

# Bitki Koruma Bülteni / Plant Protection Bulletin

<http://dergipark.gov.tr/bitkorb>

Original article

## Determination of population development, parasitoid, and predators of tomato fruit borer [*Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)] in Diyarbakır tomato fields

Diyarbakır domates alanlarında zararlı Yeşilkurt [*Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)]'un popülasyon gelişimi, parazitoid ve predatörlerinin belirlenmesi

Özlem BEKTAŞ KARAPINAR<sup>a\*</sup>, Erdal SERTKAYA<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry, Department of Training and Publication, Bankacılar Sok. No:10 Yenimahalle, Ankara, Turkey

<sup>b</sup>Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Tayfur Sokmen Campus 31060 Antakya, Hatay, Turkey

### ARTICLE INFO

Article history:

DOI: [10.16955/bitkorb.556940](https://doi.org/10.16955/bitkorb.556940)

Received : 22.04.2019

Accepted : 18.05.2020

Keywords:

tomato, *Helicoverpa armigera*, parasitoid, predator, Diyarbakır

\* Corresponding author: Özlem BEKTAŞ KARAPINAR

✉ [ozlem.bektas@tarimorman.gov.tr](mailto:ozlem.bektas@tarimorman.gov.tr)

### ABSTRACT

Tomato fruit borer (*Helicoverpa armigera* Hübner) is a polyphagous pest that negatively affects yield and quality in tomato cultivation, and its importance has increased between the harmful species with the increase in population density in recent years. In this study, population monitoring of tomato fruit borer was carried out in the Central, Çınar, Ergani, and Bismil districts of Diyarbakır province in 2013 and 2014. The plants were randomly selected to represent the field at each location, starting from the seedling period to harvest until the adult and immature stages of pests were followed weekly. The highest infestation rates of immature stages were determined at Central and Ergani districts in September and October as 80%, while the highest numbers of adults were caught in Bismil district in August as 237 individuals/trap. *Apanteles* sp., *Habrobracon* sp., *Campoletis* sp., and *Hyposoter* sp. were found as larvae parasitoids of *H. armigera*. The parasitization rate of larvae was determined as 2.04% in the first year, while it was found as 1.53% in the second year. Species such as *Deraeocoris pallens* (Reuter, 1904), *Macrolophus pygmaeus* (Rambur, 1839), *Geocoris pallidipennis* (A. Costa, 1843), *G. megacephalus* (Rossi, 1790), *Nabis pseudoferus* (Remane, 1949), *Orius niger* (Wolff, 1811), *O. albidipennis* (Reuter), *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836), *Adonia variegata* (Goeze, 1777), *Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758) and *Scymnus levaillanti* (Mulsant, 1850) were determined as predators of the pest. According to the findings of this study, infestation and population density of *H. armigera* may be affected due to chemical applications and natural enemies as well as climatic conditions in Diyarbakır province.

### GİRİŞ

Domates açık ve örtü altı alanlarda olmak üzere yılın tamamında ekonomik olarak yetiştirilebilen, kısa vejetasyon

süresinde yüksek verimliliği ile her yıl artan üretim ve tüketim miktarıyla ticari öneme sahip bir bitkidir. Dünyada 2016 yılı

domates üretim verilerine göre; ülkemiz Çin, Hindistan ve ABD'den sonra 12 milyon 600 bin tonluk üretim miktarı ile dördüncü sırada yer almaktadır (Anonymous, 2018).

Tarımsal ürünlerin yetiştiriciliğinde, ekonomik kayıplara neden olan pek çok bitki koruma sorunu bulunmakla birlikte ülkemizde domates yetiştiriciliğini olumsuz yönde etkileyebilecek 77 zararlı tür saptanmıştır (Uygun et al. 1998). Söz konusu zararlı türler içerisinde *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae), zaman zaman popülasyon yoğunluğunda artışlar olması, polifag ve üreme gücünün yüksek oluşu nedeniyle önemli zararlı türler arasında yer almaktadır (Anonim 1980, Anonim 1993). Dünyanın pek çok yerinde zararlı olan yeşilkurt (*H. armigera*), ülkemizde ilk defa 1913 yılında Bergama'da tespit edilmiştir (Alkan 1948). Bununla birlikte zararlı Çukurova Bölgesi'nde 1954 yılında görülmüş ve zararlının popülasyonunun artış göstermesi sonucunda 1974 yılında "Pamuk Zararlıları ile Entegre Savaşım" projesi kapsamına dahil edilmiştir (Yabaş 1979).

Yeşilkurt'un larva döneminde zararlı olduğu, 1. ve 2. dönem larvalarının konukçu bitkinin yaprakları ile beslendiği, 3. dönemden itibaren ise generatif organlara geçtiği bildirilmiştir (Öngören et al. 1977, Tunç 1988). Erginler günün karanlık periyodunda faaliyet gösterirken, gündüzleri aktivite çok azdır ve kuytu yerlerde gizlenmektedir. Genel olarak günün karanlık periyodunda erginlerin uçtuğu ve yumurta bıraktığı bildirilmektedir (Yabaş 1979). Ülkemizde *H. armigera*, sebzelere domates, biber, patlıcan, bamyaya, baklagiller, süs bitkileri, pamuk, mısır ve tütün bitkilerinde vejetatif ve generatif aksamalarda beslenebilen polifag bir zararlıdır (Anonim 2008). Zararlının verdiği döl sayısı ülkemizde bölgelere göre değişebilmekle beraber, Adana'da yılda 5, Bursa'da 4, Manisa'da ise 4-5 döl verdiği bildirilmektedir (Kaya ve Kovancı 2000, Koçlu ve Karsavuran 2000, Yabaş 1979).

*H. armigera*'nın domatesteki zarar oranı ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda; Bursa'da gerekli önlemler alınmadığı takdirde %40'a varan oranda zarar verebildiği bildirilmiştir (Anonim 1980, Anonim 1993). Hatay ilinde önemli yazlık ve kışlık sebze üretim alanlarında yapılan çalışmada ise yazlık sebzelerde zararlı olan lepidopterler arasında en yaygın görülen türün %40'lık bulaşıklık oranı ile *H. armigera* olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte zararlının en fazla domates bitkisinde görüldüğü belirlenirken vuruk meyve oranının da %4.6 olduğu bildirilmiştir (Kaya 2008). Dünyada domates üretiminde ikinci sırada yer alan Hindistan'da domateste zararlı olan lepidopterler arasında en önemli türün *H. armigera* olduğu (Kumar and Ramkishore 2005) ve meyvede

oluşturduğu kaybın %14-50 arasında olduğu bildirilmektedir (Karabhantanal and Awaknavar 2012, Panday et al. 2006).

Yeşilkurt'un ülkemizde saptanan birçok doğal düşmanı bulunmaktadır. Ege Bölgesi'nde Yeşilkurt'un larva parazitoiti *Habrobracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae), yumurta parazitoiti olarak *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) tespit edilmiştir (Öngören et al. 1977). Dicle Vadisi pamuk alanlarında zararlının parazitoit, predatör ve patojeni olarak 25 tür belirlenmiştir. Zararlının predatörü olarak *Chrysoperla carnea* (Stephens), *Orius* spp., *Nabis* spp., *Deraeocoris* spp., *Geocoris* spp., *Piocoris erythrocephalus* (Le Peletier & Serville) ve *Campylomma diversicornis* (Reuter); parazitoidi olarak *Habrobracon hebetor* (Say), *Hyposoter didymator* (Thunberg), *Cotesia ruficrus* (Haliday), *Chelonus oculator* (Panzer), *Ichneumon sarcitorius* (Linnaeus) ve *Conomorium patulum* (Walker); patojeni olarak *Aspergillus parasiticus* (Speare), *A. niger* (van Tieghem), *Rhizopus* sp. ve *Bacillus thuringiensis*'in etkili olduğu bildirilmiştir (Göven ve Efil 1994). Çanak kale ilinde ise Yeşilkurt'un predatörü olarak *C. carnea*, *Nabis punctatus* (A. Costa), *Scymnus* spp., *Orius niger* ve *Coccinella septempunctata* (Linnaeus) bulunduğu bildirilmiştir (Becan et al. 2004).

Diyarbakır ilinde sulanabilir tarım alanlarının artması ile son yıllarda domates üretiminde de önemli artışlar görülmektedir. Gerek üreticilerden gelen şikayetler gerekse arazide yapılan ön çalışmalarda, domateste zararlı Yeşilkurt, *H. armigera* ile mücadelenin bilinçsizce yürütüldüğü gözlemlenmiştir. Ayrıca Diyarbakır ilinde domates alanlarında Yeşilkurt ile ilgili şu ana kadar yapılan herhangi bir araştırma olmaması nedeniyle bu çalışma ele alınmıştır. Yürütülen bu çalışma ile Diyarbakır'da 2013 ve 2014 yıllarında, *H. armigera*'nın popülasyon gelişimi, parazitoit ve predatörleri tespit edilmiştir.

## MATERYAL VE METOT

Çalışmanın ana materyalini, Diyarbakır ilinin domates ekim alanları, domates bitkisi, Yeşilkurt larva ve erginleri ile bu zararlının predatör ve parazitoitleri olan doğal düşmanları oluşturmuştur. Çalışmada delta ve funnel tipi feromon tuzakları, eşeysel çekici feromon ve dichlorvos içeren kapsüller, atrap, emgi şişesi ve çeşitli laboratuvar malzemeleri kullanılmıştır. Yeşilkurt ergin popülasyonunu takip etmek için feromon tuzaklar 28.05.2013 tarihinde, ikinci yıl funnel tipi feromon tuzaklar 14.05.2014 tarihinde örnekleme yapılan alana asılmıştır.

Çalışma 2013 ve 2014 yıllarında Diyarbakır ilinde domates yetiştiriciliği yapılan Çınar, Bismil, Ergani ve Merkez ilçelerinde 4 farklı domates tarlasında haftalık kontrollerle takip edilmiştir. Kontroller domates fide dikiminden (nisan sonu - mayıs başı) başlayıp hasat sonuna (ekim ayı sonu) kadar devam etmiştir.

#### *Helicoverpa armigera'nın ergin ve ergin öncesi dönemlerinin popülasyon gelişiminin belirlenmesi*

Çalışmalar 2013 ve 2014 yıllarında Diyarbakır ilinin; Çınar ilçesi Yuvacık mahallesinde 3 dekar, Bismil ilçesi Köseli mahallesinde 2 dekar, Ergani ilçesi Hançerli mahallesinde 2 dekar ve Merkez ilçe Çakmak mahallesinde 3 dekar olmak üzere toplamda 10 dekarlık alanda yürütülmüştür.

Zararlının ergin öncesi dönemlerinin popülasyon gelişiminin belirlenebilmesi için 2013-2014 yıllarında gözle kontrol yöntemi uygulanmıştır. Örneklemeler domates fidelerinin tarlaya dikimleri ile başlamış ve hasada kadar devam etmiştir. Gözle kontrol yönteminde tarlayı temsil edecek şekilde en az 3 noktadan ve toplamda 10 bitkinin tüm aksamı dikkatlice incelenmiştir. Domates bitkisinin herhangi bir aksamında Yeşilkurt larvası, yeniği ya da artığının olması durumunda bitki bulaşık olarak kabul edilmiştir. Yüzde Bulaşıklık Oranı = (bulaşık bitki sayısı / 10) x 100 formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Kaya 2008). *H. armigera'nın* ergin öncesi larva döneminin popülasyon gelişimini belirlemek için örnekleme alanında tesadüfen seçilen 10 domates bitkisinin çiçek, sap, yaprak, meyve ve sürgünlerindeki Yeşilkurt larvaları ve meyvedeki zararı haftalık periyotlarla sayılmış ve zarar görmüş bitkilerden toplanan larvalar laboratuvarında kültüre alınmıştır.

Zararlının ergin dönemindeki popülasyon gelişiminin belirlenebilmesi için 2013 ve 2014 yıllarında funnel tipi feromon tuzakları kullanılmıştır. Diyarbakır ilinde her tarlaya birer adet olmak üzere toplamda dört adet feromon tuzak domates fidesinin tarlaya dikilmesiyle birlikte asılmıştır. Tuzaklar 1.5-2 m yüksekliğindeki demir çubuklara bitki boyu dikkate alınarak asılmıştır. Tuzaklarda Russell IPM marka feromon ve dichlorvos emdirilmiş öldürücü kapsüller (DDVP) kullanılmıştır. Feromon kapsüller 4 haftada bir, DDVP kapsüller ise 4-6 haftada bir yenileri ile değiştirilmiştir. Tuzak sayımları haftada bir yapılmış ve tuzaklarda yakalanan *H. armigera* erginleri sayıldıktan sonra tuzaktan uzaklaştırılmıştır. Sayımlar haftada 1 kez olmak üzere hasat sonuna kadar devam etmiştir.

#### *Verilerin değerlendirilmesi*

Örneklemelerde domates tarlalarında tespit edilen Yeşilkurt

larva sayısı ile tuzaklarda yakalanan Yeşilkurt ergin sayısı SPSS 21.0 (SPSS, 2012) programına girilmiş ve değişkenler arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Analizi ile belirlenmiştir (SPSS 2012).

#### *Helicoverpa armigera'nın parazitoit ve predatörlerinin belirlenmesi*

Parazitoit ve predatörleri belirlemek için yapılan çalışmalar, Yeşilkurt'un ergin öncesi dönemine ait yapılan çalışmalar ile eş zamanlı olarak, ilk yıl 28 Mayıs 2013, ikinci yıl 14 Mayıs 2014 tarihinde Çınar (Yuvacık mahallesi), Bismil (Köseli mahallesi), Merkez (Çakmak mahallesi) ve Ergani (Hançerli, Dereboyu mahalleleri) ilçelerinde başlatılmıştır.

Zararlının parazitoitlerini ve etkinliklerini belirlemek amacıyla çalışmanın yürütüldüğü her bir domates tarlasında 10 bitkinin tümü kontrol edilip parazitli olduğu düşünülen larvalar toplanarak, ayrı kültür kaplarına konulup iklim odasına (25±1 °C, %60-70 orantılı nem ve 16:8 aydınlatma) bırakılmıştır (Kaya ve Kovancı 2000). Kültüre alınan larvalardan parazitoit çıkışı günlük olarak takip edilmiştir. Parazitli Larva Oranı = (parazitli larva sayısı / toplam larva sayısı) x 100 formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Ayrıca bulaşık olan bitki parçaları iklim odasındaki kafes içinde yetiştirilen domates bitkisine bulaştırılmış, kafes içinde de parazitoit çıkışı takip edilmiştir. Elde edilen parazitoitler teşhise hazır hale getirilerek konu uzmanı olan araştırmacılara gönderilmiştir. Örnekleme yapılan alanlardan farklı tarihlerde 2013 yılında 147, 2014 yılında ise 65 larva kültüre alınmış ve bunlardan çıkan parazitoitler ve parazitlenme oranı (%) belirlenmiştir.

Predatörlerin belirlenmesi için her bir tarlanın en az 3 farklı yerinden standart atrap kullanılarak 25 atrap sallanmış ve toplanan türler polietilen torbalara konulmuştur. Zararlının değişik dönemlerindeki predatörlerini belirleyebilmek için türler emgi tüpü yardımıyla da toplanmıştır. Atrapla toplanan predatörler -10 °C sıcaklıkta buzdolabında 1 gün süresince ölmeleri için bekletilmiştir. Ölmeyenler ise etil asetatlı öldürme şişelerinde bekletilip, bitki kalıntıları ve diğer böceklerden ayıklanmıştır. Daha sonra binoküler altında incelemeleri yapılarak takım ve familyalarına göre düzenlemesi yapılmış ve teşhise hazır hale getirilmiştir.

## SONUÇLAR

#### *Helicoverpa armigera'nın ergin öncesi ve ergin dönemdeki 2013 yılı çalışmaları*

*H. armigera'nın* 2013 yılı sayım sonuçlarına göre bulaşık bitki

oranları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde, temmuz ayının başına kadar Yeşilkurt ile bulaşık bitki ve meyve tespit edilmemiştir. Örneklemeye yapılan alanlarda genel olarak temmuz ayının

ilk haftasından itibaren bitki bulaşıklığı başlamış, örnekleme yapılan yerlere göre değişimle birlikte yoğunluk 4 ya da 5 kez en yüksek noktaya ulaşmıştır. En az bulaşıklığın görüldüğü Çınar ilçesi, Yuvacık mahallesi incelendiğinde diğer aylara

Çizelge 1. Diyarbakır ili Çınar, Bismil, Merkez ve Ergani ilçeleri 2013 yılı Yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*) ile bulaşık bitki oranları (%)

| Tarih      | Bulaşık bitki (%) |               |               |                 |
|------------|-------------------|---------------|---------------|-----------------|
|            | Çınar/Yuvacık     | Bismil/Köseli | Merkez/Çakmak | Ergani/Hançerli |
| 28.05.2013 | 0                 | 0             | 0             | 0               |
| 06.06.2013 | 0                 | 0             | 0             | 0               |
| 12.06.2013 | 0                 | 0             | 0             | 0               |
| 21.06.2013 | 0                 | 0             | 0             | 0               |
| 25.06.2013 | 0                 | 0             | 0             | 0               |
| 04.07.2013 | 0                 | 30            | 20            | 0               |
| 11.07.2013 | 50                | 40            | 20            | 20              |
| 18.07.2013 | 10                | 0             | 40            | 0               |
| 25.07.2013 | 0                 | 20            | 20            | 0               |
| 31.07.2013 | 0                 | 0             | 20            | 0               |
| 06.08.2013 | 0                 | 10            | 30            | 0               |
| 15.08.2013 | 0                 | 50            | 20            | 0               |
| 21.08.2013 | 30                | 0             | 30            | 10              |
| 26.08.2013 | 0                 | 20            | 20            | 20              |
| 03.09.2013 | 0                 | 0             | 20            | 40              |
| 10.09.2013 | 0                 | 30            | 80            | 50              |
| 19.09.2013 | 40                | 50            | 40            | 30              |
| 26.09.2013 | 20                | 50            | 30            | 20              |
| 02.10.2013 | 0                 | 20            | 60            | 20              |
| 09.10.2013 | 10                | 30            | 30            | 60              |
| 23.10.2013 | 0                 | 10            | 40            | 80              |
| 01.11.2013 | 0                 | 0             | 20            | 40              |

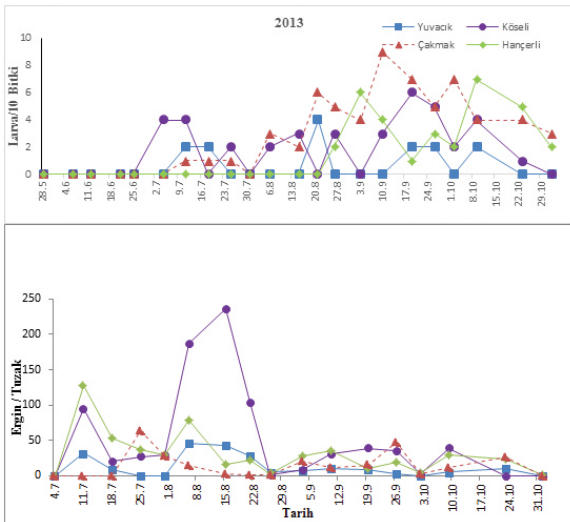
kıyasla temmuz ayında daha yoğun bir bulaşıklık olmuştur. Bismil ilçesi Köseli'de ise mayıs ve haziran hariç tüm aylarda bulaşıklık görülmüştür. Diyarbakır ili Merkez ilçesi verileri incelendiğinde 4 Temmuz'dan 1 Kasım'a kadar yoğun bir bulaşıklık olduğu görülmektedir. 10 Eylül tarihinde %80'e ulaşan bulaşıklık oranının kasım ayında %20'ye düştüğü belirlenmiştir. Ergani ilçesi Hançerli verileri incelendiğinde ağustos ayının ikinci yarısından 1 Kasım'a kadar yoğun bulaşıklık görülmekle birlikte, 23 Ekim tarihinde en yüksek değer olan %80'e ulaşmıştır. 1 Kasım 2013 tarihinden sonra ürün hasat edildiği için örnekleme son verilmiştir.

Diyarbakır'da 2013 yılında farklı domates örnekleme alanlarında 10 bitkide yapılan sayımlara göre bulunan yeşilkurt larva sayısı ve tuzaklarda yakalanan ergin sayıları Şekil 1'de verilmektedir. Tüm lokasyonlarda sıcaklığın 40 °C'nin üzerinde seyrettiği temmuz ve ağustos aylarında larva sayısının daha düşük, 40 °C'nin altında olduğu eylül ve ekim aylarında ise larva sayısının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1). Çalışmanın yürütüldüğü domates tarlaları incelendiğinde en yüksek larva popülasyonu Merkez ilçede, en düşük popülasyon ise Yuvacık mahallesinde çiftçinin kendi evinin bahçesindeki üretim alanının bulunduğu ve yakınlarında mısır veya pamuk ekilişinin olmadığı alanlarda

tespit edilmiştir. Ayrıca bu çalışma, üretici koşullarında yürütüldüğü için Köseli köyünde 2 Haziran tarihinde %5 emamectin benzoate SG (30 g/100 l su), 14 Haziran tarihinde ise 50 g/l lambda-cyhalothrin CS (50 ml/da) etkili maddeli insektisitlerin uygulandığı üreticilerce beyan edilmiştir. Bu durumda uygulanan her iki kimyasalın da etki süresi ve diğer domates tarlalarındaki sayım sonuçları dikkate alındığında, larva popülasyonunu etkilemediği gözlemlenmiştir.

*H. armigera*'nın 2013 yılı ergin popülasyon verileri incelendiğinde, ergin yoğunluğunun en fazla Köseli'de olduğu ve 15 Ağustos'taki sayımda 237 ergin/tuzak ile en yüksek noktaya ulaştığı görülmektedir (Şekil 1). Hançerli'de de 11 Temmuz'da Yeşilkurt popülasyonu 128 ergin/tuzak ile en yüksek noktaya ulaşmış ve kasım ayının başına kadar olan sayımlarda bu yoğunluk devam etmiştir. Yuvacık'ta ise 6 Ağustos tarihinde 46 ergin/tuzak ile en yüksek noktaya ulaşmış, eylül ayının sonuna doğru ve ekim ayında yoğunluk azalmıştır. Çakmak mahallesinde de 25 Temmuz'da 64 ergin/tuzak ile en yüksek noktaya ulaşmış, ağustos ayının sonunda yoğunluk azalmış, eylül ayında ise tekrar artmıştır. *H. armigera* ergin popülasyon yoğunluğu ağustos ayında fazla olduğundan, buna bağlı olarak larva yoğunluğunun da eylül ayında arttığı görülmektedir.

*Helicoverpa armigera*'nın ergin öncesi ve ergin dönemdeki 2014 yılı çalışmaları



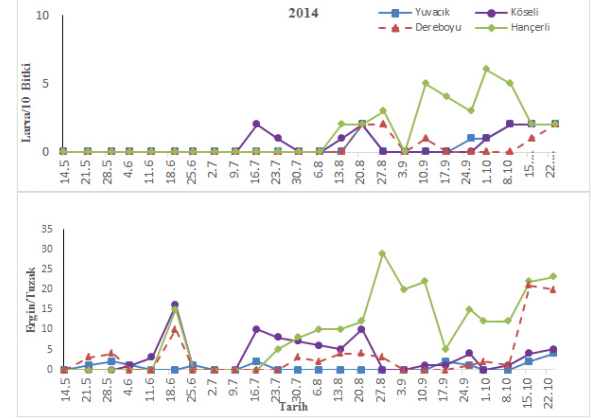
**Şekil 1.** Diyarbakır ili Merkez, Bismil, Çınar ve Ergani ilçeleri 2013 yılı Yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*) larva ve tuzaktaki ergin sayıları

Çalışmanın 2014 yılında, Yeşilkurt'un larva ve ergin dönemlerindeki sayımlar Diyarbakır ili; Çınar ilçesi Yuvacık mahallesinde, Bismil ilçesi Köseli mahallesinde, Ergani

ilçesi Dereboyu ve Hançerli mahallelerinde yürütülmüştür. Çalışmalar 14.05.2014 tarihinde başlanmış olup, 24 Ekim 2014 tarihinde hasat nedeniyle son verilmiştir. Diyarbakır ili 2014 yılı *H. armigera* ile bitki bulaşıklık oranları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çalışmanın ilk yılında olduğu gibi 2014 yılında da, temmuz ayının ortalarına kadar bütün domates tarlalarında genel olarak bitki bulaşıklığı olmamıştır (Çizelge 2). Eylül ve ekim aylarında daha yoğun bir bulaşıklık tespit edilmiştir. Bulaşıklığın en yoğun olduğu Ergani ilçesinin Hançerli mahallesinde haziran ve temmuz ayları dışındaki aylarda bitki bulaşıklığı %20'nin üzerinde olarak belirlenmiştir. Diğer örnekleme alanlarında da genel olarak eylül ve ekim aylarında diğer aylara oranla daha yoğun bir bulaşıklık olduğu gözlemlenmiştir. Çalışma çiftçi koşullarında yapıldığından 24 Ekim tarihinden sonra domates hasadı yapılmış ve sonraki haftalar için bir değerlendirme yapılamamıştır.

Diyarbakır ilinde 2014 yılında birbirinden farklı domates örnekleme alanlarında yapılan sayımlarda elde edilen *H. armigera* larvalarının ve kurulan funnel tuzaklarda



**Şekil 2.** Diyarbakır ili Çınar, Bismil ve Hançerli ilçelerinde 2014 yılı Yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*) larva ve tuzaktaki ergin sayıları

yakalanan ergin kelebeklerin sayıları Şekil 2'de verilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü tüm tarlalardaki 2014 yılına ait larva sayımlarını gösteren Şekil 2 incelendiğinde, ilk larvalar temmuz ayının ikinci haftasından sonra görülmeye başlamış ve larva popülasyon yoğunluğunda çalışma sonuna kadar dalgalanmalar meydana gelmiştir. Sıcaklığın 40 °C'nin üstünde olduğu temmuz, ağustos aylarında larva yoğunluğu düşük iken, daha serin olan eylül ayında larva sayısında artış olduğu belirlenmiştir. Sayım yapılan alanlarda en yoğun larva popülasyonu 11 Eylül ve 1 Ekim tarihinde (5 ve 6 larva/10 bitki), çiftçinin ticari amaçlı olmayan ve kendi ihtiyacı için üretim yaptığı Hançerli mahallesinde tespit edilmiştir. En az

**Çizelge 2.** Diyarbakır ili Çınar, Bismil ve Ergani ilçeleri 2014 yılı Yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*) ile bulaşık bitki oranları (%)

| Tarih      | Bulaşık bitki (%) |               |                 |                 |
|------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|
|            | Çınar/Yuvacık     | Bismil/Köseli | Ergani/Dereboyu | Ergani/Hançerli |
| 14.05.2014 | 0                 | 0             | 0               | 0               |
| 22.05.2014 | 0                 | 0             | 0               | 0               |
| 30.05.2014 | 0                 | 0             | 0               | 0               |
| 05.06.2014 | 0                 | 0             | 0               | 0               |
| 12.06.2014 | 0                 | 0             | 0               | 0               |
| 20.06.2014 | 0                 | 0             | 0               | 0               |
| 26.06.2014 | 0                 | 0             | 20              | 20              |
| 03.07.2014 | 0                 | 0             | 0               | 0               |
| 10.07.2014 | 0                 | 0             | 0               | 0               |
| 17.07.2014 | 0                 | 40            | 0               | 0               |
| 24.07.2014 | 20                | 30            | 0               | 0               |
| 31.07.2014 | 0                 | 0             | 20              | 0               |
| 07.08.2014 | 10                | 10            | 10              | 10              |
| 14.08.2014 | 0                 | 0             | 20              | 20              |
| 21.08.2014 | 30                | 30            | 30              | 30              |
| 28.08.2014 | 20                | 20            | 20              | 40              |
| 04.09.2014 | 0                 | 0             | 30              | 30              |
| 11.09.2014 | 0                 | 0             | 10              | 40              |
| 18.09.2014 | 0                 | 0             | 0               | 40              |
| 26.09.2014 | 20                | 0             | 0               | 20              |
| 01.10.2014 | 30                | 30            | 0               | 40              |
| 09.10.2014 | 30                | 30            | 0               | 40              |
| 16.10.2014 | 40                | 40            | 10              | 40              |
| 24.10.2014 | 40                | 40            | 10              | 40              |

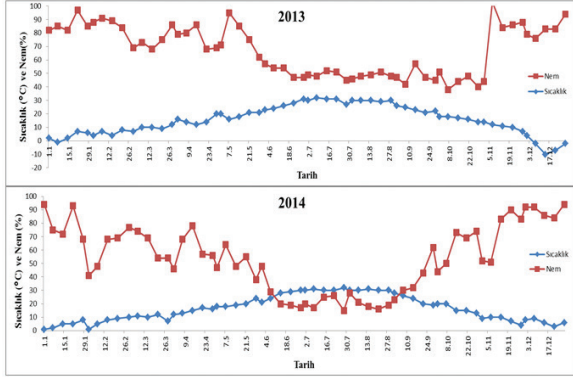
larva yoğunluğu ise bir önceki yılda olduğu gibi yine Yuvacık mahallesinde belirlenmiştir.

Çalışmada Yeşilkurt'un 2014 yılı ergin döneminin popülasyon seyrini gösteren Şekil 2 incelendiğinde, ergin popülasyon yoğunluğunun en fazla Ergani ilçesinde olduğu görülmektedir. Doğaya çıkan ilk Yeşilkurt erginleri genellikle mayıs sonu - haziran başında tespit edilmiştir. Yuvacık'taki domates tarlasında ilk ergin kelebek 22 Mayıs'ta, Köseli'de 5 Haziran'da, Hançerli'de 20 Haziran'da, Dereboyu'nda ise 22 Mayıs'ta feromon tuzaklarda yakalanmıştır. Yeşilkurt erginleri Yuvacık'ta 24 Ekim'de en yüksek noktaya ulaşmış olup 4 ergin yakalanmıştır. Temmuz ve ağustos aylarının neredeyse tamamında tuzaklarda ergin bireye rastlanılmamıştır. Köseli mahallesinde tuzakta 20 Haziran tarihinde 16 ergin/tuzak ile

en yüksek sayıda kelebek yakalanmış ve çalışmanın sonuna kadar popülasyon dalgalanması devam etmiştir. Hançerli'de tuzakta en yüksek sayıda kelebek 28 Ağustos'ta 29 adet ergin/tuzak yakalanmış ve temmuz ayının başından ekim ayının sonuna kadar yoğunluk devam etmiştir. Dereboyu'nda ise 16 Ekim'de 21 ergin/tuzak yakalanarak Yeşilkurt ergin popülasyonu en yüksek noktaya ulaşmıştır.

Şekil 3'de verilen sıcaklık ve nem verileri incelendiğinde her iki yılda temmuz, ağustos aylarında sıcaklığın arttığı nemin ise azaldığı ve 2013 yılının son aylarında ortalama sıcaklığın sıfırın altına düştüğü görülmektedir. 2013 yılı ergin popülasyon yoğunluğu, 2014 yılına oranla yüksek olarak belirlenmiştir. Çalışmanın ilk yılı en yüksek ergin sayısı Köseli mahallesinde 237 adet/tuzak iken ikinci yılında ise

Hançerli mahallesinde 29 adet/tuzak olarak tespit edilmiştir. 2014 yılı zararlı popülasyon yoğunluğundaki düşüşün nedeninin 2013 Aralık ve 2014 Ocak ayında çok düşük sıcaklıklar ve buna bağlı olarak gerçekleşen don olayından kaynaklanmış olabileceği değerlendirilmektedir.



Şekil 3. Diyarbakır ili 2013-2014 yılları ortalama sıcaklık ve nem değerleri

*Helicoverpa armigera*'nın parazitoit ve predatörlerinin belirlenmesi

Parazitli Yeşilkurt'lardan elde edilen larva parazitoitleri Çizelge 3'de verilmiştir. Örneklem yapılan alanlarda farklı tarihlerde Hymenoptera takımının Ichneumonidae ve Braconidae familyalarına ait *Apanteles* sp., *Campoletis* sp., *Hyposoter* sp. ve *Habrobracon* sp. belirlenmiştir. *Apanteles glomeratus*, *Hyposoter didymator* ve *H. hebetor*'un *H. armigera*'nın ve kültür bitkilerinde zararlı bazı önemli lepidopter türlerin parazitoidi olduğu değişik araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Anonim 2017, Kaya ve Kornoşor 2009, Şimşek et al. 2015). Örneklem yapılan alanlardan toplanan *H. armigera* larvalarının parazitlenme oranı 2013 yılında %2.04; 2014 yılında ise %1.53 olarak belirlenmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü alanlardan atrap kullanılarak toplanan Yeşilkurt predatörleri Çizelge 4'te verilmiştir. Belirlenen predatörlerin çoğu ülkemizde değişik tarımsal üretim alanlarında bulunan yaygın türlerdir.

## TARTIŞMA VE KANI

Çizelge 3. Diyarbakır ili 2013-2014 yıllarında domateste zararlı yeşilkurt'un larva parazitoitleri

| Tarih           | Takım       | Familya       | Tür                    | Bulunduğu Yer |
|-----------------|-------------|---------------|------------------------|---------------|
| 25 Temmuz 2013  |             | Braconidae    | <i>Apanteles</i> sp.   | Hançerli      |
| 31 Temmuz 2013  | Hymenoptera | Ichneumonidae | <i>Campoletis</i> sp.  | Çakmak        |
| 23 Ekim 2013    |             | Ichneumonidae | <i>Hyposoter</i> sp.   | Hançerli      |
| 21 Ağustos 2014 |             | Braconidae    | <i>Habrobracon</i> sp. | Köseli        |

Çizelge 4. Yeşilkurt'un Diyarbakır ili Merkez, Çınar, Bismil ve Ergani ilçelerindeki predatörleri

| Takım        | Familya       | Tür   |
|--------------|---------------|---|
| Hemiptera    | Miridae       | <i>Deraeocoris pallens</i> (Reuter, 1904)         |
|              |               | <i>Macrolophus pygmaeus</i> (Rambur, 1839)        |
| Lygaeidae    |               | <i>Geocoris pallidipennis</i> (A. Costa, 1843)    |
|              |               | <i>Geocoris megacephalus</i> (Rossi, 1790)        |
| Nabidae      |               | <i>Nabis pseudoferus</i> (Remane, 1949)           |
|              |               | <i>Orius niger</i> (Wolff, 1811)                  |
| Anthocoridae |               | <i>Orius albidipennis</i> (Reuter)                |
|              |               |   |
| Neuroptera   | Chrysopidae   | <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens, 1836)        |
| Coleoptera   | Coccinellidae | <i>Adonia variegata</i> (Goeze, 1777)             |
|              |               | <i>Coccinella septempunctata</i> (Linnaeus, 1758) |
|              |               | <i>Scymnus levallanti</i> (Mulsant, 1850)         |

Yapılan bu çalışma kapsamında; örneklem yapılan yerlerde ve yıllarda domates bitkisinin fide ve çiçeklenme dönemlerinde (mayıs ayından haziran ayının son haftasına kadar) Yeşilkurt'a ait herhangi bir bulaşıklık veya larva tespit edilmemiştir. Çanakkale'de domates alanlarında *H. armigera* larvalarının temmuz ayı ortasından itibaren görüldüğü ve yoğunluğunun ağustos ayının sonuna doğru yükseldiği, geç ekilen domateslerde zararlı olduğu (Becan et al. 2004); Hatay ilinde önemli yazlık sebze alanlarında yapılan çalışmada haziran ayı ortasından itibaren domateste *H. armigera* ile bulaşık bitki ve vuruk meyve oranının belirlendiği, bulaşıklığın temmuz ayında en yüksek noktaya ulaştığı bildirilmektedir (Kaya 2008).

Diyarbakır ilinde Yeşilkurt ile bulaşıklık oranları, yıllara ve iklim şartlarına göre değişiklik göstermiştir. 2013 yılında bu oran %10-80 arasında iken 2014 yılında %10-

40 olarak belirlenmiştir. Karsavuran ve Durmuşoğlu (2004), tuzakta yakalanan ergin sayıları ile bitkideki yumurta ve larva sayıları arasında ilişki bulunamadığını ve örnekleme yapılan tarlalarda zararlının popülasyon yoğunlukları arasında fark olduğunu; Kaya ve Kornoşor (2009) Hatay'da önemli yazlık sebze alanlarında yürüttükleri çalışmada %40 Yeşilkurt bulaşıklık oranı olduğunu; Koçlu ve Karsavuran (2000) domateste bitkinin çiçeklenme ve meyve döneminde *H. armigera* larvalarının yoğun olarak görüldüğünü tespit etmişlerdir. Yücel ve Genç (2018), Çanakkale'nin farklı ilçelerinde yaptıkları çalışmada, domateste *H. armigera*'nın bulaşıklık oranlarının %9-62.9 arasında değiştiğini; örnekleme yapılan tarlalarda bulaşıklılığın farklı olduğu, bununda üreticilerin zararlı için yaptığı mücadele uygulamalarından kaynaklanabileceğini ve larva popülasyonunun ağustos ayının son günlerinde arttığını; Usman et al. (2013), Pakistan'da 13 farklı domates çeşidindeki yeşilkurt bulaşıklık oranını %21.40-40.47 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Kumar et al. (2013), Hindistan'da domateste yaptıkları çalışmada Yeşilkurt bulaşıklılığının %40-60 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada zararlının ergin öncesi döneminde elde edilen bulgulardan dikkat çekici olanı, çalışmaların aynı örnekleme alanlarında iki yıl tekrar edilmesine rağmen, ilk yıl ile ikinci yıl elde edilen bulaşıklık oranlarının birbirinden oldukça farklılık göstermesidir. Bu durum, örnekleme üretici tarlalarında yapıldığından üreticilerin yapmış olduğu mücadele uygulamalarından kaynaklanabileceği, nitekim domateste *H. armigera* ile yapılan çalışmalarda da belirtildiği üzere örnekleme yapılan tarlalarda benzer şekilde bulaşıklılığın farklı olduğu bildirilmiştir (Koçlu ve Karsavuran 2000, Yücel ve Genç 2018). Ayrıca domateste *H. armigera* bulaşıklılığının farklı olmasının nedenlerinden bir diğerinin de iklim faktörleri, özellikle sıcaklıktan kaynaklanabileceği değerlendirilmektedir. 2014 yılı iklim verileri incelendiğinde, temmuz ve ağustos aylarında, bir önceki yılın verilerine göre 40 °C'nin üzerindeki sıcaklık değerlerinin daha yoğun görülmesi olduğu söylenebilir. Ayrıca 2013 Aralık ve 2014 Ocak ayları iklim verileri incelendiğinde sıcaklık değerlerinin genellikle sıfırın altında olduğu ve bununda Yeşilkurt'un kışlayan döl popülasyonu üzerinde olumsuz etkisinin olabileceği değerlendirilmektedir. Mironidis and Soultani (2008), Yunanistan'da farklı sıcaklıklarda Yeşilkurt'un gelişimi, hayatta kalması ve çoğalması üzerine yaptıkları çalışmada, ortalama 5-27.5 °C sıcaklık aralığının en uygun sıcaklık olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte ortalama 15 °C'nin altında ve 28 °C'nin üstündeki değerlerde ise yaşamının azaldığı bildirilmiştir.

Yapılan Pearson Korelasyon Analizinde sadece 2014 yılında

Dereboyu (%52,  $P \leq 0,009$ ) ve Hançerli (%53,  $P \leq 0,008$ ) mahallelerinde ergin yoğunluğu ile larva sayısı arasında pozitif bir korelasyon elde edilmiştir. Diğer lokasyonlarda istatistiksel bir ilişki belirlenmemiştir. Başka bir ifade ile tuzaklardaki ergin sayısı fazla olmasına rağmen, bitkilerdeki larva sayısı düşük düzeylerde belirlenmiştir. *H. armigera*'nın 2013 yılı domates vejetasyon dönemi boyunca Köseli'de ergin popülasyonu yüksek düzeyde (858 adet / tuzak) iken, larva popülasyonunun (39 adet / 10 bitki) düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu ilişkiye benzer sonuçları, Mart et al. (2000) Hatay ilindeki pamuk; Karsavuran ve Durmuşoğlu (2004) Bursa ilindeki domates ve Becan et al. (2004) Çanakkale ilindeki domates alanlarındaki yürütmüş oldukları çalışmalarda da tespit etmişlerdir. Akyıldız ve Bayhan (2018), Diyarbakır ili pamuk ekim alanlarında *H. armigera*'nın popülasyon dalgalanması konusunda yaptıkları çalışmada eşeysel çekici feromon tuzakların ergin birey popülasyon yoğunluğu değişiminin izlenmesinde kullanılabilirliğini, zararlıya yönelik mücadeleye karar vermede ise tarlada yapılacak larva yoğunluğu sayımlarının esas alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

Çalışma sonucunda 4 parazitoit ve 11 predatör tespit edilmiş olup, saptanan parazitoitlerin yaygın parazitoitler olduğu ve parazitlenme oranlarının genel olarak düşük olduğu, bunun da üreticilerin farklı zamanlarda yapmış oldukları mücadele uygulamalarından kaynaklanabileceği değerlendirilmektedir. Çalışmada belirlenen predatörlerin arasında en yoğun olarak *C. carnea*, *N. pseudoferus*, *Orius* sp. ve *C. septempunctata* bulunmuştur. Bu çalışmada belirlenen predatör türlerini destekler nitelikte, Göven ve Efil (1994) Dicle Vadisinde, pamuk alanlarında zararlı Yeşilkurt'un doğal düşmanları ve etkinlikleri üzerine yaptıkları araştırmada parazitoit, predatör ve patojen olarak 25 tür belirlemişlerdir. Zararlının predatörü olarak *C. carnea*, *Orius* spp., *Nabis* spp., *Deraeocoris* spp., *Geocoris* spp., *Piocoris erythrocephalus* ve *Campylomma diversicornis*'in; parazitoidi olarak *H. hebetor*, *H. didymator*, *Cotesia ruficrus*, *Chelonus oculator*, *Ichneumon sarcitorius* ve *Conomorium patulum* bulunduğunu bildirmişlerdir. Becan et al. (2004), Çanakkale ili domates alanlarında zararlı Yeşilkurt'un popülasyon gelişimi ve önemli doğal düşmanlarının belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada *C. carnea*, *Nabis punctatus*, *Scymnus* spp., *Orius niger* ve *C. septempunctata* türlerini tespit etmişlerdir. Wubneh (2016), Hindistan'da *H. armigera*'nın nohut alanlarındaki biyolojik mücadelesi başlıklı yaptığı derlemede, zararlının predatörü olarak *Chrysopa* spp., *Chrysoperla* spp., *Nabis* spp., *Geocoris* spp., *Orius* spp. ve *Polistes* spp. türlerini bildirmiştir.

Çalışmanın yapıldığı yıllardaki iklim farklılıkları nedeniyle, zararlının popülasyon dalgalanmalarında ve dolayısı ile



mücadele tarihlerinde farklılıklar olabileceği belirlenmiştir. Ayrıca mücadeleye karar vermede *H. armigera*'nın zarar verdiği konukçuda zararının popülasyon yoğunluğunun ekonomik zarar eşiğine ulaştığında mücadelenin yapılması, bununla birlikte domates fide ve çiçeklenme döneminde örnekleme yapılan yıllarda ve yerlerde larva yoğunluğu ekonomik zarar eşiğini aşmadığından koruyucu kimyasal mücadele uygulamalarının kaçınılması yönünde üreticilere uyarılarda bulunulmuştur.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma makalenin birinci yazarının Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde yapılan Yüksek Lisans tez verilerinin bir bölümünden oluşmaktadır. Parazitoit türlerin teşhislerini yapan Sayın Prof. Dr. Ahmet BEYARSLAN ve Doç.Dr. Saliha ÇORUH'a, predatör türlerin teşhislerini yapan Lara BOSCO, Prof. Dr. Luciana TAVELLA, Prof. Dr. Nedim UYGUN ve Prof. Dr. Meral FENT'e teşekkür ederiz.

## ÖZET

Yeşilkurt (*Helicoverpa armigera* Hübner) domates yetiştiriciliğinde verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkileyen polifag bir zararlı olup, son yıllarda popülasyon yoğunluğunda görülen artış ile zararlı türler arasındaki önemi artmıştır. Bu çalışmada 2013 ve 2014 yıllarında Diyarbakır ili Merkez, Çınar, Ergani ve Bismil ilçelerinde Yeşilkurt'un popülasyon takibi yapılmıştır. Her lokasyonda araziye temsil edecek şekilde tesadüfi olarak seçilen bitkilerde fide döneminden başlamak üzere hasada kadar, zararlının ergin ve ergin öncesi dönemleri haftalık takip edilmiştir. Zararlının ergin öncesi döneminde en fazla bulaşıklık Eylül, ekim aylarında %80 ile Merkez ve Ergani'de; ergin dönemde ise en fazla ağustos ayında 237 ergin/tuzak ile Bismil ilçesinde belirlenmiştir. *H. armigera*'nın larva parazitoitleri *Apanteles* sp., *Habrobracon* sp., *Campoletis* sp., *Hyposoter* sp., olarak belirlenmiştir. Larvaların ilk yıl parazitlenme oranı %2.04 iken ikinci yıl ise %1.53 olarak tespit edilmiştir. Zararlının predatörleri *Deraeocoris pallens* (Reuter, 1904), *Macrolophus pygmaeus* (Rambur, 1839), *Geocoris pallidipennis* (A. Costa, 1843), *G. megacephalus* (Rossi, 1790), *Nabis pseudoferus* (Remane, 1949), *Orius niger* (Wolff, 1811), *O. albidipennis* (Reuter), *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836), *Adonia variegata* (Goeze, 1777), *Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758) ve *Scymnus levallanti* (Mulsant, 1850) olarak bulunmuştur. Çalışma sonucunda, Diyarbakır ilinde *H. armigera*'nın bulaşıklık ve popülasyon yoğunluğuna ilaçlama ve doğal düşmanların etkinliğinin yanı sıra iklim koşullarının da etkisi olabileceği değerlendirilmektedir.

Anahtar kelimeler: domates, *Helicoverpa armigera*, parazitoit, predatör, Diyarbakır

## KAYNAKLAR

- Akyıldız M., Bayhan E., 2018. Diyarbakır ili pamuk ekim alanlarında bulunan yeşilkurt, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)'un popülasyon dalgalanmasının belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 22 (2), 186-195.
- Alkan B., 1948. Orta Anadolu hububat zararlıları (zararlı hayvan ve böcekler). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Sayı: 1, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 71 s.
- Anonim, 1980. 1980 Yılı Zirai Mücadele Programı. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Bursa Bölge Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Başkanlığı, Bursa, 70 s.
- Anonim, 1993. 1993 Yılı Zirai Mücadele Programı. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Bursa Bölge Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Başkanlığı, Bursa, 59 s.
- Anonim, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Cilt 3, 297 s.
- Anonim, 2017. Pamuk Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı 108 s.
- Anonymous, 2018. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT) <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim Tarihi: 17.05.18).
- Becan A., Özpınar A., Polat B., 2004. Çanakkale ili domates alanlarında zararlı yeşilkurt (*Helicoverpa armigera* Hbn.) (Lep.:Noctuidea)'un popülasyon gelişmesi ve predatörlerinin belirlenmesi. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 8-10 Eylül, Samsun, 40 s.
- Göven M.A., Efil L., 1994. Dicle vadisi pamuk alanlarında zararlı yeşilkurt (*Helicoverpa armigera* Hbn.) (Lep.; Noctuidea)'un doğal düşmanları ve etkinlikleri üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 449-457, 25-28 Ocak, İzmir.
- Karabhantanal S.S., Awaknavar J.S., 2012. Bio intensive approach for the management of tomato fruit borer, *Helicoverpa armigera* (Hubner), Hindistan. Pest Management in Horticultural Ecosystems, 18 (2), 135-138.
- Karsavuran Y., Durmuşoğlu E., 2004. Mustafakemalpaşa (Bursa)'da sanayi domateslerinde *Helicoverpa armigera*

(Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)'ya karşı ilaçlama zamanının saptanmasında feromon tuzaklarından yararlanma olanakları. Türkiye Entomoloji Dergisi, 28 (4), 253-266.

Kaya K., 2008. Hatay ilinde önemli yazlık ve kışık sebze alanlarında bulunan zararlı lepidopter türleri, populasyon yoğunlukları ve parazitoidleri üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 86 s.

Kaya M., Kovancı B., 2000. Bursa ilinde yeşilkurt, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)'nın biyolojisi üzerinde araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (1), 37-43.

Kaya K., Kornoşor S., 2009. Hatay ilinde önemli yazlık sebze alanlarında bulunan zararlı Lepidoptera türleri, populasyon yoğunlukları ve parazitoidleri. MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (2), 9-21.

Koçlu T., Karsavuran Y., 2000. *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)'nın Manisa ilinde biyolojisi ve populasyon düzeyi. Türkiye Entomoloji Dergisi, 24 (3), 179-194.

Kumar A., Ramkishore 2005. Fruitborer on tomato in Western Uttar Pradesh. Insect Environment, 11, 46.

Kumar M., Sharma P.K., Sharma A.K., 2013. Studies on pheromone catches of *Helicoverpa armigera* Hubner and relation of moth activity with larval infestation on tomato in Baghpat Uttar Pradesh. International Journal of Microbial Resource Technology, 2 (1), 13-15.

Mart C., Aslan M.M., Eroğlu N., Doğanlar O., 2000. Pamuk alanlarında yeşilkurt, *Heliothis armigera* Hbn. (Lepidoptera: Noctuidae)'un populasyon takibinde eşeyssel çekici tuzakların kullanım imkanları üzerinde araştırmalar. Fen ve Mühendislik Dergisi, 3 (2), 145-153.

Mironidis G.K., Savopoulou-Soultani M., 2008. Development, survivorship, and reproduction of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) under constant and alternating temperatures. Environmental Entomology, 37 (1), 16-28.

Öngören K., Kaya N., Türkmen Ş. 1977. Ege Bölgesi'nde domateslerde zarar yapan yeşilkurt (*Heliothis armigera* Hüb.)'un morfolojisi, biyolojisi ve mücadelesi üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 17 (1), 3-28.

Panday A.K., Namgyal D., Mehdi M., Mir M.S., Ahmad S.B., 2006. A case study: major insect pest associated with different vegetable crops in cold arid region Ladakh of Jammu and

Kashmir. Journal of Entomological Research, 30 (2), 169-174.

SPSS, 2012. SPSS IBM Corp. Released 2012. IBM Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY, USA.

Şimşek M., Kondur Y., Özkan C., 2015. Besin durumunun *Helicoverpa armigera* (Hüb.) (Lepidoptera: Noctuidae) üzerinde yetiştirilen *Hyposoter didymator* (Thun.) (Hymenoptera: Ichneumonidae) erginlerinin laboratuvar koşullarında yaşam süresine etkisi. Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 1 (1-2), 50-55.

Tunç İ., 1988. Bahçe bitkileri zararlıları. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Ders Notları, Antalya, 141 s.

Usman A., Khan I.A., Inayatullah M., Saljoqi A.U.R., Shah M., 2013 Appraisal of different tomato genotypes against tomato fruit worm (*Helicoverpa armigera* Hub.) infestation. Pakistan Journal of Zoology, 45 (1), 113-119.

Uygun N., Ulusoy M.R., Başpınar H., 1998. Sebze zararlıları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:213. Ders Kitapları No: A- 68, Adana I.Baskı, 168 s.

Wubneh W.Y., 2016. Biological control of chickpea podborer, *Helicoverpa armigera* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae): a global concern. World Scientific News, 45 (2), 92-110.

Yabaş M.N., 1979. Çukurova Bölgesi'nde *Helicoverpa* cinsine giren *armigera* ve *zea* gruplarının biyolojileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Entomoloji Kürsüsü, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Ankara, 195 s.

Yücel S., Genç H., 2018. Çanakkale ili domates ekim alanlarındaki yeşilkurt, *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae)'nın yayılışı ve bulaşıklık durumunun belirlenmesi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (özel sayı), 115-122.

Cite this article: Bektaş Karapınar, Ö, Sertkaya, E. (2020). Determination of population development, parasitoid, and predators of tomato fruit borer [*Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)] in Diyarbakır tomato fields Plant Protection Bulletin, 60-2. DOI: 10.16955/bitkorb.556940

Atf için: Bektaş Karapınar, Ö, Sertkaya, E. (2020). Diyarbakır domates alanlarında zararlı Yeşilkurt [*Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)]'un populasyon gelişimi, parazitoid ve predatörlerinin belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni, 60-2. DOI: 10.16955/bitkorb.556940