. Yerli Amerikan halkları mısır üzerinde 7000 yılı aşkın bir süre boyunca seleksiyon yaparak, yabancı bir bitkiyi kendileri için hayati önem taşıyan bir kültür bitkisine dönüştürmüşlerdir. Amerika kıtasının keşfinden sonra (1493) mısır; önce İspanya'ya getirilmiş, daha sonra da zamanla Afrika ve Asya'ya yayılmıştır. Mısırın ülkemize girişi ise, Kuzey Afrika üzerinden olmuştur (Kün, 1985; Kırtok, 1998). Tropik, subtropik ve ılıman iklim kuşaklarında yetişebildiği için Antarktika dışında dünyanın her yerinde yetişmektedir (Babaoğlu, 2005). Dört ay gibi kısa bir süre içerisinde 2,5–4,5 metre boya ulaşabilmekte ve tek bir bitkiden 600–1000 tohum elde edilebilmektedir (Kırtok, 1998). Günümüzde mısır dünyanın ve ülkemizin en önemli sıcak iklim tahıllarından birisidir. Neredeyse her parçası değerlendirilen mısır, gerek insan gerekse hayvan beslenmesinde kullanılan temel besin kaynaklarından biridir. Ayrıca sanayi üretiminde de son yıllarda en fazla kullanılan tahıllar arasında yer almaktadır. Dünyada ekimi yapılan tarım alanlarının yaklaşık %48'ini tahıllar oluşturmaktadır (Konuskan ve ark., 2015). Yüksek nişasta oranı ile endüstri bitkileri içerisinde önemli bir yere sahiptir. Mısır nişastasası şeker üretiminin yanında koyulaştırıcı, film oluşturucu, yapıştırıcı, izolasyon malzemesi, tekstil, döküm ve fermantasyon sanayinde, maden arıtmada, petrol kuyularının açılmasında kullanıldığı gibi son yıllarda önemi büyük bir hızla artan biyoetanol üretiminde de kullanılmaktadır (Akyol, 2008).

Mısır ekim alanı, dünya sıralamasında buğday ve çeltikten sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Gelişmekte olan Asya ülkelerinde ise buğday ve çeltikten sonra yer alırken, özellikle Latin Amerika ve Afrika'da birinci sırada yer almaktadır. Birim alandaki verimi

buğday ve arpanın yaklaşık iki katıdır ve ülkemizde bu iki bitkiden sonra en çok yetiştirilen bitkidir (Özcan, 2009). Dünyada en fazla mısır ekim alanına sahip ilk beş ülke Çin, ABD, Brezilya, Hindistan ve Avrupa Birliği ülkeleridir (Anonymous, 2018). Ülkemizin 2018 yılındaki mısır ekim alanı yaklaşık 5.920 hektar, üretim miktarı ise 5.700.000 tondur. 2018 yılındaki Hatay ili verilerine göre ise 76.121 dekar alanda mısır tarımı yapılmaktadır. İlin ilçelerindeki mısır yetiştiriciliği dağılımı ekilen alan bakımından en çoktan aza doğru Antakya (40.900 dekar), Reyhanlı (17.554 dekar) ve Kırıkhan (16.567 dekar) olarak tespit edilmiştir (Anonim, 2019).

Türkiye’de mısır, buğday ve arpanın ardından en çok üretilen tahıl konumundadır. FAO verileri incelendiğinde hem üretim miktarı hem ekilen ürün hem de hasat edilen alan açısından incelendiğinde mısır tarımı 1976’dan sonra artışa geçmiştir. Nitekim Tarım Bakanlığı’nın 1982 yılında 2. ürün mısır üretimini teşvik etmesi ile ülkemizde mısır üretimi hızlı bir biçimde artmıştır (Anonim, 2019; Anonymous, 2019a).

Ülkemizde mısır yetiştirilen alanlarda ekonomik zararlı olarak *Agrotis ipsilon* (Hfn.), *A. segetum* (Schiff.), *Sesamia nonagrioides* (Lef.), *S. cretica* Led., *Acantholeucania loreyi* (Dup.), *Pseudaletia unipuncta* (Haw.), *Spodoptera exigua* (Hüb.), *S. littoralis* (Boisd.), *Helicoverpa armigera* (Hüb.) (Lep.: Noctuidea) ile *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.: Crambidae) türleri belirlenmiştir (Gözüaçık ve Mart, 2009). Bu zararlılara ilave olarak benekli mısırkurdu, *Chilo partellus* Swinhoe 1885 (Lepidoptera: Crambidae) ülke için yeni kayıt olarak son yıllarda Doğu Akdeniz Bölgesi’nden giriş yaptığı belirtilmiştir (Sertkaya ve ark., 2014; Bayram ve Tonça, 2015).

Birinci ürün yetiştiriciliğindeki mısırlarda genellikle entomolojik problemler az görüldüğü için, tohum ilaçlaması dışında insektisit uygulamasına ihtiyaç duyulmamaktadır İkinci ürün mısırdaki ise durum oldukça farklıdır. Yüksek sıcaklık ve nem ortalamaları zararlıların yaşam döngüsünü kısaltırken, uzayan vejetasyon periyodu da zararlılara daha fazla üreme şansı vermektedir. Dolayısıyla zararlılarla mücadele etmede ekonomik anlamda üretim yapabilmek söz konusu olmamaktadır. Birçok iklim kuşağında yetişebilmesinden dolayı yayılış alanı bu kadar geniş olan mısır bitkisi üzerinde bugüne kadar çok sayıda zararlı tespit edilmiştir. Sap, gövde ve yaprakta beslenerek verim ve kaliteyi düşüren, ekonomik kayıplara sebep olan zararlıların büyük bir kısmı Lepidoptera takımında bulunmaktadır. Özellikle bugüne kadar mısır kurtları olarak da bilinen ve ana zararlı konumunda mısır kurdu (*O. nubilalis*) ve mısır

koçankurdu (*S. nanogriodes*) bu zararlılardan sadece iki tanesidir (Öztemiz ve ark., 2004). Bu zararlılar bitkinin kök bölgesi hariç diğer tüm aksamalarında zarar meydana getirirler (Kamala ve ark., 2012). Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerde *S. nonagrioides*, birinci üründe %0-10, ikinci üründe %100'e yaklaşan zarar meydana getirmekte ve aflatoxin nedeniyle de dane tüketimini olanaksız kılmaktadır (Tsitsipis, 1988).

Son birkaç yıl içinde ülkemize giriş yapmış olan mısırın bir diğer önemli zararlısı da benekli mısırkurdu, *C. partellus* üreme potansiyelinin yüksek, yayılış alanının geniş olması ve bulunduğu bölgedeki mevcut zararlıların yerini almaya başlamasından dolayı ülkemiz için de tehdit oluşturmaktadır (Ofomata ve ark., 1999; Ofomata ve ark., 2000; Mbapila ve ark., 2002, Sertkaya ve ark., 2014; Bayram ve Tonga, 2015, Can Cengiz ve ark., 2016; Khan ve ark., 2017). Zararlı çok geniş konukçu dizinine sahiptir, bu konukçular hem ekonomik öneme sahip olan türleri hem de yabancı türleri içermektedir (Mohamed ve ark., 2004).

Kelebeklerin kanat açıklığı 20-25 mm aralığındadır. Hem dişi hem erkek bireylerin ön kanatlarında kahverengimsi sarı tonlarında boyuna şeritler oluşturan kanat desenleri vardır. Arka kanatlar erkeklerde saman rengi, dişilerde ise beyaz renktedir (Şekil 1a, 1b) (Anonymous, 2019b). *C. partellus*'un yumurtası düz ve oval şeklinde olup yaklaşık 0.8 mm uzunluğundadır. Yumurta paket halinde bırakıldığı için genel görüntüsü üst üste dizilmiş balık pulunu andırmaktadır (Şekil 2a). Larvaların rengi krem rengi ile sarımsı kahverengi tonlarındadır. Larvada dört adet mor-kahverengi tonlarında uzunlamasına şeritler bulunmaktadır ve larvanın dosalinde bulunan koyu kahverengi noktalar larvaya karakteristik özelliğini vermektedir (Şekil 2b). Pupanın uzunluğu ise 5 mm'ye kadar ulaşabilmektedir ve hem dar hem de parlak bir yapıya sahiptir. Pupa kabuğunun rengi açık sarıdan koyu kahverengiyeye kadar değişiklik gösterebilmektedir (Şekil 2b).

C. partellus bir dölünü yaklaşık 30-40 günde tamamlamaktadır. Yumurtalar yaklaşık 5-6 günde açılır. Larvalar, kolayca fark edilecek kadar hızlı büyümektedir. Bitkideki yıkıcı etki ve tünellerin oluşması larva döneminde meydana gelmektedir. En fazla zararı meydana getiren larva dönemi ise dördüncü dönemdir. Larvalar zararını; yapraklarda beslenerek, saplarda tüneller açarak, bitkinin besin akışını sağlayan kulakçıklara zarar vererek ve sonucunda da ölümlere neden olarak meydana getirmektedir. Ayrıca bir bitkiden diğer bitkiye geçişi ise daha çok bitkinin alt

boğumlarından olmakta ve sonrasında ise sapta pupa olmaktadır. Pupa dönemi ise 7-9 gün sürmektedir. (Panchal and Kachole, 2013; Nabeel ve ark., 2018).



Şekil 1.1. *Chilo partellus*'un a) dişi bireyi, b) erkek bireyi



Şekil 1.2. *Chilo partellus*'un a) yumurta paketi, b) olgun larva ve pupası

Bu yüksek lisans tez çalışmasının yürütüldüğü Amik Ovası'nın geniŐliĐi 800 km², kuzey-güney uzunluğu 80 km, doğu-batı geniŐliĐi ise 2-35 km arasında deĐiŐmektedir. Ovada genelde Akdeniz iklimi hakimdir. Araştırma sahasının genel arazi örtüsüne

baktığımızda en geniş paydaya tarım alanları sahiptir (1440,57 km²), ikinci sırada otlak ve ziraat alanları (260,01 km²) daha sonra büyüklüğüne göre sırasıyla kızılçamlar, yerleşmeler, bozuk kızılçam, otlak alanları, bataklıklar, çalılık maki, bozuk meşe, yayvan yapraklı bitkiler, karaçam, meşe, okaliptüs gelmektedir (Ege, 2004).

Chilo partellus giriş yapmış olduğu tüm ülkelerde mısır ve diğer tahıl ürünlerinde zararlı olan ve önemli ürün kayıplarına neden olan istilacı bir türdür. Bu böceğin Türkiye'deki varlığı ilk kez 2014 yılında Doğu Akdeniz Bölgesi'nin bazı illerinin mısır ekim alanlarında kaydedilmiştir. Bu zararlı için insektisitler veya diğer zararlı mücadele metodları her zaman yeterli kontrolü sağlamamakta, biyolojik mücadele ise önemli bir alternatif olarak düşünülmektedir. Ancak biyolojik metodların başarılı bir şekilde uygulanması için zararlının ve doğal düşmanlarının ilk adımda iyi tanımlanmış olması gerekmektedir (Can Cengiz ve ark., 2016).

Hatay ilinde Amik Ovası koşullarında ekonomik anlamda oldukça önemli olan mısır yetiştiriciliğinin bitki koruma açısından en temel sorunlardan biri yukarıda da belirtildiği üzere lepidopter zararlılardır. Bu çalışma ile ülkemize son yıllarda giriş yapmış ve giriş yaptığı ülkelerin çoğundaki mısır yetiştiriciliği yapılan alanlarda ciddi tehdit oluşturan zararlı, benekli mısırkurdu *C. partellus*'un Amik Ovası'ndaki yayılış alanı ile doğal düşmanları belirlenmeye çalışılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Alexandri ve Tsitsipis (1990), 1986-1987 yıllarında Yunanistan'da *Sesemia nonagrioides*'in *Platytenomus busseolae* (Gahan) (Hymenoptera; Scelionidae) tarafından parazitlenme durumunu incelemişler, 1987 yılındaki düşük parazitlenmenin iklim koşullarından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Kayapınar ve Kornoşor (1990), Ülkemizde ilk defa *P. busseolae*'nin *S. nonagrioides* yumurtalarını parazitlediğini 1986 yılında belirlemişlerdir. Ayrıca araştırmacılar *O. nubilalis*'in yumurta parazitoidi olan *T. evanescens*'in de *S. nonagrioides* yumurtalarını parazitlediğini bildirmişlerdir.

Kornoşor ve ark. (1992), 1990 yılında Çukurova'da yürüttükleri çalışmada *S. nonagrioides*'in yumurta parazitoidi olan *P. busseolae*'nin, toplanan zararlı yumurta paketlerinin % 14.82'sini tamamen ve toplam yumurtaların % 56.80'ini parazitlediğini belirlemişlerdir.

Kfir, (1992), Güney Afrika'da yapılan çalışmada *Chilo partellus*'un ve parazitoitlerinin mevsimsel popülasyonları takip edilmiştir. Mısırdaki 1985-1989 yıllarında, sorgumda ise 1985-1986 yıllarında yapılmış olan çalışmada zararlı popülasyonunun çıkış zamanı ve tüm gelişme dönemleri Kasım- Mart aylarında olduğu gözlenmiştir. Zararlı, çalışılan bölgede yılda 2,5 döl vermiştir. Diyarbakır'daki larvanın ise yılın çok uzun döneminde bitkide kaldığını ve bunun sonucunda da ani popülasyon çıkışlarıyla bitkinin geriye doğru ölümünde etkili olduğu belirtilmiştir. Larvanın yapraklardan giriş yaparak epidermiste kanallar açıp, sonrasında sapa geçiş yaparak zarar oluşturma sürecinin başlattığı tespit edilmiştir. Pupa parazitizminden ise genellikle %100 sonuç alındığından ve çalışılan bölgedeki en yaygın pupa parazitoitlerinin Brits'de *Dentichasmias busseolae* Heinrich, ve Warmbaths'da *Pediobius furous* (Gahan) olduğu, ayrıca larva parazitoitlerinin popülasyonlardaki etkisinin %80'lerde ve en yaygın görülen türün ise *Cotesia sesamiae* (Cameron) olduğu bildirilmiştir. Doğal düşman açısından belirlenen türlerin çoğunun Afrika için yerli türler olduğu ama bunların *C. partellus* ile ilişkisinin yeni olmasından dolayı ilginç olduğu belirtilmiştir. Parazitoitlerin zararlı popülasyonunu düşürmesine rağmen, ekonomik zarar eşiğinin altına düşemediği saptanmıştır.

Overholt ve ark. (1994), Kenya kıyısında yapılan bir başka çalışmada ise zararlının mevsimsel çıkışı ve yayılış alanı yine mısır ve sorgum bitkilerinde belirlenmeye çalışılmıştır. Bitkilerin fenolojik gelişme dönemleri boyunca küçük boyuttaki larvaların tipik olarak yaprak kılıfının ve kıvrımlarının arkasında olduğu belirlenmiştir. Ayrıca gelişmiş mısır bitkisinde ise kulakçıklarda da beslendiği saptanmıştır.

Sertkaya, (1999), Mısır koçankurdu'nun doğal düşmanları üzerine yürütülen çalışmada en etkili tür olarak yumurta parazitoidi *T. busseolae* öne çıkmıştır. Tüm Akdeniz şeridinde yaygın olduğu tespit edilen parazitoidin *S. nonagrioides*'i doğal parazitlenme oranının % 24-48 olduğu, parazitlemenin ilaçlanmayan bölgelerde ve özellikle vejetasyon sonunda yükseldiği tespit edilmiştir.

Ben-Yakir ve ark. (2012), *C. partellus*' un İsrail'deki ilk kaydı sorgum ve mısır bitkileri üzerinde kaydedilmiştir. Zararlının larvasına 2010 yılının temmuz ayında rastlanmıştır ve bu yeni zararlının 2011 yılında tüm kuzey İsrail'e yayıldığı belirlenmiştir. Kelebeklerin tür teşhisi hem genital preparasyonu yapılarak hem de türe özgü feromonlar kullanılarak yapılmıştır.

İranipour ve ark. (2003), İran'da en yaygın görülen yumurta parazitoidi *T. brassicae*'nin laboratuvar koşullarında *Anagasta kuehniella* ve *Plodia interpunctella* güveleri üzerindeki etkinliği ve konukçu seçimi belirlenmeye çalışılmıştır. *T. brassicae* birçok lepidopter zararlı türün yumurtasına karşı biyolojik mücadele de en önemli rollerden birisini üstlenmiştir. Çalışmada, deneysel çalışmalarla da desteklenerek parazitoidlerin üretilmesi ve araziye toplu salım yapılmasının biyolojik mücadelede önemli bir potansiyel olduğu vurgulanmıştır. Uygun konukçunun seçilmesiyle salım çalışmalarının başarılı sonuçlanacağı belirtilmiştir. Ayrıca parazitlenme başarısı açısından *A. kuehniella*'nın *P. interpunctella*'ya göre daha iyi bir konukçu olduğu belirlenmiştir. Kontrollü şartlarda parazitoidin adaptasyonunun yükselmesinden dolayı parazitoidin ikinci dölünde daha yüksek üreme görülmüştür

Bayram ve ark. (2010), *T. busseolae*'nin erginlerinin sentetik piretroidlerden olumsuz etkilendiğini bildirmektedirler.

Huang ve Enkegaard, (2010), Kontrollü laboratuvar koşullarında *Chrysoperla carnea*'nin lahanalarda zararlı *Pieris brassicae*'nin yumurta ve larvaları üzerindeki predatörlük etkisi ve besin tercihleri ölçülmeye çalışılmıştır. Avcıya av olarak hem yaprakbitleri hem de kelebeklerin yumurtaları verilmiştir. Predatör bu iki zararlı grup

arasında beslense de kelebeklerin yumurtasını tercih etmiştir. Sonuç olarak predatörün 3. larva döneminin *P. brassicae*'ye karşı potansiyel biyokontrol ajanı olduğu belirtilmiştir.

Hassanpour ve ark., (2011), Kontrollü şartlar altında *C. carnea*'nın farklı larva dönemlerinin Yeşilkurt, *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae)'nin yumurta ve larvaları üzerindeki av-avcı ilişkisi araştırılmıştır. *C. carnea*'nın özellikle üçüncü larva döneminin zararlı yeşilkurt'un yumurta ve larvalarının üzerindeki en etkin dönemi olduğu belirtilmiştir. Ayrıca biyolojik mücadelede av potansiyelinin en yüksek olduğu dönemin yine avcının üçüncü larva döneminin olduğu ifade edilmiştir.

Tamiru ve ark. (2012), Etiyopya mısır ve sorgum yetiştiriciliğindeki en önemli zararlılardan birisi olduğu belirtilen *C. partellus*' un kontrollü koşullarda yaşam çizelgesi çıkarılmıştır. Zararının giriş yaptığı bölgelerden yeni bölgelere yayıldığı tespit edilmiştir. Zararının farklı sıcaklık (22°C, 26°C ve 30°C) ve farklı nemde (40%, 60% ve 80%) koşullarındaki gelişmesi incelenmiştir. Sonucunda ise üremesi ve gelişmesi için optimum sıcaklığın 26–30°C aralığında ve %60–80 nemde olduğu belirlenmiştir.

Khadioli ve ark. (2014), Afrika'da yetiştirilen başlıca ürünlerden birisi olan mısırın en önemli zararlılarının lepidopterler olduğunu bildirmiştir. Özellikle doğu ve güney Afrika'da *C. partellus*'un tahıllarda görülen en etkili zararlılardan birisi olduğunu ve zararının daha çok ılıman bölgelerde yoğun bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Alhussein, (2015), Sudan mısır yetiştiriciliğinde en sık karşılaşılan iki temel lepidopter zararlıının (*C. partellus* ve *Sesemia cretica*) olduğu ve bu zararlıların sezonun başlangıcından sonuna kadar ciddi ürün kayıplarına neden olduğu belirtilmiştir. Ayrıca zararlıların küresel iklim değişikliğinden nasıl etkileneceği ve bu durumun ülkedeki mısır yetiştiriciliğini nasıl etkileyeceği konusunda da araştırmalar yapılmıştır

Yonow ark. (2017), Asya ve Afrika için mısırdaki ana zararlı olan *C. partellus*'un, son zamanlarda Akdeniz bölgesine de yayılış gösterdiğini bildirmiştir. Bu zararlıının olası yayılış alanlarının bilinmesi biyogüvenlik önlemlerinin alınması açısından oldukça önemli olmaktadır ve özellikle bu konuda alınması gereken önlemlerle daha fazla yayılmasında sınırlayıcı bir etki yaratacağı belirtilmiştir. Araştırmacıların kullandığı CLIMEX modeli ile de zararlıının bundan sonraki yayılma alanları CLIMEX programı ile önceden tespit edilerek gerekli önlemlerin alınması konusunda yardımcı olacağı ve böylece yayılıcı ve istilacı bir tür olan *C. partellus*'dan en az şekilde zarar görüleceği ifade edilmiştir.

Kurtuluş, (2016), *S. T. nonagrioides*'in yumurta parazitoidi *T. busseolae*'nin doğal parazitlenme oranının sezon sonuna doğru % 80'e kadar çıkabildiği, üretim ve salım çalışmalarıyla desteklendiği takdirde zararlıyı kontrol altına alabileceği, en azından entegre mücadele içerisinde önemli bir yer tutabileceği belirtilmiştir. Ayrıca sap kurtlarına (*O. nubilalis* ve *S. nonagrioides*) karşı yumurta parazitoidleri *Trichogramma evanescens* ve *T. busseolae* kitle üretimlerinin ihtiyacı karşılayacak duruma getirilmesi, kültürel önlemler ve biyoteknik mücadele yöntemleriyle bir arada kullanılması, hem zararlılardan, hem de kimyasal kalıntılardan arı üretim yapılabilmesine olanak sağlayacaktır.

Can Cengiz ve ark. (2016), *C. partellus*'un parazitlenmiş yumurtaları, 2014 yılının eylül ve ekim ayları ile 2015 yılı eylül ayında Hatay ilindeki mısır alanlarından toplanmıştır. Yumurtalar daha sonra laboratuvar koşullarında kültüre alınmış ve çıkış yapan erginlerin moleküler tanılamaları yapılmıştır. DNA barkod yöntemi ile iki yerel doğal düşman, *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae) ve *Telenomus busseolae* (Gahan) (Hymenoptera: Platygasteridae) *C. partellus*'un yumurta parazitoidleri olarak dünyada için yeni kayıt olarak bildirilmiştir.

Öztemiz ve Akmeşe, (2018), İstilacı bir tür olan *C. partellus*'un varlığı Mersin ili Tarsus ilçesi mısır üretim alanlarında tespit edilmiştir. Örneklemler ikinci ürün mısır yetiştiriciliğinde yapılmıştır. Mısır bitkisinde *C. partellus*'un ilk dönem larvalarının merkezi yapraklarda ve özellikle orta damarda beslenme zararı, gövde de oyuk, tepe püsküllerinden saplara girdiği ve aşağı doğru kurumaların olduğu belirlenmiştir.

Nabeel ve ark. (2018), Zararlının pek çok ülkede önemli ürün kayıplarına neden vurgulanmıştır. Pakistan'da önemli mısır üretim alanlarında *C. partellus*'un varlığının tespit edilmesi amacıyla yapılan çalışmada, zararlının mısır tarlalarında %1- 100 arasında değişik oranlarda zarar meydana getirdiği tespit edilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmanın ana materyalini Amik Ovası'nın farklı bölgelerindeki mısır ekim alanları, benekli mısırkurdu, *Chilo partellus* Swinhoe 1885 (Lepidoptera: Crambidae) ve bu zararlının doğal düşmanları oluşturmuştur. Çalışmada Robinson tipi ışık tuzakları, kültür kafesleri, şeffaf polietilen torbalar, buz kabı, eppendorf tüpler, petri kapları ve doğal düşmanları saptamak için atrap, emgi şişesi ve öldürme şişesi kullanılmıştır. Çalışma Hatay ili Amik Ovası'ndaki mısır ekim alanlarında yürütülmüştür (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Amik Ovası haritası (Atasoy ve Özşahin, 2003)

3.1. Hatay ili Amik Ovası mısır ekim alanlarında zararlı *Chilo partellus*'un yayılış alanının belirlenmesi

C. partellus'un yayılış alanını belirlemek için Amik Ovası'nda 2016 ve 2018'de Kumlu, Antakya (Demirköprü), Kırıkhan ve Reyhanlı ilçelerinde haftada bir kez araziye çıkılarak birbirine en az 5 km mesafede olan, en az 10 mısır tarlasında örneklemeler yapılmıştır. Tarlaların değişik yerlerinden rastgele seçilen 50 bitkinin tüm kısımları incelenmiştir. Bu bitkiler üzerinde bulunan lepidopter türlerine ait yumurta, larva ve pupalar buldukları bitki kısımları ile birlikte kültüre alınarak ergin elde edilmeye çalışılmıştır. Bitkinin atrap sallanabilecek fiziki yapıda olduğu dönemlerde her bir tarlada tarlanın köşegenleri doğrultusunda gidilerek 100 atrap sallanarak erginlerin toplanmasına çalışılmıştır. Örneklemeye yapılan tüm tarlaların yükseklik ve koordinat bilgileri kaydedilmiştir (Çizelge 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5., 3.6.).

Mısırdaki bulunan zararlı *C. partellus* türlerinin yumurta, larva ve pupa parazitlerinin belirlenmesi amacıyla örneklemeye yapılan tarlalardan zararlı ile bulaşık 10 bitkide bulunan yumurta, larva ve pupalar laboratuvara getirilerek kültüre alınmış ve ergin elde edilmeye çalışılmıştır (Şekil 3.2.). Kültüre alınan örneklerden elde edilen parazitler ve yakalanan predatörler usulüne uygun bir şekilde teşhise hazır hale getirilerek konu uzmanı taksonomistlere gönderilmiştir.



Şekil 3.2. Larva zararı görülüp kültüre alınan mısır bitkileri

3.1.1 2016 Yılı Arazi Çalışması

Zararlının ülkemize girişinin kaydedilmesinin ardından 2016 yılında Kumlu, Antakya (Demirköprü) ve Kırıkhan ilçelerinde yapılan arazi çalışmaları bu yüksek lisans tez çalışmasının ön çalışması niteliğini taşımaktadır.

Çizelge 3.1. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2016 yılında Kumlu ilçesinde araştırma yapılan mısır tarlalarının lokalite, koordinat ve yükseklik bilgileri

Kumlu			
Örnekleme Tarihi	Boylam	Enlem	Yükselti
22.4.2016	36° 24' 34" N	36° 30' 42" E	91 m
25.4.2016	36° 19' 43" N	36° 20' 58" E	80 m
30.4.2016	36° 23' 06" N	36° 23' 40" E	84 m
3.5.2016	36° 19' 12" N	36° 21' 01" E	81 m
16.5.2016	36° 20' 09" N	36° 20' 05" E	78 m
7.6.2016	36° 20' 01" N	36° 19' 51" E	78 m
9.6.2016	36° 24' 42" N	36° 30' 19" E	88 m
14.7.2016	36° 24' 14" N	36° 31' 41" E	92 m
21.7.2016	36° 22' 06" N	36° 31' 48" E	96 m
28.7.2016	36° 22' 46" N	36° 31' 58" E	92 m
28.7.2016	36° 22' 06" N	36° 30' 42" E	90 m
5.8.2016	36° 21' 38" N	36° 31' 53" E	95 m

Çizelge 3.2. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2016 yılında Antakya ilçesinde araştırma yapılan mısır tarlalarının lokalite, koordinat ve yükseklik bilgileri

Antakya-Demirköprü			
Örnekleme Tarihi	Boylam	Enlem	Yükselti
23.4.2016	36° 16' 20" N	36° 18' 28" E	80 m
30.4.2016	36° 18' 17" N	36° 19' 10" E	78 m
9.5.2016	36° 18' 48" N	36° 18' 10" E	81 m
16.5.2016	36° 18' 18" N	36° 17' 45" E	81 m
26.5.2016	36° 18' 29" N	36° 18' 18" E	88 m
6.6.2016	36° 14' 53" N	36° 22' 06" E	82 m
14.6.2016	36° 18' 15" N	36° 17' 10" E	86 m
21.6.2016	36° 16' 30" N	36° 18' 12" E	86 m
30.6.2016	36° 16' 09" N	36° 19' 13" E	89 m
6.7.2016	36° 14' 30" N	36° 21' 15" E	86 m
12.7.2016	36° 17' 13" N	36° 18' 29" E	88 m
19.7.2016	36° 16' 09" N	36° 19' 35" E	86 m
19.7.2016	36° 16' 04" N	36° 19' 54" E	88 m
26.7.2016	36° 15' 37" N	36° 21' 38" E	88 m

Çizelge 3.3. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2016 yılında Kırıkhan ilçesinde araştırma yapılan mısır tarlalarının lokalite, koordinat ve yükseklik bilgileri

Kırıkhan			
Örnekleme Tarihi	Boylam	Enlem	Yükselti
22.4.2016	36° 24' 34" N	36° 30' 42" E	88 m
25.4.2016	36° 33' 18" N	36° 26' 04" E	80 m
26.4.2016	36° 36' 08" N	36° 26' 00" E	88 m
27.4.2016	36° 28' 24" N	36° 20' 56" E	91 m

Çizelge 3.3. (Devam) Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2016 yılında Kırıkhan ilçesinde araştırma yapılan mısır tarlalarının lokalite, koordinat ve yükseklik bilgileri

Kırıkhan			
Örnekleme Tarihi	Boylam	Enlem	Yükselti
27.4.2016	36° 25' 48" N	36° 28' 27" E	91 m
30.4.2018	36° 31' 39" N	36° 25' 29" E	93 m
2.5.2016	36° 32' 44" N	36° 25' 43" E	91 m
9.5.2016	36° 31' 35" N	36° 24' 56" E	113 m
9.5.2016	36° 34' 03" N	36° 25' 32" E	114 m
16.5.2016	36° 33' 45" N	36° 25' 43" E	114 m
23.5.2016	36° 34' 23" N	36° 25' 21" E	97 m
30.5.2016	36° 33' 54" N	36° 25' 33" E	88 m
8.6.2016	36° 35' 00" N	36° 24' 35" E	136 m
15.6.2016	36° 36' 00" N	36° 25' 49" E	137 m
22.6.2016	36° 35' 58" N	36° 25' 47" E	123 m
30.6.2016	36° 28' 48" N	36° 22' 43" E	101 m
7.7.2016	36° 28' 07" N	36° 22' 29" E	88 m
7.7.2016	36° 36' 46" N	36° 25' 55" E	136 m
14.7.2016	36° 37' 40" N	36° 27' 21" E	137 m
21.7.2016	36° 37' 19" N	36° 27' 45" E	123 m
4.8.2016	36° 28' 43" N	36° 22' 22" E	101 m

3.1.2. 2018 Yılı Arazi Çalışması

Zararlının ülkemize girişinin kaydedilmesinin ardından 2016 yılında Kumlu, Antakya (Demirköprü) ve Reyhanlı ilçelerinde yapılan arazi çalışmaları bu yüksek lisans tez çalışmasının ön çalışması niteliğini taşımaktadır.

Çizelge 3.4. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2018 yılında Kumlu ilçesinde araştırma yapılan mısır tarlalarının lokalite, koordinat ve yükseklik bilgileri

Kumlu			
Örnekleme Tarihi	Boylam	Enlem	Yükselti
14.4.2018	36°22'57" N	36°35'13" E	118 m
21.4.2018	36°22'47" N	36°35'29" E	112 m
12.5.2018	36°22'35" N	36°35'21" E	105 m
26.5.2018	36°22'03" N	36°34'33" E	93 m
2.6.2018	36°21'43" N	36°34'12" E	96 m
9.6.2018	36°22'21" N	36°29'46" E	91 m
16.6.2018	36°23'37" N	36°11'59" E	91 m
23.6.2018	36°21'21" N	36°29'42" E	92 m
30.6.2018	36°22'07" N	36°30'22" E	93 m
9.7.2018	36°21'59" N	36°31'54" E	96 m
18.7.2018	36°21'50" N	36°21'53" E	96 m
26.7.2018	36°22'11" N	36°28'18" E	91 m
30.7.2018	36°22'52" N	36°28'18" E	86 m
7.8.2018	36°21'57" N	36°29'37" E	91 m
14.8.2018	36°22'52" N	36°28'36" E	90 m

Çizelge 3.5. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2018 yılında Antakya ilçesi Demirköprü bölgesinde araştırma yapılan mısır tarlalarının lokalite, koordinat ve yükseklik bilgileri

Antakya- Demirköprü			
Örnekleme Tarihi	Boylam	Enlem	Yükselti
15.5.2018	36°16'29" N	36°18'07" E	84m
26.5.2018	36°15'12" N	36°21'10"	88 m

Çizelge 3.5. (Devam) Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2018 yılında Antakya ilçesi Demirköprü bölgesinde araştırma yapılan mısır tarlalarının lokalite, koordinat ve yükseklik bilgileri

Antakya- Demirköprü			
Örnekleme Tarihi	Boylam	Enlem	Yükselti
1.6.2018	36°15'32" N	36°21'05" E	88 m
8.6.2018	36°15'14" N	36°18'51" E	96 m
15.6.2018	36°14'47" N	36°19'57" E	92 m
23.6.2018	36°14'32" N	36°21'32" E	91 m
30.6.2018	36°13'45" N	36°21'20" E	90 m
2.7.2018	36°13'32" N	36°21'19" E	92 m
9.7.2018	36°14'19" N	36°22'12" E	90 m
16.7.2018	36°14'49" N	36°22'47" E	87 m
24.7.2018	36°17'40" N	36°19'47" E	82 m
7.8.2018	36°17'34" N	36°19'18" E	83 m
15.8.2018	36°16'47" N	36°16'19" E	86 m

Çizelge 3.6. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2018 yılında Reyhanlı ilçesinde araştırma yapılan mısır tarlalarının lokalite, koordinat ve yükseklik bilgileri

Reyhanlı			
Örnekleme Tarihi	Boylam	Enlem	Yükselti
24.4.2018	36°15'48" N	36°28'52" E	91 m
5.5.2018	36°17'31" N	36°29'21" E	92 m
14.5.2018	36°17'53" N	36°27'49" E	90 m
22.5.2018	36°18'47" N	36°30'57" E	97 m
13.6.2018	36°17'58" N	36°29'44" E	94 m
20.6.2018	36°14'42" N	36°28'18" E	91 m
27.6.2018.	36°18'57" N	36°31'00" E	96 m
4.7.2018	36°19'09" N	36°31'01" E	96 m

3.2. Hatay ili Amik Ovası mısır ekim alanlarında zararlı *C. partellus*'un doğal düşmanlarının belirlenmesi

Amik Ovası'nda 2016 ve 2018 yıllarında Kumlu, Antakya (Demirköprü), Kırıkhan ve Reyhanlı ilçelerinde arazi çalışmaları yapılmıştır. Mısır tarlalarından getirilen örnekler kültür kafesleri içine konularak kültüre alınmış ve bu bitkilerden ergin çıkışı sağlamıştır (Şekil 3.4a). Ayrıca parazitoit elde etmek için laboratuvara getirilen yumurta ve pupalar etrafı karartılmış bir kaba konularak, kabın uç kısmına bir tüp yerleştirilmiştir. Böceklerin ışığa yönelim hareketlerinden faydalanılarak yumurta ve pupalardan çıkacak parazitoitlerin tüpün üst kısmına doğru hareket etmesi sağlanmıştır (Şekil 3.4b). Bu şekilde elde edilen parazitoitler teşhise hazır hale getirilerek konu uzmanlarına gönderilmiştir. Hem ışık tuzağı kurulan hem de örnekleme yapılan tüm tarlaların yükseklik ve koordinat bilgileri kaydedilmiştir (Çizelge 3.7., 3.8., 3.9., 3.10., 3.11.). Predatör olduğu düşünülen Chrysopidae örnekleri ise arazi çalışması yapılan ilçelerdeki mısır tarlalarına kurulan ışık tuzaklarından ve atrap örneklemesiyle elde edilmiştir.



Şekil 3.3. a) Kültüre alınmış mısır bitkisi, b) Parazitoit çıkarma kabı

Çizelge 3.7. 2016 yılında belirlenen Chrysopidae örneklerinin lokasyon bilgileri

2016				
Örnekleme Yeri	Örnekleme Tarihi	Boylam	Enlem	Yükselti
Kumlu	21.7.2016	36° 22' 06" N	36° 31' 48" E	96 m
	5.8.2016	36° 21' 38" N	36° 31' 53" E	95 m
	6.6.2016	36° 14' 53" N	36° 22' 06" E	88 m
Demirköprü	30.6.2016	36° 16' 09" N	36° 19' 13" E	86 m
	6.7.2016	36° 14' 30" N	36° 21' 15" E	89 m
	30.5.2016	36° 33' 54" N	36° 25' 33" E	91 m
	22.6.2016	36° 35' 58" N	36° 25' 47" E	114 m
Kırıkhan	30.6.2016	36° 28' 48" N	36° 22' 43" E	97 m
	7.7.2016	36° 28' 07" N	36° 22' 29" E	88 m

Çizelge 3.8. 2016 yılında belirlenen parazitoidlerin lokasyon bilgileri

2016				
Örnekleme Yeri	Örnekleme Tarihi	Boylam	Enlem	Yükselti
Antakya	15.09.2016	36° 17' 21" N	36° 27' 48" E	91 m
(Demirköprü)	15.10.2016	36° 18' 04" N	36° 28' 31" E	90 m

Çizelge 3.9. 2018 yılında belirlenen Chrysopidae örneklerinin lokasyon bilgileri

2018				
Örnekleme Yeri	Örnekleme Tarihi	Boylam	Enlem	Yükselti
Kumlu	16.6.2018	36°23'37" N	36°11'59" E	91 m
	30.6.2018	36°22'07" N	36°30'22" E	93 m
	30.7.2018	36°22'52" N	36°28'18" E	86 m
	7.8.2018	36°21'57" N	36°29'37" E	91 m
Reyhanlı	22.5.2018	36°18'47" N	36°30'57" E	97 m
	27.06. 2018	36°18'57" N	36°31'00" E	96 m

3.3. Hatay ili Amik Ovası mısır ekim alanlarında zararlı *C. partellus*'un popülasyon gelişiminin belirlenmesi

Mısır alanlarında bulunan zararlı lepidopter türler genellikle nokturnal olup gece aktiftirler. Bu nedenle ergin popülasyon gelişimini takip etmek için ışık tuzakları kullanılmıştır. Bu amaçla Amik Ovası'nda mısır yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Hatay ilinin Antakya (Demirköprü), Kumlu, Kırıkhan ve Reyhanlı ilçelerinde her ilçede bir mısır tarlasına ışık tuzağı kurulmuştur. Işık tuzakları tezin ön çalışmasının yapıldığı 2016 yılında Antakya (Demirköprü), Kumlu, Kırıkhan ilçelerine, 2018 yılında ise Antakya (Demiköprü), Kumlu ve Reyhanlı ilçelerine kurulmuştur.

Tuzaklar içerisinde talaşa emdirilmiş Dichlorvos etkili insektisit bulunan ve 160 Watt'lık civa buharlı ampulle çalışan Robinson tipi ışık tuzakları kurulmuş ve fotosel sistemi ile akşam günbatımından sabah güneş doğana kadar açık kalacak şekilde ayarlanmıştır (Şekil 3.3.). Işık tuzakları belirlenen ilçelerde her tarlaya bir adet olacak şekilde bitkilerin çıkışından itibaren yerleştirilmiştir. Tuzaklar haftada bir kez kontrol edilerek yakalanan erginlerin sayıları kaydedilip bu veriler kullanılarak ergin popülasyon gelişim grafikleri oluşturulmaya çalışılmıştır. Tüm tuzakların lokalite bilgileri kaydedilmiştir (Çizelge 3.7., 3.8.).

Ön deneme çalışmalarının yapıldığı 2016 yılındaki mısır ekim alanlarına göre (66.342 dekar) 2018 yılındaki mısır ekim alanları (16.547 dekar) çok büyük oranda azalmıştır. Bu azalmadan dolayı Kırıkhan ilçesindeki ışık tuzağı Reyhanlı ilçesine alınmıştır. Ekim alanlarındaki azalmanın sebebi ise Tarım Bakanlığı tarafında çiftçilere verilen tarımsal desteklemelere ilişkin 2016 yılında alınan bakanlık kararında pamuk ve mısırın destek miktarları kütlü pamuk için 75 kr/kg, mısır için 3 kr/kg olarak açıklanmıştır (Anonim, 2016). 2016 yılında Amik Ova'sında mısır yetiştirilme döneminde sulama sorunu yaşanmamıştır. Ancak çalışma alanında 2017-2018 yıllarında hem su sorunu oluşmuş hem bu iki ürün arasında ürün desteklemesi açısından büyük bir fark devam etmiş hem de mısır ekim alanları için damlama sulama sistemlerinin olması şartı getirilmiştir. Dolayısıyla çifti mısır ekimi yapmak yerine ekim dönemi aynı olan pamuğu tercih etmiştir (Anonim, 2016, 2017, 2018).



Şekil 3.4. Mısır tarlasında Robinson tipi ışık tuzağı

Çizelge 3.10. Popülasyon gelişiminin belirlenmesi için 2016 yılında ışık tuzakları kurulan tarlaların bilgileri

2016				
Lokalite	Koordinat	Rakım(m)	Tuzak Kurulma Tarihi	Tuzak Toplama Tarihi
Kumlu	N 36° 20' 23" E 36° 20' 07"	78	25.4.2016	18.8.2016
Antakya (Demirköprü)	N 36°14' 49" E 36° 21' 29"	90	30.4.2016	9.8.2016
Kırıkhan	N 36° 29' 01" E 36° 22' 49"	98	25.4.2016	18.8.2016

Çizelge 3.11. Popülasyon gelişiminin belirlenmesi için 2018 yılında ışık tuzakları kurulan tarlaların bilgileri

2018				
Lokalite	Koordinat	Rakım(m)	Tuzak Kurulma Tarihi	Tuzak Toplama Tarihi
Kumlu	N 36° 20' 23" E 36° 20' 07"	78	14.4.2018	14.8.2018
Antakya (Demirköprü)	N 36°14' 49" E 36° 21' 29"	90	21.4.2018	15.8.2018
Reyhanlı	N 36° 19' 09" E 36° 31' 02"	96	26.4.2018	15.8.2018

3.4. Laboratuvar Çalışmaları

Laboratuvara getirilen zararlının larva ve pupası ile bulaşık bitki materyalleri ile birlikte 26 ± 1 °C sıcaklık ve 70 ± 10 orantılı nem koşullarını sağlayan iklim odalarında bulunan 50x50x100 cm ebatlarındaki üst ve ön kısmı cam, diğer tarafları tüle kaplanmış üretim kafesleri içine konularak kültüre alınarak ergin çıkışı sağlanmıştır. Araziden elde edilen ergin bireyler kurumalarına fırsat verilmeden özel germe tahtalarında kurallara uygun olarak gerilip oda şartlarında 2-4 hafta kurumaya bırakılarak etiketlenmiştir. Sabit tuzaklardan elde edilen bireyler ise alt ve üstü kurutma kağıdı ile kaplanmış standart cam petrilere konulmuştur. Üstte bulunan kurutma kağıdına su emdirilerek 1-2 gün bekletilmiştir ve tez danışmanı tarafından teşhis edilmiştir.

Lepidoptera takımında dış morfolojik karakterleri göstermeleri nedeniyle taksonomik çalışmalarda genital organ yapıları dikkate alınmaktadır. Erkek ve dişi genital organ preparatları standart metodlar kullanılarak, (Doğanlar, 2003)'e göre hazırlanmıştır.

Örneklerin preparatları arasında olabilecek karışıklığı önlemek için genital organları üzerinde çalışılan türlerin örneklerine numara verilmiştir. Genital organlar abdomenin büyüklüğüne bağlı olarak içerisinde 2-5 ml %10'luk KOH bulunan tüplere konulmuştur. Bu tüpler materyalin büyüklüğüne bağlı olarak yarım veya iki saat su banyosunda tutularak gerekli yumuşama sağlanmıştır. Daha sonra gerekli temizleme işlemini yapmak için içerisinde su bulunan 5 cm çapındaki petrilere alınmıştır. Stereoskobik binoküler mikroskop altında abdomen üzerindeki kıllar, pullar ve iç kısımdaki gereksiz organlar temizlenmiştir. Bu temizleme işleminden sonra abdomen %10'luk alkol içerisine alınmıştır. Erkek ve dişi genital organını abdomenden ayırmak

için bir çift eğri uçlu pensin kapalı kısmı ile abdomenin basalından anterior kısmına doğru hafif bir basınç uygulanarak genital kısmın vücut boşluğundan çıkması sağlanmıştır. Genital kısmın abdomenle olan bağlantıları kesilerek organlar dışarı çıkarılmıştır. Gerekli temizleme işlemine devam edilerek tanımlamada gereksiz olan tüyler ve zarlar temizlenmiştir. Erkek genital organında valvular arasında tegumene bağlı olan aedeagus, saccusun ön dış yüzeyinden bir çift pensle tutularak ileri doğru çekilecek ve diğer bir çift pens ile aedeagusu tegumen ve valvaya bağlayan zarlar yırtılarak serbest hale getirilerek bu işlem yapılmıştır.

Genital organların mikro fotoğraflarını çekebilmek ya da şekillerini çizebilmek için zarımsı yapıların boyanması gerekmektedir. Bu nedenle boyama işlemi gerçekleştirilmiştir. Boyama işlemi gerçekleştirilen genital organlar önce %96'lık alkole alınarak fazla boyanın gitmesi sağlanmış ve daha sonra örnekler Xylol içerisinde 3 dakika bekletilmiştir. Bu şekilde hazırlanan dişi ve erkek kelebek örneklerinin daimi preparatları, lam ve lamel arasında entellan kullanılarak yapılmıştır (Şekil 3.5.a., b., c.).



Şekil 3.5. *C. partellus*'un genital organları a) dişi genital organı

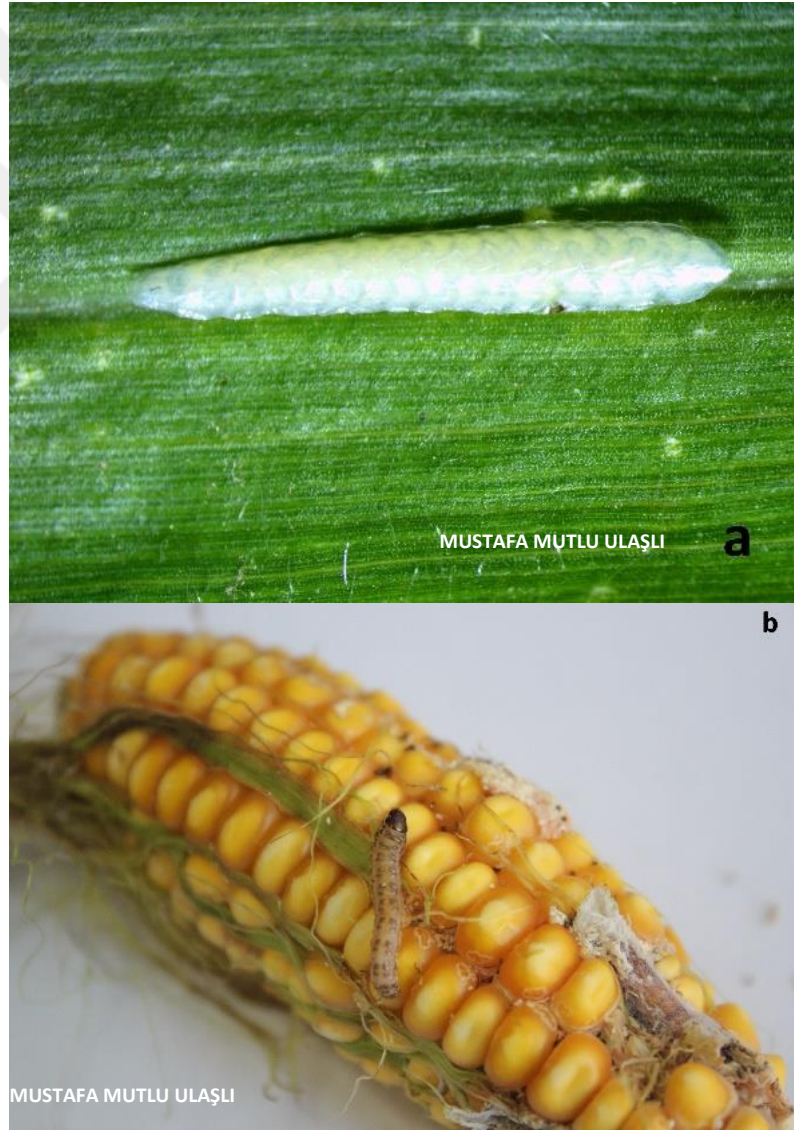


Şekil 3.5 (Devam). *C. partellus*'un genital organları b) erkek genital organ, c) aedeagus

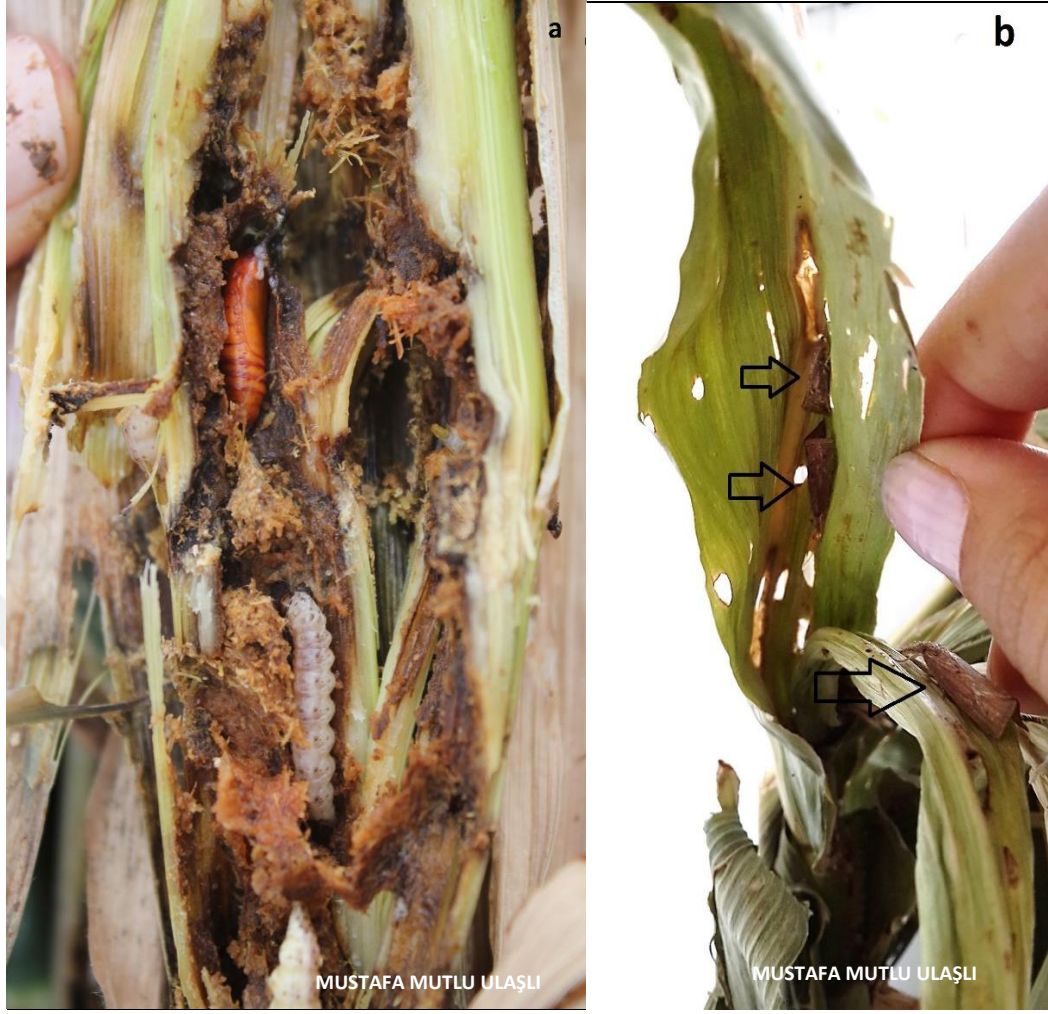
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Hatay ili Amik Ovası mısır ekim alanlarında zararlı *C. partellus*'un yayılış alanının belirlenmesi

Zararlının yayılış alanının belirlenmesi amacıyla Amik Ovası mısır tarlalarında periyodik aralıklarla yapılan örnekleme sırasında zararlının yumurta paketiyle koçandaki larva ve pupası görölmüőtür (Şekil 4.1.a.,b., Şekil 4.2.a) Bunlar laboratuvara getirilip költüre alınmış sonrasında ise ergin elde edilmiştir (Şekil 4.2.b).



Şekil 4.1. Zararlının a) yumurta paketi b) koçandaki larvası



Şekil 4.2. Zararlının a) larvası ve pupası b) ergini

4.1.1. 2016 yılı arazi çalışmaları

Zararlının yayılış alanının belirlenmesi amacıyla Amik Ovası'ndaki mısır üretim alanlarında haftalık olarak yapılan örnekleme yapılmıştır. Bu örnekleme tarihlerinin listesi ve örnekleme yerinde *C. partellus*'a ait veri elde edilen ilçelerin bulguları çizelge olarak sunulmuştur (Çizelge 4.1., 4.2., 4.3.).

Çizelge 4.1. Kumlu ilçesi için 2016 yılında *C. partellus* belirlenen lokasyonların listesi

Kumlu			
Örnekleme Tarihi	<i>Chilo partellus</i>		
	Yumurta	Larva	Pupa
22.4.2016	-	-	+
25.4.2016	-	-	-
30.4.2016	-	-	+
3.5.2016	-	-	-
16.5.2016	-	-	-
7.6.2016	-	-	-
9.6.2016	-	-	-
14.7.2016	-	-	-
21.7.2016	-	+	-
28.7.2016	-	+	-
28.7.2016	-	+	-
5.8.2016	-	-	-

Kumlu ilçesinde 2016 yılında yapılan gözlemlerde zararlının yumurta dönemi belirlenememiş ancak zararı, larva ve pupa dönemleri tespit edilmiştir. İlk olarak 22 Nisan 2016 tarihinde belirlenen pupalardan 28 Temmuz 2016 tarihine kadar farklı tarihlerde zararlının larva ve pupaları gözlemlenmiş, bitkiler ile birlikte laboratuvara getirilmiş ve kültüre alınmıştır.

Çizelge 4.2. Demirköprü ilçesi için 2016 yılında *C. partellus* belirlenen lokasyonların listesi

Demirköprü			
Örnekleme Tarihi	<i>Chilo partellus</i>		
	Yumurta	Larva	Pupa
23.4.2016	+	+	-
30.4.2016	+	+	-

Çizelge 4.2 (Devam). Demirköprü ilçesi için 2016 yılında *C. partellus* belirlenen lokasyonların listesi

9.5.2016	-	-	-
16.5.2016	-	-	-
26.5.2016	-	-	-
6.6.2016	-	-	-
14.6.2016	-	-	-
21.6.2016	-	-	-
30.6.2016	-	-	-
6.7.2016	-	-	-
12.7.2016	-	-	-
19.7.2016	-	-	-
19.7.2016	-	-	-
26.7.2016	-	-	-
15.9.2016	+	-	-
15.10.2016	+	-	-

Antakya ilçesi Demirköprü bölgesinde 2016 yılında yapılan çalışmalarda ise zararlının yumurtaları ve larvaları bulunmuş sonrasında laboratuvara getirilerek kültüre alınmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.3. Kırıkhan ilçesinde 2016 yılında *C. partellus* belirlenen lokasyonların listesi

Kırıkhan			
Örnekleme Tarihi	<i>Chilo partellus</i>		
	Yumurta	Larva	Pupa
22.4.2016	-	-	-
25.4.2016	-	-	-
26.4.2016	-	+	-
27.4.2016	-	+	-

Çizelge 4.3 (Devam). Kırıkhan ilçesinde 2016 yılında *C. partellus* belirlenen lokasyonların listesi

27.4.2016	-	+	-
30.4.2016	-	+	-
2.5.2016	-	-	-
9.5.2016	-	-	-
9.5.2016	-	-	-
16.5.2016	-	-	-
23.5.2016	-	-	-
30.5.2016	-	-	-
8.6.2016	-	-	-
15.6.2016	-	-	-
22.6.2016	-	-	-
30.6.2016	-	-	-
7.7.2016	-	-	-
7.7.2016	-	-	-
14.7.2016	-	-	-
21.7.2016	-	-	-
4.8.2016	+	-	-

Kırıkhan ilçesinde 2016 yılında yapılan arazi çalışmalarında zararlının yumurta dönemi sadece 4.8.2016 tarihinde belirlenmiş, bu yumurta paketleri kültüre alınmış ve ergin elde edilmiştir. Ayrıca larva dönemi 26.4.2016 tarihinden itibaren birkaç hafta üstüste gözlemlenmiş sonrasında yine kültüre alınmış ve ergin elde edilmiştir. Kırıkhan ilçesinde yapılan gözlemler sırasında pupa dönemine rastlanmamıştır (Çizelge 4.3.).

4.1.2. 2018 yılı arazi çalışmaları

Zararlının yayılış alanının belirlenmesi amacıyla 2018 yılında Amik Ovası'nda Kumlu, Antakya (Demirköprü) ve Reyhanlı ilçelerinde haftalık olarak gözlemler yapılmıştır. Ancak Kumlu ilçesi için 14.4.2018 tarihinden 14.8.2018 tarihine kadar, Antakya ilçesi Demirköprü bölgesi için ise 15.5.2018 tarihinden 15.8.2018 tarihine kadar haftalık olarak yapılan gözlemlerde herhangi bir veri elde edilememiştir. Reyhanlı ilçesinden elde edilen bilgiler ve örnekleme tarihleri (Çizelge 4.4.)' te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Reyhanlı ilçesi için 2018 yılında *C. partellus* belirlenen lokasyonların listesi

Reyhanlı			
<i>Chilo partellus</i>			
Örnekleme Tarihi	Yumurta	Larva	Pupa
23.4.2016	-	+	+
30.4.2016	-	+	+
24.4.2018	-	-	-
5.5.2018	-	-	-
14.5.2018	-	-	-
22.5.2018	-	-	-
13.6.2018	-	-	-
20.6.2018	-	-	-
27.6.2018	-	-	-
4.7.2018	-	-	-

4.2. Hatay ili Amik Ovası mısır ekim alanlarında zararlı *C. partellus*'un doğal düşmanlarının belirlenmesi

Amik Ovası'nın mısır yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Kumlu, Antakya (Demirköprü), Kırıkhan ve Reyhanlı ilçelerinde yürütülen bu çalışmada örneklemler 2016 ve 2018 yıllarında yapılmıştır. Araziden getirilip kültüre alınan bitkilerden doğal düşmanlar elde edilmiştir. Parazitoid olarak sadece ön çalışmanın yapıldığı 2016 yılında yumurta parazitoidi *Telenomus busseolae* ve *Trichogramma brassicae* elde edilmiştir 2018 yılında parazitoid elde edilememiştir (Çizelge 4.5., Şekil 4.3., 4.4., 4.5.,4.6.). Can Cengiz ve ark., 2016 yılında yapmış olduğu çalışmada da aynı yumurta parazitoidleri dünya için yeni kayıt olarak bildirilmiştir. Bu tez çalışmasından elde edilen predatör türler ise *Chrysoperla carnea*, *Chrysopa perla*, , *C. formosa*, *Italochrysa italica*, *Rexa raddai* (Neuroptera: Chrysopidae)'dir (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.5. 2016 yılında belirlenen yumurta parazitoidlerinin lokasyon bilgileri ve türlerin listesi

2016					
Örnekleme Yeri	Örnekleme Tarihi	Boylam	Enlem	Yükselti	Belirlenen türler
Antakya (Demirköprü)	15.9.2016	36° 17' 21" N	36° 27' 48" E	91 m	<i>Telenomus busseolae</i> <i>Trichogramma brassicae</i>
	15.10.2016	36° 18' 04.,," N	36° 28' 31" E	90 m	<i>T. busseloa</i> <i>T. brassicae</i>

Çizelge 4.6. 2016 yılında belirlenen Chrysopidae örneklerinin lokasyon bilgileri

2016					
Örnekleme Yeri	Örnekleme Tarihi	Boylam	Enlem	Yükselti	Belirlenen Türler
Kumlu	21.7.2016	36° 22' 06" N	36° 31' 48" E	96 m	<i>Chrysoperla carnea</i> <i>C. carnea</i> <i>Rexa raddai</i> <i>Chrysopa formosa</i>
	5.8.2016	36° 21' 38" N	36° 31' 53" E	95 m	<i>C. carnea</i>
Antakya (Demirköprü)	6.6.2016	36° 14' 53" N	36° 22' 06" E	88 m	<i>C. perla</i> <i>Italochrysa italica</i>
	30.6.2016	36° 16' 09" N	36° 19' 13" E	86 m	<i>I. italica</i>
	6.7.2016	36° 14' 30" N	36° 21' 15" E	89 m	<i>I. italica</i>
	30.5.2016	36° 33' 54" N	36° 25' 33" E	91 m	<i>I. italica</i>
	22.6.2016	36° 35' 58" N	36° 25' 47" E	114 m	<i>C. carnea</i>
Kırıkhan	30.6.2016	36° 28' 48" N	36° 22' 43" E	97 m	<i>C. carnea</i> <i>R. raddai</i> <i>C. carnea</i>
	7.7.2016	36° 28' 07" N	36° 22' 29" E	88 m	<i>I. italica</i>

Kumlu, Antakya (Demirköprü), Kırıkhan ilçelerinde 2016 yılında ışık tuzağı ve atrap örnekleme sonucu *Chrysoperla carnea*, *Chrysopa perla*, *Italochrysa italica*, *Rexa raddai* (Neuroptera: Chrysopidae) türleri *C. partellus*'un predatörü olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6.). *C. carnea* tarım alanlarında en yaygın görülen predatör

türlerden birisi olup entegre mücadele programlarında en sık tercih edilen avcılardan birisidir (Reddy., 2002). Bu tür lepidopterlerin yumurta ile larvası dışında yaprakbitleri, beyazsinekler, thripsler, kabuklu bitler, akarlar gibi pek çok tarım zararlısının da avcısıdır (Olkowski ve ark., 1996; Pappas ve ark., 2007). Nitekim Hindistan'da yapılan ve hint darısı üzerinde bulunan zararlıların incelendiği bir çalışmada *Chrysopa* sp *C. partellus*'un ve diğer bazı lepidopterlerin predatörü olarak bildirilmiştir (Mittal ve ark., 2006). Genel bir predatör olan *C. carnea*'nın besin tercihini belirlemek amacıyla laboratuvarda yürütülmüş bir çalışmada lahanada zararlı olan afidler ve *P. Brassicae*'nin yumurtaları ve larvaları avcıya av olarak sunulmuştur. Avcı bu iki lahanada zararlısında da beslenmiş ancak kelebeklerin yumurtasını hem kelebeklerin larvalarına hem de afidlere tercih etmiştir. Sonuç olarak predatörün 3. larva döneminin *P. brassicae*'ye karşı potansiyel biyokontrol ajanı olduğu belirtilmiştir (Huang ve Enkegaard, 2010). Bir başka çalışmada *C. carnea*'nin farklı dönem larvalarının lepidopter zararlı *H. armigera*'nin yumurtaları ve larvaları üzerindeki av-avcı ilişkisi araştırılmıştır. Zararlının hem yumurtaları hem de larvaları için av potansiyelinin en yüksek olduğu dönemin avcının üçüncü larva dönemi olduğu belirlenmiştir (Hassanpour ve ark., 2011). Ayrıca bu tez çalışmasında ışık tuzağından toplanan *R. raddai*, *I. Italica*, *C. formosa* ve *C. perla* türlerinin *C. partellus*'un doğal düşmanları olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.7. 2018 yılında belirlenen Chrysopidae örneklerinin lokasyon bilgileri

2018					
Örnekleme Yeri	Örnekleme Tarihi	Boylam	Enlem	Yükselti	Belirlenen türler
Kumlu	16.6.2018	36°23'37" N	36°11'59" E	91 m	<i>C. carnea</i>
	30.6.2018	36°22'07" N	36°30'22" E	93 m	<i>C. carnea</i>
	30.7.2018	36°22'52" N	36°28'18" E	86 m	<i>C. carnea</i>
	7.8.2018	36°21'57" N	36°29'37" E	91 m	<i>C. formosa</i>
Reyhanlı	22.5.2018	36°18'47" N	36°30'57" E	97 m	<i>C. carnea</i>
	27.6.2018	36°18'57" N	36°31'00" E	96 m	<i>C. carnea</i>

Kumlu ve Reyhanlı ilçelerinde 2018 yılında ışık tuzağı ve atrap örnekleme sonucunda *C. carnea*, *C. formosa* (Neuroptera: Chrysopidae) türleri *C. partellus*'ün predatörü olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7.).



Şekil 4.3. Kültür kafesinde parazitlenmiş (siyah renkli) ve parazitlenmemiş (krem renkli) yumurta paketleri.



Şekil 4.4. *C. partellus*'un parazitlenmemiş yumurta paketi ve yumurta parazitoidi *Trichogramma brassicae*



Şekil 4.5. *C. partellus*'un parazitlenmiş yumurta paketi ve yumurta parazitoidi *Trichogramma brassicae*



Şekil 4.6. *C. partellus*'un yumurta parazitoidi *Telenomus busseolae*

Yakın zamana kadar mısır üretim alanlarında karşımıza çıkan en yoğun lepidopter zararlılar mısır kurdu, *O. nubilalis* ve mısır koçankurdu, *S.nonagrioides*'idi. Ancak son yıllarda ülkemiz faunasına eklenmiş olan benekli mısırkurdu *C. partellus* 'da mısır üretim alanlarında artık karşımıza çıkmaktadır. Üstelik bu zararlıların biyolojik dönemleri, iklim istekleri ve zarar şekilleri birbirine çok benzemekle birlikte bu zararlıların yaşam döngüleri birbiriyle örtüşmektedir. Ülkemizde *C. partellus*'un ülkemize girişinin bildirilmesinden sonra doğal düşmanları ile ilgili sadece bir çalışma bulunmaktadır. Hatay ilinin Reyhanlı ilçesinde zararlının yumurta parazitoidleri *Telenomus busseolae* (Platygastridae) ve *Trichogramma brassicae* (Trichogrammatidae) 'yı moleküler tanılama yöntemi olan ve tüm dünyada son dönemde tercih edilen DNA barkodlama yöntemi ile dünya için yeni kayıt olarak tespit etmişlerdir (Can Cengiz ve ark., 2014). Bu yüksek lisans tez çalışmasında da, arazide üzerlerinde zararlının yumurta paketi görülerek laboratuvara getirilip, kültüre alınmış mısır bitkilerinden elde edilen yumurta parazitoidleri *T. busseloa* ve *T. brassicae* 'nin zararlının yumurtasının parazitoidi olduğu belirlenmiştir.

4.3. Hatay ili Amik Ovası mısır ekim alanlarında zararlı *C. partellus*'un popülasyon gelişiminin belirlenmesi

Bu çalışmada Amik Ovası mısır ekim alanlarında zararlı benekli mısırkurdu, *C. partellus*'un popülasyon gelişimini takip etmek amacıyla Amik Ovası'nda mısır yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Hatay ilinin Antakya (Demirköprü), Kumlu, Kırıkhan ve Reyhanlı ilçelerinde her ilçede bir mısır tarlasına ışık tuzağı kurulmuştur. Işık tuzakları tezin ön çalışmasının yapıldığı 2016 yılında Antakya (Demirköprü), Kumlu, Kırıkhan ilçelerine, sonrasında 2018 yılında ise Antakya (Demirköprü), Kumlu ve Reyhanlı ilçelerine kurulmuştur (Çizelge 3.7. ve Çizelge 3.8.).

Ön çalışmanın yapıldığı 2016 yılında Amik Ovası'nda mısırın sulanmasında sorun yaşanmamıştır. Ancak 2017-2018 yıllarında damlama sulama sistemlerinin olması şartı getirildikten sonra mısır ekimi çiftçi için cazibesini kaybetmiştir ve yerini pamuğa bırakmıştır. Kırıkhan ilçesinde 2016 yılına göre 2018 yılında dörtte bir oranında mısır ekim alanlarında azalma olmuştur. Bu sebeplerle Kırıkhan ilçesindeki ışık tuzağı Reyhanlı ilçesine alınmıştır (Anonim, 2016; 2017; 2018).

2016 yılındaki *C. partellus*'un popülasyon gelişimini belirlemek amacıyla ön çalışmanın yapıldığı tüm ilçelerde kontroller haftalık olarak yapılmıştır. Kırıkhan ilçesinde ışık tuzağı 25.04.2016 tarihinde kurulmuş ve 18.08.2016 tarihinde toplanmıştır. Bu tuzakta sadece 04.08.2016 tarihinde ergin görülmüştür. Kumlu ilçesinde ışık tuzağı 25.04.2016 tarihinde kurulmuş ve 26.08.2016 tarihinde toplanmıştır. Kumlu'daki tuzakta 28.04.2016 tarihinde iki adet ergin tuzağa düşmüştür. Antakya ilçesi, Demirköprü bölgesindeki tuzağın kuruluş tarihi ise 30.04.2016 ve toplanma tarihi 09.08.2016'dır. Demirköprü bölgesindeki tuzağa hiç ergin düşmemiştir, dolayısıyla bu bölgeden hiç tuzakla yakalanan *C. partellus* örneği elde edilememiştir.

2018 yılında ise *C. partellus*'un popülasyon gelişimini belirlemek amacıyla Antakya ilçesi, Demirköprü bölgesinde ışık tuzağı 21.04.2018 tarihinde kurulmuş ve 15.08.2018 tarihinde toplanmıştır. Bu süre boyunca tuzak haftalık olarak kontrol edilmiştir ve tuzağa 16.07.2018 tarihinde sadece bir adet ergin düşmüştür. 2018 yılında popülasyon takibi yapmak için Kumlu ve Reyhanlı ilçelerine kurulan tuzakların hiçbirinden *C. partellus* örneği elde edilememiştir. Tuzakların kuruluş tarihleri sırasıyla 14.04.2018 ve 26.04.2018, toplanma tarihleri ise 14.08.2018 ve 15.08.2018'dir. Belirtilen tarih aralığında tuzaklar haftalık olarak kontrol edilmiştir.

C. partellus'un neden olduğu ürün kaybının %24-75 arasında değiştiği rapor edilmiştir (Kumar ve Mihm, 1995; Kumar, 2002; Khan, 1983). Pakistan'da yapılan başka bir çalışmada ise zararlıdan kaynaklanan ürün kaybının %10-50 arasında olduğu bildirilmiştir (Farid ve ark., 2007). Ancak bu tez çalışmasında, Amik Ovası'nda popülasyon takibi yapmak amacıyla 2016 ve 2018 yıllarında ilçelere kurulan ışık tuzaklarına düşen *C. partellus* erginlerini saydığımızda popülasyon eğrisi oluşturacak kadar birey toplanamadığı görülmüştür. Bu durumun sezon boyunca tüm ovada yapılan yoğun ilaçlamadan kaynaklandığı düşünülmektedir. Amik Ovası'nda polikültür yetiştiricilik yapılmaktadır. Üstelik bu ürünlerin çoğunluğu da tarla bitkisidir. Dolayısıyla her ürün deseni için ayrı ayrı pestisit uygulamaları ovada yoğun bir kirliliğe neden olmaktadır.

Amik Ovası'nda genellikle mısır yetiştiriciliği yapılan tarlalarda sadece birinci üründeki mısır kurtları için minimum iki ilaçlama yapılmaktadır. Buna ilaveten mısır kurtları dışında yapılan ilaçlamalar da vardır. İkinci ürün mısır yetiştiriciliğinde ise mısırın 4-6 yapraklı döneminde birinci, 8-10 yapraklı döneminde ikinci ilaçlama

genellikle pülvarizatörle ve sonrasında koçan püskülü olduğu dönemde ise yüksek traktör veya ilaçlama uçağı ile üçüncü-son ilaçlama yapılmaktadır. Bunlara ilaveten hem birinci hem de ikinci ürün yetiştiriciliğinde mısır kurtları dışında kalan zararlı ve hastalıklara karşı da pestisit uygulamaları yapılmaktadır. İlaçlamalarda genellikle sentetik pyretroidler ve yarı sistemik olan gruplar tercih edilmektedir. Oysa ki geçmiş yıllarda yapılan çalışmalarda zararlı- ilaç etkileşim durumu oldukça farklıydı nitekim birinci ürün mısırdaki genellikle zararlı yoğunluğu düşük olduğundan ilaçlamaya gerek duyulmamaktaydı (Kornoşor ve ark. 1995, Özpınar ve Kornoşor, 1997). Ülkemizin özellikle güney bölgesi, zararlıların gelişmesi için uygun iklim koşulları ve konukçu bitkilere sahip olması bakımından önemli bir risk potansiyeline sahiptir. İklim değişikliğinin zararlılar üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla yapılan bir çalışmada *C. partellus*'un yayılış alanının daha yüksek rakımlara, yüksek tropiklere, nemli geçiş bölgelerine ve zararlıların henüz kaydının yapılmadığı mısır yetiştiriciliği yapılan bölgelere doğru ilerleyeceği bildirilmiştir (Le Ru ve Khadioli, 2015). Kirlenen doğa ve direnç kazanan hastalık ve zararlılara karşı doğal düşmanların varlığının en iyi şekilde korunması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. *C. partellus*'un 2014 ve 2015 yıllarında ülkemizdeki ilk kaydından sonra (Adana, Osmaniye ve Hatay illerinde) zararlı 2017 yılında Mersin'de de görülmüştür. (Sertkaya ve ark., 2014; Bayram ve Tonga; 2015; Öztemiz ve Akmeşe, 2018). Bu durum zararlıların yayılıcı özelliğinin vurgulanması açısından önemli olup, varlığı daha önceden belirlenen alanlara komşu bölgelerde görülebileceğinin ülkemizdeki en güncel örneğidir

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu yüksek lisans tez çalışması benekli mısırkurdu, *Chilo partellus* Swinhoe 1885 (Lepidoptera: Crambidae)'un Amik Ovası'ndaki yayılış alanının ve doğal düşmanlarının belirlenmesi amacıyla 2016 (ön çalışma) ve 2018 yıllarında yapılmıştır. Çalışma yaygın olarak mısır yetiştiriciliği yapılan Kırıkhan, Kumlu, Reyhanlı ve Antakya ilçelerinde yapılmıştır. Zararlının ergin popülasyonun gelişimini belirlemek için Robinson tipi ışık tuzakları kullanılmıştır. Yayılış alanlarının belirlenmesi için nisan-ekim aylarında gözle kontrol yöntemi haftalık olarak uygulanmıştır.

Çalışmanın yapıldığı tüm ilçelerde *C. partellus*'un zarar yaptığı tespit edilmiştir. Popülasyon takibi yapmak amacıyla 2016 ve 2018 yıllarında adı geçen ilçelere kurulan ışık tuzaklarına düşen *C. partellus* erginleri sayıldığında popülasyon eğrisi oluşturacak kadar bireyin olmadığı görülmüştür. Bunun sebebinin ise ekonomik zarar eşiği düşünülmeden, ovada mısırın 4-6 yapraklı, 8-10 yapraklı ve koçanda dane oluşum dönemlerinde en az üç defa pülverizatör ya da uçak ile mısır kurtları için yapılan yoğun insektisit uygulamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Üstelik bu bahsedilen ilaçlamalar sadece mısır kurtları için yapılan uygulamalardır. Dolayısıyla farklı gruplar için yapılan pestisit uygulamaları da eklenince ovadaki zararlıyı baskıladığı düşünülmektedir.

C. partellus'un yayılış alanını belirlemek için Amik Ovası'nda mısır yetiştirilen ilçelerde haftada bir kez araziye çıkılarak birbirine en az 5 km mesafede olan, en az 10 mısır tarlasında örneklemeler yapılmıştır. Tarlaların değişik yerlerinden rastgele seçilen 50 bitkinin tüm kısımları incelenmiştir. Bu bitkiler üzerinde bulunan lepidopter türlere ait yumurta, larva ve pupalar buldukları bitki kısımları ile birlikte kültüre alınarak ergin elde edilmeye çalışılmıştır. Bitkinin atrap sallanabilecek fiziki yapıda olduğu dönemlerde her bir tarlada tarlanın köşegenleri doğrultusunda gidilerek 100 atrap sallanarak erginlerin toplanmasına çalışılmıştır. Örneklemeye yapılan tüm tarlaların yükseklik ve koordinat bilgileri kaydedilmiştir. Zararlının ovada iki döl verdiği belirlenmiştir. Zararlının yumurta paketlerini genellikle yaprağın alt veya üst yüzeyine koyduğu görülmüştür. Larvalarının ise bir süre yaprakta beslendikten sonra bitkiye giriş yaptığı, sonrasında ise gövdenin içinde galeriler oluşturduğunu, koçan oluştuktan sonra da hem koçanda hem de dane sertleşene kadar danede oburca beslendiği gözlemlenmiştir.

Üreticiler çoğunlukla zararlılar ile mücadelede ilk adım olan ilaçlı tohum kullanmayı tercih etmektedir. Bu ilaçlanmış tohumlar kök bölgesinde zararlı olan bozkurtlara ve telkurtlarına karşı bitkiyi korumaktadır. *C. partellus* ise gövde de zararlı olan bir tür olduğu için ilaçlanmış tohumdan ziyade sonradan uygulanan yeşil aksam ilaçlamasından etkilenmektedir. *C. partellus*'un yayılış alanının ve yoğunluğunun literatürlerde belirtildiğinin aksine geniş alanlara yayılmamasında ovadaki yapılan yoğun pestisit uygulamalarının neden olduğu düşünülmektedir. Aynı sebeple bu tez çalışmasında belirlenen doğal düşman sayısının sınırlı kalmasında da etkili olabileceği sonucuna varılmıştır.

Amik Ovası mısır ekim alanlarına kurulan ışık tuzakları ve atrap örnekleme sonucunda predatör türler olarak *Chrysoperla carnea*, *Chrysopa perla*, *C. formosa*, *Italo-chrysa italica*, *Rexa raddai* (Neuroptera: Chrysopidae) belirlenmiştir. Ayrıca ovadaki ilaçlanmamış mısır tarlalarından getirilen örneklerden elde edilen yumurta parazitoidlerinin yaşamlarını sürdürüp aktif bir parazitlenme yapabilmeleri için uygun ortamların oluşturulması gerekmektedir. Nitekim bu tez çalışmasında belirlenen yumurta parazitoidleri *T. busseoloa* ve *T. brassicae*'de araziden getirilmiş, kontrollü ve ilaç uygulaması olmayan kültür kaplarına alınmış ve sonrasında ise aktif şekilde parazitlenme yaptığı görülmüştür.

Böylece biyolojik mücadele uygulamalarının desteklenmesi gerekliliği bir kez daha karşımıza çıkmıştır. Tüm bu gözlemler sonucunda zararlı ile mücadelede kimyasal kullanımı önerilmemekle birlikte alternatif mücadele yöntemlerinin sadece lokal değil genele yayılacak şekilde tüm ovada uygulanması gerekliliğinin önem taşıdığı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Alexandri, M.P. and Tsitsipis, J.A., 1990. Influence of the egg parasitoid *Platytenomus busseolae* (Hym: Scelionidae) on the population of *Sesemia nanogrioides* (Lep: Noctuidae) in Central Greece. **Entomophaga**, 35:16-25.
- Anonim, 2008. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. **Zirai mücadele teknik talimatları. Cilt 5.** P.301, Ankara.
- Anonim, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu Verileri. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim tarihi: 13.03.2019.
- Anonim, 2017. Türkiye İstatistik Kurumu Verileri. <http://www.tuik.gov.tr> Erişim tarihi: 13.03.2019.
- Anonim, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu Verileri. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim tarihi: 13.03.2019.
- Anonim, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu Verileri. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim tarihi: 13.03.2019.
- Anonymous, 2018. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.faostat.fao.org/>. Erişim tarihi: 13.03.2019.
- Anonymous, 2019a. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.faostat.fao.org/>. Erişim tarihi: 13.03.2019.
- Anonymous, 2019b. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Chilo_partellus. (13.3.2019)
- Akyol, H., 2008. Karadeniz Bölgesinde Mısır Kurdu [*Ostrinia nubilalis* Hbn. Lepidoptera:Crambidae)]'na Karşı Bazı Mısır Hat Ve Çeşitlerin Dayanıklılık Seviyelerinin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Alhoussein, M.B. Atif, E.I. Kehail, S.A.A. and Mohamed, H.A. 2015. Relative Resistance of Some Maize (*Zea mays* L.) Genotypes Against Stem Borers (*Chilo partellus* and *Sesamia cretica*) in Central Sudan. **Journal of Advances in Biology**, 7(1):1238-1243.
- Atasoy, A. ve Özşahin, E., 2003. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi. 6(26): 93-108.
- Babaoğlu, M. 2005. **Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü**, 14s. Edirne.
- Bayram, A. ve Kornoşor, S., 1999. Biological parameters of *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera, Trichogrammatidae) on the eggs of *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lepidoptera, Noctuidae). **Proceedings of the XX. Conference of the International Working Group on Ostrinia and Other Maize Pests**, 165-170, 4-10 September, Adana.
- Bayram, A., Salerno, G., Onofri, A., and Conti, E., 2010. Sub-lethal effects of two pyrethroids on biological parameters and behavioral responses to host cues in the egg parasitoid *Telenomus busseolae*. **Biol Control**. 53: 153-160.
- Bayram, A. ve A. Tonga, 2015. First report of *Chilo partellus* in Turkey, a new invasive maize pest for Europe. **Journal of Applied Entomology**, Short communication.
- Ben-Yakir, D. Chen, M. Sinev, S. and Seplyarsky, V., 2012. *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Pyralidae) a new invasive species in Israel. **J. Appl. Entomol.** 137 (2013) 398–400.
- Can Cengiz F., Kaya, K., Ulaşlı B. and Moriniere J., 2016. First record of the egg parasitoids of *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Crambidae) in Turkey using DNA barcoding. **Turkish Journal of Entomology**, 40 (2): 125-131.

- Cerit İ., Güllü M., Sarıhan H., Kanat A.D., Turkey M.A., ve Uçak A.B. 2006. Mısır Kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hübner) (Lepidoptera: Crambidae) ve Mısır Koçan Kurdu (*Sesamia nonagrioides* Lefebvre) (Lepidoptera: Noctuidae) 'na Dayanıklı Transgenik Mısır Çeşidi Pioneer 33P67 (MON 810) *Bt*' nin Alan Denemesi, Projesi Sonuç Raporu. Adana. 45s.
- Coşkuntuncel, S. ve Kornoşor, S., 1996. Çukurova'da Mısır Kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hübner (Lepidoptera: Pyralidae))'nun Biyolojik Mücadelesinde Yumurta Parazitoidi *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin Kitle Salım Etkinliği ile Doğal Parazitlenme Oranının Saptanması. **Türkiye III. Entomoloji Kongresi**, 24-28 Eylül, 294-304.
- Doğanlar, F., 2003. Doğu Akdeniz Bölgesi Geometridae (Lepidoptera) familyası üzerinde faunistik ve sistematik araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Dowswell, R.C., Paliwal, R.L, and Cantrell, R.P., 1996. Maize in the Third World. **Westview Press**, Colorado, USA, 268 p.
- Ege, İ., 2004. **Amik Ovası ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi**. Hatay. 164s.
- Gözüaçık, C., ve Mart, C., 2009. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde mısırdada (*Zea mays* L.) zararlı bazı Lepidoptera larvalarının doğal parazitlenme oranlarının belirlenmesi. **Bitki Koruma Bülteni**, 49(3): 107-116.
- Güllü, M. ve N. Şimşek, 1996. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Mısır Koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lep.:Noctuidae) ve Mısır kurdu, *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.:Pyralidae)'nun yumurta parazitoidleri üzerinde araştırmalar. **Türkiye 3. Entomoloji Kongresi**, 214-227, 24-28 Eylül 1996, Ankara.
- Hassanpour, M., Mohaghegh, J. Iranipour, S. Nouri-Ganbalani G. and Enkegaard A., 2011. Functional response of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) to *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae): Effect of prey and predator stages. **Insect Science**, 18, 217-224.
- Huang, N. and Enkegaard, A., 2010. Predation capacity and prey preference of *Chrysoperla carnea* on *Pieris brassicae*. **BioControl**, 55:379-385.
- Iranipour, S. Farazmand, A. Saber, M. and Mashhadi, J.M., 2009. Demography and life history of the egg parasitoid, *Trichogramma brassicae*, on two moths, *Anagasta kuehniella* and *Plodia interpunctella* in the laboratory. **Journal of Insect Science**, 9(5):1.
- Jugenheimer, R.W., 1958. Hybrid Maize Breeding and Seed Production. **FAO Agricultural Development**, Paper No: 62, Rome. 369 p.
- Kamala, V., Sharma, C. H., Raho, M. D., Varaprasad, S. K., Bramer, J. P., and Chandra, S., 2012. Interactions of spotted stem borer *Chilo partellus* with wild relatives of sorghum. **Plant Breeding**, 131, 511-521 (2012).
- Kayapınar, A., 1988. Çukurova Bölgesinde mısırlarda zararlı olan Mısır Kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn., Lep.;Pyralidae)'nın biyolojisi ve popülasyon gelişmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Kayapınar, A, ve Kornoşor, S., 1990. Mısır kurtlarının doğal düşmanları ve biyolojik savaşta kullanıma olanakları. **Çevre Biyolojisi Sempozyumu**, p.93, 17-19 Ekim, Ankara.
- Kayapınar, A. ve Kornoşor, S., 1992. Çukurova'da *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lep.: Pyralidae)'in Doğal Düşmanlarının Saptanması ve En Etkilisi Olan Yumurta Parazitoidi *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym.

- Trichogrammatidae)'in Yayılış Alanının Belirlenmesi. **Türkiye II. Entomoloji Kongresi**, 28-32 Ocak, Adana.
- Kfir, (1992), 1992. Seasonal abundance of the stem borer *Chilo partellus* (Lepidoptera: Pyralidae) and its parasites on summer grain crops. *J. Econ. Entomol.* 85: 518-529.
- Konuşkan, Ö., Atış, İ., ve Gözübenli, H., 2015. Hatay Amik Ovası Ana Ürün Koşullarında Bazı Atdışi Mısır Çeşitlerinin Verim ve Verimle İlişkili Özellikleri. **Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 20(2):1-6.
- Khadioli, N., Tonnang, Z.E.H Muchugu, E. Ong'amo, G. Achia. T. Kipchirchir, I. Kroschel, J. and Le Ru. B., 2014. Effect of temperature on the phenology of *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera, Crambidae); simulation and visualization of the potential future distribution of *C. partellus* in Africa under warmer temperatures through the development of life-table parameters. **Bulletin of Entomological Research** (2014) 104, 809–822.
- Khan, R. R., Kaya, K., Ulaşlı, B., Majeed S., Ulaşlı M.M., ve CAN CENGİZ F., 2017. Some Biological Features and Current Status of Spotted Stem Borer *Chilo partellus* (Swinhoe) in Pakistan and Turkey. **ICAFOF**, 1159s, 15-17 Mayıs 2017, Nevşehir.
- Kırtok, Y., 1998. **Mısır Üretimi ve Kullanımı, 1. Baskı (Edt. Ataman, S.)**, Kocaelik Basın ve Yayın Evi, İstanbul. 28 s.
- Kornoşor, S., Kayapınar, A. ve Sertkaya, E., 1992. Akdeniz Bölgesi'nde Yumurta Parazitoidi *Platytenomus busseolae* (Gahan) (Hymenoptera, Scelinoidae)'nin *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lepidoptera, Noctuidae)'in Popülasyonuna Etkisi. **Türk. Ent. Derg.** 16(4):217-226.
- Kornoşor, S., Coşkuntuncel, S. and Sertkaya, E., 1995. Population development of egg parasitoids, *Trichogramma evanescens* Westwood and *Platytenomus busseolae* (Gahan) on the eggs of *Ostrinia nubilalis* Hübner and *Sesamia nonagrioides* Lef. in the Southeast Mediterranean Region of Turkey. **Proceedings of the XVIII Conference of the International Working Group on *Ostrinia nubilalis***, 11-16 September, 91-96, Romanya.
- Kornoşor, S., 1999. Entomological problems of maize in Turkey. **Proceedings of the XXth Conference of the International Working group on *Ostrinia* and other Maize Pests**. 197 p. 4-10 September 1999, Adana, Turkey.
- Konuşkan, Ö., İ. Atış ve H. Gözübenli, 2015, Hatay Amik Ovası ana ürün koşullarında bazı atdışi mısır çeşitlerinin verim ve verimle ilişkili özellikleri. **M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi**, 20.2.
- Kurtuluş, A. 2016. Çukurova'da Mısır Sapkurtları [*Ostrinia nubilalis* Hübner (Lep: Crambidae), *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lep: Noctuidae)]'na Karşı Farklı Mücadele Yöntemlerinin Etkinlikleri ve Entegrasyonu. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Kün, E., 1985. Sıcak İklim Tahılları. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 953, Ders Kitabı No: 275, Ankara. 317 s.
- Mbapila, J.C., W.A. Overholt, and H.Y. Kayumbo. 2002. Comparative development and population growth of an exotic stemborer, *Chilo partellus* (Swinhoe), and an ecologically similar congener, *C. orichalcociliellus* (Strand) (Lepidoptera: Crambidae). **Insect Sci. Applic.** 22(1): 21–27.
- Mittal, V. Rai, G.Kishore, P., 2006. Monitoring of insect pest problems on pearl millet. **Journal of Entomological Research**. 30(1): 33-34.

- Mohamed, H.M. Khan, Z.R., Overholt, W.A. and Elizabeth, D.K., 2004. Behaviour and biology of *Chilo partellus* (Lepidoptera: Pyralidae) on maize and wild gramineous plants . **International Journal of Tropical Insect Science** 24(4), p.287–297.
- Nabeel, M. Humayun, J. and Mukhtar, T., 2018. Occurrence of *Chilo partellus* on Maize in Major Maize Growing Areas of Punjab, Pakistan. **Pakistan J. Zool**, vol. 50(1), pp 317-323
- Ofomata, V.C. W.A. Overholt, A. van Huis, R.I. Egwuatu and Ngi-Song. A.J., 1999. Niche overlap and interspecific association between *Chilo partellus* and *Chilo orichalcociliellus* on the Kenya Coast. **Entomol. Exp. Appl.** 93: 141-148.
- Ofomata, V.C. Overholt, W.A. Lux, S.A. Van Huis, A. and Egwuatu. R.I., 2000. Comparative studies on the fecundity, egg survival, larval feeding and development of *Chilo partellus* (Swinhoe) and *Chilo orichalcociliellus* Strand (Lepidoptera: Crambidae) on five grasses. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 93: 492-499.
- Olkowski, W. Daar, S. and Olkowski, H., (1996) *The Gardener's Guide to Common-Sense PestControl*. **Taunton Press**, pp. 305.
- Overholt, W. A., K. Ogedah, and P. M. Lammers. 1994. Distribution and sampling of *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Pyralidae) in maize and sorghum on the Kenya Coast. **Bull. Entomol. Res.** 84: 367-378.
- Overholt, W.A., Ngi-Song, A.J. Omwega, C.O. Kimani-Njogu., S.W. Mbapila, J. Sallam, M. N. and Ofomata. V., 1997. A Review of the introduction and establishment of *Cotesia flavipes* Cameron in East Africa for biological control of cereal stemborers. **Insect Sci. Appl.** 17: 79Ð88.
- Özcan, S., 2009. Modern Dünyanın Vazgeçilmez Bitkisi Mısır: Genetiği Değiştirilmiş (Transgenik) Mısırın Tarımsal Üretime Katkısı. **Türkiye Bilimsel Derlemeler Dergisi**, 2(2): 01-34.
- Özpinar, A. ve Kornoşor, S., 1994. *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lepidoptera: Pyralidae)'e karşı salımı üzerine çalışmalar. **Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi**, 421-430, 25-28 Ocak, İzmir.
- Özpinar, A. ve Kornoşor, S., 1997. The studies *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lepidoptera, Pyralidae) and *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep., Noctuidae) in Turkey . **XIX. IWGO Conference**, p.103-112, Porteugal.
- Özpinar, A. Uzun, S. ve Hassan, Ş.A., 1999. *Ostrinia nubilalis* Hübner'e karşı biyolojik mücadelede kullanılan 7 *Trichogramma* tür veya ekotipi arasında en etkilisinin seçimi üzerine bir araştırma. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 23: 83-86.
- Öztemiz, S. Göven, M.A. Güllü, M. Tatlı, F. Üremiş, İ. Çetin, V. Aksoy, E. ve Bülbül, Z.F., 2004. **Mısır entegre mücadele teknik talimatı**, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. Ankara. 101s.
- Öztemiz, S. ve Akmeşe, V., 2018. Mersin İli Mısır Üretim Alanlarında İstilacı Bir Zararlı: *Chilo partellus* (Swinhoe, 1885) (Lepidoptera: Crambidae). **KSÜ Tarım ve Doğa Derg.**, 21(4): 489-491.
- Panchal, B.M. and Kachole, M.S., 2013. Life cycle of *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Pyralidae) on an artificial diet. **Int. J. Pl. Anim. environ. Sci.**, 3:19-22.

- Pappas, M.L., Broufas, G.D. and Koveos, D.S. (2007) Effects of various prey species on development, survival and reproduction of the predatory lacewing *Dichochrysa prasina* (Neuroptera: Chrysopidae). **Biological Control**, 43 (63–170).
- Reddy, P.V.G., 2002. Plant volatiles mediate orientation and plant preference by the predator *Chrysoperla carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae). **Biological Control**. 25: 49–55.
- Rwomushana, I. S. Kyamanywa, A.J. Ngi-Song and C.O. Omwega, 2005. Incidence of larval and pupal parasitoids of Lepidoptera in Uganda with special reference to new associations. **International Journal of Tropical Insect Science**, 25 (4): 274–280.
- Sertkaya, E., 1993. Çukurova'da Mısır Bitkisinde Zararlı Mısır Koçan Kurdu, *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lep.:Noctuidae)'in biyolojisi popülasyon gelişmesi ve doğal düşmanları. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Sertkaya, E. ve Kornoşor, S., 1994. Çukurova' da *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lepidoptera : Noctuidae)' in yumurta parazitoidi *Platytenomus busseolae* (Gahan) (Hymenoptera: Scelionidae)'nın yaygınlığı ve doğal parazitlenme oranı üzerinde araştırmalar. **Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi**, p.565-574, 25-28 Ocak 1994, İzmir.
- Sertkaya, E., 1999. Çukurova'da Mısır Koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lepidoptera, Noctuidae)'in doğal düşmanlarının saptanması ve yumurta parazitoidleri *Platytenomus busseolae* (Gahan) (Hymenoptera, Scelionidae) ve *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) ile arasındaki ilişkilerin araştırılması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Sertkaya, E., Bayram, A. ve Kornoşor, S., 2005. Balcalı (Adana)' da Mısır Koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lepidoptera:Noctuidae)'in kışlayan dölünün larva ve pupa parazitoitleri ve *Ichneumon sarcitorius* L. (Hymenoptera: Ichneumonidae)'un doğal parazitlenme oranı. **Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 10 (1-2): 31-36.
- Sertkaya, E. Akmeşe, V. ve Atay, E., 2014. Türkiye'de mısırdaki yeni bir zararlı, *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Crambidae). **Türkiye Entomoloji Bülteni**, 4(3):197-200.
- Şimşek, N. ve Güllü, M., 1992. Akdeniz Bölgesi'nde Mısır Koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep.; Noctuidae) ve Mısır Kurdu. *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.; Pyralidae)' nun mücadelesine esas olabilecek biyolojik kriterlerin araştırılması. **Türk. II. Entomol. Kong. Bildirileri**, p.501 -512, 28-31 Ocak 1992, Adana.
- Şimşek, N. ve Güllü, M., 1996. Akdeniz Bölgesi'nde Mısır koçankurdu (*Sesamia nonagrioides* Lef., Lep.: Noctuidae) ve Mısır Kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn., Lep.; Pyralidae)' nun mücadelesinde tahmin ve erken uyarı olanakları üzerinde araştırmalar. **Türkiye 3. Entomoloji Kongresi**, p.109-119, 24-28 Eylül 1996, Ankara.
- Tamiru A. Getu, E. Jembere, B. and Bruce, T., 2012. Effect of temperature and relative humidity on the development and fecundity of *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Crambidae). **Bulletin of Entomological Research**.102, p.9–15.
- Tsitsipis, J.A., 1988. The Corn Stalk Borer, *Sesamia nonagrioides*: Forecasting, crop-loss assessment and pest management. **Integrated Crop Protection in Cereals**. Balkema, Rotterdam, Brookfield, p.171-177.

Yonow, T. Kriticos D.J. Ota, N. Berg, J.V.D. Hutchison W.D., 2017. The potential global distribution of *Chilo partellus*, including consideration of irrigation and cropping patterns. **J Pest Sci** (2017) 90:459–477.



ÖZGEÇMİŞ

Araştırmacı, 1987 yılında Hatay ili Kırıkhan ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğretimini İskenderun Namık Kemal İlköğretim Okulu'nda, lise öğrenimini ise İskenderun Lisesi'nde tamamladı. 2007 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nde lisans eğitime başladı ve 2011 yılında lisans eğitimini tamamlayarak Ziraat Mühendisi ünvanıyla mezun oldu. 2015 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı'nda tezli yüksek lisans eğitime başladı. Araştırmacı evli ve bir çocuk babasıdır.

