

Çukurova'da mısır zararlısı *Ostrinia nubilalis*
Hübner (Lep., Pyralidae)'in yumurta parazitoiti
Trichogramma evanescens Westwood (Hym.,
Trichogrammatidae) 'in populasyon gelişmesi

Ali ÖZPINAR*

Serpil KORNOŞOR**

Summary

Population development of the egg parasitoid, *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym., Trichogrammatidae) on the eggs of *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lep., Pyralidae) damaged on corn in Çukurova Region

This study was carried out to determine the population development of *Trichogramma evanescens* in the research field of the Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural, University of Çukurova Adana, during the years of 1987-1990.

In the maize field which were grown 3 different planting date were sampled, and the eggs of *Ostrinia nubilalis* were investigated twice in a week on 50 maize plant which selected randomly.

In 1987, 1988, 1989 and 1990, *O.nubilalis* eggs were parasitized by *T.evanescens* at the rate 53.34, 48.96, 75.26 and 73.02 % respectively.

In two last years, parasitized rate was increased due to *T. evanescens* which infested with different purposes. Population development of *T.evanescens* was correlated to the number of the eggs laid by *O.nubilalis*. Especially, *T.evanescens* was more effective, when *O.nubilalis* eggs population was increased the highest density in August.

* H.Ü.Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Şanhurfa

** Ç.Ü.Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana

Alınış (Received) : 27.1.1994

Giriş

Çukurova'da 1985 yılından itibaren geniş alanlarda mısır bitkisinin ekilmesiyle zararlı olmaya başlayan Mısır kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hübner, Lep., Pyralidae) özellikle ikinci türünde önemli kayıplara neden olmaktadır. Zararlıya karşı etkili bir mücadele programı gerçekleştirmek amacıyla doğal düşmanları saptanmış ve en etkili olan *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym., Trichogrammatidae)'in yayılış alanı ile doğal parazitlenme oranı ortaya çıkarılmıştır (Kayapınar ve Komoşor, 1992).

Dünya'da geniş bir yayılma alanına sahip olan *T.evanescens* 118'i Lepidoptera takımından olmak üzere 153 böcek türünün yumurtalarını parazitlediği kayıtlıdır (Fulmek, 1955). Yüksek oranda tercih ettiği konukçularından *O.nubilalis*'e karşı biyolojik mücadele etmeni olarak kitle halinde üretilerek Fransa'da, Almanya'da ve diğer Avrupa ülkelerinde ticari olarak geniş alanlarda başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Voegelé et al., 1975; Hassan, 1981; Ivanov, 1982; Bigler and Brunetti, 1986; Hassan et al., 1986).

Bu çalışmayla, bölgede saptanan *T.evanescens*'in *O.nubilalis*'in yumurta popülasyonu üzerindeki etkisi ve popülasyon gelişmesi incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Çalışma, 1987-1990 yıllarında Ç.Ü.Z.F. Bitki Koruma Bölümü araştırma arazisinde yürütülmüştür. Zararlının sürekli yumurta koymasını sağlamak üzere dört yıl boyunca mart ayı sonu başlangıç olmak üzere 2 ay arayla 3 farklı ekim tarihinde ikişer buçuk dekarlık alana mısır ekilmiştir. Örnekleme, aynı yerde çalıştırılan Robinson tipi ışık tuzağına düşen *O.nubilalis* erginleri esas alınarak, nisan ayından itibaren başlamış ve eylül ayının sonuna kadar haftada 2 kez olmak üzere periyodik olarak 50 bitkide yapılmıştır.

Rastgele seçilen bu bitkilerin tüm yaprakları ve özellikle yaprak altları dikkatlice incelenmiş; Mısır kurdu'nun parazitlenmiş (kararmış) ve parazitlenmemiş yumurta paketleri, yapışık olduğu yaprak parçasıyla birlikte kesilerek plastik kültür kaplarına alınarak buzkabında laboratuvara getirilmiştir.

Bu yumurta paketleri stereoskopik binoküler mikroskop altında incelenerek her paketdeki yumurta sayısı ile tamamen parazitlenmiş (kararmış) yumurtalar kaydedilmiştir. Tamamen parazitlenmiş yumurta paketlerinin her biri 16x1.5 cm boyutlarındaki cam tüplere alınmış ve ağzı pamukla kapatılan bu tüpler dip kısmı ışık kaynağına gelecek şekilde 25 ± 1 °C sıcaklık ve 70 ± 5 orantılı neme göre ayarlı uzun gün aydınlatmalı klima odasında gelişmeye bırakılmıştır.

Kısmen parazitlenmiş veya parazitlenmemiş yumurta paketleri ise tabanında gerekli nemi sağlamak üzere kurutma kağıdı bulunan, petri kaplarından kültüre alınmıştır. Her gün kontrol edilerek normal gelişme gösteren yumurtalardan çıkan *O.nubilalis* larvalarının diğer yumurtalara zarar vermesini önlemek üzere 00 numara

samur fırçayla ortamdan uzaklaştırılmıştır. Bu işlemler tüm yumurta paketleri gelişmelerini tamamlayıncaya kadar devam etmiş ve tamamen parazitlenmiş yumurta paketleri sayıldıktan sonra cam tüplere aktarılmıştır. Her iki durumda çıkış yapan *T.evanescens* erginleri erkek ve dişi olarak kaydedilerek cinsiyet oranı belirlenmiştir.

Deneme sonucunda tamamen parazitlenmiş yumurta paket sayısı ve oranı ile toplam parazitlenmiş yumurta sayısı ve oranı hesaplanarak dört yıl boyunca elde edilen veriler grafik haline getirilmiştir. Ayrıca parazitlenmenin yüksek olduğu ağustos ayında doğal olarak parazitlenen yumurta paketleri içerisinde rastgele seçilen 122 adet *O.nubilalis* yumurta paketindeki 1745 yumurta, ergin çıkmadan önce disseksiyon iğnesi ile açılmış ve bir yumurtadaki *T.evanescens* birey sayısı belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

T. evanescens'in populasyon gelişmesi ve parazitleme oranı

Yumurta parazitoiti, *T. evanescens*'in vegetasyon mevsimi boyunca Mısır kurdu yumurtalarını parazitleme oranı ve populasyon gelişmesi 1987, 1988, 1989 ve 1990 yıllarında Balcalı'da incelenmiştir (Şekil 1).

1987 yılında ilk örnekleme 13.5.1987 tarihinde başlamış ve mayıs-haziran ayı boyunca toplanan kışlayan dölün yumurtalarının hiçbirinin parazitlenmediği belirlenmiştir. İlk parazitlenme 10.7.1987 tarihinden itibaren başlamış ve *O.nubilalis* yumurta populasyonunun sona erdiği 11.9.1987 tarihine kadar aralıksız olarak devam etmiş ve en yüksek parazitlenme 21.8.1987 tarihinde gerçekleşmiştir (Şekil 1). Yıl boyunca toplanan 552 yumurta paketinin %44.76'sı tamamen ve toplanan 7809 yumurtanın %53.34'ünün doğal olarak *T.evanescens*'le parazitlendiği ortaya çıkmıştır (Cetvel 1).

1988 yılında ilk örnekleme 11.5.1988 tarihinde başlamış ve Mısır kurdu yumurta populasyonunun sona erdiği 12.9.1988 tarihine kadar sürdürülmüştür (Cetvel 2, Şekil 1). Parazitoit çıkışı 1987 yılı ile benzerlik göstermiş ve *T.evanescens*'in populasyon yoğunluğu temmuz-ağustos aylarında populasyonu yükselen Mısır kurdu'na paralel olarak artmıştır. İlk parazitoit çıkışı 26.6.1988 tarihinde başlamış ve 4.7.1988 tarihinde toplanan 11 yumurta paketinin 3 (%27.77)'ü tamamen, toplam 130 yumurtanın ise 44 (%33.88)'ü parazitlenmiştir. Kısa bir aradan sonra 11.7.1988 tarihinden itibaren parazitoit çıkışı tekrar başlamış ve 18-22.7.1988 tarihleri arasında parazitlenme oranı %100'e varmıştır. Mısır kurdu 2.dölünün yumurta populasyonunun sonuna denk gelen bu dönemden sonra, 3. dölün yumurta koyma başlangıcı nedeniyle konukçu yumurta populasyonundaki artışa göre parazitlenen yumurta sayısı oransal olarak bir süre düşük kalmış ve bu oran 18.8.1988 tarihine kadar %50-60 civarında devam etmiştir. Daha sonra parazitlenme oranı tekrar yükselerek ağustos ayı sonu veya eylül ayı başlarında %100'e varmıştır.

Cetvel 1. Balcalı'da 1987 yılında *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitlenme oranı (Adet*)

Tarih	Yum.paketi sayısı*	Tamamen p.len.pak. sayısı*	oranı (%)	Yumurta sayısı*	Parazitlenmiş yumurta sayısı*	oranı (%)
13.5	1	0	0.00	9	0	0.00
18.5	3	0	0.00	28	0	0.00
21.5	8	0	0.00	112	0	0.00
23.5	5	0	0.00	75	0	0.00
27.5	13	0	0.00	185	0	0.00
2.6	10	0	0.00	147	0	0.00
5.6	2	0	0.00	41	0	0.00
9.6	2	0	0.00	37	0	0.00
2.6	1	0	0.00	19	0	0.00
16.6	0	0	0.00	0	0	0.00
26.6	2	0	0.00	27	0	0.00
29.6	7	0	0.00	104	0	0.00
3.7	3	0	0.00	49	0	0.00
7.7	8	0	0.00	120	0	0.00
10.7	7	1	14.28	111	18	16.21
14.7	7	2	28.57	98	29	29.59
17.7	8	5	62.50	110	65	59.09
21.7	3	1	33.33	41	18	43.90
24.7	3	1	33.33	45	20	44.44
28.7	14	3	21.42	210	31	14.76
31.7	40	8	20.00	610	154	25.24
4.8	67	24	35.82	957	489	51.09
11.8	73	36	49.31	1021	614	60.13
14.8	84	56	66.66	1176	784	66.66
18.8	78	58	74.35	1150	847	73.65
21.8	37	31	83.78	518	465	89.76
25.8	16	10	62.50	257	160	62.25
28.8	8	6	75.00	112	90	80.35
1.9	4	2	50.00	57	37	64.91
4.9	21	8	38.09	315	214	67.93
8.9	10	1	10.00	111	90	81.08
11.9	7	4	57.14	57	41	71.92
18.9	0	0	0.00	0	0	0.00
Topl.	552	247	44.76	7809	4166	53.34

Cetvel 2. Balcalı'da 1988 yılında *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitleme oranı (Adet*)

Tarih	Yum.paketi sayısı*	Tamamen p.len.pak.		Yumurta sayısı*	Parazitlenmiş yumurta	
		sayısı*	oranı (%)		sayısı*	oranı (%)
18.5	0	0	0.00	0	0	0.00
25.5	2	0	0.00	23	0	0.00
1.6	1	0	0.00	7	0	0.00
7.6	0	0	0.00	0	0	0.00
12.6	0	0	0.00	0	0	0.00
19.6	2	0	0.00	28	0	0.00
26.6	4	1	0.00	51	7	13.72
28.6	9	0	0.00	126	0	0.00
1.7	4	0	0.00	67	0	0.00
4.7	11	3	27.77	130	44	33.84
6.7	17	0	0.00	317	0	0.00
8.7	11	0	0.00	146	0	0.00
11.7	3	1	33.33	35	6	17.14
13.7	8	5	62.50	80	67	83.75
18.7	3	2	66.66	40	40	100.00
22.7	1	1	100.00	2	2	100.00
8.8	41	18	43.30	608	310	50.98
11.8	30	11	36.66	502	295	58.76
15.8	17	7	41.17	259	139	53.66
16.8	22	12	54.54	383	221	57.70
17.8	22	6	27.27	367	194	52.86
18.8	40	16	40.00	545	242	44.40
21.8	3	1	33.33	76	66	86.84
25.8	3	1	33.33	48	40	83.33
29.8	9	7	77.77	106	104	98.11
1.9	9	8	88.88	139	139	100.00
5.9	9	6	66.66	85	62	72.94
8.9	8	8	100.00	60	60	100.00
12.9	11	8	72.72	44	40	90.90
Topl.	297	122	43.72	4244	2078	48.96

Bu oran, fazla düşüş kaydetmeden mevsim sonuna kadar veya diğer bir ifadeyle Mısırkurdu yumurta popülasyonu sona erinceye kadar devam etmiştir. Tüm yıl boyunca toplanan 297 yumurta paketinin 122 (%43.72)'si tamamen ve bu yumurta paketlerinden sayılan 4244 yumurtanın 2078 adeti (%48.96) parazitlenmiştir (Cetvel 2).

1989 yılında, örnekleme mayıs ayı başında başlamış yumurta populasyonunun sona erdiği 14.9.1989 tarihine kadar sürmüştür (Cetvel 3 ve Şekil 1). Mevsim başında sadece 9-11.5.1989 tarihinde sırasıyla %20.90 ve %8.88'lik bir parazitlenme gerçekleşmiş ve yumurta populasyonunun kesildiği 27.6.1989 tarihine kadar parazitoite rastlanılmamıştır.

Cetvel 3. Balcalı'da 1989 yılında *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitlenme oranı (Adet*)

Tarih	Yum.paketi sayısı*	Tamamen p.len.pak. sayısı*	orani (%)	Yumurta sayısı*	Parazitlenmiş yumurta sayısı*	orani (%)
1.5	0	0	0.00	0	0	0.00
9.5	24	6	25.00	306	64	20.90
11.5	3	0	0.00	45	4	8.88
17.5	0	0	0.00	0	0	0.00
23.5	0	0	0.00	0	0	0.00
30.5	0	0	0.00	0	0	0.00
7.6	0	0	0.00	0	0	0.00
13.6	0	0	0.00	0	0	0.00
20.6	0	0	0.00	0	0	0.00
27.6	2	0	0.00	28	0	0.00
1.7	6	1	16.66	93	13	13.97
4.7	6	1	16.66	70	16	22.85
11.7	12	4	33.33	162	65	40.12
18.7	34	8	23.52	496	69	13.90
24.7	29	8	27.58	454	414	91.18
28.7	47	31	65.95	530	527	95.81
1.8	97	56	57.73	1336	691	51.72
3.8	150	126	84.00	2341	2253	96.24
4.8	81	64	79.01	1217	1069	87.83
7.8	91	47	51.64	836	470	56.22
24.8	102	81	79.41	484	444	91.70
29.8	112	97	86.60	534	504	94.38
1.9	71	50	70.42	452	403	70.42
7.9	10	8	80.00	122	112	91.20
14.9	6	5	83.00	62	56	89.00
Topl.	883	593	67.15	9568	7201	75.26

Daha sonra 1.7.1989 tarihinden itibaren parazitoit çıkışı konukçu yumurta populasyonundaki artışa paralellik göstermiş ve 20.7.1989 tarihinde *T.evanescens* 'in bazı özelliklerini belirlemek üzere buraya salınmasıyla parazitlenme oranı ilave bir artış göstermiştir. Parazitoitin populasyon düzeyi mevsim sonuna kadar yüksek oranda devam etmiştir. Tüm yıl boyunca toplanan 883 yumurta paketinin 593 adeti (%67.15) tamamen ve toplam 9568 yumurtanın 7201 (%75.26)'inin parazitlendiği saptanmıştır.

1990 yılında, ilk örnekleme 15.5.1990 tarihinde Mısır kurdu yumurtalarının görülmesiyle başlamış ve yumurta popülasyonunun sona erdiği 19.9.1990 tarihine kadar sürmüştür (Cetvel 4, Şekil 1). İlk parazitlenme 21.5.1990 tarihinde görülmüş ve 1989 yılında olduğu gibi yumurta popülasyonunun kesilmesiyle 12.7.1990 tarihine kadar parazitoite rastlanılmamıştır. Kısa bir süre sonra 22.7.1990 tarihinde parazitlenme başlamış ve mevsim sonuna kadar devam etmiştir. 1990 yılında toplanan 1123 yumurta paketinin 741 (%65.98)'i tamamen ve toplanan 15.858 yumurtanın 11.581 (%73.02)'inin parazitlendiği belirlenmiştir.

Cetvel 4. Balcalı'da 1990 yılında *Trichogramma evanescens*'in *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını parazitlenme oranı (Adet*)

Tarih	Yum.paketi sayısı*	Tamamen p.len.pak. sayısı*	Oranı (%)	Yumurta sayısı*	Parazitlenmiş yumurta sayısı*	Oranı (%)
15.5	2	0	0.00	23	0	0.00
21.5	7	2	28.57	72	17	23.61
24.5	6	0	0.00	45	0	0.00
30.5	0	0	0.00	0	0	0.00
6.6	0	0	0.00	0	0	0.00
14.6	0	0	0.00	0	0	0.00
20.6	0	0	0.00	0	0	0.00
30.6	0	0	0.00	0	0	0.00
6.7	0	0	0.00	0	0	0.00
12.7	15	0	0.00	237	0	0.00
20.7	8	0	0.00	122	0	0.00
22.7	6	2	33.33	77	21	27.27
31.7	69	49	71.01	1175	948	80.68
9.8	167	119	71.25	1896	1220	64.34
4.8	52	38	73.07	785	547	69.68
7.8	79	532	67.08	1261	989	78.42
9.8	84	52	61.90	14	1168	80.55
14.8	147	110	74.82	2235	1891	84.60
16.8	78	57	73.07	1068	961	89.98
21.8	68	47	69.11	884	752	85.06
26.8	49	35	71.42	490	422	86.12
31.8	24	15	62.50	349	268	74.79
4.9	70	40	57.14	987	717	72.13
9.9	38	20	52.63	858	593	69.11
14.9	94	74	78.12	1104	704	63.76
19.9	60	28	46.66	740	368	49.72
Top.	1123	741	65.98	15858	11581	73.02

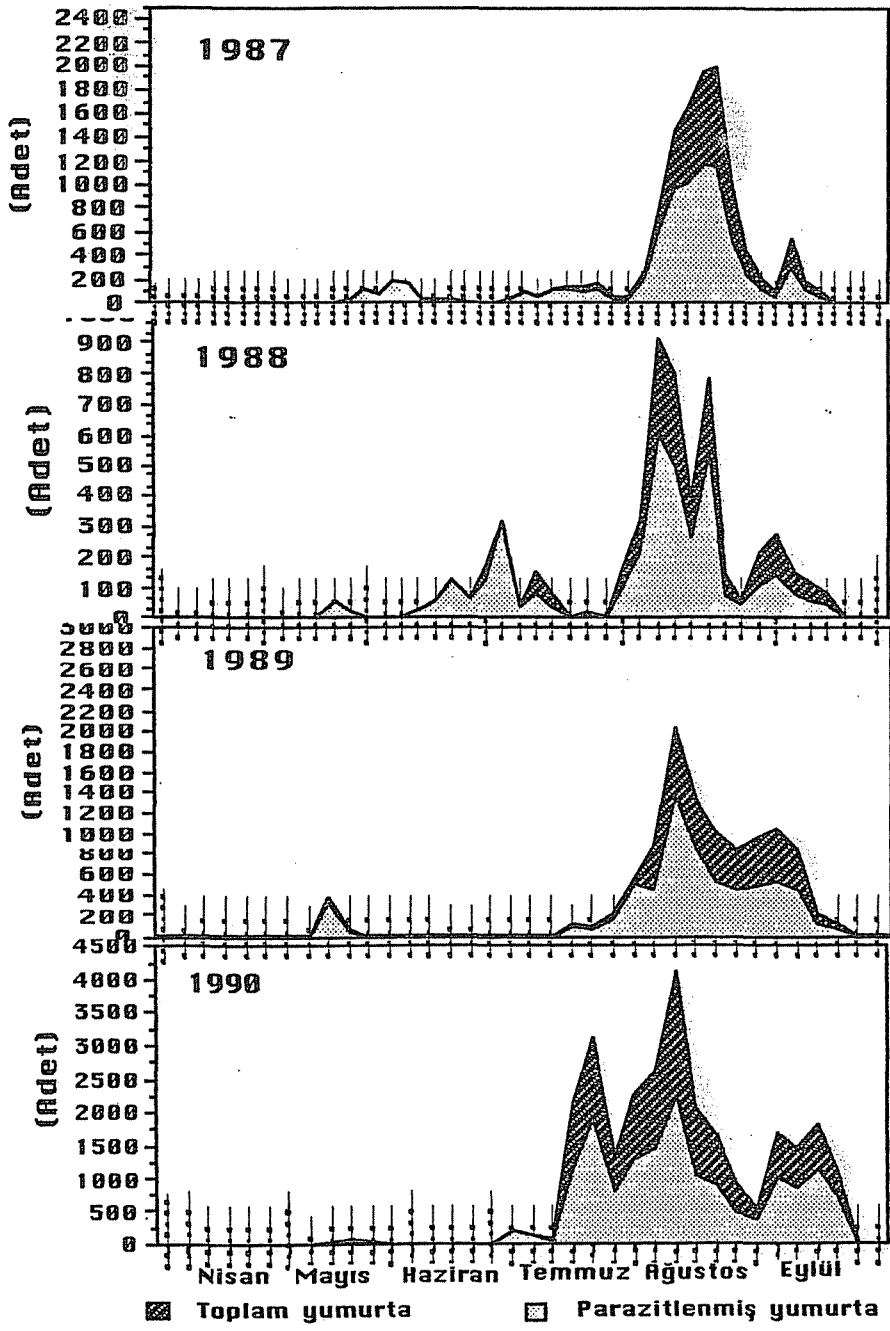
Dört yılın sonuçları karşılaştırıldığında mevsim başında parazitlenme düşük oranda gerçekleşmiş, ancak konukçu yumurtalarının varlığıyla birlikte parazitlenme oranı artmış ve mevsim boyunca devam etmiştir. Van Lenteren et al. (1982) *Trichogramma* türlerinin başarısının mevsim boyunca konukçuya özelleşmesine bağlı olarak değiştiğini; Birova (1988) parazitlenme oranının bitki başına düşen konukçu miktarına bağlı olarak arttığını bildirmiştir. Quednau (1960) ise parazitoitlerin kışlama sırasında yüksek oranda zarar görmeleri nedeniyle mevsim başında etkilerinin düşük kaldığını ve konukçu yumurtasının artışıyla parazitlemenin tedricen artarak mevsim sonunda %90'a çıktığını belirlemiştir.

1989 ve 1990 yıllarında değişik amaçlarla bu alana salınan *T. evanescens* nedeniyle 1987 ve 1988 yılına göre, parazitlenme oranı ilave bir artış göstermiştir. Hassan (1981), parazitoitin artan konukçu yoğunluğuna karşı her zaman doğal olarak yeterli gelemediğini ve bu dönemlerin kitle halinde üretilen parazitoitin salınmasıyla desteklendiğini bildirmiştir. Nitekim 1987 ve 1988 yıllarında ağustos ayında artan *O. nubilalis* yumurta sayısına karşılık yeterli gelemeyen parazitoit sayısı 1989 ve 1990 yıllarında ilave bulaşturmalarla giderilmiştir.

Ayrıca 1987, 1988, 1989 ve 1990 yıllarında tamamen parazitlenmiş yumurta paketi ile yumurtaların oranı sırasıyla; %44.76 ile %53.34, %43.72 ile %48.96, %67.15 ile %75.26 ve %65.98 ile %73.02 gibi birbirine yakın çıkmıştır. Bu durum yumurta paketlerinde bulunan toplam yumurtaların önemli bir kısmının tamamen parazitlendiğini ve kısmen parazitlenen yumurta paket sayısı, tüm yumurta paket sayısına göre oransal olarak düşük kalmıştır. Bu sonuçlar özellikle geniş alanlarda yapılacak örneklemede iş gücünde kazanç sağlamak için sadece yumurta paketlerinin değerlendirilmesinin yeterli olabileceği kanısını oluşturmuştur. *T. evanescens*'in mevsim boyunca *O. nubilalis* yumurta populasyonu üzerindeki etkisi dört yıl boyunca benzerlik göstermiş ve parazitlenmiş yumurta sayısı ile konukçu yumurta sayısı arasında yakın bir ilişki görülmüştür (Şekil 1). Konukçu yumurta populasyonun yüksek yoğunluğa ulaştığı temmuz ve ağustos aylarında parazitoit populasyonu da paralellik göstermiş ve oldukça yüksek oranda bir parazitlenme sağlamıştır.

Doğada parazitlenmiş *O. nubilalis* yumurtalarından meydana gelen birey sayısı

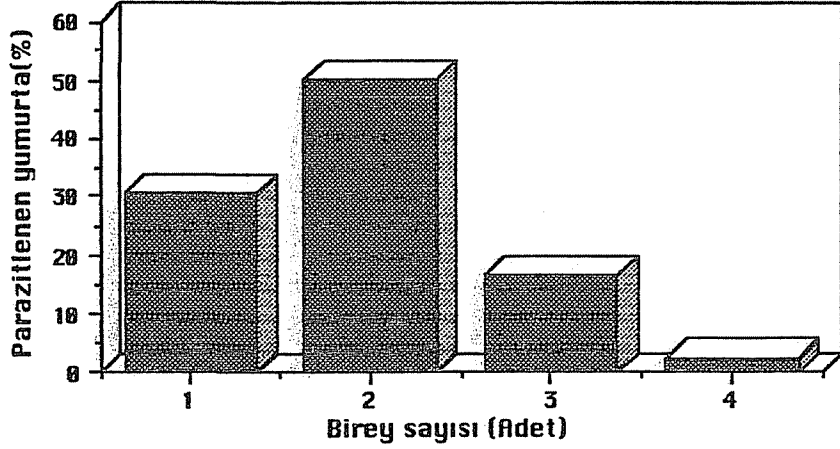
Doğal olarak parazitlenmiş yumurtalardan meydana gelen birey sayısını belirlemek için toplanan 122 yumurta paketinin içerdiği 1745 yumurta açılarak incelenmiştir. Cetvel 5 ve Şekil 2'de görüldüğü üzere parazitlenen bu yumurtalardan 1-4 arasında birey meydana gelmiştir. Tüm yumurtaların 557 (%30.6)'sinde 1 adet, 915 (%50.4)'inde 2 adet, 229 (%16.6)'unda 3 ve geriye kalan 44 (%2.4) 'ünde 4 adet olmak üzere doğal olarak parazitlenen bir Mısır kurdu yumurtasından ortalama 1.79 (1-4) *T. evanescens* bireyinin meydana geldiği belirlenmiştir. Moutia and Courtois (1952) *Trichogramma* cinsine ait *T. australicum* Girault tarafından doğal olarak parazitlenen *Olethreutes schistaceana* (Sn.) ve *Proceras* spp. yumurtalarından sırasıyla; 2 ve 3 bireyin meydana geldiğini bildirmişlerdir. Bulut (1985) Orta Anadolu



Şekil 1. Balçalı'da, *Trichogramma evanescens*'in populasyon gelişmesi

Cetvel 5. Doğada *Trichogramma evanescens*'le parazitlenen *Ostrinia nubilalis* yumurtalarından meydana gelen birey sayısı ve oranı

Birey sayısı	1	2	3	4	Toplam
Yumurta sayısı	557	915	229	44	1745
Oran (%)	30.6	50.4	16.6	2.4	



Şekil 2. Doğada *Trichogramma evanescens* 'le parazitlenen *O.nubilalis* yumurtalarından meydana gelen bireylerin oransal dağılımı

Bölgesi'nde *Cydia pomonella* (L.) (Lep., Tortricidae) yumurtasından 1.96 *T.embryophagum* (Harting), 1.94 *Trichogramma* sp., 1.90 *T.turkeiensis* Kostadinov ve 1.28 *T.dendrolimi* Matsumura'nin meydana geldiğini; Dolphin and Cleveland (1966) aynı konukçu yumurtasında 1-4 *T.minutum* Riley; Isac (1973) ise bu sayının 1-5 arasında değiştiğini bildirmiştir. Süperparazitizm nedeniyle bir konukçu yumurtasından birden fazla birey meydana gelmiş ve bu sayı 1-4 arasında değişmiştir. Tüm yumurtaların %50.40'ından iki birey meydana gelmiştir.

Farklı *Trichogramma* türlerini inceleyen Pak and Oatman (1982) ile Bubrutiş et al. (1983) süperparazitizmin konukçu yoğunluğuna ve konukçunun parazitoite maruz bırakılma süresine bağlı olarak değiştiğini açıklamıştır. Laing (1938) konukçu yumurtasını rastgele arayan *T.evanescens*'in bir konukçu yumurtasını parazitledikten sonra yakınındaki konukçu yumurtasını ziyaret ettiğini bildirmiştir. Sonuç olarak parazitoitin belirli konukçulara bağımlı kalmadığı doğada yeterli miktarda konukçunun varlığı durumunda parazitoitin kalitesini düşürecek nitelikte aşırı bir süperparazitizmin oluşmadığı ortaya çıkmıştır.

Özet

Çalışma 1987-1990 yıllarında *Trichogramma evanescens*'in populasyon gelişmesini belirlemek için Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü araştırma arazisinde yürütülmüştür. Örnekleme 3 farklı tarihte ekilen mısır parselinde yapılmış ve haftada iki kez rastgele seçilen 50 bitkide *Ostrinia nubilalis* yumurtaları incelenmiştir.

1987, 1988, 1989 ve 1990 yıllarında *O.nubilalis* yumurtalarının sırasıyla; %53.34, %48.96, %75.26 ve %73.02 oranında *T.evanescens* ile parazitlendiği ortaya çıkmıştır. Son iki yılda değişik amaçlarla buraya salınan *T.evanescens* nedeniyle parazitlenme oranı artmıştır. *T.evanescens* 'in populasyon gelişmesiyle *O.nubilalis* populasyon gelişmesi arasında yakın bir ilişki bulunmuştur. Özellikle *O.nubilalis* populasyonunun yüksek yoğunluğa ulaştığı ağustos ayında *T.evanescens* yüksek oranda parazitlenme sağlamıştır.

Literatür

- Bigler, F. and R. Brunetti, 1986. Biological control of *Ostrinia nubilalis* Hbn. by *Trichogramma maidis* Pint. et Voeg. on corn for seed production on Southern Switzerland. *J. Appl. Entomol.*, **102** : 303-308.
- Birova, H., 1988. Occurrence of the European corn borer *Ostrinia nubilalis* in 1956-1985 in region of intensive maize production in Slovakia. Proceedings XI Czechoslovak Plant Protec. Con. In Nitra, 6-8 Sept.; 141-142.
- Bulut, H., 1985. Meyve zararlısı önemli lepidopterlerin yumurta parazitoidlerinden *Trichogramma* türlerinin (Hymenoptera; Trichogrammatidae) saptanması ve bunların Elma içkurdu (*Cydia pomonella* L. Lepidoptera; Tortricidae)'na etkinliği üzerinde araştırmalar. Ankara Bölge Zirai Müc.Araş.Enst. Ankara. (Basılmamış Doktora Tezi).
- Bubrutis, P.P., W.B. Morse, D. Morris and G. Benzon, 1983. *Trichogramma nubilale* (Hymenoptera : Trichogrammatidae) : progeny distribution and superparasitism in European corn borer (Lepidoptera; Pyralidae). *Environ. Entomol.*, **12** : 1587-1590.
- Dolphin, R.E. and M.L. Cleveland, 1966. *Trichogramma minutum* as a parasite of the Codling moth and Red-banded Leaf roller. *J.Econ. Entomol.*, **59** : 1525-1526.
- Fulmek, L. 1955. Wirtsbereich von *Trichogramma evanescens* Westw. und *T.minutum* Ril. *Anz. Shadlingskd.*, **28** : 113-116.
- Hassan S.A., 1981. Mass production and utilization of *Trichogramma* : 2. four years successfull biological control of the European corn borer. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gend.*, **46** : 417-427.
- Hassan, S.A., E. Stein, K. Dannemann and W. Reichel, 1986. Mass-production and utilization of *Trichogramma* 8. optimizing the use to control the European corn borer, *O. nubilalis*. Hbn. *J. Appl. Entomol.*, **101** : 508-515.
- Isac, G., 1973. Cercetari privind combaterea biologica a viermelu merelor (*Carpocopsa pomonella* (L.)) prin folastrea entomofagula *Trichogramma embryophagum* Htg., *An. Inst. Cercet Pentru. Protect. Plantect. Plantelor*, **9** : 377-391

- Ivanov, L., 1982. The use of *Trichogramma* is underestimated. *Rastitelna Zashchita*, **30** : 33-35.
- Kayapınar A. ve S. Kornoşor, 1992. Çukurova 'da *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lep. : Pyralidae)'in doğal düşmanlarının saptanması ve en etkili olan yumurta parazitoiti *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym. : Trichogrammatidae)'in yayılış alanının belirlenmesi. Türkiye II.Ent. Kong. 28-31 Ocak 1992, Adana 491-500.
- Laing, J., 1938. Host finding by insect parasites. II. the chance of *Trichogramma evanescens* finding its host. *J. Exp. Biol.*, **15** : 281-302
- Moutia, L.A. and M.C. Courtois, 1952. Parasites of the moth-borers of sugarcane In Mauritius. *Bull. Ent. Res.*, **2** : 325-359.
- PAK, C.A. and E.R. Oatman, 1982. Biology of *Trichogramma brevicapillum*. *Ent. Exp. Appl.*, **32** : 61-67
- Quednau, W., 1960. Über die identitat der *Trichogramma*-arten und einiger. Ihrer okotyphen (Hymenoptera; Chalcidoidea; Trichogrammatidae) das *Trichogramma* problem. *Mitt. Biol. Bundesanst, Berlin Dahlem*, **10** : 11-50.
- Van Lenteren, J.C., P.C. Glas and P.H. Smits, 1982. Evaluation of control capabilities of *Trichogramma* and results of laboratory and field research on *Trichogramma* in the Netherlands. *Les Trichogrammes, Antibes (France)* 20-23 April.
- Voegelé, J., M. Stengel, G. Schubert, J. Daumal and J. Pizzol, 1975. Les Trichogrammes : V (a). premiers resultats sur l' introduction en asocé sous forme de lachers saisonniers d' ecotype Moldave de *T. evanescens* Westw. Contre la Pyrale du mais, *Ostrinia nubilalis* Hübn. *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, **7** : 535-551.