

***Sesamia nonagrioides* Lef. (Lepidoptera, Noctuidae) Yumurtaları Üzerinde *Trichogramma evanescens* West. (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'in Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi**

Erdal SERTKAYA¹ ve Serpil KORNOŞOR²

¹Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 31034 Hatay

²Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 01330 Adana

Özet

Sesamia nonagrioides yumurtaları üzerinde *Trichogramma evanescens*'in bazı biyolojik özellikleri 27.5±1°C sıcaklık, %65±10 orantılı nem ve 16:8 saat aydınlatmalı iklim dolaplarında incelenmiştir. *T. evanescens*'in 7.33±0.51 (2-13) gün yaşayarak ömrü boyunca 59.33±1.60 (14-131) adet *S. nonagrioides* yumurtası parazitlediği belirlenmiştir.

Trichogramma evanescens'in *S. nonagrioides* yumurtaları üzerinde ovipozisyon süresi 11 gün sürmüş ve ömrü boyunca parazitlediği yumurtaların %59.12' sini ömrünün ilk üç gününde parazitlemiştir. *T. evanescens*'in *S. nonagrioides* yumurtaları üzerinde yaşam çizelgesi incelenmiş ve *T. evanescens* dişisinin ovipozisyon periyodu boyunca bıraktığı dişi yavru sayısı olan Net üreme gücü, R_0 : 67.92 dişi/dişi/ömür, kalıtsal üreme yeteneği r_m : 0.424 dişi/dişi/gün ve ortalama döl süresi, T_0 : 10.77 gün olarak bulunmuştur.

Giriş

Çukurova'da ikinci ürün mısırdaki Mısır koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lepidoptera, Noctuidae) ve Mısır kurdu, *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lepidoptera, Pyralidae) ana zararlı türlerdir. Her iki zararlıya karşı gerekli mücadele yapılmadığı zaman, özellikle ikinci ürün mısırdaki üründe önemli kayıplar oluşmaktadır. Çukurova Bölgesi'nde *O. nubilalis*' in etkili doğal düşmanı olarak saptanan yumurta parazitoiti *Trichogramma evanescens* West. (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'in *O. nubilalis* Hbn. yumurtalarını % 27-51 oranında doğal olarak parazitlediği (Kayapınar 1991) ve mevsim sonunda konukçu populasyon yoğunluğuna bağlı olarak parazitoit populasyonunun artış gösterdiği belirlenmiştir (Özpınar ve Kornoşor 1995).

Ostrinia nubilalis' in yumurta parazitoiti olan *T. evanescens*' in aynı zamanda doğada *S. nonagrioides* yumurtalarını da parazitlediği belirlenmiştir (Kornoşor ve ark. 1992; 1994, Güllü ve Şimşek 1996, Sertkaya ve Kornoşor 1994, Sertkaya 1999).

Trichogramma türleri laboratuarda kitle halinde Un güvesi, Arpa güvesi ve diğer bazı konukçu yumurtaları üzerinde üretilerek değişik lepidopter türlerine karşı başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Bu çalışmada, *T. evanescens*' in *S. nonagrioides* yumurtaları üzerinde bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'nde 27.5±1°C sıcaklık, % 65 ±10 orantılı nem ve 16:8 saat aydınlatmalı iklim dolaplarında yürütülmüştür. Denemede kullanılan Mısır koçankurdu ve yumurta parazitoiti *T. evanescens* Ç.Ü. Zir. Fak. Bitki Koruma Bölümü üretim odalarında kültürü devam eden üretim materyalinden elde edilmiş ve bu parazitoitin üretimi *S. nonagrioides* yumurtaları kullanılarak

sürdürülmüştür. *S. nonagrioides* larvaları araziden toplanıp $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık % 65 ± 10 orantılı nem ve 16:8 saat aydınlatmalı iklim odasında plastik kaplar içerisinde kültüre alınmış ve beslenmesi taze mısır sap ve koçanları verilerek sağlanmıştır. Larvalar pupa olduğunda cinsiyetlerine göre ayrılarak plastik hücrelere alınmıştır. Pupadan erginler çıktığı zaman 2 erkek 1 dişi olarak plastik çiftleşme kaplarına bırakılmış ve erginlerin beslenmesi pamuğa emdirilmiş %20'lik şekerli su ile sağlanmıştır. Erginlerin yumurta bırakması için çiftleşme kaplarının içerisinde 20 cm boyunda mısır bitkisi bırakılmış ve yumurtalar günlük olarak alınarak hem üretim hem de biyolojik çalışmalar için kullanılmıştır. Günlük olarak elde edilen *S. nonagrioides* yumurtaları 2 cm eninde, 10 cm uzunluğunda beyaz karton üzerine arap zımbı ile yapıştırılmıştır. Bu yumurtanın kenar kısmına ince bir çizgi halinde bal sürülmüş, daha sonra bu yumurta bantları 2 cm çap ve 20 cm uzunluğundaki cam tüpler içerisine alınmış ve içerisine *T. evanescens* erginleri verilerek üretimin sürekliliği sağlanmıştır.

Trichogramma evanescens'in Mısır koçankurdu yumurtaları üzerinde biyolojik özellikleri, 2x18cm ebatlarındaki cam tüplere alınan 50 adet yeni bırakılmış *S. nonagrioides* yumurtaları üzerine 1 adet yeni çiftleşmiş parazitoit dişi salınarak incelenmiştir. Parazitoitlerin beslenmesi cam tüpün iç yüzeyine ince çizgiler halinde sürülen balla sağlanmıştır. Hergün (24 saat arayla) parazitlenmiş kabul edilen bu yumurtalar etiketlenerek yeni cam tüplere alınmış ve parazitoite yeni yumurtalar verilmiştir. Bu işlem parazitoit ölünceye kadar devam ettirilmiştir. Günde iki kez yapılan kontrollerde ölen parazitoitler kaydedilmiştir. Parazitlenmeyen yumurtadan çıkan *S. nonagrioides* larvaları diğer parazitli yumurtalara zarar vermemesi için ortamdan uzaklaştırılmıştır. Böylece *T. evanescens*'in ömür uzunluğu, konukçu yumurtası içerisinde ergin öncesi dönemlerinin gelişme süresi, ömrü boyunca parazitlediği *S. nonagrioides* yumurta sayısı, parazitlenmiş yumurtaların kararma süresi, parazitlenmiş yumurtadan çıkan erginlerin cinsiyet oranı ve yaşam çizelgesi Birch (1948)'ün önerdiği Watson (1964)'ın geliştirdiği yöntemle oluşturulmuştur. Yaşam çizelgesindeki temel ekolojik parametre olan;

X: dişi bireylerin gün olarak yaşı

lx: X yaştaki bireylerin 1'e göre canlılık oranı

Mx: dişi başına bırakılan günlük dişi yavru sayısı

Kalıtsal üreme yeteneği r_m : $\sum e^{-mx} l_x m_x = 1$

Net üreme gücü R_0 : $l_x m_x$ değerlerinin günlük çarpımlarının toplanmasıyla hesaplanmıştır. Bu verilerden döl süresi T_0 : $\log_e R_0 / r_m$ formülünden elde edilmiştir.

Deneme 15 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Bulgular ve Tartışma

Trichogramma evanescens dişilerinin $27.5\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 65 ± 10 orantılı nem ve 16:8 saat aydınlatmalı iklim dolaplarında ortalama 7.33 ± 0.51 (2-13) gün yaşadığı ve *S. nonagrioides* yumurtası içerisinde ergin öncesi dönemlerinin gelişme süresinin ortalama 8.97 ± 0.02 (8-11) gün olduğu ve ömrü boyunca ortalama 59.33 ± 1.60 (14-131) adet *S. nonagrioides* yumurtası parazitlediği belirlenmiştir.

Trichogramma evanescens'in $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, ve % 70 ± 5 orantılı nemde *O. nubilalis* ve *Ephestia kuehniella* Zeller yumurtaları verilerek ve bal ile beslenen dişilerinin ömürlerinin sırasıyla ortalama 3.13 ± 0.33 (1-6) ve 5.88 ± 0.24 (3.5-10); yumurta verilmeksizin yalnızca bal ile beslenen dişilerin 4.83 ± 0.84 (1.5-9.5) gün sürdüğünü, bir *T. evanescens* dişisinin ömrü boyunca ortalama 30.31 ± 2.80 *O. nubilalis* yumurtasını

parazitlediğini belirlemiştir (Kayapınar 1991). Özder ve Kılınçer (1996), *E. kuehniella*'dan elde edilen *T. embryophagum* (Hartig) ve *T. turkeiensis* Kostadinov bireylerinin 15°C sıcaklıkta sırasıyla ortalama 9.87±1.51 ve 11.2±1.04 gün, 25°C sıcaklıkta ise 6.62±0.41 ve 6.50±0.59 gün yaşadıkları, *Agrotis segetum* (Denis and Schiff) 'dan elde edilen *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis* 15°C sıcaklıkta sırasıyla ortalama 4.62±0.26 ve 5.00±0.0 ; 25°C sıcaklıkta ise 6.00±2.82 ve 5.50±0.56 gün yaşadıklarını saptamış ve *A. segetum* 'dan elde edilen *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis*'in 25°C sıcaklıkta ortalama 64.25 ve 33.37 adet *A. segetum* yumurtası parazitledikleri belirlenmiştir. Bayram (1999), *T. evanescens*'in *S. nonagrioides* yumurtaları üzerinde 20, 25 ve 30±1 °C sıcaklıkta ömür uzunluğunun sırasıyla 15.35, 10.45 ve 8.9 gün olduğunu bildirmiş ve bu sıcaklıklarda ömrü boyunca ortalama 67.50, 85.80 ve 49.50 adet *S. nonagrioides* yumurtası parazitlediğini saptamıştır. Yukarıda değişik *Trichogramma* türleri ile yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında konukçu ve tür farklılığının ömür uzunluğu ve parazitoitin parazitleme gücüne etkili olduğu anlaşılmaktadır.

***Trichogramma evanescens*'in ömrü boyunca parazitlediği *Sesamia nonagrioides* yumurtası sayısı ve bunların parazitoit ömrü üzerindeki dağılımı**

Trichogramma evanescens'in *S. nonagrioides* yumurtası üzerinde ovipozisyon süresi 11 gün sürmüştür (Çizelge 1).

Çizelge 1. *Trichogramma evanescens* 'in 27.5±1°C sıcaklıkta ömrü boyunca parazitlediği *Sesamia nonagrioides* yumurta sayısı ve parazitli yumurtadan çıkan erginlerin cinsiyet oranı

Table 1. Egg numbers of *Sesamia nonagrioides* parasitized with *Trichogramma evanescens* at 27.5±1°C during the life span and sex ratio of the parasitoid, reared from parasitized eggs

Gün Day	<i>T.evanescens</i> n=15	Parazitli Yumurta Sayısı Parasitized Egg Number		Ergin Sayısı* Adult Number*	
		Toplam Total	Ortalama/dişi Average/female	Dişi Female	Erkek Male
1.	15	295	19.66±0.76	516	95
2.	13	128	9.84±0.75	144	30
3.	13	102	7.84±0.53	83	30
4.	9	64	7.11±0.52	55	18
5.	8	52	6.50±0.90	42	10
6.	8	69	8.62±0.98	51	15
7.	8	60	7.50±1.02	46	12
8.	6	33	5.50±0.86	23	11
9.	5	35	7.00±0.84	30	13
10.	4	44	11.00±1.27	24	31
11.	4	6	1.50±0.69	2	7
12.	1	0	0.00±0.00	0	0

*Parazitli yumurtalardan çıkan ergin parazitoit sayısı

*Number of adult parasitoids emerged from parasitized eggs

Trichogramma evanescens'in ömrü boyunca parazitlediği *S. nonagrioides* yumurtaları incelendiğinde parazitlenmenin ilk gününde yüksek parazitlenme görülmüş ve bu oran 11. güne kadar devam etmiştir. *T. evanescens* parazitlediği yumurtaların ortalama %59.12'sini ilk üç günde parazitlemiştir. Deneme sonucunda cinsiyet oranı 3.73:1 (♀:♂) olarak bulunmuştur.

Bayram (1999), 20, 25 ve 30±1 °C sıcaklıklarda *T. evanescens* 'in parazitlediği *S. nonagrioides* yumurta sayıları arasında önemli bir farklılığın olmadığını, her üç sıcaklıkta da *T. evanescens*'in 1. günde en yüksek sayıda yumurta parazitlediğini belirlemiştir.

Trichogramma evanescens ile parazitlenmiş *S. nonagrioides* yumurtalarının kararma süresi 3.42±0.03 (3-4) gün olarak bulunmuştur. Parazitlenmenin anlaşılmasını sağlayan yumurtanın kararma süresi değişik *Trichogramma* türleri ile yapılan çalışmalarda farklı bulunmuştur. *T. evanescens* tarafından parazitlenen *E. kuehniella* yumurtaların kararma süresi 2-3 gün (Fulmek 1955), 27°C sıcaklık ve %50-60 orantılı nemde *Cadra cautella* (Walker, 1863) yumurtalarının 3-4 günde karadığı saptanmıştır (Lewis ve Redlinger 1969). Ülkemizde 26°C'de yapılan çalışmada *Trichogramma* sp., *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis* 'in *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde kararma süresinin 3-4 gün, *T. dendrolimi* 'nin ise 4-5 gün olduğu (Bulut ve Kılınçer 1987); Kayapınar (1991), *T. evanescens* tarafından parazitlenen *O. nubilalis* yumurtalarının 3.48 günde, *S. nonagrioides* yumurtalarının ise 20, 25 ve 30 ±1 °C sıcaklıkta 6.62, 3.68 ve 2.65 günde karadığını belirlemişlerdir (Bayram 1999).

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığı zaman kararma süresinin türe, konukçuya, ortam sıcaklığı ve nemine bağlı olarak değiştiği sonucuna varılmıştır.

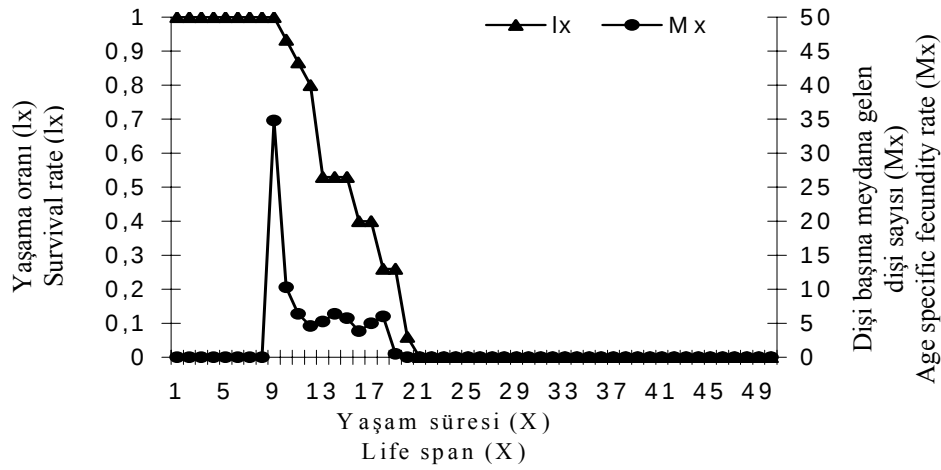
***Trichogramma evanescens*'in *Sesamia nonagrioides* Yumurtaları Üzerinde Yaşam Çizelgesi**

T. evanescens'in *S. nonagrioides* yumurtaları üzerinde 27.5±1°C sıcaklıkta, 15 tekerrürlü olarak yürütülen bu denemede yaşam çizelgesine ait temel ekolojik parametrelerden dişinin ovipozisyon periyodu boyunca bıraktığı dişi yavru sayısı olan Net üreme gücü R_0 , 67.92 dişi/dişi/ömür, popülasyon artışını gösteren önemli kriterlerden biri olan kalıtsal üreme yeteneği r_m , 0.424 dişi/dişi/gün ve ortalama döl süresi T_0 , 10.77 gün olarak bulunmuştur. Çizelge 2 incelendiğinde *T. evanescens* 'in *S. nonagrioides* yumurtası içerisinde ergin öncesi dönemlerinin gelişme süresinin 8 gün sürdüğü ve 9 günden sonra erginlerin çıkmaya başladığı görülmektedir. Ovipozisyon süresi *T. evanescens* dişilerinin konukçusuna verildiği 1. günde başlamıştır. *T. evanescens*'de ölümler 2. günden itibaren başlamış ve yumurtlama işlevi 11 gün sürmüştür. Dişi başına bırakılan günlük dişi yavru sayısı M_x ovipozisyon süresinin 1. gününde 34.80 ile tepe noktasına ulaşmıştır (Çizelge 2 ve Şekil 1).

Çizelge 2. *Trichogramma evanescens*'in $27.5\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta *Sesamia nonagrioides* yumurtaları üzerinde yaşam çizelgesi

Table 2. Life table of *Trichogramma evanescens* on *Sesamia nonagrioides* eggs at $27.5\pm1^{\circ}\text{C}$

X	Lx	Mx	LxMx
1-8 gün ergin öncesi dönemler (konukçu yumurtasında)			
1-8 day immature stage (in the host egg)			
9	1.0	34.80	34.80
10	0.93	10.29	9.56
11	0.86	6.38	5.48
12	0.80	4.58	3.66
13	0.53	5.25	2.78
14	0.53	6.38	3.38
15	0.53	5.75	3.04
16	0.40	3.83	1.53
17	0.40	5.00	2.00
18	0.26	6.00	1.56
19	0.26	0.50	0.13
20	0.06	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00



Şekil 1. *Trichogramma evanescens*'in *Sesamia nonagrioides* yumurtalarında yaşam çizelgesi.

Figure 1. Life table of *Trichogramma evanescens* on *Sesamia nonagrioides* eggs.

Uzun ve Akten (1992), *T. cacoeciae*'nin 20, 25 ve 30°C sıcaklıkta un güvesi yumurtaları üzerinde yaşam çizelgesini incelemişler ve bu sıcaklıklarda kalıtsal üreme

yeteneği r_m 'i sırasıyla 0.61, 0.65, ve 0.60 dişi/dişi/gün olarak belirtmişlerdir. Özpınar (1994) ise *T. evanescens*' in 25°C sıcaklıkta ve %70±5 orantılı nemde *O. nubilalis* ve *Ephesia kuehniella* yumurtaları üzerinde ergin öncesi dönemlerin toplam gelişme süresinin sırasıyla 9.23±0.04 ve 9.64±0.14 gün olduğunu ve 10. günden itibaren *T. evanescens*'in konukçu yumurtasından çıkış yaptığını, *T. evanescens*' in *O. nubilalis* yumurtasında ovipozisyon süresinin 6, *E. kuehniella* yumurtasında ise 11 gün sürdüğünü saptamıştır. Yaşam çizelgelerindeki temel ekolojik parametrelerden r_m , R_0 ve T_0 ' ın *O. nubilalis* ve *E. kuehniella* yumurtalarında sırasıyla 0.339, 32.76, 10.29 gün ve 0.327, 45.86 ve 11.69 gün olduğunu bildirmiştir.

Özkan ve Gürkan (1996), *T. turkeiensis*'in *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde 25 ve 30 °C'de kalıtsal üreme kapasitesi r_m 'i 0.269 ve 0.290, Net üreme gücü R_0 'ı 71.59 ve 19.66 dişi/dişi/ömür, ortalama döl süresi T_0 değerini 15.87 ve 10.27 gün olarak, *T. embriyophagum*'un *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde 25 ve 30°C'de kalıtsal üreme yeteneği r_m 'i 0.252 ve 0.312, Net üreme gücü R_0 'ı 66.79 ve 22.88, ortalama döl süresi T_0 değerini 16.67 ve 10.08 gün olarak bildirmiştir. Yukarıda değişik araştırmacıların yaptığı çalışmalar parazitoit türün ve konukçunun farklı olması sonuçların farklı çıkmasına neden olmaktadır.

Sonuç olarak, *T. evanescens*'in Mısır koçankurdu yumurtalarını yüksek oranda parazitlediği, doğal koşullarda mısır üretim alanlarında *O. nubilalis* ile mücadelede kullanılan *T. evanescens* için Mısır koçankurdu yumurtalarının alternatif bir konukçu olarak işlev göreceği ve parazitoitin özellikle entegre mücadelede etkisini arttırabilecektir.

Summary

Investigation of some biological parameters of *Trichogramma evanescens* on *Sesamia nonagrioides* eggs

Corn stalk borer, *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lepidoptera, Noctuidae) is the most destructive pest of maize in the Mediterranean countries. The egg parasite of *Trichogramma evanescens* West. (Hymenoptera, Trichogrammatidae) which was the most effective egg parasite of *Ostrinia nubilalis* was also parasitized eggs of *S. nonagrioides* in the nature. In this study, biological features of *T. evanescens* on *S. nonagrioides* eggs was determined at 27.5±1°C, 65±10% relative humidity, 16:8 light daily in growth chamber. The longevity of *T. evanescens* was found to be 7.33±0.51 (2-13) days and 59.33±1.60(14-131) *S. nonagrioides* eggs were parasitized during life span. The oviposition period of *T. evanescens* on *S. nonagrioides* eggs was lasted 11 days and 59.12% of total parasitized eggs were parasitized during first 3 days following parasite emergence.

Life tables of *T. evanescens* on *S. nonagrioides* was examined and Net reproduction rate R_0 , the intrinsic rate of natural increases r_m , mean generation times T_0 , were found to be 67.92 female/female/life, 0.424 dişi/dişi/day 10.77 days, respectively.

Kaynaklar

- Bayram, A. 1999. Yumurta parazitoidi *Trichogramma evanescens* West. (Hym.:Trichogrammatidae)'in Mısır koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep.:Noctuidae) yumurtası üzerinde farklı sıcaklıklarda bazı biyolojik özelliklerinin saptanması üzerine araştırmalar. Ç.Ü.Fen Bil. Enst. Yük. Lisans Tezi. No:1575, Adana, 66 s.
- Birch, L. L. 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. J. Anim. Ecol., 17: 15-26.
- Bulut, H. ve N. Kılınçer, 1987. Yumurta paraziti *Trichogramma* spp (Hym.:Trichogrammatidae)'nın Un güvesi (*Ephestia kuehniella* Zell. Lep., Pyralidae) yumurtalarında üretimi ve konukçu parazit ilişkisi. Türkiye 1. Entomoloji Kongresi Bildirileri (13-16 Ekim 1987, İzmir), 563-572.
- Fulmek, L. 1955. Wirtsbereich von *Trichogramma evanescens* West. und *Trichogramma minutum* Riley. Anz. Shadlingskd, 28:113-116.
- Güllü, M. ve N. Şimşek 1996. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Mısır koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep.:Noctuidae) ve Mısır kurdu, *Ostrinia nubibalis* Hbn. (Lep.:Pyralidae)'nın yumurta parazitoidleri üzerine araştırmalar. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi Bildirileri, (24-28 Eylül 1996, Ankara), 214-227.
- Kayapınar, A. 1991. Çukurova Bölge'sinde mısır zararlısı *Ostrinia nubibalis* Hbn. (Lep.:Pyralidae)'in doğal düşmanlarının saptanması ve yumurta parazitoidi *Trichogramma evanescens* West. (Hym.:Trichogrammatidae) ile arasındaki ilişkilerin araştırılması. Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi, No:178, Adana, 165 s.
- Kornoşor, S., A. Kayapınar ve E. Sertkaya 1992. Akdeniz Bölgesi'nde yumurta parazitoidi *Platytenomus busseolae* (Gahan) (Hym.:Scelionidae)'nın *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep.:Noctuidae)'in popülasyonuna etkisi ve yayılış alanının belirlenmesi. Türk. entomol. derg., 16(4): 217-226.
- Kornoşor, S., E. Sertkaya, ve A. Özpınar, 1994. Distribution of the egg parasitoid *Platytenomus busseolae* (Gahan) (Hym.:Scelionidae) and its effect on the population of *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep.:Noctuidae) in the Mediterranean Region of Turkey. *Trichogramma* and other egg parasitoids 4th International Symposium Cairo (Egypt) 4-7 October 1994, 193-199.
- Lewis, W.J., and L.M. Redlinger 1969. Suitability of eggs of the Almond moth, *Cadra cautella* of various ages for parasitism by *Trichogramma evanescens*. Annal. Entomol. Soc. Amer. 62:1482-1484.
- Özder, N. A. ve N. Kılınçer 1996. *Agrotis segetum* (Denis and Schiff) (Lepidoptera, Noctuidae) ile *Trichogramma embryophagum* (Hartig) ve *T. turkeiensis* Kostadinov (Hymenoptera, Trichogrammatidae) arasındaki bazı biyolojik ilişkiler üzerinde araştırmalar. Türk. entomol. derg. 20 (1): 35-49.
- Özkan, C ve O. M. Gürkan 1996. Değişik sıcaklıklarda *Trichogramma embryophagum* (Hartig) ve *T. turkeiensis* Kostadinov (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'in Un güvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) yumurtalarında karşılaştırılmalı yaşam çizelgeleri üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi Bildirileri, (24-28 Eylül 1996, Ankara), 311-319.
- Özpınar, A. 1994. *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym.:Trichogrammatidae)' in iki farklı konukçudaki yaşam çizelgesi. Türk. entomol. derg. 18(2): 83-88.
- Özpınar, A. ve S. Kornoşor 1995. Çukurova'da mısır zararlısı *Ostrinia nubibalis* Hübner (Lep., Pyralidae)' in yumurta parazitoidi *Trichogramma evanescens* Westwood

- (Hym., Trichogrammatidae)'in populasyon gelişmesi. Türk. entomol. derg. 19(1): 5-16.
- Sertkaya, E. 1999. Çukurova'da Mısır koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lep.: Noctuidae)'in doğal düşmanlarının saptanması ve yumurta parazitoidleri *Platytelenomus busseolae* (Gahan) (Hym.: Scelionidae) ve *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym., Trichogrammatidae) ile arasındaki ilişkilerin araştırılması. Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi, No:494, Adana, 90 s.
- Sertkaya, E. ve S. Kornoşor 1994. Çukurova'da *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lep.: Noctuidae)'in yumurta parazitoiti *Platytelenomus busseolae* (Gahan) (Hym.: Scelionidae)'nın yaygınlığı ve doğal parazitleme oranı üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Muc. Kongresi Bildirileri (25-28 Ocak 1994, İzmir), 565-574.
- Uzun, S.ve T. Akten 1992. *Trichogramma cacoeciae* March'nın biyolojisi üzerine değişik sıcaklıkların etkisi. Türkiye 2.Entomoloji Kongresi Bildirileri, (28-31 Ocak 1992, Adana), 403-410.
- Watson, T.F. 1964. Influence of host plant condition on population increase of *Tetranychus telarius* (Linnaeus) (Acarina:Tetranychidae). Hilgardia,35:273-322.