

## Embriyosu Derin Dondurucuda Öldürülmüş *Ephestia kuehniella* Zeller (*Lepidoptera: Pyralidae*) Yumurtalarında *Trichogramma turkeiensis* Kostadinov ve *Trichogramma embryophagum* Hartig (*Hymenoptera: Trichogrammatidae*)'un Yetiştirilmesi Üzerinde Araştırmalar

Recep AY<sup>1</sup>M.Oktay GÜRKAN<sup>1</sup>

Geliş Tarihi : 23.01.1997

**Özet:** Değirmen güvesi yumurtaları derin dondurucuda farklı sıcaklık (-20 °C ve -25 °C), farklı sürelerde ( 60 ve 120 dakika) tutularak öldürülmüştür. *T. embryophagum* kontrol olarak kullanılan ve -25 °C de 60, 120 dakika tutulan Değirmen güvesi yumurtalarını sırasıyla %80.4, 23.2, 17.2 oranında, *T. turkeiensis* ise aynı sıraya göre %86.8, 24.4 ve 12.0 oranında parazitlemiştir. *T. embryophagum* kontrol olarak kullanılan ve -20 °C de 60, 120 dakika tutulan Değirmen güvesi yumurtalarını sırasıyla %78.4, 64.0 ve 56.4 oranında, *T. turkeiensis* %87.2, 67.2, 58.0 oranında parazitlediği tespit edilmiştir. Embriyosu derin dondurucuda değişik sürelerde ( 60 ve 120 dk.) tutularak öldürülmüş ve kontrol olarak kullanılan konukçu yumurtaları 5 günde siyahlaşmıştır ve parazitoidler 14 günde gelişmiştir. Embriyosu derin dondurucuda öldürülen bütün konukçu yumurtalarında gelişen parazitoidlerin dişi olduğu belirlenmiştir. Kontrol olarak kullanılan ve derin dondurucuda -20 °C de 60, 120 dakika tutulan Değirmen güvesi yumurtasında gelişen *T. embryophagum* dişisinin yaşam uzunluğu sırasıyla 16.80, 19.08 ve 19.20 gün, *T. turkeiensis*'in 18.60, 19.60 ve 20.52 gün olduğu saptanmıştır. Derin dondurucuda -20 °C sıcaklığa 0, 60, 120 dakika tutulan Değirmen güvesi yumurtasında gelişen bir *T. embryophagum* dişi yaşamı boyunca sırasıyla ortalama 100.00, 100.84 ve 105.56, *T. turkeiensis* ise 99.12, 98.88 ve 104.12 normal Değirmen güvesi yumurtası parazitlediği saptanmıştır. Normal ve embriyosu derin dondurucuda öldürülen konukçu yumurtasında gelişen parazitoid döllерinin gelişme süreleri ve cinsiyet oranları arasında önemli bir fark tesbit edilmemiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Trichogramma turkeiensis*, *Trichogramma embryophagum*, kitle üretimi.

**Investigations on the Mass Culture of *Trichogramma turkeiensis* Kostadinov and *Trichogramma embryophagum* Hartig (*Hymenoptera: Trichogrammatidae*) on Killed embryos of *Ephestia kuehniella* Zeller (*Lepidoptera: Pyralidae*) Eggs Using Deep Freeze Method**

**Abstract:** *Ephestia kuehniella* eggs were killed by keeping in the deep freeze (at -20 °C and -25 °C for 60 and 120 minutes respectively). *T. embryophagum* parasitized the *E. kuehniella* eggs which were normal and which had been kept at -25 °C for 60 and 120 minutes at the rates of 80.4, 23.2, and 17.2 %, respectively. *T. turkeiensis* on the other hand, parasitized the eggs at the rates of 86.8, 24.4, and 12.0 % respectively at same conditions. *T. embryophagum* parasitized the *E. kuehniella* eggs which were normal and which had been kept at -20 °C for 60 and 120 minutes at the rates of 78.4, 64.0, and 56.4 % respectively. The percentages of parasitized *E. kuehniella* eggs by *T. turkeiensis* was 87.2, 67.2, and 58.0 % respectively at same conditions. Host eggs whose embryos were killed by keeping in the deep freeze at different periods ( 60 and 120 min. ) and controls were also turned black in 5 days and parasitoids had grown in 14 days. All parasitoids which had developed from host eggs, their embryos were killed by keeping in the deep freeze, had been recorded as females. The mean longevities of parasitoid females developed from *E. kuehniella* eggs which were normal and which had been kept at -20 °C for 60 and 120 minutes were recorded as 16.80, 19.08, and 19.2 days for *T. embryophagum* and 18.60, 19.60, and 20.52 days for *T. turkeiensis*, respectively. The mean of total parasitized eggs numbers by the one parasitoid female during her life developed from the *E. kuehniella* eggs which were normal and which had been kept at -20 °C for 60 and 120 minutes were 100.00, 100.84, and 105.56 eggs, respectively for *T. embryophagum*, 99.2, 98.88, and 104.12 eggs, respectively for *T. turkeiensis*. It was recorded that there was no difference for range of sex and developmental period between offspring of parasitoids which had developed from host eggs whose embryos were killed by deep freeze and from normal eggs.

**Key words:** *Trichogramma turkeiensis*, *Trichogramma embryophagum*, mass rearing technique.

### Giriş

Yumurta parazitoidlerinin biyolojik mücadelede başarılı bir şekilde kullanılması için mutlaka kitle üretiminin yapılması gerekmektedir. Bilinen ilk kitle üretim sistemini Flanders (1929) tanımlamıştır. Yumurta parazitoidlerinin üretiminde ileri embriyo dönemindeki Değirmen güvesi yumurtalarının kullanılması veya parazitoid sayısının yetersiz olması halinde Değirmen güvesi larvaları çıkmakta ve yumurtaları (parazitlenmiş ve parazitlenmemiş) yemek suretiyle parazitoid kitle

üretimini olumsuz yönde etkilemektedir (Bulut ve Kılıncı, 1987). Parazitoid gelişmesine olanak verecek şekilde konukçu yumurtasının öldürülmesine yönelik çeşitli yöntemler bulunmaktadır, bunlar; Derin dondurma, Ultraviyole ışın, Gamma ışınları, Tepa tipi kimyasal maddelerin uygulanmasıdır (Vogele et al, 1974).

Bu çalışmada Değirmen güvesi yumurtası derin dondurucuda değişik sıcaklıklarda, farklı sürelerde

<sup>1</sup>Ankara Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü - Ankara

Bu çalışma, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü'nde 27.09 1994 tarihinde kabul edilen Recep AY'ın Yüksek Lisans Tezi'nin bir bölümüdür.

tutularak embriyosu öldürülmüştür. Embriyosu öldürülmüş ve normal Değirmen güvesi yumurtalarının *Trichogramma turkeiensis* ve *T. embryophagum* tarafından parazitlenme oranları ve bu yumurta-lardan çıkan parazitoidlerin biyolojik parametreleri karşılaştırmalı olarak tanımlanmıştır.

#### Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın materyalini oluşturan *Trichogramma turkeiensis*, *T. embryophagum* ve konukçu *Ephestia kuehniella*'nın üretimi Bulut ve Kılınçer (1987)'nin açıkladığı, yöntemine göre yapılmıştır.

#### Konukçu yumurta embriyosunun öldürülmesi

Bir günlük Değirmen güvesi yumurtaları derin dondurucuda %60-70 oranlı nemde, -18, -20 ve 25 °C sıcaklıklarda: 30, 60, 90, 120 ve 150 dakika tutulmuştur. Daha sonra her sıcaklık derecesi ve süresinden 200 yumurta alınarak 25 ± 1 °C sıcaklık % 60-70 oranlı nem, 14 saat aydınlık ve 10 saat karanlık olan klima odasında gelişmeye bırakılmıştır. Hergün kontrol yapılarak çıkan larvalar sayılmış ve en uygun embriyo öldürme sıcaklıkları ve süreleri belirlenmiştir (Maini ve Burgoi, 1991).

#### Embriyosu öldürülmüş konukçu yumurtasında parazitoid üretimi

Denemeler 25 ± 1 °C sıcaklıkta % 60-70 oranlı nem, 14 saat aydınlık 10 saat karanlık olan klima odasında 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemelerde kağıt şeritlere % 10'luk arap zımbı ile yapıştırılmış 50 adet embriyosu öldürülmüş Değirmen güvesi yumurtaları tüplere konmuştur. Tüplere 5 adet bir günlük parazitoid ergini salınmış ve 24 saat sonra parazitoidler tüplerden uzaklaştırılmıştır.

Yeni ergin parazitoidler çıkıncaya kadar tutulan günlük kayıtlardan ve deneme sonunda yapılan sayımlardan yararlanılarak, her *Trichogramma* türü için parazitlenen yumurtaların siyahlaşma süresi, gelişme süresi, yumurtaların parazitlenme oranı, bir yumurtada gelişen parazitoid sayısı ve gelişen bireylerin cinsiyet oranı saptanmıştır.

#### Embriyosu öldürülmüş konukçu yumurtasında gelişen parazitoidlerin bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi

Embriyosu derin dondurucuda farklı sıcaklık ve sürelerde tutularak öldürülmüş yumurtalarda ve kontrolde gelişen parazitoidlerden her uygulama için tesadüfen seçilen 25 dişi parazitoid beşer beşer tüplere aktarılmıştır. Bu tüplere parazitoidlerin hepsi ölünceye kadar günlük olarak taze Değirmen güvesi yumurtası verilmiştir. Günlük olarak tutulan kayıtlardan ve deneme sonunda yapılan sayımlardan yararlanılarak; embriyosu öldürülmüş konukçu yumurtasında gelişen parazitoidlerin yaşam uzunluğu, parazitledikleri yumurtaların siyahlaşma

süreleri ve parazitoidlerin gelişme süresi, parazitledikleri yumurta sayısı ve yeni döllerin cinsiyet oranı saptanmıştır.

#### Bulgular ve Tartışma

##### Kitle üretimi için konukçu yumurta embriyosunun uygun öldürme sıcaklığı

Derin dondurucuda değişik sıcaklıklar ve farklı sürelerde tutulan Değirmen güvesi yumurtalarından larva çıkış oranı, tutulan sıcaklık ve süresine bağlı olarak değişmiştir. Derin dondurucuda -18 °C sıcaklıkta 30 dakika tutulan yumurtalardan % 5, 60 dakika tutulan yumurtalardan % 10, 90 dakika tutulanlarda % 8 ve 120 dakika tutulanlardan % 1 oranında larva gelişirken, 150 dakika tutulanlardan hiç larva gelişmemiştir. Derin dondurucuda -20 °C sıcaklıkta 30 dakika tutulanlardan % 1, 60 dakika tutulanlardan % 2, 90 dakika tutulanlardan % 3 oranında larva gelişirken, 120 ve 150 dakika tutulanların hiçbirinde larva gelişmemiştir. Derin dondurucuda -25 °C de 30 dakika tutulanların % 3'ünde larva gelişirken, 60, 90, 120 ve 150 dakika tutulan Değirmen güvesi yumurtalarının hiçbirinde larva gelişmemiştir. Bu sonuçlara göre -20 °C ve -25 °C sıcaklıkta 60 ve 120 dakika tutulan konukçu yumurtalarının parazitoidlerin kitle üretimine uygunluğu test edilmiştir.

Harwalkar ve ark. (1987), *Phthorimaea operculella* Zeller yumurtalarını -4 °C de 25 saatte, Maini ve Burgoi (1991) *Ostrinia nubilalis* Hbn. yumurtalarının -11 °C sıcaklıkta 6 saatte öldüğünü belirtmişlerdir.

##### Embriyosu öldürülmüş konukçu yumurtasının parazitoid üretimine etkisi

Derin dondurucuda -25 °C sıcaklıkta 60 ve 120 dakika tutularak embriyosu öldürülmüş Değirmen güvesi yumurtaları, yumurta parazitoidleri *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis* tarafından embriyosu öldürülmemiş Değirmen güvesi yumurtalarına göre çok düşük oranda parazitlenmişler ve parazitlenme oranları arasındaki fark önemli bulunmuştur (P<0.05). *T. embryophagum* -25 °C sıcaklıkta 60 ve 120 dakika tutulan Değirmen güvesi yumurtalarını sırasıyla ortalama % 23.2 ve 17.2 oranında, embriyosu öldürülmemiş Değirmen güvesi yumurtalarını'da % 80.4 oranında parazitlemiştir. *T. turkeiensis* ise -25 °C sıcaklıkta 60 ve 120 dakika tutulan Değirmen güvesi yumurtalarında sırasıyla %24.2 ve 12.0 oranında ve embriyosu öldürülmemiş yumurtalarda da % 86.8 oranında parazitlenmeye neden olmuştur. Derin dondurucuda -25 °C sıcaklıkta ve farklı sürelerde embriyosu öldürülmüş konukçu yumurtaları kontrole göre çok düşük oranda parazitlendiği için parazitoid üretimine uygun bulunmamıştır.

Derin dondurucuda -20 °C sıcaklıkta 60 dakika tutulan Değirmen güvesi yumurtalarını *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis* sırasıyla %64.0 ve 67.2; 120 dakika tutulanları %56.4 ve 58.0 ve embriyosu öldürülmemiş

yumurtaları % 78.4 ve 87.2 oranında parazitlenmişlerdir. Her iki tür'de kontrol olarak kullanılan Değirmen güvesi yumurtalarını, embriyosu öldürülmüş Değirmen güvesi yumurtalarına oranla daha iyi parazitlenmişlerdir ve aradaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Buna karşın -20 °C sıcaklıkta 60 ve 120 dakika tutulan Değirmen güvesi yumurtalarını her iki tür tarafından parazitlenme oranları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (  $P < 0.05$ ) (Çizelge-1).

Derin dondurucuda -20 °C sıcaklıkta 60 ve 120 dakika tutulan Değirmen güvesi yumurtaları ve embriyosu öldürülmemiş Değirmen güvesi yumurtaları yumurta parazitoidlerine verildikten 5 gün sonra siyahlaşmıştır.

Yumurta parazitoidleri biyolojik dönemlerini (yumurta, larva, prepupa ve pupa) konukçu yumurtasında geçirirler. Değirmen güvesi yumurtalarının embriyosunun öldürülmesinin yumurta parazitoidlerinin gelişme süresine bir etkisi olmamıştır. Derin dondurucuda -20 °C sıcaklıkta 60 ve 120 dakika tutularak embriyosu öldürülmüş ve normal Değirmen güvesi yumurtalarında her iki parazitoid türünde 14 günde gelişmiştir.

Derin dondurucuda -20 °C de farklı sürelerde embriyosu öldürülmüş ve kontrol olarak kullanılan parazitli bir Değirmen güvesi yumurtasından yalnız bir parazitoid bireyi gelişmiştir.

Bir günlük *T.embryophagum* ve *T. turkeiensis* dişilerinin parazitlediği, embriyosu -20 °C sıcaklıkta 60 ve 120 dakika tutularak öldürülmüş ve embriyosu öldürülmemiş Değirmen güvesi yumurtasında gelişen parazitoidlerin hepsinin dişi olduğu saptanmıştır. Buraya kadar verilen sonuçlardan anlaşıldığı gibi konukçu yumurtası embriyosunun öldürülmesinin, bir konukçu yumurtasında gelişen parazitoid sayısına, iki parazitoid türünde de gelişme süresine ve cinsiyet oranına bir etkisi olmamıştır.

Voegelé ve ark. (1974), ultraviyole ışık ile irradiye edilen Değirmen güvesi yumurtalarının *Trichogramma* türleri için uygun olduğunu ve uygulama yapılmamış yumurtalarla aynı oranda parazitlendiğini belirtmiştir.

Nagarkatti ve ark. (1991), -15 °C sıcaklıkta 4 saat tutulan *Manduca sexta* (L.) yumurtalarının, 48 saatte % 90'nın, *T. nubilale* Ertle & Davis tarafından parazitlendiğini ve 26 °C'de 10-12 günde yeni ergin parazitoidlerin meydana geldiğini belirtmişlerdir. Ayrıca gelişen yeni parazitoid bireylerinin % 80-90'nın dişi olduğunu saptamıştır.

Birçok araştırmacı, konukçu embriyosunun öldürülmesinin, yumurta parazitoidlerinin cinsiyet oranını etkilemediğini belirlemiştir (Shenishen ve El-Zanaty, 1990; Maini ve Burgoi, 1991).

#### Embriyosu öldürülmüş konukçu yumurtasında gelişen parazitoidlerin bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi

**Parazitoid yaşam uzunluğu:** Derin dondurucuda -20 °C'de 60 dakika tutulan Değirmen güvesi yumurtalarında gelişen *T. embryophagum* dişileri ortalama  $19.08 \pm 3.35(3-25)$  gün, 120 dakika tutulan Değirmen güvesi yumurtalarında gelişenler  $19.20 \pm 1.93(7-25)$  gün, embriyosu öldürülmemiş üngüvesi yumurtalarında gelişenler ise  $16.80 \pm 2.20(5-23)$  gün yaşamıştır (Çizelge-2). İstatistiki olarak -20 °C'de 60 ve 120 dakika tutulan yumurtalarda ve normal yumurtalarda gelişen parazitoidlerin yaşam uzunluğu açısından aralarında önemli bir fark bulunmamıştır. Embriyosu öldürülmemiş Değirmen güvesi yumurtalarında gelişen *T. embryophagum* dişileri kısmen daha kısa süre yaşamışlardır ( $P < 0.05$ ).

Derin dondurucuda -20 °C'de 60 dakika tutulan Değirmen güvesi yumurtalarında gelişen *T. turkeiensis* dişileri ortalama  $19.60 \pm 2.67(2-24)$ gün, 120 dakika tutulan Değirmen güvesi yumurtalarında gelişenler  $20.52 \pm 2.66(3-26)$  gün ve embriyosu öldürülmemiş Değirmen güvesi yumurtalarında gelişenler  $18.60 \pm 1.39(7-25)$  gün yaşamıştır (Çizelge-2). Derin dondurucuda -20 °C'de 120 dakika tutulan Değirmen güvesi yumurtalarında gelişen *T. turkeiensis* dişileri en uzun yaşayan grubu oluşturmasına rağmen diğer uygulama gruplarının ortalamaları ile arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ( $P < 0.05$ ).

Bulut ve Kılınçer (1987), Değirmen güvesi yumurtalarında yetiştirdikleri *T.embryophagum* ve *T.turkeiensis* dişilerinin yaşam uzunluğu açısından aralarında önemli bir fark olmadığını ve ortalama 8.5 gün yaşadıklarını bildirmişlerdir. Aydın ve ark. (1990), adı geçen türlerin yaşam sürelerini etkileyen birçok faktör arasında, besinin önemli bir yer tuttuğunu ve balla beslenen bireylerin daha uzun yaşadığını belirtmişlerdir. Shenishen ve El-Zanaty (1990), konukçu yumurtasının embriyosunun öldürülmesinin *T. evanescens* Westwood'un yaşam uzunluğunu etkilemediğini rapor etmişlerdir. Buna karşın Nagarkatti ve ark. (1991), -15 °C sıcaklıkta 4 saat tutulan *Manduca sexta* (L.) yumurtalarında gelişen *T. nubilale* bireylerinin aktif ve uzun yaşadığını saptamıştır.

Çizelge 1. Derin dondurucuda -20 °C sıcaklıkta farklı sürelerde tutulan Değirmen güvesi yumurtalarının parazitlenme oranları

Tür	Uygulama süresi(dk.)	Parazitlenen ortalama yumurta sayısı	Parazitlenme oranı(%)
<i>T. embryophagum</i>	K <sup>1</sup>	39.2±6.05(31-48)	78.4 a
	60	32.0±3.60(27-36)	64.0 b
	120	28.2±2.48(25-30)	56.4 b
<i>T. turkeiensis</i>	K <sup>1</sup>	43.6±3.20(40-48)	87.2 a
	60	32.6±0.54(33-64)	67.2 b
	120	29.0±6.32(22-38)	58.0 b

\*Farklı harfler istatistiki olarak farklı grupları oluşturmaktadır ( $P < 0.05$ .)

K<sup>1</sup>: kontrol

Çizelge 2. Derin dondurucuda -20oC sıcaklıkta farklı sürelerde tutulan değirmen güvesi yumurtalarında gelişen dişi parazitoidlerin yaşam uzunluğu

Tür	Uygulama süresi(dk.)	Parazitoid dişilerinin ortalama yaşam uzunluğu(gün)
<i>T. embryophagum</i>	K <sup>1</sup>	16.80±2.20(5-23) b
	60	19.08±3.35(3-25) ab
	120	19.20±1.93(7-25) ab
<i>T. turkeiensis</i>	K <sup>1</sup>	18.60±1.39(7-25) ab
	60	19.60±2.67(2-24) ab
	120	20.52±2.66(3-26) a

K<sup>1</sup>: kontrol

Derin dondurucuda -20 °C'de 60 ve 120 dakika tutularak embriyosu öldürülmüş Değirmen güvesi yumurtalarında gelişen *T.embryophagum* ve *T. turkeiensis* dişilerinin parazitlediği taze Değirmen güvesi yumurtaları ortalama 4 günde siyahlaşmış ve bu yumurtalardan yeni erginler 11.3 günde gelişmiştir.

**Parazitledikleri toplam yumurta sayısı:** Derin dondurucuda -20 °C sıcaklıkta 60 ve 120 dakika tutularak embriyosu öldürülmüş ve normal yumurtalarda gelişen bir *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis* dişisinin yaşamı boyunca parazitlemiş olduğu ortalama yumurta sayısı Çizelge-3'de görülmektedir. Çizelge' de görüldüğü gibi embriyosu -20 °C sıcaklıkta 60 ve 120 dakika tutularak embriyosu öldürülmüş ve normal Değirmen güvesi yumurtasında gelişen *T. embryophagum* ve *T. turkeiensis* dişilerinin yaşamı boyunca parazitledikleri yumurta sayısı açısından aralarında istatistiki olarak bir fark bulunamamıştır (P<0.05). Konukçu yumurtası embriyosunun öldürülmesi yumurta parazitoidlerinin parazitleme kapasitesini etkilememiştir.

Voegelé ve ark. (1970), ultraviyole ışık ile embriyosu öldürülmüş yumurtalardan gelişen *T. evanescens*'in biyotik potansiyelinin, normal yumurtalarda gelişenlerden daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Harwalkar ve ark. (1987), ise steril yumurta üzerinde 10 döl yetiştirilen *T. brasiliensis* (Ashmead)'ın parazitleme kapasitesinin normal yumurtalar üzerinde yetiştirilenlerle aynı olduğunu rapor etmişlerdir.

Embriyosu -20 °C sıcaklıkta 60 ve 120 dakika tutularak öldürülmüş ve normal Değirmen güvesi yumurtalarında gelişen parazitoidlerin yaşamları boyunca parazitledikleri normal yumurtalardan gelişen bireylerin, sırasıyla %43.99, 45.99 ve 49.44'ü dişi olmuştur. Aynı

sıraya göre *T. turkeiensis* dölllerinin %51.53, 45.48 ve 56.29'unun dişi olduğu saptanmıştır.

Denemelerde kullanılan embriyosu öldürülmüş ve normal Değirmen güvesi yumurtalarında gelişen her iki türün dişilerinin yaşı ile bıraktıkları yumurtalarda gelişen dişi birey sayısı ters orantılı olarak bulunmuştur. Genellikle genç dönemlerinde (ilk 4-5 gün) bıraktıkları yumurtalardan daha çok dişi birey gelişirken, erkek birey ya çok az ya da hiç gelişmemiştir. Yumurta parazitoidlerinin yaşamlarının 5. gününden sonra bıraktıkları yumurtalardan, yaşları artıkça artan sayıda erkek birey gelişmeye başlamıştır. Yaklaşık 8-9 günden sonra parazitledikleri yumurtalardan ya çok az ya da hiç dişi birey gelişmemiştir.

Bigler ve ark. (1987), embriyosu ultraviyole ışık ile öldürülmüş Değirmen güvesi yumurtası üzerinde yetiştirdikleri *T. maidis* Pintureau et Voegelé'in yaşamı boyunca parazitlediği yumurtalardan çıkan bireylerin %57.6'sının dişi olduğunu tesbit etmiştir. Abbas (1989), laboratuvarında Değirmen güvesi yumurtalarında yetiştirdiği *T. buesi*'nin cinsiyet oranının 1:13 olduğunu rapor etmiştir.

## Sonuç

Yumurta parazitoidleri *Trichogramma* türlerinin kitle üretim metodları hakkında çok sayıda yayın bulunmaktadır. Bu kitle üretim metodlarından en çok tercih edileni "konukçu yumurtalarının embriyosunun öldürülmesidir". Bu çalışmada, derin dondurucuda farklı sıcaklıklarda, farklı sürelerde, tutularak embriyosu öldürülmüş konukçu yumurtalarının parazitlenme oranları ve yumurtalarda gelişen parazitoidlerin bazı biyolojik özellikleri değerlendirilmiştir.

Çizelge 3. Derin dondurucuda -20 °C sıcaklıkta farklı sürelerde tutulan unğüvesi yumurtasında gelişen bir işi parazitoidin parazitlediği ortalama yumurta sayısı

Tür	Uygulama süresi(dk.)	Parazitlenen Yumurta Sayısı
<i>T. embryophagum</i>	K <sup>1</sup>	100.00±7.02(93-108) a
	60	100.84±14.45(89-124) a
	120	105.56±12.30(86-116)a
<i>T. turkeiensis</i>	K <sup>1</sup>	99.2±2.72(95-103) a
	60	98.88±16.97(80-118) a
	120	104.2±11.00(87-117) a

K<sup>1</sup>:kontrol

Bu çalışmanın sonuçlarına göre emriyosu -20 °C sıcaklıkta farklı sürelerde öldürülmüş konukçu yumurtasında gelişen *T. emryophagum* ve *T. turkeiensis* dişilerinin ömür uzunluğunun fazla olması bu yöntemin bir avantajı gibi görünmekle birlikte, bu kitle üretim yöntemleri için bir avantaj değildir. Çünkü parazitoidlerin yaşamlarının 7. gününden sonra parazitlediği yumurtalardan daha çok erkek bireyler gelişmektedir, bunlarda kitle üretiminde ve salımında bir avantaj sağlamayacaktır.

Embriyosu derin dondurucuda öldürülmüş Değirmen güvesi yumurtalarının normallere göre daha az oranda parazitlenmesi bir dezavantaj gibi görülmemelidir. Çünkü kitle üretiminde parazitlenmeyen normal Değirmen güvesi yumurtalarından gelişen larvaların parazitlenmiş ve parazitlenmemiş yumurtaları tahrip ederek vereceği zararı gözardı etmemelidir. Oysa embriyosu öldürülmüş Değirmen güvesi yumurtalarında böyle bir sorun yoktur.

Sonuç olarak *Trichogramma* türlerinin kitle üretiminde emriyosu öldürülmüş konukçu yumurtalarının kullanılması yararlı bulunmuştur.

#### Kaynaklar

- Abbas, M.S.T., 1989. Studies on *Trichogramma buesi* as a biocontrol agent against *Pieris rapae* in Egypt. *Entomophaga*, 34(4):447-451
- Aydın, N., N. Kılınçer ve M.O. Gürkan, 1990. *Trichogramma turkeiensis* Kostadinov ile *T. emryophagum* (Hartig)'in bazı biyolojik özelliklerine besinin etkisinin karşılaştırılması. Türkiye 2. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 53-60, Ankara
- Bigler, F., A. Meyer, ve S. Bosshart, 1987. Quality assesment in *Trichogramma maidis* Pintureau et Voegelé reared from eggs of the factitious hosts *Ephestia kuhniella* Zell. and *Sitotroga cerealla* (Olivier). *J. Appl. Ent.*, 104(4):340-353.
- Bulut, H. ve N. Kılınçer, 1987. Yumurta paraziti *Trichogramma spp.* (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in unğüvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtalarında üretimi ve konukçu-parazit ilişkileri. Türkiye 1. Entomoloji Kongresi Bildirileri. s. 13-16, İzmir.
- Flanders, S.E., 1929. The mas production of *Trichogramma minutum* Riley and observation on the natural and artificial parasitism of the coling moth eggs. *Tran. 4th. Int. Congr. Entomol.* 2:110-30.
- Harwalkar, M. R., H. D. Ranavare, ve G. W. Rahaikar, 1987. Development of *Tricho-gramma brasiliensis* (Hym.: Trichogrammatidae) on eggs of Radiation stelized Females of Poato Tuber worm, (lep.: Gelechidae). *Entomophaga*, 32(2):159-162.
- Maini, S. ve G. Burgoi, 1991. Rearing of *Trichogramma maidis* Pint. Voeg. on European corn borer frozen egg masses. *Colloques de l'INRA*, No:56:147-149.
- Nagarkatti, S., K. J. Giroux ve T. P. Keeley, 1991. Rearing *Trichogramma nubilale* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on eggs of the tobacco hornworm *Manduca sexta* (Lepidoptera: Spingidae). *Entomo-phaga*, 36(3):443-446.
- Shenishen, Z. ve E. M. El-Zanaty, 1990. Differe-ntial effects of radiation on the egg parasitoid, *Trichogramma evanescens* (Westwood) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and its host *Sitotroga cerealla* (Oliver), (Lepidoptera: Gelechidae). *Bulletin of the Entomoloigical Society of Egypt*, Economic Series. N:16:143.
- Voegelé, J. J. Daumel, P. Brun, ve J. Onillon, 1974. Action du traitement au froid et aux ultraviolets de l'ceuf *D'Ephestia kuehniella* (Pyralidae) sur le taux de multiplication de *Trichogramma evanescens* et *T. Brasiliensis* (Hymenoptera: Trichogram-atidae). *Entomophaga*, 19:341-348.