

## *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym., Trichogrammatidae)'in iki farklı konukçudaki yaşam çizelgesi

Ali ÖZPINAR\*

### Summary

#### Life table of *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym., Trichogrammatidae) on the two different host

Life tables of *Trichogramma evanescens* were constructed the both of on the eggs *Ostrinia nubilalis* and *Ephestia kuehniella* at temperature of  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  and relative humidity of  $70 \pm 5\%$ .

Longevity of females *T. evanescens* which were growed on the eggs of *E. kuehniella* lasted about twice of its which were allowed *O. nubilalis* eggs. The age-specific fecundity, ( $M_x$ ) reached peak rapidly on the egg of *O. nubilalis* and the most of females *T. evanescens* in the population occurred in the first days. The net reproductive rate ( $R_0$ ), the mean generation time ( $T_0$ ) and intrinsic rate of increase ( $r_m$ ) on the eggs of *O. nubilalis* and *E. kuehniella* were 32.76, 45.85; 10.29, 11.69; and 0.339, 0.327, respectively.

### Giriş

Günümüzde tarımsal ilaçların çevredeki olumsuz etkilerini azaltmak için biyolojik mücadele etmenlerinin kullanımı ön plana çıkmıştır. Özellikle yumurta parazitoidleri ve bunlardan *Trichogramma* türleri özel bir öneme sahiptir. Bir çok *Trichogramma* türlerinde olduğu gibi *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym., Trichogrammatidae)

---

\* Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 63200 Şanlıurfa  
Alınış (Received): 14.4.1993

kitle halinde üretilerek mısır zararlısı *Ostrinia nubilalis*'e karşı başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Voegelé et al., 1975; Bigler and Brunetti, 1986; Hassan et al., 1986).

Son yıllarda Çukurova yöresinde mısır yetiştiriciliğiyle birlikte *O. nubilalis* sorun olmuş ve mücadelesi kaçınılmaz hale gelmiştir. Bir çok ülkede biyolojik mücadelesinde önemli aşamalar katedilmiş bulunan bu zararlının doğal düşmanları araştırılarak en etkili olan *T. evanescens*'in yıllara bağlı olarak % 27-51 oranında bir doğal parazitlenme sağladığı belirlenmiştir (Kayapınar ve Kornoşor, 1992). Bu sonuçlardan hareketle Çukurova'da *T. evanescens*'in *O. nubilalis*'e karşı biyolojik mücadele etmeni olarak kullanımı gündeme gelmiştir.

Bu amaçla *T. evanescens*'in kitle üretiminde kullanılan laboratuvar konukçusu *Ephestia kuehniella* Zeller (Lep., Pyralidae) ve doğal konukçusu *O. nubilalis* arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Elde edilen veriler her iki konukçu için değerlendirilerek yaşam çizelgeleri oluşturulmuştur.

## Materyal ve Metot

Araştırma, 25±1°C sıcaklık ve %70±5 orantılı neme ayarlı uzun gün aydınlatmalı (16:8) klima odasında yürütülmüştür. Çalışmanın ana materyalini, yumurta parazitoiti, *T. evanescens* ile doğal konukçusu *O. nubilalis* ve laboratuvar konukçusu *E. kuehniella* oluşturmuştur.

*T. evanescens* erginleri Çukurova'da mısır zararlısı *O. nubilalis* yumurtalarından elde edilmiştir. Deneme süresince parazitoitin üretimi laboratuvarında *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde yürütülmüştür. *T. evanescens* ile her iki konukçu arasındaki ilişki 16x1.5 cm boyutlarındaki cam tüplerde incelenmiştir. *O. nubilalis* ve *E. kuehniella* 'nın üretimi Kayapınar (1991)'a göre yapılmıştır.

Denemede, plastik levhalara bırakılmış *O. nubilalis* yumurtaları ile arap zamkı yardımıyla 1 cm enindeki kağıt şeritlere yapıştırılmış, *E. kuehniella* yumurtaları kullanılmıştır. Cam tüplere alınan 40'ar adetlik 1-12 saatlik konukçu yumurtaları üzerine, parazitlenmiş *E. kuehniella* yumurtalarından yeni çıkmış birer adet *T. evanescens* dişi verilmştir. Bu amaçla 20'şer adet *T. evanescens* dişi kullanılmış ve beslenmeleri cam tüplerin iç çeperine ince çizgiler halinde sürülen balla sağlanmıştır.

Bir *T. evanescens* dişisinin ömrü boyunca parazitlediği konukçu yumurtaları 24 saat arayla yeni yumurtalarla değiştirilerek belirlenmiştir. Bu işlemler denemede kullanılan tüm parazitoitler ölünceye kadar devam etmiştir. Parazitlenme işlevini gerçekleştiren parazitoite ait bilgilerle birlikte, değiştirilen yumurtalar cam tüplerde gelişmeye bırakılmıştır. Günlük gözlemler sırasında parazitlenmeyen yumurtalarda çıkış yapan konukçu larvaları ortamdaki uzaklaştırılmış ve ilgili kayıtlar tutulmuştur. Kararan parazitlenmiş yumurtalar sayılmış ve bunlardan çıkış yapan yeni dölün erginleri cam tüplerde öldükten sonra erkek ve dişi olarak kaydedilmiştir. Bu işlemler parazitlenmiş yumurtalarda yeni dölün tüm erginleri çıkıncaya kadar devam etmiştir.

Elde edilen veriler her iki konukçu için ayrı ayrı değerlendirilerek Andrewartha and

Brich (1954) ve Southwood (1966)'un önerdiği Nagarkatti and Nagaraja (1978)'nin uyguladığı yöntemle göre yaşam çizelgesi oluşturulmuştur.

Yaşam çizelgesindeki verilerden temel ekolojik parametreler olan;

Kalıtılabilir üreme yeteneği;  $r_m$ ,  $e^{-r_m X} L_x M_x = 148.4$  formülünden hesaplanmıştır.

Bu formüldeki  $e$ , doğal logaritma tabanı

$X$ , dişi bireylerin gün olarak yaşı

$L_x$ ,  $X$  yaştaki dişi bireylerin 1'e göre canlılık oranı

$M_x$ , dişi başına bırakılan günlük dişi yavru sayısını göstermektedir.

Diğer parametrelerden;

Net üreme gücü;  $R_0$ ,  $L_x M_x$  değerlerinin günlük çarpımlarının toplanmasıyla hesaplanmıştır.

Bu verilerden döl süresi,  $T_0$ ,  $\log R_0 / r_m$  formülünden elde edilmiştir.

### Araştırmanın Sonuçları ve Tartışma

*T. evanescens* 'in doğal konukçusu *O. nubilalis* ve laboratuvar konukçusu *E. kuehniella* yumurtalarındaki gelişmeleri ile ilgili bazı biyolojik parametreler Cetvel 1'de verilmiştir.

*O. nubilalis* yumurtası verilen *T. evanescens* ergin dişilerinin ömrü  $3.13 \pm 0.33$  gün sürerken, *E. kuehniella* yumurtalarından bu süre iki katına çıkmıştır. Ovipozisyon süresi her iki konukçuda ergin ömrüne paralellik gösterirken, postovipozisyon süresi, *E. kuehniella* yumurtası verilen *T. evanescens* erginlerinden daha kısa sürmüştür.

Konukçu yumurtasının kalitesini ortaya koymada yardımcı olan ergin öncesi dönemlerinin toplam gelişme süresi ve parazitoitin konukçu yumurtasında, prepupa dönemine geçişiyle eş anlamlı olan kararma süresi *O. nubilalis* yumurtalarından daha kısa sürmüştür.

Bu sonuçlar, *O. nubilalis* yumurtalarının besin değeri bakımından *E. kuehniella* yumurtalarından üstün olduğunun göstergesidir. Ayrıca elde edilen sonuçlar pek çok araştırmacının elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermiştir. Farghaly (1975) 22.6°C sıcaklık ve % 55-62 orantılı nemde *E. kuehniella* yumurtası verilen *T. evanescens* dişilerinin 7.3 (3-12) gün yaşadığını ve ergin öncesi dönemlerinin toplam gelişme süresinin 7-13 gün arasında değiştiğini; Neuffer (1980) 25°C sıcaklıkta bu sürenin 10-12 sürdüğünü belirtmiştir. Lewis and Redlinger (1969) 27°C sıcaklıkta ve % 50-60 orantılı nemde parazitlenen yumurtaların 3-4 günde karardığını bildirmiştir. Yine üremenin başarılı bir şekilde devamını sağlamada önemli bir özellik olan cinsiyet oranı *O. nubilalis* yumurtalarında  $E/D=1/5.1$  iken, *E. kuehniella* yumurtalarında bu oran 1.15/1.00 olup, *T. evanescens* dişi sayısı oldukça düşük çıkmış ve bir çok araştırmacının elde ettiği genel sonuçları yansıtmamıştır. Ancak bu durum parazitoitlerin bazılarının döllemsiz üreyerek sadece erkek bireyler meydana

getirmesinden kaynaklandığı gibi, parazitoit ömrünün sonuna doğru nedeni pek bilinmemekle birlikte sadece erkek bireylerin meydana gelmesinin de katkısı olmuştur. Yine parazitoit kalitesi açısından önemli bir faktör olan yumurta başına meydana gelen birey sayısı *O. nubilalis* yumurtalarında 1.57 iken, *E. kuehniella* yumurtalarında 1.00 olarak çıkmıştır. Ancak sağlıklı bireylerin meydana geldiği *O. nubilalis* yumurtalarında bu durum populasyonun kalitesi açısından bir dezavantaj oluşturmamaktadır.

Cetvel 1. İki farklı konukçu yumurtasında gelişen *Trichogramma evanescens*'in bazı biyolojik özellikleri.

<i>T. evanescens</i>	<i>O. nubilalis</i>	<i>E. kuehniella</i>
Ergin ömrü	3.13±0.33	7.70±0.73
Ovipozisyon süresi	2.21±0.35	7.20±0.14
Postovipozisyon süresi	0.89±0.25	0.33±0.21
Parazitlenmiş yumurtanın kararma süresi	3.45±0.08	3.74±0.10
Ergin öncesi dönem toplam gelişme sür.	9.23±0.04	9.69±0.14
Cinsiyet oranı (E/D)	1/5.1	1.15/1
Yum. başına meydana gelen birey sayısı	1.57	1.00

Elde edilen bu biyolojik parametreler değerlendirilerek *O. nubilalis* ve *E. kuehniella* yumurtası verilen *T. evanescens* için oluşturulan yaşam çizelgesi Cetvel 2'de verilmiştir.

*T. evanescens* 'in ergin öncesi dönemlerinin toplam gelişme süresi her iki konukçu yumurtasında 9 gün sürmüştür ve 10. günden itibaren konukçu yumurtasından çıkış yapan parazitoitler yumurta bırakmışlardır. *T. evanescens* 'in yumurtlama işlevi *O. nubilalis* yumurtasında 6, *E. kuehniella* yumurtasında ise 11 gün devam etmiştir.

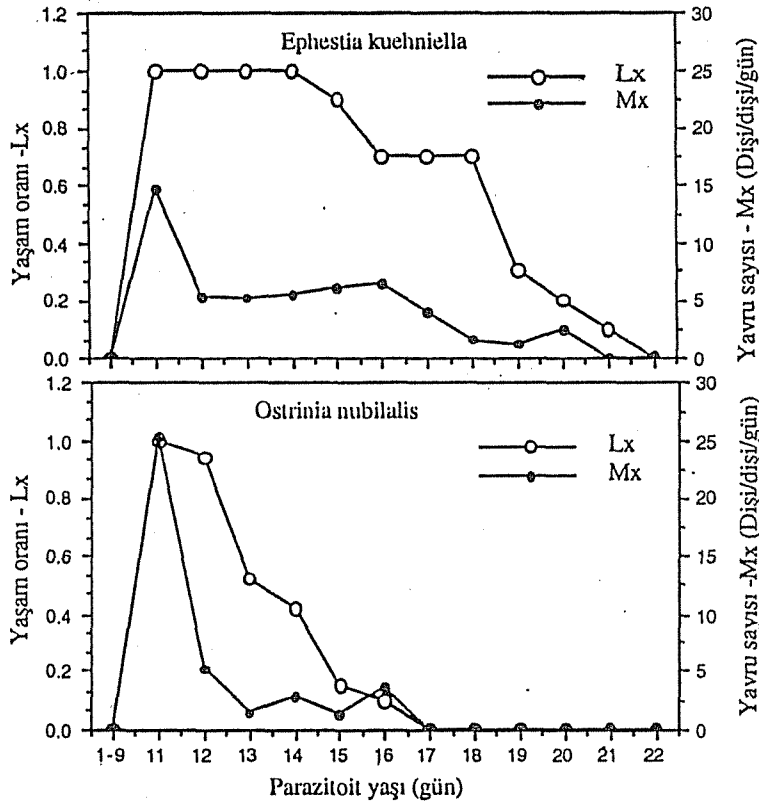
Cetvel 2. *Trichogramma evanescens*'in 25±1°C sıcaklık ve % 70±5 orantılı nemde iki farklı konukçu yumurtalarında yaşam çizelgesi.

X	<i>Ostrinia nubilalis</i>			<i>Ephestia kuehniella</i>		
	Lx	Mx	L xMx	Lx	Mx	LxMx
1-9	Ergin öncesi dönemler ( konukçu yumurtasında )					
10	1.00	25.36	25.36	1.00	14.70	14.70
11	0.94	5.16	4.85	1.00	5.40	5.40
12	0.52	1.50	0.78	1.00	5.30	5.30
13	0.42	2.90	1.21	1.00	5.60	5.60
14	0.15	1.28	1.19	0.90	6.10	5.49
15	0.10	3.66	0.36	0.70	6.42	4.49
16	0.00	0.00	0.00	0.70	4.00	2.80
17	0.00	0.00	0.00	0.70	1.70	1.19
18	0.00	0.00	0.00	0.30	1.25	0.37
19	0.00	0.00	0.00	0.20	2.50	0.50
20	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Ro = 32.76  
rm = 0.339  
To = 10.29 gün

Ro = 45.85  
rm = 0.327  
To = 11.69 gün

*O. nubilalis* yumurtası verilen *T. evanescens* erginleri ömürünün 2. gününden itibaren ölmeye başlarken, *E. kuehniella* yumurtası verilen *T. evanescens* erginlerinde ölüm 5. günden itibaren görülmüştür. Dişi başına meydana gelen dişi parazitoit sayısı, Net üreme gücü (Ro), *O. nubilalis* 'de 32.76, ve *E. kuehniella* 'da 45.85 olarak gerçekleşmiştir. Parazitlenme işlemi her iki konukçu yumurtasında aynı zamanda başlamış ve parazitlenmiş yumurtalarda dişi başına meydana gelen günlük dişi yavru sayısı (Mx), *O. nubilalis* yumurtalarında daha önce tepe noktasına ulaşmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. *Trichogramma evanescens*'in iki farklı konukçudaki yaşam eğrisi ve dişi başına meydana gelen dişi yavru sayısı.

*O. nubilalis* yumurtalarında meydana gelen *T. evanescens* dişi yavru sayısının ilk günlerde yoğunlaşması doğal üreme yeteneğinin (rm), yüksek çıkmasını sağlamıştır. Hirose (1986) rm (dişi/dişi/gün) değerinin büyümesiyle parazitoit etkinliğinin yükseldiğini bildirmiştir. Ayrıca *T. evanescens* 'in döl süresi (To)'de *O. nubilalis* yumurtalarında daha kısa sürmüştür.

Sonuç olarak üstünlükleri olan *O. nubilalis*'in kitle üretimlerinde konukçu olarak kullanımı, üretimdeki zorlukları nedeniyle *E. kuehniella* 'ya göre olanaksızdır. Bu durumda kitle üretimleri *E. kuehniella* üzerinde yürütülerek; popülasyonun kalitesi belirli aralarla *O. nubilalis* yumurtaları devreye sokularak iyileştirilmelidir.

## Özet

*Trichogramma evanescens*'in yaşam çizelgesi  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve %  $70\pm 5$  orantılı nemde *Ostrinia nubilalis* ve *Ephestia kuehniella* yumurtaları üzerinde oluşturulmuştur.

*E. kuehniella* yumurtası verilen *T. evanescens* dişilerinin ömrü *O. nubilalis* yumurtası verilenlerin yaklaşık iki katı olmuştur. Dişi başına meydana gelen günlük yavru sayısı (Mx) *O. nubilalis* yumurtalarında kısa sürede tepe noktasına ulaşmış ve popülasyondaki dişilerin çoğu ilk günlerde meydana gelmiştir. *T. evanescens*'in *O. nubilalis* ve *E. kuehniella* yumurtalarındaki Net üreme gücü (Ro), Ortalama döl süresi (To) ve Kalıtsal üreme yeteneği (rm) sırasıyla; 32.76, 45.86; 10.29, 11.69 ve 0.339, 0.327 olarak bulunmuştur.

## Literatür

- Andrewartha, H. G., and L. C. Birch, 1954. The Distribution and Abundance of Animals. The University of Chicago Press. I st. Edit. 788 pp.
- 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.
- Farghaly, H. T., 1975. Some bionomic dates on the parasite *Trichogramma evanescens* Westwood in the eggs of *Anagasta kuehniella* Zeller. Z. Angewan. Entomol., 79: 332-335
- Hassan, S. A., Stein, E., Dannemann, R. 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.
- Hirose, Y., 1986. Biological and ecological comparison of *Trichogramma* and *Telenomus* as control agents of Lepidopteraus pests. J. Appl. Entomol., 101: 39-47.
- Lewis, W. J. and L. M. Redlinger, 1969. Sutability of eggs of the Almond moth, *Cadra cautella* of various ages for parisitism by *Trichogramma evanescens* Animal Entomol. Soc. Amer., 62: 1482-1989.
- Kayapınar, A., 1991. Çukurova Bölgesi'nde Mısır zararlısı *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lep.: Pyralidae ) in doğal düşmanlarının saptanması ve yumurta parazitoidi, *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym., Trichogrammatidae) ile arasındaki ilişkilerin araştırılması Ç. Ü. Fen Bilimleri Enst. (Basılmamış Doktora Tezi) Adana.
- Kayapınar, A. ve S. Kornoşor, 1992 Çukurova'da *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lep.: Pyralidae)'in doğal düşmanları ve bunlardan *Trichogramma evanescens* (Westwood Hym.: Trichogrammatidae)'in yayılış alanı ile doğal parazitleme oranının belirlenmesi, Türkiye II. Entomoloji Kongresi, 28-31 Ocak, 1992 Adana
- Nagarkatti, S. and H. Nagaraja, 1978. Experimental comparison of laboratory reared v.s. wilt-type *Trichogramma confusum* (Hym.; Trichogrammatidae) I. fertility, fecundity and longevity. Entomophaga, 23: 129-136.
- Neuffer, G., 1980. Ube die technik der sucht lagering und freilassung von *Trichogramma evanescens* Westwood. Ges. Pflanzen., 32: 134-140
- Southwood, T. R. E., 1966. Ecological Methods. Methuen Co. London, 391 pp.
- Voegele, J., Stengel, M., Schubert, G. Daumal, J. and J. Pizzol 1975. Les Trichogrammes V (a) Premiers resultarte sur l' introduction en asoce sous for me de lachers saisonniers d' l' ecotype Moldave de *T. evanescens* Westw. Contre la Pyrale du mais, *Ostrinia nubilalis* Hbn., Ann. Zool. Ecol. Anim., 7: 535-551.