

***Ostrinia nubilalis* Hübner (Lep., Pyralidae)
yumurtaları üzerinde *Trichogramma evanescens*
Westwood (Hym., Trichogrammatidae)'in bazı
biyolojik özelliklerinin araştırılması**

Ali ÖZPINAR*

Serpil KORNOŞOR**

Summary

**Determination of some biological effects of *Trichogramma evanescens*
Westwood (Hym., Trichogrammatidae) on the eggs of *Ostrinia*
nubilalis Hübner (Lep., Pyralidae).**

This study was carried out both in the laboratory at constant temperature of $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ $70\pm 5\%$ relative humidity, and LD 16:8 photoperiod and in the Research field of the Department of Plant Protection, University of Çukurova, Balcalı, Adana.

In the laboratory *T. evanescens* females parasitized an average of 30.31 ± 2.80 *O. nubilalis* eggs during their life span. Of these eggs 75.42% were parasitized by the one day old parasitoids female. Parasitized eggs were darkened at the average of 3.48 ± 0.08 days. Parasitoids completed their development in the host egg at the average of 9.23 ± 0.04 days. From these parasitized eggs 42.2 ± 3.3 parasitoids occurred and 89.27% adult parasitoids emerged. The male; female ratio was 1/4.

In the field, into cells on the leaves which were transferred in 24 hours-intervals a single *T. evanescens* female parasitized an average of 26.90 ± 3.9 *O. nubilalis* eggs. From parasited eggs an average of 30.8 ± 3.9 adult parasitoids emerged.

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

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

Alınış (Received) : 27.1.1994

Giriş

Biyolojik mücadele çalışmalarında yumurta parazitoitleri içerisinde *Trichogramma* cinsine ait türler özel bir öneme sahiptir (DeBach and Hagen, 1964). Bunlar laboratuvarda kitle halinde üretilerek kültür bitkilerinde ve orman ağaçlarında zararlı olan lepidopterlere karşı biyolojik mücadele etmeni olarak kullanılmaktadırlar. Bu parazitoitlerden *Trichogramma evanescens* Westwood, (Hym., Trichogrammatidae) Avrupa'da uzun yıllardan beri Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hübner, Lep., Pyraliidae)'na karşı salınarak başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Berger, 1981; Hassan, 1981; Ivanov, 1982).

Ülkemizde, *T. evanescens* ilke Orta Anadolu'da Elma içkurdu yumurtalarında (İren ve Gürkan, 1971) ve daha sonra Karadeniz Bölgesi'nde Mısır kurdu yumurtalarında kaydedilmiştir (Özdemir, 1981). Çukurova'da ise Mısır kurdu yumurtalarında saptanan *T. evanescens* 'in doğal olarak yüksek oranda bir parazitlenme sağladığı ortaya çıkarılmıştır (Kayapınar ve Kornoşor, 1992).

Bu çalışmada, *T. evanescens* 'in etkinliğini ortaya koymada esas olabilecek parazitoit-konukçu ilişkileri ele alınmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma laboratuvar ve tarla çalışmaları şeklinde yürütülmüştür. Çalışmanın ana materyalini yumurta parazitoiti, *T. evanescens* , ile doğal konukçusu, Mısır kurdu (*O. nubilalis*) ve laboratuvar konukçusu, Un güvesi (*Ephestia kuehnieella* Zeller, Lep. : Pyralidae) yumurtaları oluşturmuştur. Yumurta parazitoiti Çukurova'da birinci ve ikinci ürün olarak ekilen mısırdaki zararlı olan Mısırkurdu yumurtalarından elde edilmiştir. Mısırkurdu yumurtaları parazitoit-konukçu ilişkisini belirlemede; Un güvesi yumurtaları ise parazitoitin laboratuvarda sürekli üretiminde kullanılmıştır.

Laboratuvar çalışmaları

Laboratuvar çalışmaları, 25 ± 1 °C sıcaklık, 70 ± 5 orantılı neme ayarlı, uzun gün aydınlatmalı (16:8) klima odasında yürütülmüştür.

Parazitoit - konukçu ilişkisini belirlemek için 16x1.5 cm boyutlarındaki cam tüpler kullanılmıştır. Bu amaçla klima odasında üretilen ve plastik levhalara yeni bırakılmış 38 adet *O. nubilalis* yumurta paketi cam tüplere alınmıştır. Bunların üzerine Un güvesi yumurtalarından yeni çıkmış (1-12 saatlik) birer adet *T. evanescens* erkek ve dişi verilmiştir. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre her cam tüp bir tekerrür olacak şekilde 38 tekrarlı olarak kurulmuştur. Erginlerin beslenmesi cam tüpün iç çeperine ince çizgiler halinde sürülen balla sağlanmıştır. Ağız pamukla kapatılan cam tüpler, dip kısmı ışık yönüne gelecek şekilde tavanında 2300-2700 lüks ışık bulunan raflara yerleştirilerek klima odasında kültüre alınmıştır.

Bir *T. evanescens* dişisinin ömrü boyunca parazitlediği *O. nubilalis* yumurta sayısını belirlemek için 24 saat arayla, bir öncesi gün parazitlenmeye

bırakılmış yumurtalar buradan alınarak yerine yeni bırakılmış *O. nubilalis* yumurtaları verilmiştir. Bu işlemler denemeye alınan tüm *T. evanescens* dişileri ölüncüye kadar devam etmiştir. Günlük olarak değiştirilen parazitlenmiş yumurtalar ayrı ayrı başka cam tüplere alınmış ve üzerine parazitlenme işlevini gerçekleştiren ergin ile parazitlenme tarihi kaydedilmiştir. Kontroller esnasında parazitlenmeyen yumurtalardan çıkan *O. nubilalis* larvaları buradan uzaklaştırılarak parazitlenmiş yumurtalara zarar vermesi önlenmiştir. Kültür, parazitlenen tüm yumurtalardan yeni yeni dölün erginleri çıkıncaya kadar günde 2-3 kez kontrol edilmiş ve gerekli kayıtlar tutulmuştur. Çıkan yeni dölün erginleri öldükten sonra cam tüplerin içerisindeki parazitlenmiş yumurtalar ile bunlardan çıkış yapan yeni dölün erginleri incelenerek her dişinin parazitlediği *O. nubilalis* yumurtası ve çıkış yapan erginler ayrı ayrı kaydedilmiştir.

Elde edilen veriler değerlendirilerek bir dişinin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile ömrü boyunca günlük olarak parazitlediği *O. nubilalis* yumurtası, bunların kararma süresi, konukçu yumurtasında parazitoitin ergin öncesi dönemlerinin toplam gelişme süresi, meydana getirdiği birey sayısı, yumurtaların açılma oranı ve cinsiyet oranı belirlenmiştir. Ayrıca elde edilen bu parametrelerin ergin yaşam süresindeki dağılımı ortaya çıkarılmıştır.

Tarla çalışması

Tarla çalışması Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, araştırma arazisinde ikinci ürün olarak ekilen mısır parselinde yürütülmüştür. Bitki boyu 50-60 cm'yi geçtikten sonra 20 adet mısır bitkisi 3.0x3.0x3.5 metre boyutlarında etrafı tülent bezle kapalı kafes altına alınmıştır. Mısır kurdu'nun yumurta popülasyonunu elde etmek için kafes altındaki bitkilerin üzerine, laboratuvarında üretilen ve pupadan yeni çıkmış *O. nubilalis* erginleri salınmıştır. Yeterli miktarda *O. nubilalis* yumurtası elde etmek için ergin salımı ilk üç gün yenileriyle desteklenmiştir. *O. nubilalis* in preovipozisyon süresi (Kayapınar, 1988) dikkate alınarak bitkiler salımdana bir gün sonra kontrol edilmiş ve 10 büyütmeli el merceğiyle her yumurta paketindeki yumurta sayısı ve bırakıldığı tarih yaprak üzerine boyalı bir kalemle yazılmıştır.

Günlük bırakılan *O. nubilalis* yumurta sayısı göz önüne alınarak laboratuvarında Un güvesi yumurtalarında üretilen yeni çıkmış 20 adet *T. evanescens* dişisi ayrı ayrı cam tüplerde tarlaya getirilmiştir. Dış çapı 3, iç çapı 2.4 cm ve yüksekliği 1.5 cm olan bir tarafına parazitoit erginlerinin kaçışını önleyecek sıklıkta naylon kumaş yapıştırılmış, diğer tarafı açık olan hüreciklere parazitoitler ışıktan yararlanılarak aktarılmıştır. Beslenmeleri ise hüreciklerin iç çeperine ince çizgiler halinde sürülmüş balla sağlanmıştır. Bu hürecikler daha önce etiketlenmiş bulunan yumurta paketi içeride kalacak şekilde yaprak yüzeyine oturtulmuştur. Erginlerin kaçışı hüreciğin yaprakla iyice temasını sağlayacak şekilde yaprağın alt yüzeyine karton levhacıklar yerleştirilerek önlenmiş ve hürecikler üzerine yazılan rakamlarla dişiler numaralandırılmıştır.

Kafeslerdeki bitkiler her gün erken saatlerde kontrol edilmiş ve yeni bırakılan *O. nubilalis* yumurtaları kaydedilmiştir. Bir *T. evanescens* dişisinin ömrü boyunca parazitlediği yumurta sayısını belirlemek için parazitoit 24 saat arayla yeni bırakılmış

yumurta paketlerine aktarılmıştır. Bir önceki güne ait parazitlenmiş yumurtalar ise ilgili bilgilerle (16x2 cm) cam tüplere alınarak klima odasında gelişmeye bırakılmıştır. Bu işlemler denemeye alınan tüm *T. evanescens* dişileri ölüncüye kadar günlük olarak devam etmiştir. Ancak günlük aktarmalar sırasında veya diğer nedenlerle kaybolan *T. evanescens* dişilerinin içerisinde bulunduğu hücrecikler deneme dışı bırakılmıştır. Deneme 20 *T. evanescens* dişi ile başlatılmış ve söz konusu kayıplar nedeniyle 11 dişinin verileri değerlendirilmiştir.

Klima odasında kültüre alınan bu yumurtalar, günde 2-3 kez kontrol edilerek parazitlenmeyen yumurtalardan çıkan *O. nubilalis* larvaları ortamdan uzaklaştırılmış ve diğer gelişmeler kaydedilmiştir. Elde edilen verilerden biri *T. evanescens* dişinin ömrü boyunca parazitlediği *O. nubilalis* yumurtası ve bunlardan çıkan yeni dölün cinsiyet oranı belirlenmiştir.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Laboratuvar çalışması

T. evanescens 'in yumurta koyma aktivitesi ve ömrü

Klima odasında *O. nubilalis* yumurtası verilen 38 adet *T. evanescens* dişinin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri belirlenmiştir (Cetvel 1). Bu dişilerin %81.70'i konukçu yumurtası verildikten ilk bir saat içerisinde yumurta bırakmaya başlamış ve geriye kalanların ise ilk 8 saat içinde konukçu yumurtalarını parazitledikleri gözlenmiştir. İlk 1 saatte gözlenen dişiler esas alındığında, preovipozisyon süresinin ortalama 0.0095 ± 1.41 , ovipozisyon süresinin ortalama 2.21 ± 0.35 (1-6) ve postovipozisyon süresinin ise ortalama 0.89 ± 0.25 (0-3) gün olduğu ortaya çıkarılmış olup, parazitlenme 6 gün sürmüştür.

Konukçu olarak *Trichoplusia ni* Hübner yumurtası verilen *T. brevicapillum* Pinto and Platner'un preovipozisyon süresinin 2.9 saat (Pak and Oatman, 1982); *Pieris rapae* yumurtaları verilen *T. buesi* Voegelé'nin preovipozisyon süresinin 1 günden az, ovipozisyon süresinin 8.2 gün ve postovipozisyon süresinin ise 2-3 gün sürdüğü bildirilmiştir (Abbas, 1989). Ayrıca Moutia and Courtois, (1952) *T. australicum* dişilerinin konukçu yumurtasından çıktıktan sonra 24 saat içerisinde yumurtalarını bıraktığını, ovipozisyon süresinin 2-3 gün sürdüğünü ifade etmiştir. Lim, (1986) *Trichogrammatoidae bactrea fumata* Nagaraja dişilerinin ömrünün son bir kaç gününde konukçu yumurtası olduğu halde yumurta bırakmadıklarını ortaya koymuştur. Değişik türlerle yapılan bu çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiş ve bir *T. evanescens* dişisinin 3.13 ± 0.33 (1-6) gün yaşadığı belirlenmiştir (Cetvel 1). Faarghaly (1975) 22.6°C sıcaklık ve %55-60 orantılı nemde *E. kuehniella* yumurtası verilen *T. evanescens* dişilerinin 7.3 gün yaşadığını saptamış ve koşullarımıza göre düşük sıcaklık ve nemde yapılan bu çalışmada ergin ömrü uzamıştır.

Cetvel 1. *Ostrinia nubilalis* yumurtası verilen *Trichogramma evanescens* 'in yumurtlama aktivitesi ve ömrü (Gün)

Preovipozisyon süresi	Ovipozisyon süresi	Postovipozisyon süresi	Ergin ömrü
0.0095±1.41	2.21±0.35	0.89±0.25	3.13±0.33

***T. evanescens*'in parazitlediği *O.nubilalis* yumurtası ve günlere dağılımı**

Bir *T.evanescens* dişi ömrü boyunca ortalama 30.31 ± 2.8 (6-87) adet *O. nubilalis* yumurtası parazitlemiştir. Parazitlenen bu yumurtaların 22.86 ± 1.14 'ünü 1.günde, 8.65 ± 1.83 'ünü 2., 5.36 ± 1.66 'sını 3., 3.33 ± 2.12 'sini 4., 9.00 ± 4.5 'ini 5. ve geriye kalan 1.66 ± 0.33 'ünü 6. günde parazitlenmiştir (Cetvel 2, Şekil 1). Lim (1986) *Trichogramma* türlerinin parazitledikleri yumurta sayısının koşullara bağlı olarak değişebileceğini; Fuulmek (1955) *Trichogramma* türleri bıraktıkları yumurtaların %76'sını ömrünün ilk 2 gününde, Pak and Oatman (1982) ise *T. brevicapillum*'un yumurtalarının yarısını ömrünün 1. gününde bıraktığını bildirmiştir. Görüldüğü üzere benzer sonuçlar elde edilmiş ve parazitoit yumurtalarının önemli bir kısmını ömrünün ilk günlerinde bırakmıştır.

Kararma süresi

T. evanescens'e konukçu yumurtası verildikten sonra yumurta renginin kararması ortalama 3.48 ± 0.08 (3-45) gün sürmüştür. Yumurtadan gelişen larvaların prepuya dönemine geçişi ile kararan yumurta rengi parazitlenmenin anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır. Fulmek (1955) *T.evanescens* tarafından parazitlenen yumurtaların 2-3 günde karardıklarını; Lewis and Redlinger (1969) 27°C sıcaklık ve %50-60 oranlı nemde bu sürenin 3-4 gün sürdüğünü bildirmiştir. Yumurtanın kararması parazitlenmenin anlaşılmasını kolaylaştırdığı gibi, parazitleme yüzdesini değerlendirmede iş gücünde önemli kazanç sağlayacaktır.

***T. evanescens*'in ergin öncesi dönemlerinin konukçu yumurtasındaki toplam gelişme süresi**

T. evanescens tarafından parazitlenen toplam 1832 *O. nubilalis* yumurtasından açılan 1616 yumurtadan 469 erkek ve 1147 dişi parazitoit çıkış yapmıştır. Konukçu yumurtasında erkeklerin ergin öncesi dönemlerinin (yumurta, larva ve pupa) toplam gelişme süresi 9.18 ± 0.1 (8.5-11.5); dişilerin ise 9.27 ± 0.06 (8.5-11.5) gün sürmüştür. Erginler konukçu yumurtasından ortalama 9.23 ± 0.04 (8.5-11.5) günde çıkış yapmıştır. Neuffer (1980) 25°C sıcaklıkta *T.evanescens*'in konukçu yumurtasında ergin öncesi dönemlerinin 10-12 gün sürdüğünü; Farghaly (1975) ise

sıcaklığa bağlı olarak bu sürenin 7-13 gün arasında değiştiğini belirtmiştir. Ortam sıcaklığına ve diğer etkenlere bağlı olarak değişen ergin öncesi dönemlerin gelişme süresi, parazitoit salımından sonra tarlada yeni dölün erginlerinin çıkışını tahmin etmede kolaylık sağlayacaktır. Bu durum zararlıya karşı etkili bir mücadelede esas olan parazitoitin salım sayısı, miktarı ve zamanı gibi parametrelerin düzenlenmesinde önem taşır.

Parazitlerin bir *O. nubilalis* yumurtasında meydana gelen birey sayısı

Parazitlerin bir *O. nubilalis* yumurtasında ortalama 1.50 (1-4) adet *T. evanescens* bireyi meydana gelmiştir. Dolphin and Cleveland (1966) Elma içkurdu yumurtasında 1-4 adet *Trichogramma* spp; Isac (1973) ve Bulut (1985) aynı konukçuda 1-5 adet 'un meydana geldiğini bildirmişlerdir.

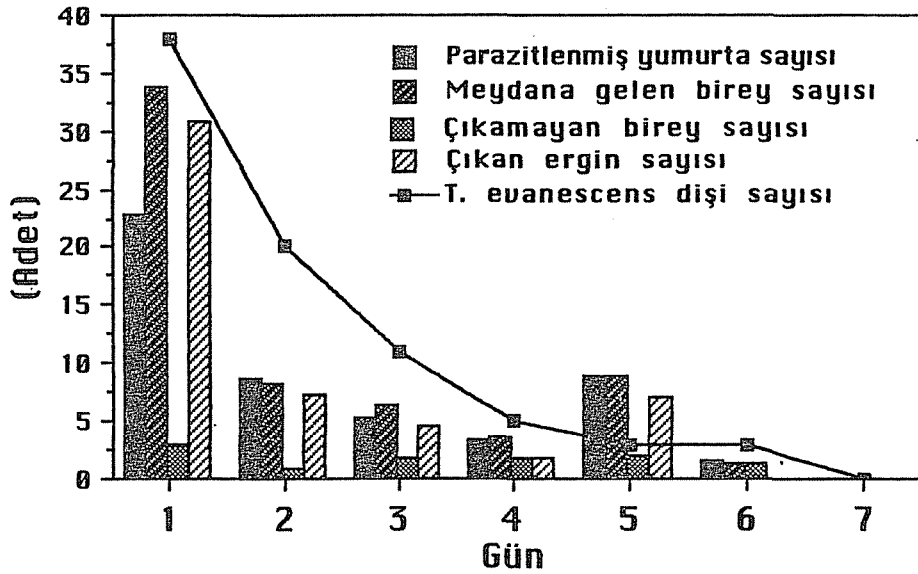
Bir *T. evanescens*' in ömrü boyunca parazitlediği *O.nubilalis* yumurtasında meydana gelen birey sayısı ve günlere dağılımı

Bir *T.evanescens* dişisinin ömrü boyunca parazitlediği *O.nubilalis* yumurtalarında ortalama 41.2 ± 3.3 (6-101) birey meydana gelmiştir. Bunların 33.7 ± 1.9 'u 1. gününde, 8.3 ± 1.8 'i 2. gününde, 6.3 ± 2.1 'i 3. gününde, 3.6 ± 2.2 'si 4. gününde, 9.0 ± 5.1 'i 5. gününde ve geriye kalan 1.3 ± 0.6 'sı ise ömrünün son günü olan 6. günde parazitlediği yumurtalardan meydana gelmiştir (Cetvel 2, Şekil 1).

Trichogramma türlerinin meydana getirdikleri birey sayısı parazitledikleri konukçu yumurtasına ve ortam koşullarına bağlı olarak değişmekte olup; Farghaly (1975) 22.60C sıcaklık ve %55-62 orantılı nemde *T. evanescens*'in ömrü boyunca parazitlediği Ungüvesi yumurtalarından ortalama 17.5 (10-28) bireyin meydana geldiğini; Stavraki (1976) bal+maya ve sadece balla beslenen *Trichogramma* spp.'nin *Prays oleae* yumurtalarında sırasıyla; ortalama 46.4 ve 28.0; Stinner et al., (1974) *T. pretiosum* Arpa güvesi ve Yeşilkurt yumurtalarından sırasıyla; ortalama 9.8 ve 13.8; Calvin et al., (1984) aynı parazitoitin 30 °C sıcaklıkta ise 18 birey meydana getirdiğini bildirmiştir. Lim (1986) *T. bactrea fumata*'nın beslenen çiftleşmiş ve çiftleşmemiş dişilerin sırasıyla; 67.37 ve 102.47 birey; aç bırakılanların ise 10.20 ve 9.88 birey meydana getirdikleri ve meydana gelen birey sayısının birbirinden oldukça farklı olduğu ortaya çıkmıştır. Görüldüğü üzere parazitoidin kapasitesini ortaya koyan bu değerler türe, besine, konukçuya ve sıcaklığa bağlı olarak değişmiştir.

Bu bireylerin %10.72'si konukçu yumurtasında ölmüş ve geriye kalan %86.27'si ergin olarak çıkış yapmıştır. Dolphin ve Cleveeland (1966) parazitlenen konukçu yumurtalarının %52'sinde parazitoit çıkışının gerçekleştiğini; Dolphin et al., (1971) ise bu oranın %80.00 ulaşabildiğini kaydetmiştir. Pak and Oatman (1982) konukçu yumurtasından meydana gelen bireylerin ölüm oranı besin yetersizliğinde veya aşırı süperparazitizmin varlığında arttığını; Lim (1986) *T. bactrea fumata* dişileri tarafından parazitlenen *C. cephalonica* yumurtalarında ölüm oranının % 9.08; Uzun ve Öncüer (1990) *T. cacoeceiae*'nin parazitlediği Un güvesi yumurtalarında bu oranı % 6.34 ve Bulut (1985) ise *T. dendrolimi*'nin parazitlediği aynı konukçu yumurtasında ölüm oranını %4.25 olarak bildirmiştir. Bu çalışmada yapılan inceleme sonucunda ölüm

daha çok, su kaybı nedeniyle yumurta paketlerinin kenarında kuruyan yumurtalarda meydana gelmiştir.



Şekil 1. 25 ± 1 °C sıcaklıkta *Trichogramma evanescens*'in ömrü boyunca parazitlediği *Ostrinia nubilalis* yumurtaları ve bunlardan çıkan erginlerin günlere dağılımı

Parazitlemiş *Ostrinia nubilalis* yumurtalarından çıkan *Trichogramma evanescens*'in günlere dağılımı ve cinsiyet oranı

Parazitlenen *O.nubilalis* yumurtalarından ortalama 37.34 ± 2.97 (6-87) *T.evanescens* ergini çıkmıştır. Bunların %80.62'si geriye kalan %19.37'si ise erkektir. Erginlerin 30.81'i 1., 7.24'ü 2., 4.65'i 3. ve geriye kalanlar izleyen günlerde çıkmış ve *O.nubilalis* yumurtalarında ergin çıkışı 6. günde sona ermiştir (Cetvel 2, Şekil 1). Ayrıca erkek ve dişilerin çıkış zamanı benzerlik göstermiş ve popülasyondaki erkek/dişi oranı ise 1/4.16 olarak belirlenmiştir. Tüm erginlerin %90'nından fazlası ilk 2 günde çıkış yapmıştır. Farghaly (1975) *T.evanescens*'in ömrü boyunca parazitlediği Ungüvesi yumurtalarından 17.5 (10-28); erginin çıkış yaptığını bildirmiştir.

Sonuç olarak parazitoidin yeteneğini ortaya koyan bu değerler özellikle biyolojik mücadelede ticari olarak kullanılan *Trichogramma* türleri ile karşılaştırıldığında oldukça yüksek çıkmıştır.

Tarla çalışması

Kafes içerisindeki mısır bitkilerine bırakılan ve hürecikler altına alınan *O.nubilalis* yumurta paketleri üzerine tek tek verilen ve 24 saat arayla yeni bırakılmış yumurtalara aktarılan 11 adet *T. evanescens* dişisi ömrü boyunca ortalama

26.90±3.09 (19-50) adet Mısır kurdu yumurtası parazitlenmiştir. Bunlardan ortalama 30.81±3.09 (21-50) adet ergin çıkış yapmıştır. İlk günde yumurtaların %55.74'ü, 2. günde %23.98'i, 3. günde %11.82'si ve geriye kalanları ise izleyen 5 günde parazitlenmiş olup, parazitlenme 8 gün sürmüştür (Cetvel 3, Şekil 2).

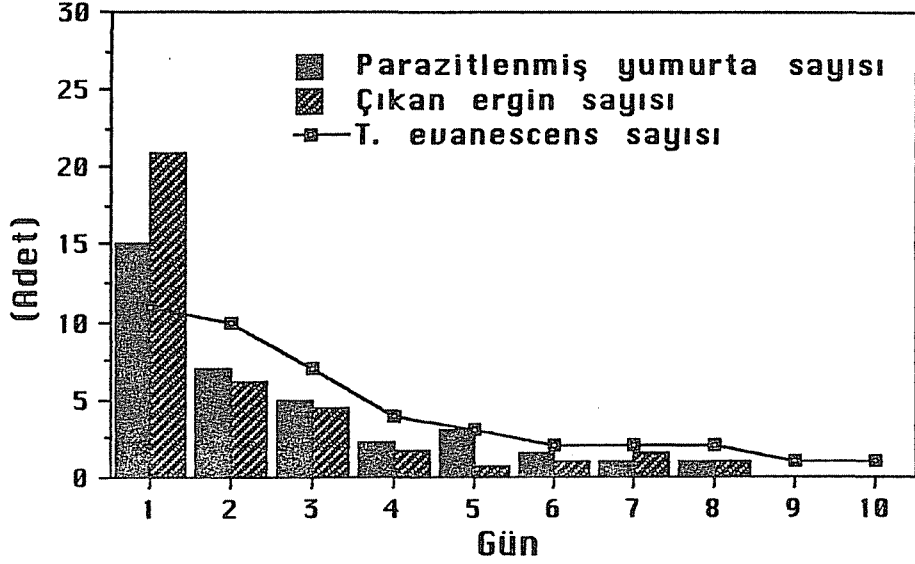
Parazitoit çıkışı günlere bağlı olarak parazitlenen yumurta sayısı ile paralellik göstermiştir. Bu sonuçlara göre tüm yumurtaların %90 dan fazlası ilk 3 günde parazitlenmiş olup, ömrün geriye kalan kısmı parazitlenme açısından önemsiz bulunmuştur. Pak and Oatman (1982) *T. brevicapillum* dişilerinin ömrü boyunca bıraktığı tüm yumurtaların yarısını ilk günde Peterson (1930) *T. minutum* dişilerinin ise konukçu yumurtasından çıktıktan 24-48 saat arasında yumurtalarının büyük çoğunluğunu bıraktığını bildirmiştir.

Tarlada preovipozisyon süresi incelenmemiş olan *T. evanescens* dişilerinden biri dışında diğerleri, yumurtalarını 1. günde bırakmış ve ovipozisyon süresi 2.54±0.70 (1-8) ile postovipozisyon süresi 1.18±0.22 (0-2) gün sürmüştür.

Daha öncede belirtildiği gibi laboratuvarında yapılan çalışmada ergin dişi bireylerin ovipozisyon süresi 2.21±0.35 ve postovipozisyon süresi 0.89±0.25 gün olarak ortaya çıkarılmıştır. Görüldüğü gibi hem laboratuvarında hemde tarlada *T. evanescens* dişilerinin yumurta koyma aktivitesi benzer bulunmuştur. Ancak bu sonuçlara rağmen hücrecikler altına alınan *T. evanescens* dişilerinin 24 saat arayla yeni bırakılmış Mısırkurdu yumurtalarına aktarılması esnasında parazitoitin kaybolması veya küçüklüğü nedeniyle öldükten sonra fark edilemeyişi, denemenin sağlıklı yürütülmesini kısıtlamaktadır. Ayrıca parazitoitin dar bir alanla sınırlandırılmış olması aktarmalar esnasında yapılan müdahalelerden dolayı genel davranışlarında istenilmeyen aksaklıklara neden olarak etkinliğini değiştirmiş olabilir. Dolayısıyla elde edilen değerler uygulamada yeterli sonuç veremeyebilir. Bu tür çalışmalardan daha çok pratiğe yakın sonuç veren, kitle halindeki salım çalışmalarına ağırlık verilmiştir.

Cetvel 3. Doğada, bir *Trichogramma evanescens*'in hücrecikler altında ömrü boyunca parazitlediği *Ostrinia nubilalis* yumurtası ve çıkan parazitoitin günlere dağılımı (Adet*)

Ömür (Gün)	Yaşayan ergin say.	Parazitlenmiş yumurta*	Parazitlenme oranı (%)	Çıkış yapan <i>T. evanescens</i> *		
				Dişi	Erkek	Toplam
1	11	15.0±2.4	55.74	16.1±2.9	4.00.6	20.9±3.4
2	10	7.1±2.6	23.98	5.7±3.0	0.5±0.2	6.2±3.2
3	7	5.0±2.5	11.82	3.4±1.9	1.0±0.5	4.4±2.4
4	4	2.2±2.2	3.04	1.5±1.5	0.2±0.2	1.7±1.7
5	3	3.0±1.5	3.04	0.6±0.6	0.0±0.0	0.6±0.6
6	2	1.0±1.0	0.67	1.5±1.5	0.0±0.0	1.5±1.5
8	2	1.0±1.0	0.67	0.5±0.5	0.5±0.5	1.0±1.0
9	1	0.0±0.0	0.00	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
10	1	0.0±0.0	0.00	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0



Şekil 2. Doğada *Trichogramma evanescens* 'in hücrecikler altında ömrü boyunca parazitlediği *Ostrinia nubilalis* yumurtası ve günlere dağılımı

Özet

Çalışma, Ç.Ü.Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'nde 25 ± 10 sıcaklık ve $\%70\pm 5$ orantılı neme ayarlı klima odasında ve araştırma arazisinde 2. ürün olarak ekilen mısır parselinde yürütülmüştür.

Klima odasında bir *Trichogramma evanescens* Westwood dişi ömrü boyunca 30.3 ± 2.8 adet *Ostrinia nubilalis* Hübner yumurtası parazitlenmiştir. Bu yumurtaların $\%75.42$ 'si parazitoit ömrünün ilk gününde bırakılmıştır. Parazitlenen yumurtalar 3.48 ± 0.08 günde kararmış ve ortalama 9.23 ± 0.04 gün parazitoit erginleri çıkış yapmıştır. Yumurtalarda 41.2 ± 3.3 birey meydana gelmiş ve bunların $\%89.27$ 'sinden ergin çıkmıştır. Erkek ve dişi oranı 1/4 olarak bulunmuştur.

Tarlada hücrecikler içine alınan ve üzerine 24 saat arayla salınan *T. evanescens* dişileri ömrü boyunca 26.90 ± 3.09 *O.nubilalis* yumurtası parazitlenmiştir. Bunlardan ortalama 30.81 ± 3.9 adet yeni dölün ergini çıkmıştır.

Literatür

- Abbas, M.S.T., 1989. Studies on *Trichogramma buesi* as a biocontrol agent against *Pieris rapae* in Egypt. *Entomophaga*, 34 : 447-451.
- Berger, H., 1981. European com borer control with *Trichogramma* wasps in Austria. *Pflanzenartz.*, 34 : 107.
- 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).
- Calvin, D.O.M.C.Knapp, S.M. Melch, F.L. Poston and R.J. Elzin, 1984. Impact of environmental factors on *Trichogramma pretiosum* reared on Southwestern Corn borer eggs. *Environ. Entomol.*, 13 : 838-842.
- Debach, P. and K.S. Hagen, 1964. "Manipulation of Entomophagous Species" Biological Control of Insect Pest and Weeds. Editor. P. Debach Chapman and Hall Ltd 11 New Fetter Lane London E.C., 4 : 436-439.
- 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 : 1325-359.
- Dolphin, R.E., M.L. Cleveland, and T.E.Mounzin, 1971. *Trichogramma minutum* relationship to Codling moth and Red-bendet Leaf roller eggs. Proceedings of the Indiana Acad. of Scie. for 1970. 80 : 305-310.
- Farghaly, H.T.1975. Some bionomic dates on the parasite *Trichogramma evanescens* Westwood in the eggs of *Anagasta kuehnieella* Zeller. *Z.Angewan. Entomol.* 79 : 332-335.
- Fulmek, L., 1955. Wirtsbereich von *Trichogramma evanescens* Westw. und *T.minutum* Riley. *Anz. Shadlingskd*, 28 : 113-116.
- Hassan, S.A., 1981. Mass production and utilization of *Trichogramma* : 1.Production of the host *Sitotroga cerealella*. *Entomophaga*, 26 : 339-348.
- Iren, Z. ve S. Gürkan, 1971. Elma İçkurdu (*Laspeyresia pomonella* L.)'nun yumurta paraziti, *Trichogramma evanescens* West'in Orta Anadolu Bölgesi'nde bulunduğu yerler ve parazitin konukçuya etkisi. *Bitki Koruma Bülteni* 3 : 157-168.
- Isac, G., 1973. Cercetari Privind - combateerea biologica a viermelu l merelor (*Carpocopsa pomonella* (L.) prin folastrea Entomofagula *Trichogramma embryophagum* Htg., *An. Inst. Cercet Pentru. Protect. Plantelor*, 9 : 377-391.
- Ivanov, L., 1982. The Use of *Trichogramma* is underestimated *Rastitelna Zashchita* 30 : 33-35.
- Kayapınar, A., 1988. Çukurova Bölgesi'nde mısırlarda zararlı olan Mısır kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn., Lep.; Pyralidae)'nun biyolojisi ve populasyon gelişmesi. Ç.Ü.Fen Bilimleri Ensti. (Basılmamış Master Tezi) Adana.
- 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. Ento.Kong 28-31 Ocak 1992, Adana.
- Lewis W.J. and L.M. Redlinger, 1969. Suitability of eggs of the Almond moth, *Cadra cautella* of various age for parasitism by *Trichogramma evanescens*. *Annal. Entomol. Soc. Amer.* 62 : 1482-1484.
- Lim, By G.T. 1986. Biological studies on *Trichogrammatoidea bactrae fumata* Nagaraja. in the laboratory. *J.Appl. Entomol.*, 101 : 48-54.
- Moutia, L.A. and M.C. Courtois, 1952. Parasites of the moth-borers of sugarcane In Mauritius. *Bull. Ent. Res.*, 2 : 325-359.

- Neuffer, G. 1980. Über die technik der sucht laagering und freilassung von *Trichogramma evanescens* Westw. Ges. Pflanzen., 32 : 134-140.
- Özdemir, N. 1981. Karadeniz Bölgesi Mısırlarında Zarar Yapan Mısır kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn. Lepidoptera, Pyralidae)'nın Biyo-Ökolojisi Üzerinde Araştırmalar. Samsun Böl. Zir. Müc. Araş. Enst. Müd. Araştırma Eser. Serisi No : 26, 86 S.
- Pak, C.A. and E.R. Oatman, 1982. Biology of *Trichogramma brevicapillum*. *Ent. Expp. and Appl.*, 32 : 61-67.
- Peterson, A.W. 1930. A Biological study of *T. minutum* Riley as an egg : Parasite of the oriental Peach moth., U.S. Dept. Agric. Tech. Bull. 215 : 21 p.
- Stavraki, H.G. 1976. Effects of diet and temperature on development fecundity and longevity of a *Trichogramma* sp., parasite of Olive moth *P.oleae*. *Z. Ange. Entomol.* 81 : 381-386.
- 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 : 558-652.
- Uzun, S. ve C.Öncüer, 1990. İzmir ve Manisa illerinde *Archips rosanus* L. (Lep. Tortricidae) ile yumurta parazitoidi *Trichogramma cacoeciae* March (Hym. : Trichogrammatidae)'nın kiraz bahçelerindeki entegre mücadele programına yönelik değerlendirilmesi. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi. 26-29 Eylül, Ankara.