

***Agrotis segetum* (Denis and Schiff)  
(Lepidoptera, Noctuidae) ile *Trichogramma  
embryophagum* (Hartig) ve *T. turkeiensis*  
Kostadinov (Hymenoptera,  
Trichogrammatidae) arasındaki bazı biyolojik  
ilişkiler üzerinde araştırmalar\***

Nihal (AYDIN) ÖZDER\*\*

Neşet KILINÇER\*\*\*

**Summary**

**Investigations on some biological relations between *Agrotis segetum* (Denis and Schiff) (Lepidoptera, Noctuidae) and *Trichogramma embryophagum* (Hartig) and *T. turkeiensis* Kostadinov (Hymenoptera, Trichogrammatidae)**

In this study, some biological relations between *Agrotis segetum* and egg parasitoids *Trichogramma embryophagum*, *T. turkeiensis* were investigated. The study were carried out at  $15 \pm 1^\circ\text{C}$  and  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  temperatures, 60-70 % R.H. and 14 h. photoperiod in laboratory conditions. Both species which were reared. *A. segetum* and *Ephesia kuehniella* were compared by the investigation of their biological properties. Some biological properties both of species were investigated under the field conditions.

Depending on hosts and study of the temperatures of parasitoids average longevity, fecundity and progeny changed.

---

\* Bu araştırma doktora tezi olarak kabul edilen eserden özetlenmiştir.

\*\* Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tekirdağ

\*\*\* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara

Alınış (Received): 24.02.1995

## Giriş

*Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) türlerinin, yumurta parazitoiti olmaları önemlerini arttırmaktadır. Zararlıların zararı oluşturdukları larva dönemine ulaşmadan, yumurta halinde iken, parazitoitler tarafından parazitlenmeleri, diğer larva ve pupa parazitoitlerine göre yumurta parazitoitlerinin tercih edilmelerine neden olmaktadır.

Laboratuvarda *Ephestia kuehniella* Zell. (Lepidoptera, Pyralidae) (Un güvesi), *Sitotroga cerealella* (Oli.) (Lepidoptera, Gelechidae) gibi konukçularda, ekonomik olarak sürekli kitle üretimlerinin yapılabilmesi *Trichogramma* türlerinin kullanımlarını yaygınlaştırmaktadır. Araştırmacılar *Trichogramma*'ların kitle üretim ve çeşitli ürünlerde kullanım maliyetinin, kimyasal ilaçlar ile savaşım maliyetlerinin altında olduğunu, kitle üretim sistemlerinin geliştirilmesi ile maliyetin daha da düşürülebileceğini belirtmektedir (Shamuratov, 1981; Wei, 1987).

Polifag bir zararlı olan *Agrotis segetum* (Denis and Schiff) (Lepidoptera, Noctuidae)'a karşı çeşitli ülkelerde, *Trichogramma*'ların başarılı bir şekilde kullanıldığı belirtilmektedir. Sovyetler Birliği, Bulgaristan, Çin gibi pekçok ülkede, şekerpancarı, hububat, sebze, mer'a, pamuk ekim alanlarında zararlı *A. segetum*'un *Trichogramma* salımları ile baskı altında tutulduğu belirtilmektedir (Dyadyecko, 1971; Dimitrov, 1975; Beglyarov and Smetnik, 1977; Ryabenko, 1977; Wei, 1987).

Türkiye'de *Trichogramma* türleri üzerinde yapılan çalışmalar çok yeni ve pekok ülkede yapılan çalışmalara göre çok azdır. Bu çalışmada *Trichogramma* türlerinin *A. segetum* yumurtalarında gelişme süreleri, ergin ömrü, parazitleme güçleri, ömürleri boyunca meydana getirdikleri birey sayısı, bir yumurtada gelişen birey sayısı, konukçu yumurta sayısının parazitleme üzerindeki etkileri gibi, bazı biyolojik özellikleri inceleyerek bu amaçla biyolojik mücadelede, tarla koşullarında *A. segetum*'a karşı kullanımı olanaklarının araştırılmasına ışık tutacağına inanmaktayız.

## Materyal ve Metot

Çalışmalar hem laboratuvarda sabit koşullarda, hem de bahçe koşullarında yapılmıştır. Bu amaçla, *Trichogramma* türlerinden başka *A. segetum* üretilmiştir.

## A. Üretim çalışmaları

Yumurta parazitoiti *Trichogramma* türlerinin üretimi,  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  sıcaklıkta % 60-70 orantılı nem ve 14-16 saat ışıklanma koşullarına ayarlanan klima odasında cam tüpler içinde yapılmıştır. Konukçu olarak *E. kuehniella* ve *A. segetum* kullanılmıştır. Konukçu yumurtaları % 5-10'luk arap zambak solusyonu ile beyaz kağıtlara yapıştırılmış ve zambak kuruduktan sonra küçük şeritler halinde kesilerek tüplere yerleştirilmiştir. Daha sonra tüplere, yeteri kadar ergin parazitoit salınmıştır.

*Trichogramma* türlerinin laboratuvar konukçusu olarak kullanılan Un güvesi'nin üretimi, içinde kepekli buğday unu bulunan cam ve plastik kavanozlarda yapılmıştır. Bunda gelişen erginler aspiratör yardımı ile etrafı tül ile kaplı saydam kavanozlara aktarılmıştır. Erginler tarafından bırakılan yumurtalar yumuşak fırça yardımı ile toplanmış, toz ve yabancı maddeleri temizlendikten sonra kullanılmıştır.

*A. segetum*,  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  sıcaklık, % 60-70 orantılı nem ve günlük ışıklanma süresi 14 saat olan kültür odasında üretilmiştir. Erginler etrafı tül ile kaplı saydam plastikten kavanozlara alınmış içine ince beyaz şeritler asılmıştır. Erginlere besin olarak % 10'luk şekerli su verilmiştir. Kavanozdaki yumurtalar fırça yardımı ile alınmıştır. Yumurtalar cam kavanozlara alınarak, açılıp açılmadığı hergün kontrol edilmiştir. Açılanlara hergün taze temiz şekerpancarı yaprağı verilmiştir. 7. günden itibaren larvalar yarısına kadar steril kum+toprak dolu küvetlere alınmıştır. Kannibalizmi önlemek için her bir küvete yeterince besin ve 20-30 larva konulmuştur.

## B. Laboratuvar denemeleri

Laboratuvar denemeleri,  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  ve  $15 \pm 1^\circ\text{C}$  sıcaklık, % 60-70 orantılı nem ve 14 saat ışıklanma periyotunda, klima odalarında her iki konukçu yumurtasından elde edilen *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis* ile tüplerde (1.5 x 15 cm) yürütülmüştür. Denemeler 10 tekrarlı olarak yapılmıştır.

1-2 günlük *A. segetum* yumurtaları beyaz kağıtlara homojen olarak 50 adet yapıştırılmış ve bu kağıtlar üzerine parazitoitlerin beslenmesi için birer damla sulandırılmış bal sürülmüştür. 1.5 cm x 15 cm boyutundaki tüplere 1-2 saatlik bir dişi geçirilerek, yumurta bantları yerleştirilmiştir. Parazitoit ölünceye kadar hergün içinde 50 *A. segetum* yumurtası bulunan başka tüplere nakledilmiştir.

Denemelerin başlangıcından, yeni döl erginler çıkıncaya kadar günde, 2-3 kez yapılan kontroller ile parazitoitlerin canlı olup olmadıkları izlenmiş ve gerekli kayıtlar tutulmuştur. Bu kayıtlardan ve deneme sonucunda yapılan sayım sonuçlarından yararlanılarak **Trichogramma** türlerinin ömrü, parazitleme gücü, bir dişinin meydana getirdiği birey sayısı, bir konukçu yumurtasında gelişen birey sayısı saptanmaya çalışılmıştır.

Parazitoitlerin en başarılı oldukları konukçu ve parazitoit yoğunluğunun araştırılmasında 15°C ve 25 °C sıcaklıklarda, 2, 4, 6, 8, 10 parazitoit yoğunlukları ile 50 ve 100 konukçu (**A. segetum**) yumurta yoğunluğu kullanılmıştır. **E. kuehniella** ve **A. segetum**'dan elde edilen parazitoitler ile 10'ar tekerrürlü olarak yürütülen denemelerde her iki parazitoit türü için 5 parazitoit ve iki konukçu yumurta yoğunluğu kullanılmıştır. Her bir deneme için tüplere tekerrürlü olarak 2 parazitoit / 50 **A. segetum** yumurtası, 2 parazitoit / 100 **A. segetum** yumurtası yerleştirilip tüplerin ağzı kapatılmıştır. Her parazitoit yoğunluğu için her iki konukçu yumurta yoğunluğunda aynı denemeler tekrarlanmıştır. 24 saat sonra parazitoitler tüplerden uzaklaştırılmıştır. Parazitlenen **A. segetum** yumurtalarının siyahlaşması ve parazitoitlerin çıkışı gözlenmiş, parazitoit çıkışı sona erdikten sonra sayımlar yapılmıştır.

### C. Tarla denemeleri

Tarla denemeleri, 1989-1990 yılları yaz aylarında, A.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü bahçesinde yürütülmüştür.

Tarla koşullarındaki asalak ömrü, parazitledikleri yumurta sayısı, meydana getirdikleri birey sayısı ve bir yumurtadan gelişen birey sayısı **A. segetum** yumurtalarında ve tüplerde yapılan denemelerle bulunmuştur. Denemeler 10'ar tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Tarla koşullarında yetiştirilen Planta çeşidi patates bitkisinde salım denemeleri yapılmıştır. 10 tekerrürlü olarak yürütülen çalışmalarda patates bitkisinin çeşitli yerlerine asılan **A. segetum** yumurtalarının, kafeslerde parazitlenmiş yumurtalar halinde salınan parazitoitlerce parazitlenme oranları araştırılmıştır.

## Sonuçlar ve Tartışma

### A. Laboratuvar denemeleri

Parazitoitlerin ömür uzunlukları, parazitledikleri yumurta sayısı, meydana getirdikleri birey sayısı ve bir yumurtadan gelişen birey

sayısının sıcaklık derecelerine ve parazitoitlerin elde edildikleri konukçuya göre değiştiği görülmüştür.

### Parazitoitlerin ömür uzunlukları

Farklı konukçulardan elde edilen parazitoitlerin, 15°C ve 25°C sıcaklıkta, ömür uzunlukları ilgili çalışmalarda elde edilen sonuçlar Cetvel 1'de verilmiştir. Cetvelden de görüldüğü gibi 25°C sıcaklıkta, ömür uzunluğuna, konukçu farklılığının etkili olmadığı, 15°C sıcaklıkta, *E. kuehniella*'dan elde edilen parazitoitlerin daha uzun süre yaşadıkları belirlenmiştir. *E. kuehniella*'dan elde edilen, *T. embryophagum* bireylerinin 15°C sıcaklıkta ortalama 9.87 gün, *T. turkeiensis* bireylerinin yine aynı sıcaklıkta ortalama 11.12 gün yaşadıkları belirlenmiştir. *A. segetum*'dan elde edilen *T. embryophagum* bireylerinin 15°C sıcaklıkta türlere göre ömür uzunluğu açısından istatistiksel farklılık bulunmamasına rağmen, konukçulara göre farklılığın istatistik olarak önemli olduğu ( $p = 0.05$ ) ve yapılan Duncan testi ile A ve B olmak üzere 2 farklı grubu oluşturdukları belirlenmiştir.

Cetvel 1. Farklı konukçulardan elde edilen parazitoitlerin 15°C ve 25°C sıcaklıklarda ömür uzunlukları (gün)\*

Parazitoit Türler	15°C		25°C	
	<i>Ephestia kuehniella</i>	<i>Agrotis segetum</i>	<i>Ephestia kuehniella</i>	<i>Agrotis segetum</i>
<i>Trichogramma embryophagum</i>	9.87 ± 1.51 A (2-14)	4.62 ± 0.26 B (3-5)	6.62 ± 0.41 B (4-8)	6.00 ± 2.82 B (5-8)
<i>Trichogramma turkeiensis</i>	11.12 ± 1.04 A (7-14)	5.00 ± 0.00 B (5-5)	6.50 ± 0.59 B (4-8)	5.50 ± 0.56 B (5-8)

\* Farklı harfler istatistiksel olarak farklı grupları oluşturmaktadır ( $p = 0.05$ ).

Bulut ve Kılınçer (1986), *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera, Tortricidae) (Elma içkurdu) yumurtaları üzerinde *T. embryophagum* bireylerinin ortalama 79.4 saat, *T. turkeiensis* bireylerinin ise ortalama 115.4 saat yaşadığını belirtmektedir. Bulut ve Kılınçer (1987), *E. kuehniella* üzerinde ise *T. embryophagum* bireylerinin ortalama 8.05 gün, *T. turkeiensis* bireylerinin ortalama 8.42 gün yaşadığını belirtmektedir. Uzun (1990) ise, *E. kuehniella* üzerinde *Trichogramma cacoecia* Marchal erginlerinin ortalama 4.4 gün yaşadığını bildirmektedir. Pak and Oatman (1982), *Trichogramma brevicapillum* Pinto and Platner ve *Trichogramma pretiosum* Riley dişilerinin 15°C sıcaklıkta sırası ile 19 ve 29 gün yaşadıklarını, 35°C sıcaklıkta ise ömür uzunluklarının 4 güne düştüğünü belirtmektedirler.

Harrison et al. (1985), *T. pretiosum* Riley'un 15°C sıcaklıkta 5.1 gün olan ömür uzunluğunun 35°C sıcaklıkta 1.6 güne düştüğünü belirtmektedirler. Hohman et al. (1988), *Trichoplusia ni* (Hübner) (Lepidoptera, Noctuidae) ve *S. cerealella* yumurtaları üzerinde yetiştirilen *Trichogramma platneri* Nagarkatti dişilerinin ömür uzunluklarının farklı olduğunu kaydederek, *T. ni* yumurtasında yetiştirilenlerin ortalama 10 gün, *S. cerealella* yumurtalarında yetiştirilenlerin ortalama 6.8 gün yaşadığını belirtmektedirler.

#### Parazitledikleri yumurta sayıları

Farklı konukçulardan elde edilen parazitoidlerin parazitledikleri *A. segetum* yumurtalarına ait değerler Cetvel 2'de gösterilmiştir.

Cetvel 2. Farklı konukçulardan elde edilen parazitoidlerin 15°C ve 25°C sıcaklıklarda parazitledikleri yumurta sayıları\*

Parazitoit Türler	15°C		25°C	
	<i>Ephestia kuehniella</i>	<i>Agrotis segetum</i>	<i>Ephestia kuehniella</i>	<i>Agrotis segetum</i>
<i>Trichogramma embryophagum</i>	14.37 ± 3.02 D (6-28)	13.25 ± 1.94 D (8-20)	20.62 ± 0.94 C (17-23)	64.25 ± 4.53 A (53-89)
<i>Trichogramma turkeiensis</i>	24.12 ± 3.47 BC (17-46)	14.00 ± 1.50 D (8-20)	28.62 ± 2.44 BC (21-38)	33.37 ± 3.62 B (22-52)

\* Farklı harfler istatistiki olarak farklı grupları oluşturmaktadır (p = 0.05).

Cetvel 2'de de görüldüğü gibi 25°C sıcaklıkta, konukçu ve tür farklılığının parazitlenme gücünde etkili olduğu saptanmıştır. *A. segetum*'dan elde edilen *T. embryophagum* bireylerinin 25°C sıcaklıkta, ortalama 64.25 yumurta parazitlediği, aynı konukçudan elde edilen *T. turkeiensis* bireylerinin ise 25°C sıcaklıkta ortalama 33.37 yumurta parazitlediği belirlenmiştir. Farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu (p = 0.05) ve yapılan Duncan testi ile sırası ile A ve B harfli gruplar oluşturdukları belirlenmiştir.

15°C sıcaklıkta ise *A. segetum*'dan elde edilen *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis*'in ortalama 13.25 ve 14.00 adet *A. segetum* yumurtası parazitledikleri belirlenmiştir. Aralarındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Yapılan Duncan testi ile D harfli grubu oluşturdukları belirlenmiştir.

Bulut ve Kılınçer (1986) bir *T. turkeiensis* dişisinin en çok 24, *T. embryophagum* dişisinin ise 14 adet Elma içkurdu yumurtasını parazitlediğini belirtmektedir.

### Meydana getirdikleri birey sayısı

Cetvel 3'de de görüldüğü gibi *A. segetum*'dan elde edilen *T. embryophagum* dişilerinin meydana getirdiği birey sayısının daha fazla olduğu ve ortalama 75.75 birey meydana getirdikleri belirlenmiştir. Yapılan istatistiki analizler ( $p = 0.05$ ) sonucu farklılığın önemli olduğu, aynı konukçudan elde edilen *T. turkeiensis* bireylerinin ise ortalama 40.00 birey meydana getirdikleri ve yapılan Duncan testi sonucu sırası ile A ve B harfli grupları oluşturdukları belirlenmiştir.

Aynı konukçudan elde edilen parazitoidlerin meydana getirdikleri birey sayısı açısından türlere göre istatistiki farklılık ( $p = 0.05$ ) olmadığı ve 25°C'ye göre meydana getirdikleri birey sayılarının daha az olduğu belirlenmiştir.

Cetvel 3. Farklı konukçulardan elde edilen parazitoidlerin 15°C ve 25°C sıcaklıklarda meydana getirdikleri birey sayıları\*

Parazitoid Türler	15°C		25°C	
	<i>Ephestia kuehniella</i>	<i>Agrotis segetum</i>	<i>Ephestia kuehniella</i>	<i>Agrotis segetum</i>
<i>Trichogramma embryophagum</i>	22.75 ± 4.00 C (7-38)	19.25 ± 2.69 C (9-30)	22.00 ± 0.59 C (19-23)	75.75 ± 7.97 A (50-122)
<i>Trichogramma turkeiensis</i>	39.25 ± 6.68 B (25-84)	20.50 ± 3.01 C (8-31)	35.12 ± 2.99 B (25-44)	40.00 ± 5.05 B (21-68)

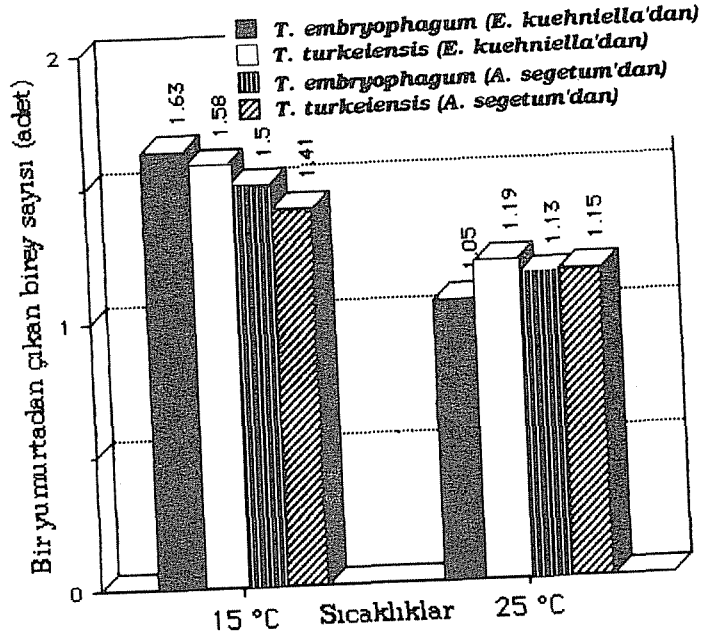
\* Farklı harfler istatistiki olarak farklı grupları oluşturmaktadır ( $p = 0.05$ ).

*E. kuehniella*'dan elde edilen parazitoidlerde türlere göre birey veriminde farklılık bulunmakla beraber ( $p = 0.05$ ) sıcaklık derecelerine göre istatistiki olarak ( $p = 0.05$ ) belirgin bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Bulut ve Kılınçer (1987), *E. kuehniella* yumurtalarında *T. turkeiensis* dişilerinin ortalama 61.33, *T. embryophagum* dişilerinin ise ortalama 44.50 birey meydana getirdiklerini belirtmektedir. Stinner et al. (1974) ise *T. pretiosum* erginlerinin *Sitotroga* yumurtalarında ortalama 9.8, *Heliothis* yumurtalarında ise ortalama 13.8 birey meydana getirdiğini belirtmektedirler. Harrison et al. (1985), *T. pretiosum*'un 15°C sıcaklıkta ortalama 76, 20°C sıcaklıkta ise ortalama 92 birey meydana getirdiğini belirtmektedir. Pak and Oatman (1982), yaptıkları çalışmada 25°C sıcaklıkta *T. brevicapillum* ve *T. pretiosum*'un meydana getirdikleri birey sayılarının ortalama sırası ile 93 ve 51 olduğunu, 15°C sıcaklıkta ise meydana getirdikleri birey sayılarının ise sırası ile 24 ve 31'e düştüğünü belirtmişlerdir.

## Bir yumurtadan çıkan birey sayısı

Şekil 1'de de görüldüğü gibi, yapılan denemeler sonucunda 15°C'de bir yumurtadan çıkan birey sayısı daha fazla bulunmuştur. Parazitoitin elde edildiği konukçu ve tür farklılığının bir yumurtadan çıkan birey sayısında etkili olmadığı belirlenmiştir. Bir yumurtadan en fazla birey 15°C sıcaklıkta, *E. kuehniella*'dan elde edilen *T. embryophagum* bireylerinin parazitlediği yumurtalardan ortalama 1.63 oranında, en az birey ise 25°C sıcaklıkta, *E. kuehniella*'dan elde edilen *T. embryophagum* bireylerinin parazitlediği yumurtalardan elde edilmiştir.



Şekil 1. Türlerle göre 15°C ve 25°C sıcaklıklarda bir yumurtadan çıkan birey sayıları

Bulut ve Kılınçer (1987), her *Un* güvesi yumurtasından genelde 1, arasına da 2 ergin parazitoit çıktığını belirtmişlerdir.

Bigler et al. (1987), *E. kuehniella* ve *S. cerealella*'nın bir yumurtasından çıkan birey sayısının ortalama 1 olduğunu ve aralarında fark olmadığını belirtmişlerdir.

## Parazitoit ve konukçu yumurta yoğunluğunun parazitlemeye etkisi

Cetvel 4'te de görüldüğü gibi her iki konukçudan elde edilen *T. embryophagum* bireylerinin 8 ve 10 parazitoit yoğunluğunda daha



başarılı oldukları belirlenmiştir. En yüksek parazitlenme oranı, 25°C sıcaklıkta *A. segetum*'dan elde edilen *T. embryophagum* bireylerinde, 10 parazitoit/100 konukçu yumurta yoğunluğunda, % 97 olarak elde edilmiştir. En düşük parazitlenme oranı ise, 15°C sıcaklıkta, *E. kuehniella*'dan elde edilen *T. embryophagum* bireylerinde, 2 parazitoit/100 konukçu yumurta yoğunluğunda, % 8 olarak elde edilmiştir.

*T. turkeiensis* bireylerinin ise, Cetvel 5'te de görüldüğü gibi 10 parazitoit yoğunluğunda daha başarılı oldukları belirlenmiştir. En yüksek parazitlenme oranı 25°C sıcaklıkta, *A. segetum*'dan elde edilen bireylerde 10 parazitoit/100 konukçu yumurta yoğunluğunda % 88 olarak, en düşük parazitlenme oranı ise, 15°C sıcaklıkta *A. segetum*'dan elde edilen parazitoitler ile 2 parazitoit/50-100 konukçu yumurta yoğunluklarında % 8 olarak elde edilmiştir.

Uzun (1990), *T. cacaoeciae* üretimi için en uygun yoğunluğun 1/40 olduğunu belirtmektedir.

Cetvel 4. Sıcaklık, konukçu türü, konukçu ve parazit yoğunluğunun *Trichogramma embryophagum* bireylerinde parazitlenen yumurta oranına etkisi (%)\*

Sıcaklık	15°C				25°C			
	<i>Ephestia kuehniella</i>		<i>Agrotis segetum</i>		<i>Ephestia kuehniella</i>		<i>Agrotis segetum</i>	
Konukçu türü	50	100	50	100	50	100	50	100
Konukçu yoğunluğu (adet)	50	100	50	100	50	100	50	100
Parazitoit yoğunluğu (adet)	Parazitlenen yumurta oranları							
2	27 MN	8 O	37 LM	9 O	38 KLM	11 NO	55 GHIJK	31 M
4	26 MN	32 M	30 MN	76 BC	70 CDEFGH	30 MN	62 FGHI	51 HIJKL
6	31 JKLM	53 HIJKL	30 MN	66 EFGH	72 BCDEFG	44 IJKLM	61 FGHI	75 BCDEF
8	69 CDEFGH	59 FGHIJ	62 FGHI	41 JKLM	67 DEFGH	62 FGHI	85 B	83 BCD
10	60 FGHI	74 BCDEF	57 FGHIJ	42 JKLM	72 BCDEFG	67 DEFGH	81 BCDE	97 A

\* Farklı harfler istatistiki olarak farklı grupları oluşturmaktadır (p = 0.05).

Cetvel 5. Sıcaklık, konukçu türü, konukçu ve parazit yoğunluğunun *Trichogramma turkeiensis* bireylerinde parazitlenen yumurta oranına etkisi (%)\*

Sıcaklık	15°C				25°C			
	<i>Ephestia kuehniella</i>		<i>Agrotis segetum</i>		<i>Ephestia kuehniella</i>		<i>Agrotis segetum</i>	
Konukçu yoğunluğu (adet)	50	100	50	100	50	100	50	100
Parazitoit yoğunluğu (adet)	Parazitlenen yumurta oranları							
2	14 NOP	11 OP	8 P	8 P	20 MNO	16 NOP	43 GHIJ	33 IJK
4	33 IJKL	22 LMN	30 JKLM	14 NOP	54 DEFGH	33 IJKL	54 DEFGH	33 IJKL
6	43 GHIJ	42 GHIJ	64 BCDE	23 KLMN	42 HIJ	35 IJK	67 BCD	66 BCD
8	70 BC	46 FGHI	60 BCDE	36 IJK	33 IJKL	59 BCDEF	65 BCDE	59 BCDEF
10	56 CDEF	43 GHIJ	72 B	51 EFGH	67 BCD	57 CDEFG	82 A	88 A

\* Farklı harfler istatistiki olarak farklı grupları oluşturmaktadır (p = 0.05).

### Cinsiyetler oranı

Denemelerde parazitoitlerce parazitlenmiş *A. segetum* yumurtalarından çıkan erginlerin dişi olduğu belirlenerek tek tük erkek bireye rastlanmıştır. Bu olaya spanandrie adı verilmektedir.

### B. Tarla denemeleri

Tarlada tüplerde yürütülen deneme verileri Cetvel 6'da gösterilmiştir.

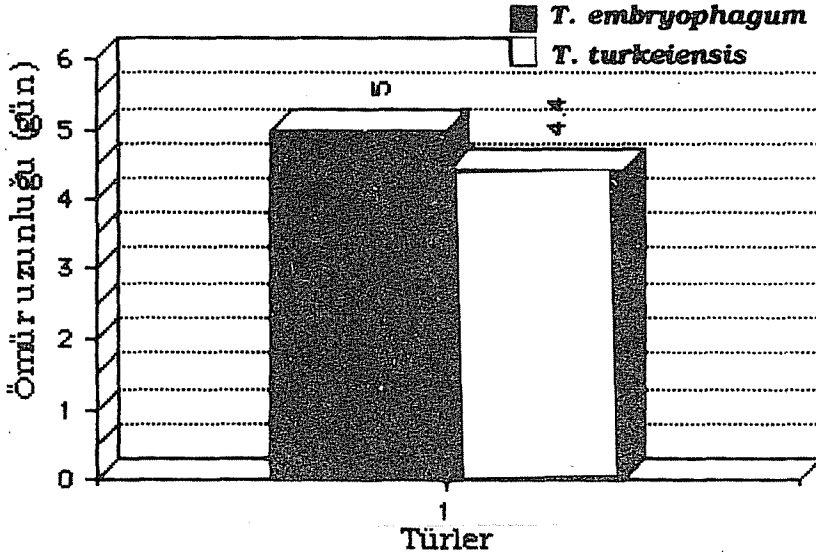
Cetvel 6. Tarla koşullarında *Trichogramma embryophagum* ve *Trichogramma turkeiensis*'in bazı biyolojik özellikleri

Parazitoit türler	Ömür uzunluğu (gün)	Parazitledikleri yumurta sayısı (adet)	Meydana getirdikleri birey sayısı (adet)	Bir yumurtadan çıkan birey sayısı (adet)
<i>Trichogramma embryophagum</i>	5.00 ± 0.00 (5-5)	18.00 ± 4.35 (7-33)	23.40 ± 3.55 (17-36)	1.78 ± 0.23 (1-5)
<i>Trichogramma turkeiensis</i>	4.40 ± 0.87 (1-6)	9.00 ± 1.22 (5-12)	10.60 ± 1.77 (5-16)	1.17 ± 0.08 (1-5)

### Parazitöitlerin ömür uzunlukları

Şekil 2'de de görüldüğü gibi tarla koşullarında tüplerde *A. segetum* yumurtalarında *T. embryophagum* dişilerinin ortalama 5.00 gün, *T. turkeiensis* dişilerinin ise 4.40 gün yaşadığı belirlenmiştir.

Bulut ve Kılınçer (1986), doğal koşullarda *T. turkeiensis* ve *T. embryophagum* bireyleri ergin ömürlerinin sırası ile 7.40 ve 6.89 gün olduğunu belirtmektedirler.



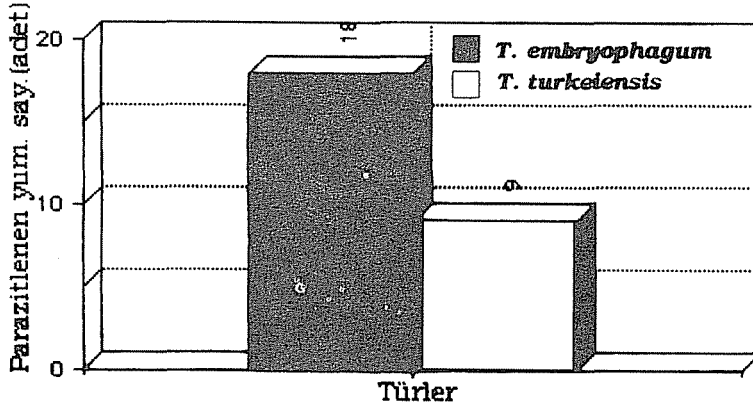
Şekil 2. Tarla koşullarında *Trichogramma embryophagum* ve *Trichogramma turkeiensis*'in ömür uzunlukları

### Parazitledikleri yumurta sayıları

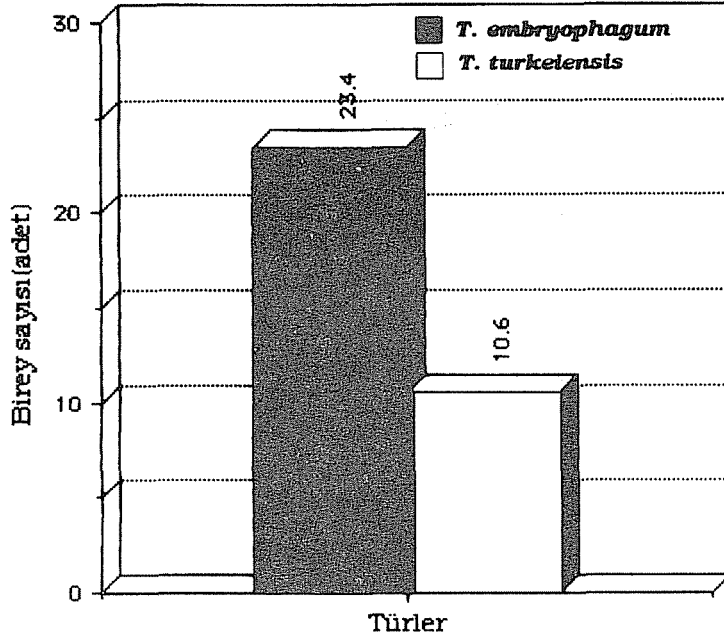
Şekil 3'te de görüldüğü gibi tarla koşullarında *T. embryophagum* dişilerinin ortalama 18.0, *T. turkeiensis* dişilerinin ise ortalama 9.00 *A. segetum* yumurtası parazitlediği belirlenmiştir. Yapılan t-testi sonucu *T. embryophagum* dişileri daha başarılı bulunmuştur.

### Meydana getirdikleri birey sayıları

Şekil 4'de de görüldüğü gibi, *A. segetum* yumurtalarında bir *T. embryophagum* dişi ortalama 23.40, *T. turkeiensis* dişi ise 10.60 birey meydana getirmiştir. Yapılan t-testi sonucu tarla koşullarında *T. embryophagum* dişileri daha başarılı bulunmuştur.



Şekil 3. Tarla koşullarında *Trichogramma embryophagum* ve *Trichogramma turkeiensis* bireylerinin parazitledikleri yumurta sayıları

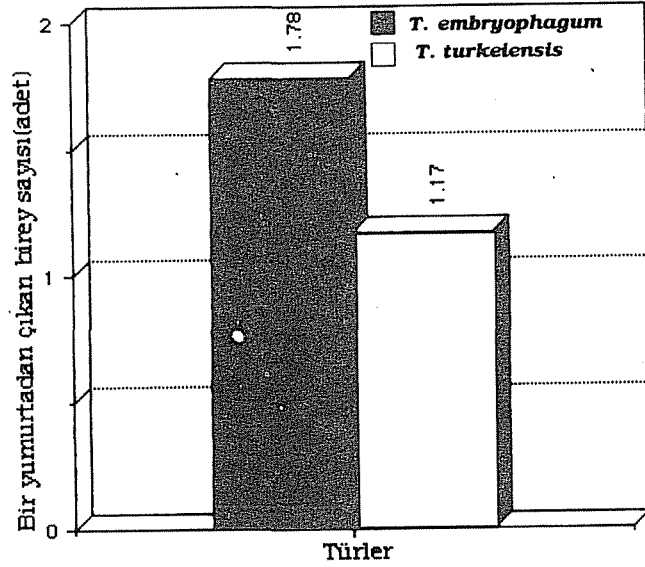


Şekil 4. Tarla koşullarında bir *Trichogramma embryophagum* ve *Trichogramma turkeiensis* dişilerinin meydana getirdikleri birey sayıları

#### Bir yumurtadan çıkan birey sayısı

Yapılan çalışmalar sonucu Şekil 5'te de görüldüğü gibi, türlere göre, parazitlenmiş bir *A. segetum* yumurtasından çıkan birey sayısında belirgin bir farklılık saptanamamıştır. *T. embryophagum*

tarafından parazitlenmiş yumurtalarda ortalama 1.78, *T. turkeiensis* tarafından parazitlenmiş yumurtalarda ise ortalama 1.17 birey geliştiği belirlenmiştir.



Şekil 5. Tarla koşullarında bir *Agrotis segetum* yumurtasından çıkan parazitoit sayısı

### Parazitoitlerin tarla koşullarında zararlı yumurtalarını arama bulma etkinlikleri

Cetvel 7'de de görüldüğü gibi tarla koşullarında salım çalışmalarında parazitoitlerin, özellikle *T. embryophagum*'un daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Tarlada salımlar sonucu % 96'ya ulaşan parazitlenmeler elde edilmiştir.

Cetvel 7. Tarla koşullarında çeşitli salım dozlarında türlere göre elde edilen parazitlenme oranları (%)\*

Doz	Parazitoit türler	
	<i>Trichogramma embryophagum</i>	<i>Trichogramma turkeiensis</i>
150/400	91 AB	89 AB
150/600	92 AB	90 AB
400/800	75 BC	75 BC
400/1200	96 A	79 BC

\* Farklı harfler istatistiki olarak farklı grupları oluşturmaktadır (p = 0.05)

Yapılan alışmalar ve literatür taramaları sonucunda **A. segetum** doğal bulaşıklılığının saptandığı bölgelerde **T. embryophagum**'un zaman zaman salımları ile aktif olarak biyolojik mücadelede kullanılmasının etkili olacağı düşünölmektedir. Özellikle **A. segetum**'dan elde edilen parazitoitlerin daha fazla sayıda birey meydana getirmeleri, doğal bulaşıklılığın çok fazla olduğu yerlerde **A. segetum**'dan elde edilen parazitoitlerin daha başarılı olabileceği ve bu amaçla kullanılabilceği düşünölebilir. Aynı zamanda doğada **A. segetum**'a karşı bu parazitoitlerin kullanımı ile meydana gelen çok sayıda bireylerle doğal populasyonların oluşabileceği, doğada populasyonların yerleşebileceği ve sonraki salımlarda azalan parazitoit dozlarının kullanılabilceği söylenebilir.

Fakat öncelikle zararlının bölgedeki bulaşıklılık oranı, ilk kelebek çıkışı, ovipozisyon süresi gibi alt yapı araştırmalarının tamamlanması ile uygun salım zamanı ve dozunun belirlenmesi gibi bazı çalışmaların yapılması gerekmektedir.

### Özet

Bu çalışmada yumurta parazitoitlerinden **Trichogramma embryophagum** ve **T. turkeiensis** ile zararlı **Agrotis segetum** arasındaki bazı biyolojik ilişkiler araştırılmıştır. alışmalar, laboratuvarında  $15 \pm 1^\circ\text{C}$  ve  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  sıcaklıklar, % 60-70 orantılı nem ve 14 saat günlük ışıklandırma periyodunda yürütölmüştür. **Ephestia kuehniella** ve **Agrotis segetum**'dan elde edilen her iki türün bireylerinin biyolojik özellikleri araştırılarak karşılaştırılmıştır. Her iki türün bireylerinin biyolojik özelliklerinden bazıları tarla koşullarında araştırılmıştır. Ayrıca parazitoitler ile salımlara yönelik çalışmalar da yapılmıştır.

Parazitoitlerin elde edildiği konukçu ve çalışıldıkları sıcaklık derecesine göre ömür uzunlukları, parazitledikleri yumurta sayıları ile meydana getirdikleri birey sayılarının değiştiği belirlenmiştir.

Tarla koşullarında **T. embryophagum** bireylerinin ortalama 5 gün yaşadıkları, 18.00 yumurta parazitledikleri ve 13.40 birey meydana getirdikleri; **T. turkeiensis** erginlerinin ise ortalama 4.40 gün yaşadıkları, 9 yumurta parazitledikleri ve 10.60 birey meydana getirdikleri saptanmıştır.

### Literatür

Beglyarov, G.A. and A.I. Smetnik, 1977. Seasonal Colonization of Entomophages in the U.S.S.R. "Biological Control by Augmentation of Natural Enemies" (Ed. Ridgway, R.L. and S.B. Vinson), Plenum Press, New York and London, 283-328.

Bilger, F., A. Meyer and S. Bosshart, 1987. Quality assessment in **Trichogramma maidis** Pintureau et Voegelé reared from eggs of the factitious hosts **Ephestia kuehniella** Zell. and **Sitotroga cerealella** (Olivier). **J. Appl. Ent.**, 104: 340-353.

- Bulut, H. ve N. Kılınçer, 1986. Yumurta asalağı *Trichogramma* spp. ile Elma İç Kurdu (*Cydia pomonella* L.) arasındaki bazı ilişkiler üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi (12-14 Şubat 1986, Adana) Bildirileri, 41-57 s.
- Bulut, H. ve N. Kılınçer, 1987. Yumurta paraziti *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin Un Güvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) (Lep.: Pyralidae) yumurtalarında üretimi ve konukçu-parazit ilişkileri. Türkiye I. Entomoloji Kongresi (13-16 Ekim 1987, İzmir) Bildirileri, Entomoloji Derneği Yayınları No: 3, 563-577.
- Dimitrov, I., 1975. First attempts at biological control of *Agrotis* sp. on pepper. **Rastitelina zashchita**, 23 (5): 31-32. Abst. in: **Rev. Appl. Ent.**, (1976), 64 (4): No: 2077.
- Dyadyechko, N.P., 1970. The Turnip Moth in the Ukraine. **Zashchita Rastenii**, 29-30 (Abst. in: **Rev. Appl. Ent.**, 59: No: 4145).
- Harrison, W.W., E.G. King and J.D. Ouzts, 1985. Development of *Trichogramma exiguum* and *T. pretiosum* at five temperature regimes. **Environ. Entomol.**, 14 (2): 118-121.
- Hömann, C.L., R.F. Luck and E.R. Oatman, 1988. A comparison of longevity and fecundity and adult *Trichogramma platneri* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) reared from eggs of the Cabbage Looper and the Angoumois Grain Moth with and without access to honey. **J. Econ. Entomol.**, 81 (5): 1307-1312.
- Pak, G.A. and E.R. Oatman, 1982. Comparative life table, behavior and competition studies of *Trichogramma brevicapillum* and *T. pretiosum*. **Ent. Exp. Appl.**, 32: 68-79.
- Ryabenko, S.I., 1977. The Brown *Trichogramma* for the control of Noctuids. **Zashchita Rastenii**, 5: 19 (Abst. in **Rev. Appl. Ent.**, 66, No: 644).
- Shamuratov, A.S., 1981. According to expert opinion. **Zashchita Rastenii**, 7: 5-6 (Abst. in: **Rev. Appl. Ent.**, 71, No: 7137).
- Stinner, R.E., R.L. Ridgway and R.K. Morrison, 1974. Longevity fecundity and searching ability of *Trichogramma pretiosum* reared by three methods. **Environ. Entomol.**, 3: 558-560.
- Uzun, S., 1990. İzmir ve Manisa illerinde kiraz ağaçlarında zararlı *Archips* türleri (Lepidoptera, Tortricidae)'ne karşı biyolojik savaşta *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae)'den yararlanma olanakları üzerinde araştırmalar. Basılmamış Doktora tezi, İzmir, 81 s.
- Wei, Z.G., 1987. A three year experiment on releasing *Trichogramma confusum* against the Tobacco Budworm, *Heliothis assulta*, on Hot Pepper. **Chinese Journal of Biological Control**, 3 (2): 78-80 (Abst. in: **Rev. Appl. Ent.**, 76, (11) No: 7951).