

Çukurova'da *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in yayılış alanı ile doğal parazitlenme oranının belirlenmesi*

Sevcan ÖZTEMİZ**

Serpil KORNOŞOR***

Summary

Determination of distribution and natural parasitism rate of *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in the Çukurova region of Turkey

This study was carried out to determine the distribution and natural parasitism rate of *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in maize as second crop in the Çukurova Region which were separated to three subregions (Ceyhan, Kozan, İmamoğlu; Yüreğir, Karataş; Tarsus, Mersin) in the years of 1998-2000. These subregions were observed once a week and 100 plants from each field were sampled. The number of parasitized and unparasitized *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lepidoptera: Pyralidae) eggs were counted to determine the parasitism rate of *T. evanescens*.

The highest natural parasitism rate of *T. evanescens* on *O. nubilalis* eggs was found in the first subregion (Ceyhan, Kozan and İmamoğlu) (40.03-63.41%) for the three years and followed by the third (Tarsus and Mersin) (30.23-48.78 %) and the second (Yüreğir, Karataş) (0.00-9.46 %) subregions, respectively. The highest natural parasitism rate was determined in the first subregion in 1998 and 1999, and in the third subregion in 2000. The lowest parasitism rate was found in the second subregion for the three years.

In conclusion, natural parasitism by *T. evanescens* was the highest in the first and third subregions where the pesticide use was minimal, and was the lowest in the second subregion where the pesticide use was intensive.

Key words: *Trichogramma evanescens*, *Ostrinia nubilalis*, maize, distribution, parasitism rate

Anahtar sözcükler: *Trichogramma evanescens*, *Ostrinia nubilalis*, mısır, yayılış alanı, parazitlenme oranı

* Bu çalışma Ç. Ü. Araştırma Fonu tarafından 99 D.4 no ile desteklenen Doktora Tezinin bir bölümüdür.

** Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, 01321 Yüreğir, Adana
e-posta: s_oztemiz@hotmail.com

*** Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 01330 Balcalı, Adana
Alınış (Received): 06.04.2005

Giriş

Tarımsal savaşta, zararlılara karşı kullanılan sentetik pestisitlerin bilinen pek çok olumsuz etkileri nedeniyle, alternatif tekniklerin kullanılması zorunluluk haline gelmiştir. Bunların içinde en önemlilerinden biri de biyolojik savaştır. Biyolojik savaşta en yaygın kullanılan doğal düşman grubu yumurta parazitoitleridir. Zararlıyı, henüz bitkiye zarar vermeden yumurta içinde öldürmeleri ve birçoğunun laboratuvarında kolayca üretilip salınabilmesi gibi üstünlükleri nedeniyle zararlılarla savaşta özel bir öneme sahiptir. Yumurta parazitoitleri arasında özellikle **Trichogramma** cinsine bağlı türler yaygın olarak kullanılmakta olup, yaklaşık 400'ün üzerinde zararlı türü parazitlemektedir (Li, 1994). Çukurova'da özellikle ikinci ürün mısır alanlarında sorun olan Mısırkurdu (**Ostrinia nubilalis** Hbn.) (Lepidoptera: Pyralidae)'na karşı etkili ve kalıcı bir savaş programı gerçekleştirmek amacıyla yumurta parazitoiti, **Trichogramma evanescens** Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in korunup desteklenmesi gerekmektedir. Bu nedenle parazitoitin yayılış alanı ile doğal parazitleme oranının belirlenmesi amaçlanmıştır ve bu çalışma ele alınmıştır.

Materyal ve Yöntem

T. evanescens'in yayılış alanı ile doğal parazitleme oranını belirlemek amacıyla 1998-2000 yıllarında bölgenin coğrafi yapısı ve ulaşım durumuna bağlı olarak Çizelge 1'de belirtilen 3 altbölgede mısır tarhalarında survey çalışmaları yapılmıştır.

Çizelge 1. Çukurova'da tarım ilaçlarının kullanım yoğunluğu esas alınarak oluşturulan altbölgeler

Altbölgeler	İçerdiği yöreler
1.	Ceyhan, Kozan, İmamoğlu ve köyleri
2.	Yüreğir, Karataş ve köyleri
3.	Tarsus, Mersin ve köyleri

Survey yapılan her bölgede örnekleme Anderson et al. (1984)'e göre yapılmıştır. Her altbölgede seçilen tarhalar 5 dekada 100 bitki esas alınarak kontrol edilmiştir. Rastgele seçilen bitkilerin tüm yaprakları dikkatlice incelenmiştir. Mısırkurdu'nun parazitlenmiş ve parazitlenmemiş yumurta paketleri bitki aksamı ile birlikte kesilerek kapaklarına tülbent bezi geçirilmiş plastik kültür kaplarına alınmıştır. Her parsel için gerekli bilgiler kaydedilip etiket bilgileri yazıldıktan sonra buzluk içinde laboratuvara getirilmiştir.

Laboratuvara getirilen yumurta paketleri stereoskopik mikroskop altında incelenerek, her paketteki yumurta sayısı kaydedilmiştir. Tamamen parazitlenmiş, kısmen parazitlenmiş ve parazitlenmemiş yumurta paketlerinin her biri bitki parçası ile birlikte şerit halinde kesilerek ayrı ayrı 10 cm uzunluğunda, 1.5 cm çapındaki cam tüplere alınmıştır. Cam tüp üzerine gerekli bilgiler yazılarak, tüp içindeki nem hafif ıslatılmış pamuk ile sağlanmıştır. Tüpün ağzı pamuk ile kapatıldıktan sonra dip kısmı ışık kaynağına gelecek şekilde bir küvet içinde $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık $\%65 \pm 10$ orantılı neme ayarlı, uzun gün aydınlatmalı (16:8) iklim odasında gelişmeye bırakılmıştır. Günlük kontroller yapılarak, parazitlenmemiş yumurtalardan çıkan larvaların diğer yumurtalara zarar vermesini önlemek amacıyla fırça ile ortamdan uzaklaştırıl-

mıştır. Bu işlemler tüm yumurta paketleri gelişmesini tamamlayıncaya kadar devam etmiştir. Deneme sonucunda elde edilen verilerden tamamen parazitlenmiş ve parazitlenmemiş yumurta paket sayısı ve oranı ile toplam parazitlenmiş yumurta sayısı ve oranı hesaplanmıştır. Bu işlemler her örneklemede tekrarlanarak **T. evanescens**'in yayılış alanı ile doğal parazitlenme oranı saptanmıştır.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Çukurova'da 1998-2000 yıllarında Mısırkurdu'nun yumurta parazitoidi, **T. evanescens**'in yayılış alanı ve doğal parazitlenme oranı altbölgeler esas alınarak incelenmiştir.

Birinci altbölgede 1998 yılında yapılan örneklemede ilk parazitli yumurta 23.07.1998 tarihinde Saygeçit ve Yeniköy'de bulunmuştur (Çizelge 2, Şekil 1). Bu tarihte örneklenen dört yumurta paketinden biri (% 25.00)'inin ve bu yumurta paketlerinin içerdiği 69 yumurtadan 15 (% 21.73)'inin parazitli olduğu belirlenmiştir. Bu altbölgede en yüksek doğal parazitlenme, mevsim sonunda 24.09.1998 ve 01.10.1998 tarihlerinde sırasıyla Mustafabeyli, Kozan ve Kuyuluk'tan toplanan yumurta paketlerinde görülmüş ve örneklenen toplam altı yumurta paketinde sayılan 90 adet yumurtanın parazitli (% 100) olduğu saptanmıştır. Aynı bölgeden, farklı tarih ve yerlerden toplanan toplam 80 yumurta paketinin 35 adedi (% 43.75)'nin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 1244 yumurtadan 498 (% 40.03)'inin parazitlendiği saptanmıştır. İkinci altbölgede yapılan örneklemede ise toplanan 38 yumurta paketindeki 465 yumurtanın **T. evanescens** ile parazitlenmediği saptanmıştır (Çizelge 2, Şekil 1). Üçüncü altbölgede yapılan örneklemede, ilk parazitli yumurtaya diğer altbölgelere oranla daha geç, 07.08.1998 tarihinde Salbaş ve Şambayat'ta rastlanmıştır. Bu tarihte toplanan 10 yumurta paketinin ikisi (% 20.00)'nin ve bu yumurta paketlerinde sayılan 111 yumurtanın 34 (% 30.63)'ünün parazitli olduğu belirlenmiştir. Parazitlenmenin artış gösterdiği mevsim sonunda, 25.09.1998 ve 02.10.1998 tarihlerinde Tarsus-Çiçekli'de toplanan üç yumurta paketinin içerdiği toplam 52 yumurtanın (% 100) parazitlendiği belirlenmiştir. Bu altbölgeden toplanan 44 adet yumurta paketinin 12 adedi (% 27.27) ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 633 yumurtanın 210 (% 33.17)'unun parazitlendiği ortaya konmuştur (Çizelge 2, Şekil 1).

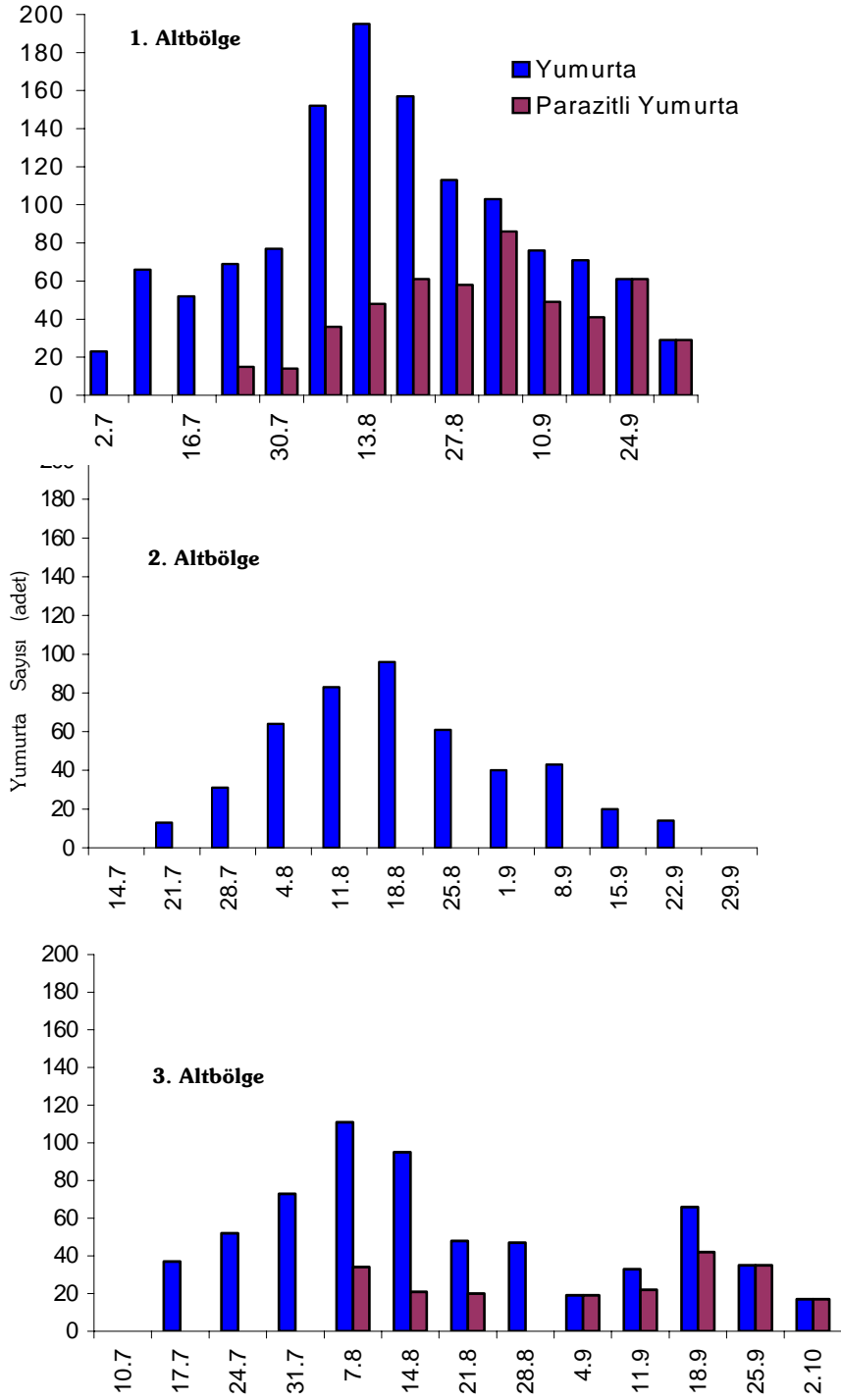
Tüm altbölgelerden 1998 yılında toplanan 162 yumurta paketinin 47 (% 29.01)'sinin ve tüm yumurta paketlerinde sayılan 2342 yumurtanın 708 adedi (% 30.23)'nin parazitlendiği saptanmıştır (Çizelge 2). Üç altbölgedeki doğal parazitlenmeyi incelediğimizde ise, en yüksek parazitlenme birinci altbölgede meydana gelmiş, bunu üçüncü altbölge izlemiştir. Birinci ve üçüncü altbölgelerde sırası ile % 40.03 ve % 33.17 parazitlenmeye karşın, ikinci altbölgede parazitlenme görülmemiştir. İkinci altbölgede parazitlenmenin olmayışı bu bölgede insektisit kullanımının yoğun olmasından kaynaklanmaktadır. Çukurova'da 1990 yılında yumurta parazitoidlerinin doğal etkinliği ile ilgili yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Kornoşor et al., 1992).

Çizelge 2. Çukurova'da 1998 yılında 3 altbölgede *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı

Tarih	Yer	Paket Sayısı (adet)	Parazitli Paket Sayısı (adet)	Yumurta Paketindeki Parazitlenme Oranı (%)	Yumurta Sayısı (adet)	Parazitli Yumurta Sayısı (adet)	Yumurtalardaki Parazitlenme Oranı (%)
Birinci Alt bölge							
02.07.1998	İmamoğlu, Arslanlı	1	0	0.00	23	0	0.00
09.07.1998	Ceyhan, Toprakkale	3	0	0.00	66	0	0.00
16.07.1998	Kozan, Ayşehoca	4	0	0.00	52	0	0.00
23.07.1998	Saygeçit, Yeniköy	4	1	25.00	69	15	21.73
30.07.1998	Mustafabeyli, Çokçapınar	2	1	50.00	77	14	18.18
06.08.1998	Tufanlı, Çukur	9	2	22.22	152	36	23.68
13.08.1998	Danacılı, Koyunevi	14	4	28.57	195	48	24.61
20.08.1998	Hacıbeyli, Çağırkanlı	11	4	36.36	157	61	38.85
27.08.1998	Kuyuluk, Işıklı	8	4	50.00	113	58	51.32
03.09.1998	Kozan, Faydalı	8	6	75.00	103	86	83.49
10.09.1998	İmamoğlu, Arslanlı	5	3	60.00	76	49	64.47
17.09.1998	Ceyhan, Merkez	5	4	80.00	71	41	57.74
24.09.1998	Mustafabeyli	4	4	100.00	61	61	100.00
01.10.1998	Kozan, Kuyuluk	2	2	100.00	29	29	100.00
Ortalama		80	35	47.50	1244	498	40.03
İkinci Alt bölge							
14.07.1998	Doğankent, Hacıali	0	0	0.00	0	0	0.00
21.07.1998	Yalnızca, Paşa Köyü	1	0	0.00	13	0	0.00
28.07.1998	Tanrıverdi, Solaklı	2	0	0.00	31	0	0.00
04.08.1998	Yüzbaşı, Gökçeli	4	0	0.00	64	0	0.00
11.08.1998	Zağarlı, Şihmurat	7	0	0.00	83	0	0.00

Çizelge 2'nin devamı

18.08.1998	Meletmez, Cırık	9	0	0.00	96	0	0.00
25.08.1998	Kamışlı, Zağarlı	6	0	0.00	61	0	0.00
01.09.1998	Kadıköy, Kesik	4	0	0.00	40	0	0.00
08.09.1998	Çavuşlu, Cırık	3	0	0.00	43	0	0.00
15.09.1998	Tanrıverdi, Solaklı	1	0	0.00	20	0	0.00
22.09.1998	Meletmez, Yüzbaşı	1	0	0.00	14	0	0.00
29.09.1998	Hacıali, Doğankent	0	0	0.00	0	0	0.00
Ortalama		38	0	0.00	465	0	0.00
3. Altbölge							
10.07.1998	Tarsus, Çiçekli	0	0	0.00	0	0	0.00
17.07.1998	Mersin, Huzurkent	2	0	0.00	37	0	0.00
24.07.1998	Tarsus, Alifakı	3	0	0.00	52	0	0.00
31.07.1998	Yarımış, Çağbaşı	5	0	0.00	73	0	0.00
07.08.1998	Salbaş, Şambayat	10	2	20.00	111	34	30.63
14.08.1998	Kargılı, Alifakı	8	1	12.50	95	21	22.10
21.08.1998	Çiçekli, Baltalı	4	2	50.00	48	20	41.66
28.08.1998	Mersin, Huzurkent	3	0	0.00	47	0	0.00
04.09.1998	Salbaş, Şambayat	1	1	100.00	19	19	100.00
11.09.1998	Tarsus, Alifakı	2	1	50.00	33	22	66.66
18.09.1998	Çiçekli, Kargılı	3	2	66.66	66	42	63.63
25.09.1998	Salbaş, Şambayat	2	2	100.00	35	35	100.00
02.10.1998	Yarımış, Çağbaşı	1	1	100.00	17	17	100.00
Ortalama		44	12	27.27	633	210	33.17
Genel Ortalama		162	47	29.01	2342	708	30.23



Şekil 1. Çukurova’da 1998 yılında üç altbölgede *Trichogramma evanescens* ile parazitlenen *Ostrinia nubilalis* yumurta sayısı.

Birinci altbölgede 1999 yılında yapılan örneklemede ise ilk parazitli yumurta 27.07.1999 tarihinde Ceyhan ve Sağkaya'da bulunmuştur (Çizelge 3, Şekil 2). Bu tarihte örneklenen üç yumurta paketinden biri (% 33.33)'nin ve bu yumurta paketlerinin içerdiği 45 yumurtadan 14 (% 31.11)'ünün parazitli olduğu belirlenmiştir. Mevsim başında düşük olan doğal parazitlenme, mevsim sonunda % 100'e ulaşmıştır. Aynı bölgeden, farklı tarih ve yerlerden toplanan 82 yumurta paketinden 48 (% 58.53)'inin ve bu yumurta paketlerinden sayılan 1632 yumurtadan 1035 (% 63.41)'inin parazitlendiği saptanmıştır. İkinci altbölgede ise, yoğun insektisit kullanımı nedeniyle çok düşük oranda parazitlenme belirlenmiştir (Çizelge 3, Şekil 2). Toplam 50 yumurta paketinin sadece 5 adedinin (% 10.00) ve bu yumurta paketlerinden sayılan 993 yumurtadan 94 (% 9.46)'ünün parazitlendiği saptanmıştır. Üçüncü altbölgede yapılan örneklemede, ilk parazitli yumurtaya 26.07.1999 tarihinde Salbaş ve Şambayat'ta rastlanmıştır. Bu tarihte toplanan dört yumurta paketinin iki adedi (% 50.00)'nin ve bu yumurta paketlerinde sayılan 85 yumurtanın 36 (% 42.35)'sinin parazitli olduğu belirlenmiştir. Ağustos (23 / 30.08. 1999) ve Eylül ayının son haftası (27.09.1999) parazitlenme oranı % 100'e ulaşmıştır. Bu altbölgeden toplanan 81 adet yumurta paketinin 44 (% 54.32)'ünün ve tüm yumurta paketlerinde sayılan 1843 yumurtanın 962 (% 52.19)'sinin parazitlendiği belirlenmiştir (Çizelge 3, Şekil 2).

Tüm altbölgelerden 1999 yılında toplanan 213 yumurta paketinin 97 (% 45.53)'sinin ve tüm yumurta paketlerinde sayılan 4468 yumurtanın 2091 adedi (% 46.79)'nin parazitlendiği saptanmıştır (Çizelge 3). Üç altbölgedeki doğal parazitlenmeyi incelediğimizde ise, en yüksek parazitlenme birinci altbölgede meydana gelmiş, bunu sırası ile üçüncü altbölge ve ikinci altbölge izlemiştir. Birinci ve üçüncü altbölgelerde sırası ile % 63.41 ve % 52.19 parazitlenmeye karşın, ikinci altbölgede daha düşük (% 9.46) parazitlenme saptanmıştır.

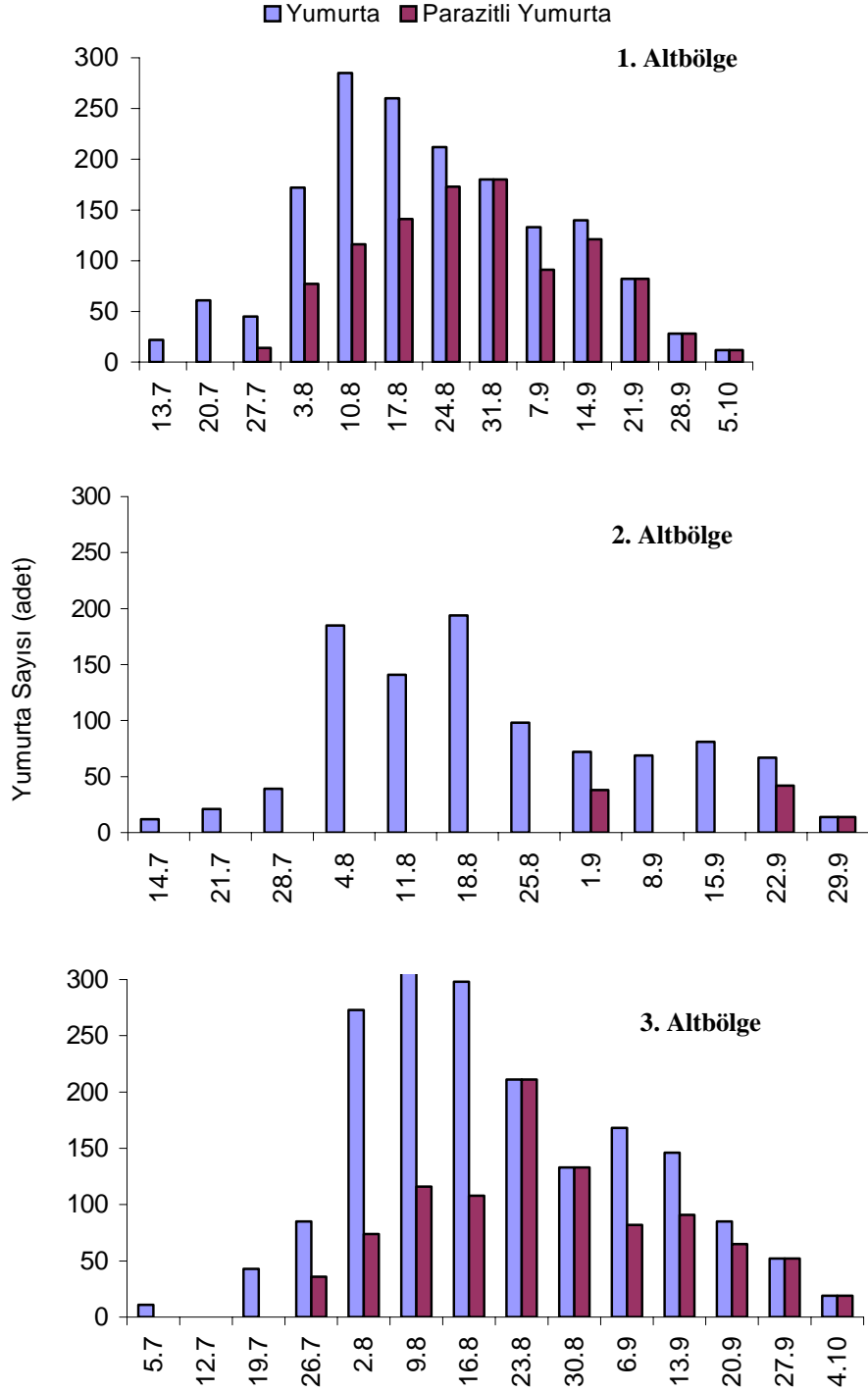
Birinci altbölgede 2000 yılında yapılan örneklemede ise ilk parazitli yumurta 08.08.2000 tarihinde Ceyhan ve Mercimek'te bulunmuştur (Çizelge 4, Şekil 3). Bu tarihte örneklenen 16 yumurta paketinden beşi (% 31.25)'nin ve bu yumurta paketlerinin içerdiği 447 yumurtadan 155 (% 34.67)'inin parazitli olduğu belirlenmiştir. Bu altbölgede en yüksek doğal parazitlenme, 29.08.2000 ve 03.10.2000 tarihlerinde Ceyhan, Toprakkale, Köşreli, Çukur ve Tufanlı'da toplanan yumurta paketlerinde bulunmuş ve % 100'e ulaşmıştır. Aynı bölgeden, farklı tarih ve yerlerden toplanan 124 yumurta paketinin 71 (% 57.25)'inin ve bu yumurta paketlerinde sayılan 3404 yumurtadan 1984 (% 58.28)'ünün parazitlendiği saptanmıştır. İkinci altbölgede toplanan 88 yumurta paketinin sadece 9 (% 10.22)'unun ve bu yumurta paketlerinden sayılan 2171 yumurtadan 181 (% 8.33)'inin parazitlendiği saptanmıştır. Üçüncü altbölgede yapılan örneklemede, ilk parazitli yumurta 09.08.2000 tarihinde Baltalı ve Çağbaşı'nda belirlenmiştir. Bu tarihte toplanan 18 yumurta paketinin 10 adedi (% 72.22)'nin ve bu yumurta paketlerinde sayılan 452 yumurtanın 248 (% 54.86)'inin parazitli olduğu belirlenmiştir. Bu altbölgede parazitlenme % 19.20-100 arasında değişkenlik göstermiştir. Toplanan 135 yumurta paketinin 91 (% 67.40)'i ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 3697 yumurtanın 2358 (% 63.78)'inin parazitlendiği saptanmıştır (Çizelge 4, Şekil 3).

Çizelge 3. Çukurova'da 1999 yılında 3 altbölgede *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı

Tarih	Yer	Paket Sayısı (adet)	Parazitli Paket Sayısı (adet)	Yumurta Paketindeki Parazitlenme Oranı (%)	Yumurta Sayısı (adet)	Parazitli Yumurta Sayısı (adet)	Yumurtalardaki Parazitlenme Oranı (%)
Brinci Alt bölge							
13.07.1999	İmamoğlu, Arslanlı	1	0	0.00	22	0	0.00
20.07.1999	Kozan, Işıklı	3	0	0.00	61	0	0.00
27.07.1999	Ceyhan, Sağkaya	3	1	33.33	45	14	31.11
03.08.1999	Saygeçit, Yeniköy	10	4	40.00	172	77	44.76
10.08.1999	Ayşehoca, Hacılar	14	5	35.71	285	116	40.70
17.08.1999	Kıvrıklı, Gümürdülü	14	6	42.85	260	141	54.23
24.08.1999	Danacılı, Koyunevi	9	7	77.77	212	173	81.60
31.08.1999	Tufanlı, Çukur	9	9	100.00	180	180	100.00
07.09.1999	İmamoğlu, Koyunevi	6	4	66.66	133	91	68.42
14.09.1999	Mustafabeyli, Çokçapınar	6	5	83.33	140	121	86.42
21.09.1999	Kuyuluk, Çukur	4	4	100.00	82	82	100.00
28.09.1999	Ayşehoca, Faydalı	2	2	100.00	28	28	100.00
05.10.1999	Ceyhan, Toprakkale	1	1	100.00	12	12	100.00
Ortalama		82	48	58.53	1632	1035	63.41
İkinci Alt bölge							
14.07.1999	Haciali, Doğankent	1	0	0.00	12	0	0.00
21.07.1999	Yalnızca, Paşaköyü	1	0	0.00	21	0	0.00
28.07.1999	Karataş	2	0	0.00	39	0	0.00
04.08.1999	Zağarlı, Şihmurat	8	0	0.00	185	0	0.00
11.08.1999	Meletmez, Cırık	7	0	0.00	141	0	0.00
18.08.1999	Yüzbaşı, Gökçeli	8	0	0.00	194	0	0.00

Çizelge 3'ün devamı

25.08.1999	Çavuşlu, Tanrıverdi	6	0	0.00	98	0	0.00
01.09.1999	Kadıköy, Cımk	4	2	50.00	72	38	52.77
08.09.1999	Zağarlı, Kesik	4	0	0.00	69	0	0.00
15.09.1999	Yüzbaşı, Gökçeli	5	0	0.00	81	0	0.00
22.09.1999	Karayusuflu, Havutlu	3	2	66.66	67	42	62.68
29.09.1999	Meletmez, Kadıköy	1	1	100.00	14	14	100.00
Ortalama		50	5	10.00	993	94	9.46
Üçüncü Alt bölge							
05.07.1999	Tarsus, Alifakı	1	0	0.00	11	0	0.00
12.07.1999	Çiçekli, Yüksekköy	0	0	0.00	0	0	0.00
19.07.1999	Mersin, Huzurkent	2	0	0.00	43	0	0.00
26.07.1999	Salbaş, Şambayat	4	2	50.00	85	36	42.35
02.08.1999	Çiçekli, Çağbaşı	12	4	33.33	273	74	27.10
09.08.1999	Baltalı, Kargılı	15	5	33.33	319	116	36.36
16.08.1999	Yaramış, Alifakı	13	5	38.46	298	108	36.24
23.08.1999	Salbaş, Şambayat	8	8	100.00	211	211	100.00
30.08.1999	Tarsus, Çukobirlik	5	5	100.00	133	133	100.00
06.09.1999	Mersin, Huzurkent	7	4	57.14	168	82	48.80
13.09.1999	Tarsus, Çiçekli	7	5	71.42	146	91	62.32
20.09.1999	Alifakı, Baltalı	4	3	75.00	85	65	76.47
27.09.1999	Çağbaşı, Kargılı	2	2	100.00	52	52	100.00
04.10.1999	Tarsus, Çiçekli	1	1	100.00	19	19	100.00
Ortalama		81	44	54.32	1843	962	52.19
Genel Ortalama		213	97	45.53	4468	2091	46.79



Şekil 2. Çukurova'da 1999 yılında üç altbölgede *Trichogramma evanescens* ile parazitlenen *Ostrinia nubilalis* yumurta sayısı.

Tüm altbölgelerden 2000 yılında toplanan 347 yumurta paketinin 171 (% 49.27)'inin ve tüm yumurta paketlerinden sayılan 9272 yumurtanın 4523 (% 48.78)'inin parazitlendiği saptanmıştır (Çizelge 4). Üç altbölgedeki doğal parazitlenmeyi incelediğimizde ise, en yüksek parazitlenme üçüncü altbölgede meydana gelmiş, bunu sırası ile birinci altbölge ve ikinci altbölge izlemiştir. Üçüncü ve birinci altbölgelerde sırası ile % 63.78 ve % 58.28 parazitlenmeye karşın ikinci altbölgede daha düşük (% 8.33) parazitlenme belirlenmiştir.

Sonuç olarak, çalışmanın yürütüldüğü 1998-2000 yıllarında Çukurova'da toplanan **O. nubilalis** yumurtalarının **T. evanescens** tarafından sırası ile % 30.23, % 46.79 ve % 48.78 oranında parazitlendiği saptanmıştır.

Çukurova'da kışı olgun larva döneminde geçiren **O. nubilalis** erginleri nisanın ikinci yarısından itibaren çıkmaya başlamaktadır. Mart ayının ikinci yarısında ekilmeye başlayan birinci ürün mısırdaki düşük populasyon oluşturmakta, ekim zamanı iyi ayarlandığında bu üründe ekonomik zarar oluşturmamaktadır. Haziran ayının ikinci yarısında ekilmeye başlayan ikinci ürün mısırdaki ise 2-3 döl veren Mısırkurdu'nun populasyonu temmuz sonu-ağustos başından itibaren artış göstermekte ve bu üründe ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Böylece yumurta parazitoidi **T. evanescens**'in populasyonu ve parazitlenme oranı da konukçusunun populasyonuna bağlı olarak değişmektedir. Mevsim başında düşük oranda parazitlenme oluşurken, mevsim sonuna doğru ağustos ve eylül aylarında parazitlenme artmaktadır. 1998-2000 Yıllarında yapılan bu çalışmada da altbölgeler bazında aynı sonuçlar bulunmuştur. 1999 ve 2000 Yıllarında mısır ekim alanlarının artmasına bağlı olarak Mısırkurdu'nun populasyonu 1998 yılına göre daha yüksek bulunmuş ve buna bağlı olarak da **T. evanescens**'in populasyonu ve parazitlenme oranı artış göstermiştir.

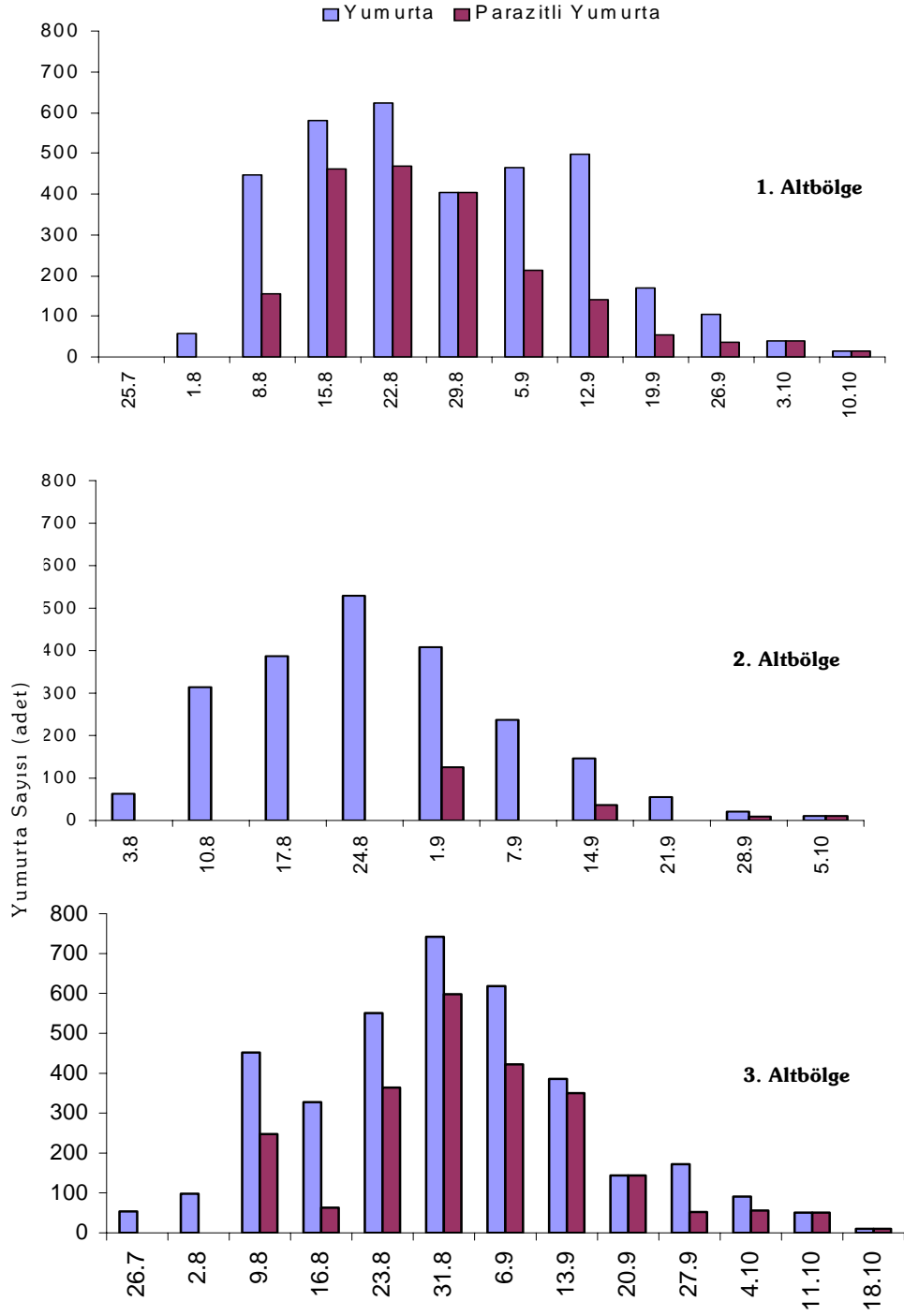
Her üç yılın sonuçları birbirleriyle karşılaştırıldığında, en yüksek parazitlenme 2000 yılında gerçekleşmiştir. Altbölgeler kendi aralarında karşılaştırıldığında, 1998 ve 1999 yıllarında en yüksek parazitlenme birinci altbölgede meydana gelirken, 2000 yılında ise üçüncü altbölgede en yüksek parazitlenme belirlenmiştir. En düşük parazitlenme ise her üç yılda da ikinci altbölgede saptanmıştır. İnsektisit kullanımının düşük olduğu birinci ve üçüncü altbölgede parazitlenme yüksek, insektisit kullanımının yüksek olduğu ikinci altbölgede ise düşük bulunmuştur. Çukurova'da 1988-1990 yıllarında yapılan çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Kaya-pınar, 1991). İnsektisitlerin doğal düşmanlara olan olumsuz etkileri nedeni ile parazitoidin yayılma gücünü ve parazitlenme oranını sınırladığı düşünülmektedir. Tipping & Burbutis (1983), **Trichogramma** cinsine ait **T. nubilale**'nin **O. nubilalis**'e karşı kullanılan carbaryl, methomyl, methyl-parathion ve permethrin gibi insektisitlere çok duyarlı olduğunu; bu gibi ilaçların parazitlenme oranını azalttığını, carbaryl uygulandıktan 21 gün sonra bile kalıntı nedeniyle **O. nubilalis** yumurtalarındaki parazitlenme oranının düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4. Çukurova'da 2000 yılında 3 altbölgede *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı

Tarih	Yer	Paket Sayısı (adet)	Parazitli Paket Sayısı (adet)	Yumurta Paketindeki Parazitlenme Oranı (%)	Yumurta Sayısı (adet)	Parazitli Yumurta Sayısı (adet)	Yumurtalardaki Parazitlenme Oranı (%)
Birinci Alt bölge							
25.07.2000	İmamoğlu, Arslanlı	1	0	0.00	0	0	0.00
01.08.2000	Kozan, Işıklı	3	0	0.00	58	0	0.00
08.08.2000	Ceyhan, Mercimek	16	5	31.25	447	155	34.67
15.08.2000	Kıvıncı, Gümürdülü	19	15	78.94	581	462	79.51
22.08.2000	Mustafabeyli, Çokçapınar	24	19	79.16	623	470	75.44
29.08.2000	Kösreli, Toprakkale	12	12	100.00	402	402	100.00
05.09.2000	İmamoğlu, Yeniköy	17	8	47.05	466	211	45.27
12.09.2000	Kozan, Ayşehoca	19	6	31.57	499	141	28.25
19.09.2000	Ceyhan, Çağırkanlı	6	2	33.33	170	54	31.76
26.09.2000	Kıvıncı, Gümürdülü	4	1	25.00	105	36	34.28
03.10.2000	Çukur, Tufanlı	2	2	100.00	38	38	100.00
10.10.2000	Ceyhan, Toprakkale	1	1	100.00	15	15	100.00
Ortalama		124	71	57.25	3404	1984	58.28
İkinci Alt bölge							
03.08.2000	Doğankent, Solaklı	3	0	0.00	63	0	0.00
10.08.2000	Karataş, Zağarlı	11	0	0.00	314	0	0.00
17.08.2000	Havutlu, Yarbaşı	15	0	0.00	387	0	0.00
24.08.2000	Yalnızca, Paşa Köyü	21	0	0.00	529	0	0.00
01.09.2000	Taşçı, Doğankent	16	5	43.75	408	125	30.63

Çizelge 4' ün devamı

07.09.2000	Yüzbaşı, Gökçeli	9	0	0.00	237	0	0.00
14.09.2000	Irmakbaşı, Cine	7	2	28.57	146	36	24.65
21.09.2000	Şihmurat, Kesik	3	0	0.00	55	0	0.00
28.09.2000	Kadıköy, Tanrıverdi	2	1	50.00	21	9	42.85
05.10.2000	Meletmez, Cıncık	1	1	100.00	11	11	100.00
Ortalama		88	9	10.22	2171	181	8.33
3. Alt bölge							
26.07.2000	Mersin, Huzurkent	2	0	0.00	54	0	0.00
02.08.2000	Tarsus, Çiçekli	4	0	0.00	98	0	0.00
09.08.2000	Baltalı, Çağbaşı	18	10	72.22	452	248	54.86
16.08.2000	Yaramış, Kargılı	13	4	30.76	328	63	19.20
23.08.2000	Salbaş, Şambayat	20	15	70.00	551	364	66.06
31.08.2000	Tarsus, Alifakı	25	20	80.00	742	598	80.59
06.09.2000	Çiçekli, Tarsus	24	18	79.16	618	422	68.28
13.09.2000	Tarsus, Çukobirlik	11	9	100.00	386	350	90.67
20.09.2000	Salbaş, Şambayat	5	5	100.00	144	144	100.00
27.09.2000	Çiçekli, Yüksekköy	6	4	66.66	172	52	30.23
04.10.2000	Tarsus, Alifakı	4	3	75.00	91	56	61.53
11.10.2000	Çağbaşı, Kargılı	2	2	100.00	51	51	100.00
18.10.2000	Baltalı, Yaramış	1	1	100.00	10	10	100.00
Ortalama		135	91	67.40	3697	2358	63.78
Genel Ortalama		347	171	49.27	9272	4523	48.78



Şekil 3. Çukurova'da 2000 yılında üç altbölgede *Trichogramma evanescens* ile parazitlenen *Ostrinia nubilalis* yumurta sayısı.

Konu ile ilgili ülkemizde yapılan çalışmalarda, Kayapınar & Kornoşor (1992), Çukurova'da 1988-1990 yıllarında **O. nubilalis** yumurtalarının **T. evanescens** tarafından sırasıyla % 2.36, 27.17 ve 51.06 oranında parazitlendiğini; Özdemir (1981), Karadeniz Bölgesi'nde **T. evanescens** ile **O. nubilalis** yumurtalarında % 96'ya ulaşan oranda parazitlenme saptadığını; Melan & Kedici (1993), Karadeniz Bölgesi'nde 1992 yılında Sakarya İlinde Mısırkurdu'nun birinci dölüne ait yumurtaların % 97.03; 1993 yılında Bartın ve Zonguldak İllerinde Mısırkurdu'nun kışlamış dölüne ait yumurtaların sırası ile % 58.53 ve % 90.17 oranında parazitlendiğini; Uzun (1994), Aydın İlinin Çine İlçesinde 1991 ve 1992 yıllarında **O. nubilalis**'in ikinci döl yumurtalarının % 2.69 – 100, yumurta paketlerinin ise % 6.5-100 oranında **T. brassicae** ile parazitlendiğini; Coşkuntuncel & Kornoşor (1996), Çukurova'da 1993 ve 1994 yıllarında **O. nubilalis** yumurtalarının % 52.66 ve % 16.16 oranında **T. evanescens** ile parazitlendiğini; Güllü & Şimşek (1996), **T. evanescens**'in Adana'da 1992-1993 yıllarında **O. nubilalis** yumurtalarında doğal etkinliğinin sırası ile % 88.48, % 95.96 ve % 77.95, İçel'de % 97.22, % 100 ve % 88.74 oranında olduğunu; Melan et al. (1996), 1991 yılında Bolu İlinin Çilimli İlçesinde **O. nubilalis** yumurtalarının % 98.61, Cumaovası İlçesinde ise % 87.24 oranında **T. evanescens** ile parazitlendiğini; Öztemiz (Coşkuntuncel) & Kornoşor (1999), Çukurova'da 1995 yılında en yüksek parazitlenmenin Ceyhan, Kozan, Kadirli, Osmaniye'de meydana geldiğini, bunu sırası ile Tarsus, Mersin ile Yüreğir ve Karataş'ın izlediğini ve parazitlenmenin sırasıyla % 45.93, % 38.26 ve % 1.45; ova genelinde ise parazitlenmenin % 38.05 olduğunu bildirmişlerdir.

Yurtdışında yapılan çalışmalarda ise, Ciudarescu (1982), Romanya'da **T. evanescens**'in **O. nubilalis** yumurtalarında % 22.7; Manajlovic (1984), Yugoslavya'da mevsim başında parazitlenmeyen **O. nubilalis** yumurtalarının mevsim sonunda yıllara bağlı olarak % 3.2 - 7.0; Mureasan (1987), Romanya'da **O. nubilalis** yumurtalarında **T. evanescens** ile doğal parazitlenme oranının yıllara bağlı olarak ortalama % 24.6; Birova (1988), Çekoslovakya'da 1956-59 yıllarında **O. nubilalis**'in 250-310 yumurta/100 bitki yoğunluğunda yumurtaların **T. evanescens** ile % 35-80'ninin parazitlendiğini, 1980-85 yıllarında yumurta popülasyonununun 47-147 yumurta/100 bitki olduğunu, 1980, 1981, 1983 ve 1984 yıllarında parazitlenmenin sırası ile % 0.0- 43.4, % 0.0, % 1.6 ve % 0.0 olarak belirlediklerini, 1980-85 yıllarında **O. nubilalis** yumurta sayısının azalması ile birlikte doğal parazitlenmenin çok düşük olduğunu; Tran et al. (1986), **Trichogramma** türlerinin yayılma gücünün çok yüksek olduğunu; Kot (1964) ve Metcalfe & Whervin (1967), konukçu yoğunluğuna bağlı olarak parazitlenme oranının değiştiğini belirtmişlerdir.

Sonuç olarak önceki çalışmalarla birlikte çalışmada elde edilen bulguların mısırdaki uygulanan entegre savaş programlarında dikkate alınmasında yarar görülmektedir.

Özet

Çukurova'da *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in yayılış alanı ile doğal parazitlenme oranını belirlemek amacıyla örneklemeler üç altbölgede (Ceyhan, Kozan, İmamoğlu ve köyleri; Yüreğir, Karataş ve köyleri; Tarsus, Mersin ve köyleri) ikinci ürün mısır ekim alanlarında 1998-2000 yıllarında yapılmıştır. Her altbölgede örneklemeler haftada bir kez yapılmıştır. Her tarladan 100 bitki kontrol edilerek parazitli ve parazitli olmayan *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtaları sayılmış ve *T. evanescens*'in parazitlenme oranı belirlenmiştir.

Çukurova'da *T. evanescens*'in doğal parazitlenme oranı her üç yılda da birinci altbölgede (Ceyhan, Kozan, İmamoğlu ve köyleri) yüksek bulunmuş (% 40.03-63.41) bunu sırası ile üçüncü altbölge (Tarsus, Mersin ve köyleri) (% 30.23-48.78) ve ikinci altbölge (Yüreğir, Karataş ve köyleri) (% 0.00-9.46) izlemiştir. *T. evanescens*'in en yüksek parazitlenme oranı 1998 ve 1999 yıllarında birinci altbölgede, 2000 yılında ise üçüncü altbölgede saptanmıştır. En düşük parazitlenme oranı ise her üç yılda da ikinci altbölgede saptanmıştır.

Sonuç olarak, insektisit kullanımının düşük olduğu birinci ve üçüncü altbölgelerde *T. evanescens*'in parazitlenme oranı yüksek, insektisit kullanımının yüksek olduğu ikinci altbölgede ise düşük bulunmuştur.

Yararlanılan Kaynaklar

- Anderson, T. E., G. G. Kennedy & R. E. Stinner, 1984. Distribution of the European corn borer *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lepidoptera, Pyralidae) as related to oviposition. Preference of the Spring-Colonizing Generation in Eastern North Carolina. **Environ. Entomol.**, **13**: 248-251.
- 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 Protec. Con. In Nitra, 6-8 Sept., 141-142.
- Ciudarescu, G., 1982. Insects parasites de la pyrale du maïs (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) en Roumanie. Bulletin. Del ' Acad. Scien. Agric et Fores., No : 13.
- Coşkuntuncel, S. & S. Kornoşor, 1996. Çukurova'da Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hübner Lepidoptera, Pyralidae)'nun biyolojik savaşta yumurta parazitoidi (*Trichogramma evanescens* Westwood, Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin kitle salım etkinliği ile doğal parazitlenme oranının saptanması. Türkiye III. Entomoloji Kongresi (24-28 Eylül 1996, Ankara) Bildirileri, 294-304.
- Güllü, M. & N. Şimşek, 1996. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Mısıркоçankurdu, [*Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lepidoptera, Noctuidae)] ve Mısırkurdu, [*Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lepidoptera, Pyralidae)]'nun yumurta parazitoidleri üzerinde araştırmalar. Türkiye III. Entomoloji Kongresi (24-28 Eylül 1996, Ankara) Bildirileri, 214-227.
- Kayapınar, A., 1991. Çukurova Bölgesi'nde mısır zararlısı *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lep., Pyralidae)'in doğal düşmanlarının saptanması ve yumurta parazitoidi *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym.: Trichogrammatidae) ile arasındaki ilişkilerin araştırılması. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi. Adana.

- Kayapınar, A. & S. Kornoşor, 1992. Çukurova'da ***Ostrinia nubilalis*** Hübner (Lep., Pyralidae)'in doğal düşmanlarının saptanması ve en etkili olan yumurta parazitoidi ***Trichogramma evanescens*** Westwood (Hym.: Trichogrammatidae)'in yayılış alanının belirlenmesi. Türkiye II. Entomoloji Kongresi (28-31 Ocak 1992, Adana) Bildirileri, 491-500.
- Kornoşor, S., A. Kayapınar & E. Sertkaya, 1992. Akdeniz Bölgesi'nde yumurta parazitoidi ***Platytelenomus busseolae*** (Gahan) (Hym.: Scelionidae)'nin ***Sesamia nonagrioides*** Lefebvre (Lep.: Noctuidae)'in popülasyonuna etkisi ve yayılış alanının belirlenmesi. **Türk. entomol. derg.**, **16** (4): 217-226.
- Kot, J., 1964. Experiments in the biology and ecology of species of the genus ***Trichogramma*** Westw. and their use in plant protection. **Ekol. Pol.**, **12**: 243-303. **Rev. Appl. Entomol.**, **54** : 603.
- Li Li-Ying, 1994. Worldwide use of ***Trichogramma*** for biological control on different crops: a survey in "biological control with egg parasitoids". Wanjberg E. & Hassan (Eds.) CAB International, 37-53.
- Manajlovic, B., 1984. The effectiveness of ***Trichogramma evanescens*** Westw. (Hymenoptera.: Trichogrammatidae) parasitizing eggs of the European corn borer on various. food-plants. **Zastita Bilja.**, **34** : 347-356.
- Melan, K. & R. Kedici, 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 imkanlarının araştırılması. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları.
- Melan, K., R., Kedici & G. Ünal, 1996. Bolu ilinde Mısırkurdu (***Ostrinia nubilalis*** Hbn. Lepidoptera: Pyralidae)'nun yumurta parazitoidi ***Trichogramma evanescens*** Westwood'in doğal etkinliğinin belirlenmesi. Türkiye III. Entomoloji Kongresi (24-28 Eylül 1996, Ankara) Bildirileri, 305-310.
- Metcalf, J. R. & L. W. Whervin, 1967. Studies on mass-liberations and natural populations of the eggs parasites of moth borer, ***Diatrea saccharalis*** F. in Barbados-Proc. XII. Congr. Int. So Sug. Cane. Technol 1965. Amsterdam. Publ. Co. s.1420-1434. **Rev.Appl.Ent.**, **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.
- Özdemir, N., 1981. Karadeniz bölgesi mısırlarında zarar yapan Mısırkurdu (***Ostrinia nubilalis*** Hbn. Lepidoptera; Pyralidae)'nun biyo ekolojisi üzerinde araştırmalar. Samsun Böl. Zir. Müc. Araş. Enst. Müd. Araş. Eser. Serisi No: 26, 86 s.
- Öztemiz (Coşkuntuncel), S. & S. Kornoşor, 1999. Biological control of ***Ostrinia nubilalis*** Hübner (Lepidoptera, Pyralidae) by ***Trichogramma evanescens*** Westwood (Hymenoptera, Trichogrammatidae) and its natural parasitization rate on maize in Çukurova region of Turkey. Proceedings of the XX. Conference of the International Working Group on ***Ostrinia*** and Other Maize Pests. 4-10 September, Adana-Turkey. 122-130.
- Tipping, P. W. & P. P. Burbutis, 1983. Some effect of pesticide residues on ***Trichogramma nubilale*** (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **J. Econ. Entomol.**, **76** : 892-896.

- Tran, L.C., R. Bustamante & S.A. Hassan, 1986. Release and recovery of ***Trichogramma evanescens*** West. in corn fields in the Philippines. 2. Int. Symp. Guangzhou (China), Nov, 10-15: 597-607.
- Uzun, S., 1994. Değişik sıcaklıklarda ***Trichogramma brassicae*** Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin un güvesi yumurtalarında konukçu-parazit ilişkileri ve depolanması üzerinde araştırmalar. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi (25-28 Ocak 1994, İzmir) Bildirileri, 431-439.