



Araştırma makalesi

**Sakarya İli Mısır Alanlarında Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hübner
Lepidoptera: Crambidae)'nun Yumurta Parazitoiti *Trichogramma
brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin Doğal
Parazitlenme Oranının Belirlenmesi^a**

Gamze Gülser ÇAMKAYA¹ , Sevcan ÖZTEMİZ^{1*} 

¹ Düzce Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 81620, Konuralp/Düzce

* Sorumlu yazar (Corresponding author): sevcanoztemiz@duzce.edu.tr

Makale alınış (Received): 21.09.2022 / Kabul (Accepted): 12.10.2022 /Yayınlanma (Published): 16.12.2022

ÖZ

Çalışma, Sakarya ili Kocaali, Adapazarı, Karasu, Ferizli, Söğüt, Akyazı, Serdivan, Erenler ve Hendek ilçelerinde mısır tarlalarında zararlı Mısırkurdu, *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lepidoptera: Crambidae)'nin yumurta parazitoiti, *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin doğal parazitlenme oranını belirlemek amacıyla 2018 ve 2019 yıllarında yürütülmüştür. Haziran-Eylül ayları arasında örneklemeler haftalık yapılmış ve örneklemede her tarladan 100 bitkinin yaprakları incelenmiştir. Parazitli ve parazitli olmayan yumurta paketleri bulunduğu yaprak parçası ile birlikte laboratuvara getirilerek kültüre alınmıştır. Zararlının parazitli ve parazitli olmayan yumurtaları günlük kontrol edilerek kaydedilmiştir. *T. brassicae*'nin Sakarya ilinde 2018 yılında doğal parazitlenme oranı %94.82, 2019 yılında ise %40.58 olarak belirlenmiştir. Doğal parazitlenme en yüksek 2018 yılında gerçekleşmiştir. İlçeler karşılaştırıldığında, en yüksek parazitlenme Ferizli ilçesinde (%100), en düşük parazitlenme ise Kocaali ilçesinde (%21.43) belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Ostrinia nubilalis*, *Trichogramma brassicae*, Biyolojik mücadele, Doğal parazitlenme, Sakarya

© Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

^aBu çalışma Yüksek Lisans tezinin bir bölümüdür.

Atf bilgisi / Citation info: Çamkaya G.G., Öztemiz S. (2022). Sakarya İli Mısır Alanlarında Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hübner Lepidoptera: Crambidae)'nin Yumurta Parazitoiti *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin Doğal Parazitlenme Oranının Belirlenmesi. Ahi Ziraat Der/J Ahi Agri 2(2): 110-120

Determination of Natural Parasitization Rate of Egg Parasitoid *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on European cornborer (*Ostrinia nubilalis* Hübner Lepidoptera: Crambidae) in Corn Fields in Sakarya Province

ABSTRACT

The study was carried out in corn fields of Kocaali, Adapazarı, Karasu, Ferizli, Söğütlü, Akyazı, Serdivan, Erenler and Hendek counties in Sakarya province to determine the rate of natural parasitism with egg parasitoid, *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae) against European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lepidoptera: Crambidae) in 2018 and 2019. Sampling was done weekly between June and September, and the leaf of 100 plants from each field were examined. Parasitized egg masses and non-parasitized egg masses were brought to the laboratory together with the leaf piece and cultured. The parasitized eggs and non-parasitized eggs of pest were counted and recorded daily. The natural parasitization rates of *T. brassicae* in Sakarya province were 94.82% in 2018 and 40.58% in 2019. The highest natural parasitism occurred in 2018. When the districts are compared, the highest parasitism occurred in Ferizli district (100%), while the lowest parasitism was found in Kocaali district (21.43%).

Keywords: Safflower, agronomy, survey, frequency

© Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Agriculture

Giriş

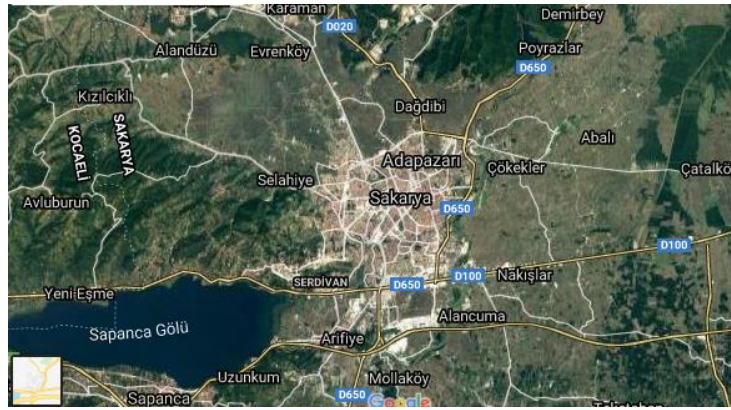
Mısırın hayvan yeminden insan gıdasına, enerji kaynaklarından tarımsal sanayi ve endüstride çok geniş kullanım alanı bulunmaktadır. Ülkemizde arpa ve buğdaydan sonra üçüncü sırada yer alan mısır bitkisinin 2018-2019 yıllarında üretim alanı 591.900 hektar, üretim ise 5.7 milyon tondur (TUİK, 2018). Çalışmanın yürütüldüğü yıllarda mısır ekim alanı ve üretimi 2015-2016 yıllarına göre azalma gösterse de günümüzde mısır veriminde artış göstererek 6.75 milyon tonu bulmuştur (TUİK, 2018, 2019). Ülkemizde üretimi yapılan mısırın 3/4'ü danelik olup 1/4'ü silajlık mısır olarak yapılmaktadır. Sakarya ili en fazla mısır üretimi yapılan ilk 10 il arasında yer almakta olup üretimindeki payı %5'tir. Sakarya ili mısır üretiminde verimde önemli kayıplar meydana getiren entomolojik sorunların başında mısırkurtları gelmektedir. Bu ana zararlılardan biri, Mısırkurdu, [*Ostrinia nubilalis* Hübner (Lepidoptera: Crambidae)]'dir (Öztemiz ve ark., 2004). Zararlı mısırın gövdesinde sap içerisinde beslendiğinden üreticiler tarafından en fazla tercih edilen ilaçlı mücadelenin başarı şansı azalmaktadır (Malvar ve ark., 2002; Öztemiz ve ark., 2011). Yıllarca zararlıya karşı kimyasal mücadelede tarım ilaçları kullanılmasına rağmen zararlı popülasyonunda azalma olamamış aksine her yıl mücadeleyi gerektirecek boyuta ulaşmıştır. Kimyasal uygulamaların olumsuz diğer özellikleri de dikkate alındığında zararlıya karşı kalıcı bir mücadele yöntemi gerçekleştirmek, pestisit kullanımını azaltmak ve doğal denge ile biyolojik çeşitliliği korumak amacıyla alternatif mücadele

yöntemlerine gereksinim vardır. Bunların başında biyolojik mücadele gelmektedir. Mısırkurdu'nun doğal düşmanları arasında yumurta parazitoitleri en fazla kullanılan biyolojik mücadele etmenleridir. *Ostrinia nubilalis*'e karşı yumurta parazitoiti *Trichogramma* türleri ile biyolojik mücadele yapılmaktadır (Clausen, 1978; Neuffer, 1982; Romig ve ark.,1985; Voegelé, 1986; Heyde, 1990). Sakarya ilinde *Trichogramma* ile biyolojik mücadelede salım çalışmalarına başlamadan parazitoitin doğal parazitlenme etkinliğinin belirlenmesi gerekmektedir (Cagan ve ark., 1998). Bu çalışmada Sakarya ili mısır alanlarında Mısırkurdu'nun yumurta parazitoiti, *T. brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin doğal parazitlenme oranı belirlenmiş olup çalışma 2018 ve 2019 yıllarında Sakarya İlinin dokuz ilçesinde yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçlar Sakarya ve Batı Karadeniz mısır alanlarında önemli ekonomik kayba neden olan zararlıya karşı biyolojik mücadele uygulamaları ile zararlının kontrolünde kalıcı çözüm sağlanmasına ve pestisit kullanım miktarının azalmasına ile çevre ve insan sağlığının korunmasına fayda sağlayacaktır.

Materyal ve Yöntem paraz

Çalışmanın materyalini zararlının yumurta evresi, yumurta parazitoiti, parazitli yumurta paketleri, laboratuvar cam ve plastik malzemeleri, uygun sıcaklık, nem ve ışığa ayarlı iklim odası ile stereoskopik mikroskop oluşturmuştur.

Çalışma Kocaali, Adapazarı, Karasu, Ferizli, Söğütü, Akyazı, Serdivan, Erenler ve Hendek ilçelerinde 2018 ve 2019 yıllarında yürütülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışmanın yürütüldüğü Sakarya İli ve ilçeleri

Ostrinia nubilalis'in doğal parazitlenme oranının belirlenmesi için Sakarya ili mısır üretim alanlarında sürvey çalışmaları Anderson ve ark., (1984)'e göre yapılmıştır. Örneklemelerde her tarladan 20 farklı noktada beşer bitki olmak üzere toplam 100 bitkide tüm yaprak ve özellikle yaprak atları kontrol edilmiştir. Parazitli ve parazitli olmayan yumurta paketleri bulunduğu yaprak parçası ile birlikte alınarak plastik kültür kaplarında buzluk içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Örneklerin etiket bilgileri kaydedilmiş, stereoskopik mikroskop yardımıyla yumurta paketlerindeki yumurta sayıları ile parazitlenmiş yumurta ve parazitlenmemiş yumurta paketleri (Şekil 2) sayılarak hesaplanmış ve doğal parazitlenme oranı belirlenmiştir (Babendreier ve ark, 2003; Öztemiz ve Kornoşor, 2005; Öztemiz ve ark., 2011). Her bir örnek için bu işlem tekrarlanmıştır (Öztemiz ve Kornoşor, 2005; Öztemiz ve ark., 2011).

Stereoskopik mikroskop altında her bir yumurta paketindeki yumurta sayıları kaydedilmiş ve sıcaklık $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, nem $\%65\pm 10$ ve 8 saat karanlık, 16 saat aydınlık olacak şekilde ayarlı iklim odasında kültüre alınmıştır.

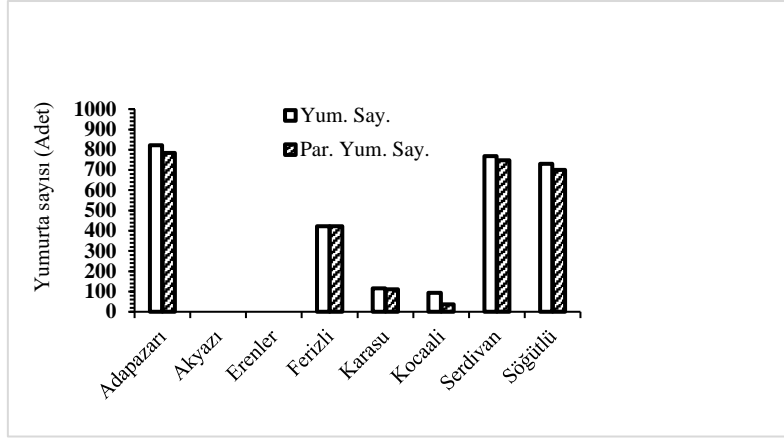


Şekil 2. Mısırkurdu yumurta paketleri

Ayrıca araştırmada, konuyla ilgili yerli makaleler, araştırmalar, tezler gibi dokümanlardan elde edilen ikincil veriler literatüre dayalı bir çalışma olup kaynak özetleri bölümünün materyalini oluşturmuştur. Verilerin analiz yorumlarının yapılabilmesi için yüzde dağılımı, Chi-Kare ve Wilcoxon işaretli sıralar testi yöntemlerinden (Büyüköztürk 2002, Akgül ve Çevik 2003) yararlanılmıştır.

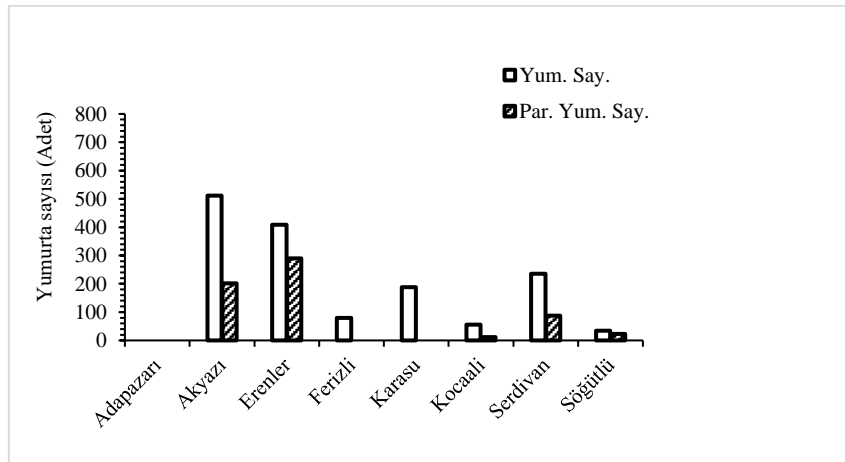
Bulgular ve Tartışma

Trichogramma brassicae'nin doğal parazitlenme oranı Sakarya ilinde 2018 ve 2019 yıllarında sekiz ilçede incelenmiştir. Parazitli ilk yumurta paketi 2018 yılında 03.06.2018 tarihinde Söğütlü'de bulunmuş olup, örneklenen 51 adet yumurtanın $\%50$ 'si ($\%49.01$)'nin parazitlendiği belirlenmiştir. Ferizli ilçesinde örneklenen 422 adet yumurtanın tamamının parazitoit tarafından parazitlendiği ve parazitlenme oranının en yüksek ($\%100$) seviyede olduğu bulunmuştur. Diğer ilçelerde parazitlenme oranı sırası ile Serdivan'da ($\%97,27$), Söğütlü'de ($\%95,76$), Karasu'da ($\%95.69$), ve Adapazarı'nda ($\%95,38$) olarak tespit edilmiştir. Kocaali'de ise en düşük parazitlenme ($\%38.30$) saptanmıştır. Akyazı ve Erenler'de hiç parazitlenme tespit edilmemiştir ($\%0.00$) (Şekil 3). İlçeler bazında parazitlenme oranı değerlendirildiğinde örneklenen toplam 2953 adet yumurtanın 2800 adetinin parazitli olduğu ve 2018 yılında *O. nubilalis* yumurtalarında parazitlenme oranının $\%94.82$ olduğu belirlenmiştir.



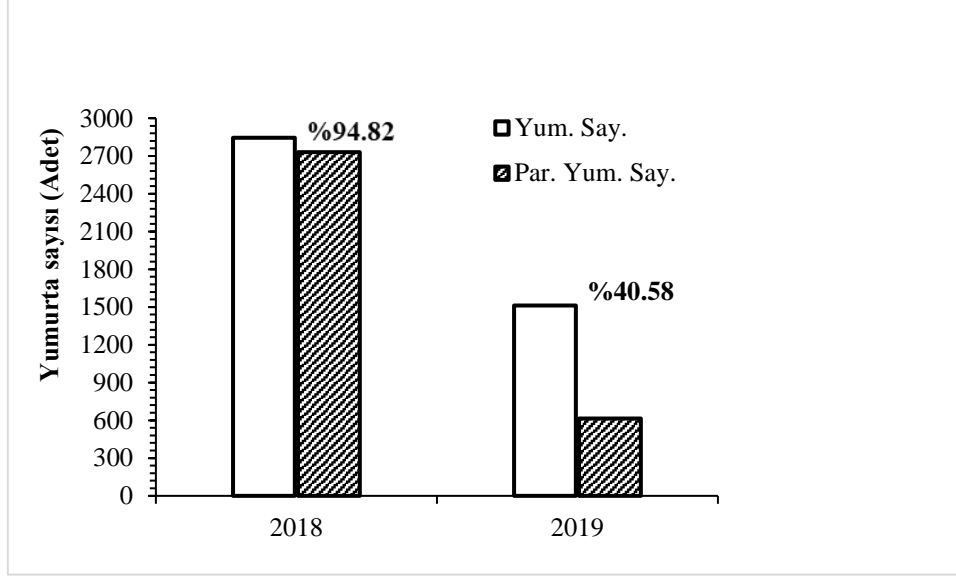
Şekil 3. Sakarya ili ilçelerinde 2018 yılında *T. brassicae* ile parazitlenen *O.nubilalis*

İkinci yıl yapılan örneklemede 2019 yılında 27.07.2019 tarihinde ilk parazitli yumurta Kocaeli’de toplanan yumurtalarda bulunmuş olup, örneklenen yumurtanın 56 adetinden sadece 12 yumurta (%21.42)’nin parazitli olduğu belirlenmiştir. Erenler ilçesinde en yüksek parazitlenme oranı bulunmuştur. Örnekleme yapılan 409 adet yumurtadan 290 adetinin parazitli (%70.90) olduğu bulunmuştur. Diğer ilçelerde parazitlenme oranı sırası ile Söğütli’de (%67,65), Akyazı’da (%39,53), Serdivan’da (%37.02), ve Kocaeli’de (%21,43) olarak belirlenmiştir. Ferizli ve Karasu’da örneklenen yumurtalarının tamamının parazitli olmadığı (%0.00) tespit edilmiştir (Şekil 4). İlçeler bazında değerlendirildiğinde 2019 yılında örnekleme yapılan toplam 1513 adet yumurtadan 614 adetinin parazitli olduğu ve Mısırkurdu yumurtalarında parazitlenme oranının %40.58 olduğu saptanmıştır.



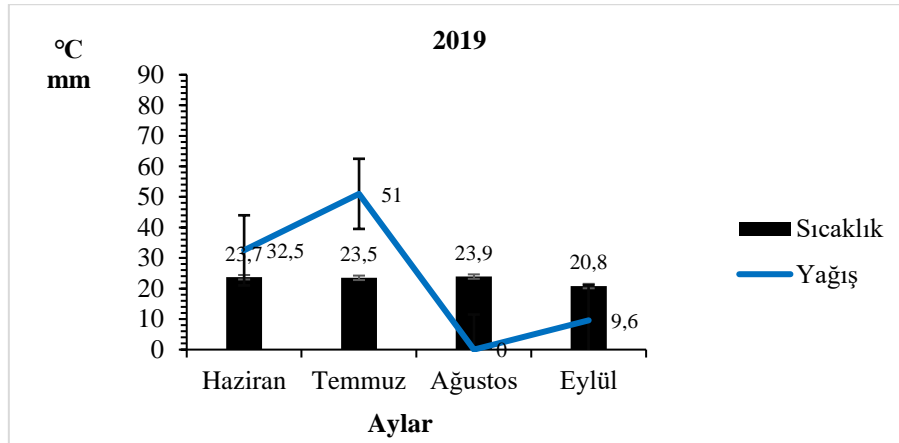
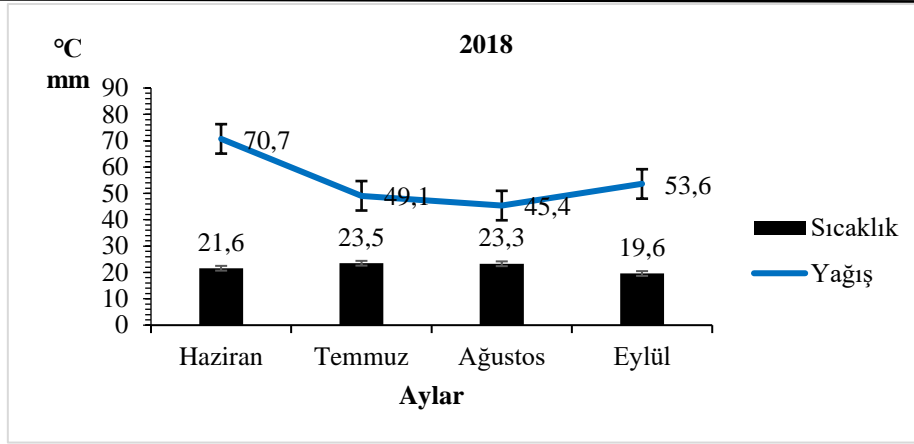
Şekil 4. Sakarya ili ilçelerinde 2018 yılında *T. brassicae* ile parazitlenen *O.nubilalis* yumurta sayısı

İki yıllık sonuçlar değerlendirildiğinde 2018 yılında parazitlenmenin daha yüksek olduğu saptanmıştır (Şekil 5). Zararının yumurta popülasyonunda %51.23 oranındaki azalmaya bağlı olarak parazitlenme oranında da 2019 yılında azalışlar tespit edilmiştir. Erenler ve Akyazı ilçeleri hariç 2019 yılında tüm ilçelerde parazitlenme oranında benzer şekilde azalışlar tespit edilmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. Sakarya ili 2018 ve 2019 yıllarında *T. brassicae* tarafından parazitlenen *O. nubilalis* toplam yumurta sayısı.

Sakarya’da *O. nubilalis* yumurtalarında *T. brassicae* ile parazitlenmenin 2018 ve 2019 yıllarında sırası ile %94.82 ve %40.58 olduğu belirlenmiştir. Birinci yıl iklim koşullarının elverişli olmasına bağlı olarak konukçu yoğunluğunun ve parazitoitin popülasyonun yüksek olduğu, ancak ikinci yıl 2019 yılında dolu, yağmur ve sel gibi felaketlerin yaşanması nedeniyle gerek zararlı gerekse de yararlı popülasyonunun etkilendiği ve parazitlenmenin düşük bulunduğu gözlemlenmiştir (Cagan ve ark., 1998) (Şekil 6). Yürütülen çalışmalarda *Trichogramma* türlerinin parazitleme oranını olumsuz etkileyen faktörlerin başında iklim ve sıcaklık faktörünün olduğu ve 18-30°C arasındaki sıcaklıkların parazitoit için en uygun koşullar olduğu bildirilmiştir (Biever, 1972; Hassan 1994; Dutton ve ark., 1996). Mısır tarlalarının bulunduğu alanlarda fındık bahçelerinin mevcut olması ve fındık bahçelerinde tarım ilaçlarının yoğun uygulanması parazitoitin etkinliğini kısıtladığı ve parazitleme oranını olumsuz etkilediği kanaati oluşmuştur (Tipping ve Burbutis1983).



Şekil 6. Sakarya ili 2018 ve 2019 yılı sıcaklık ve yağış değerleri

Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da en yüksek parazitlenme Temmuz sonu ile Ağustos başında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Mevsim başında parazitlenme oranı düşük iken, mevsim sonunda artış göstermiştir. Farklı bölgelerde yürütülen çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Marmara Bölgesi'nde birinci döl Mısırkurdu yumurtalarında 1992 yılında %97.03 parazitlenme, Bartın ve Zonguldak illerinde zararlının kışlamış dölüne ait yumurtalarında 1993 yılında sırası ile %58.53 ve %90.17 (Melan ve Kedici, 1993), Bolu'da 1991 yılında %87.24 - %98.61 parazitlenme (Melan ve ark., 1996), Karadeniz Bölgesi'nde %96'ya ulaşan oranda parazitlenme (Özdemir, 1981) tespit edilmiştir. Doğu Akdeniz Bölgesinde yürütülen çalışmada da benzer sonuçlar 1988-1990 yıllarında elde edilmiştir edilmiştir (Kayapınar ve Kornoşor, 1992; Coşkuntuncel ve Kornoşor, 1996; Güllü ve Şimşek, 1996). Ege Bölgesinde 1991 ve 1992 yıllarında yürütülen çalışmada ise Mısırkurdu yumurtalarında *T. brassicae* ile parazitlenme oranının %2.69 - 100 arasında değişkenlik gösterdiği rapor edilmiştir (Uzun, 1994). Yurtdışında yapılan çalışmalarda parazitoitin Mısırkurdu yumurtalarını parazitlenme oranında benzer şekilde yıllara bağlı olarak farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Konukçu yoğunluğuna bağlı olarak parazitlenme oranının değiştiği, konukçu yumurta sayısı arttıkça parazitlenme oranında artış gösterdiği bildirilmiştir (Kot, 1964; Metcalfe ve Whervin, 1987; Ciudarescu, 1982; Manajlovic, 1984; Muresan, 1987; Birova, 1962, 1988).

Sonuç

Trichogramma brassicae'nin Sakarya ilinde doğal parazitlenme oranı 2018 ve 2019 yıllarında ortalama %94.82 ve %40.58 olarak belirlenmiştir. Doğal parazitlenme en yüksek 2018 yılında gerçekleşmiştir. İlçeler bazında değerlendirildiğinde, 2018 ve 2019 yıllarında Ferizli ilçesinde en yüksek parazitlenme (%100) meydana gelirken, Kocaali ilçesinde en düşük parazitlenme (%21.43) bulunmuştur. Birinci yıl iki ilçede ve ikinci yıl üç ilçede parazitlenme tespit edilememiştir. Elde edilen bulgular Sakarya ve Batı Karadeniz mısır yetiştiriciliğinde sorun olan Mısırkurdu'nun biyolojik mücadelesi ile gelecekte yapılacak çalışmalara temel veri sağlaması ve biyolojik mücadele uygulamalarının yaygınlaştırılması açısından önemlidir. Gelecekte mısır alanlarında uygulanacak entegre mücadele programlarında biyolojik mücadeleye öncelik verilmesi ve desteklenmesi yararlı olacaktır. Böylelikle doğal denge, biyolojik çeşitlilik ve çevre ve insan sağlığı korunacak, ekonomik ve ekolojik yarar sağlayacaktır.

Çıkar Çatışması

Makalenin hiçbir yazarı için bilinen ya da olası bir çıkar çatışması yoktur.

Kaynaklar

Anderson T E, Kennedy G G, Stinner R E (1984). Distribution of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* (Hubner) (Lepidoptera: Pyralidae), as related to oviposition preference of the spring-colonizing generation in eastern North Carolina. *Environmental Entomology* 13 (1) 248-251

Babendreier D, Kuske S, Bigler F (2003). Parasitism of non-target butterflies by *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae) under field cage and field conditions. *Biological Control* 26, 139-145

Biever K D (1972). Effect of temperatures on the rate of search by *Trichogramma* and its potential application in field releases. *Environmental Entomology* 1 (2): 194-197

Bírová H (1962). European corn borer – *Pyrausta* (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) (Lep. Pyralidae) in Czechoslovakia Polski epismo entomologiczne. *Polish Journal of Entomology Seria B*, 25–29

Birova H (1988). Occurrence of the European corn borer *Ostrinia nubilalis* Hbn. in 1956-1985 in region of intensive maize production in Slovakia. *Proceedings XI Czechoslovak Plant Protection Congress*. 6-8 September, Czech Republic, pp. 141-142.

Cagan L, Tancik J, Hassan S (1998). Natural parasitism of the European corn borer eggs *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep., Pyralidae) by *Trichogramma* in Slovakia- need for field releases of the natural enemy. *Journal of Applied Entomology* 122, 315-318.

Ciudarescu G (1982). Insects parasites de la pyraledumais (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) en Roumanie. *Bulletin de l'Académie Science Agric et Forest* 13, 1-12

Clausen C P (1978). *Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds: A World review*. ARS-USDA Agriculture Handbook, America, pp. 480

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, Ankara, 294-304

Dutton A, Cerutti F, Bigler F (1996). Quality and environmental factors affecting *Trichogramma brassicae* efficiency under field conditions. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 81, 71-79

Güllü M ve Şimşek N (1996). Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Mısır koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lep.: Noctuidae) ve Mısırkurdu, *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.: Pyralidae)'nun yumurta parazitoidleri üzerinde araştırmalar. *Türkiye 3. Entomoloji Kongresi Bildirileri*, 24-28 Eylül, Ankara, 49-56

Hassan S A (1994). Over sea sex perience and lessons for Australia. *Workshop Report: Use of Trichogramma as a bio-control agent in Australia*. 21-22 February, Brisbane, Queensland, Australia, pp. 18-20

Heyde J (1990). Bio controlling the European corn in Western Europe. *Basf Agricultural News* 1, 35

Kayapınar A ve Kornoşor S (1992). Çukurova'da *Ostrini anubilalis* Hbn (Lep., Pyralidae)'in doğal düşmanlarının saptanması ve en etkilisi olan yumurta parazitoidi *Trichogramma evanescens* Westw. (Hym.: Trichogrammatidae)'in yayılış alanının belirlenmesi. *Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri*, 28-31 Ocak, Adana, pp. 491-500

Kot J (1964). Experiments in the biology and ecology of species of the genus *Trichogramma* Westw. And their use in plant protection. *The Review of Applied Entomology* 12, 243-303

Malvar R A, Revilla P, Valesco P, Cartea M A (2002). Ordas, Insects damage to sweet corn hybrids in the South Atlantic European Coast. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 127 (4) 693-696

Manajlovic B (1984). The effectiveness of *Trichogramma evanescens* Westw. (Hymenoptera.: Trichogrammatidae) parasitizinge ggs of the European corn borer on various food-plants, *Zastita Bilja* 34, 347-356

Melan K ve Kedici R (1993). *Bolu, Sakarya, Bartın ve Zonguldak illerinin Mısır Ekim Alanlarında Zarar Yapan Mısırkurdu (Ostrinia nubilalis Hbn. Lepidoptera ;Pyralidae)'nun Doğal Düşmanlarının Saptanması ve Bunlardan Biyolojik Mücadelede Yararlanma İmkânlarının Araştırılması*. Karadeniz Teknik Araştırma Enstitüsü yayınları, Türkiye.

Melan K, Kedici R, Ünal G (1996). Bolu ilinde Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn. Lepidoptera: Pyralidae)'nun yumurta parazitoidi *Trichogramma evanescens* Westwood'in

doğal etkinliğinin belirlenmesi. *Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri*, 24-28 Eylül, Ankara, pp. 305-310

Metcalf J R Whervin LW (1987). Studies on mass-liberation sand natural populations of the eggs parasites of mothborer, *The Review of Applied Entomology* 56, 526-527

Mureasan I (1987). Some aspects of the corn borer using the natural enemies *Trichogramma* spp. *Contr. Cerce. Stii. Devol. Agric. Vol. Omagial 1957- 1987*, 289-304

Neuffer G (1982). The use of *Trichogramma evanescens* Westw. In sweet corn fields. A Contribution to the Biological Control of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hbn. In Southwest Germany. *Les Trichogrammes Antibes*, 20-23 Avril, France, pp. 231-237

Özdemir N (1981). Karadeniz Bölgesi Mısırlarında Zarar Yapan Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn. Lepidoptera: Pyralidae)'nun Biyoekolojisi Üzerine Araştırmalar. *Samsun Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Eserleri Serisi* 26 pp. 86

Öztemiz S ve Kornoşor S (2005). Çukurova'da *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in yayılış alanı ile doğal parazitlenme oranının belirlenmesi. *Türkiye Entomoloji Dergisi* 29 (3) 197-214

Öztemiz S, Göven M A, Güllü M, Tatlı F, Üremiş İ, Çetin V, Aksoy E, 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, 101

Öztemiz S, Güllü M, Göven M A, Fidan H, Aksoy E, Bülbül Z F, Yılmaz E, Gözüaçık C, Akyol H, Caner Ö K, Duran H, Velioglu S, Erdoğan C (2011). *Mısır Entegre Mücadele Teknik Talimatı*. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara, 124

Romig R F, Mason C E, Burbutis P P (1985). Parasitism of European corn borer by *Lydella thompsoni* (Diptera: Tachinidae) and *Macrocentrus grandis* (Hymenoptera: Pyralidae) in southeast Pennsylvania and Delaware. *Entomological News* 96 (3) 121-128

Tipping P W Burbutis P P (1983). Some Effect of Pesticide Residues on *Trichogramma nubilale* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Journal of Economic Entomology* 76 pp. 892-896

TUİK (2018). *Bitkisel Üretim İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu*.

<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2018-27635>,

(28 Aralık 2018)

TUİK (2019). *Bitkisel Üretim İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu*.

<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-1.Tahmini-2019-30678>,

(30 Mayıs 2019)

Uzun S (1994). The natural efficiency of *Trichogramma brassicae* Bezd. (Hym.: Trichogrammatidae) on the eggs of *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.: Pyralidae) in the corn fields in Cine Aydin, Turkey. *Colloques de l'INRA* 73 pp. 207-210

Voegelé J (1986). Biological Control in Industrial Crops: Trichogrammatids. *Colloques de l'INRA* 34 pp. 113-129