

***Bracon didemie* Beyarslan (Hymenoptera, Braconidae)'nin *Ephestia kuehniella* (Zeller) ve *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) üzerinde kültür yöntemi¹**

Abdurrahman Yiğit², Ahmet Emin Yıldırım², Mikdat Doğanlar²

**Culture method of *Bracon didemie* Beyarslan (Hymenoptera, Braconidae) on
Ephestia kuehniella (Zeller) and *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera,
Pyralidae)**

Abstract: Culture methods of *Bracon didemie* Beyarslan (Hymenoptera: Braconidae), parasitoid of *Tuta absoluta* (Meyrick), on *Ephestia kuehniella* (Zeller) and *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) were described. Last instar larvae of *E. kuehniella* and 3rd-4th instars larvae of *G. mellonella* were used as hosts at 25±1 °C and 70±5 RH%, in dark conditions. Fifty larvae of *E. kuehniella* in plastic containers (17x12x6 cm) with a 0.3 cm layer of semolina and 20 larvae of *G. mellonella* in plastic jars (12 cm dia., 23 cm high) with 0.5 cm larval diet were placed. Honey droplets were put on inner surfaces of the containers as adult diet. One to two days old 6-18 adult parasitoids, were released into the containers. Cultures have 10 replicates for *E. kuehniella* and 3 for *G. mellonella*. Population increase of *B. didemie* was 4.62 fold per generation in *E. kuehniella* cultures (mean 45.20 ± 5.63 adult/50 larvae/33.8 ± 3.46 days), maintained for 6 generations. In *G. mellonella* cultures, maintained for 4 generations, the population increase was 2.71 fold per generation (mean 25.33± 4.07 adults/20; larvae/25.67±1.28 days). Larvae of *G. mellonella* were observed to produce cocoons to protect themselves from being parasitized.

Key words: *Tuta absoluta*, *Bracon didemie*, parasitoid, culture method

Özet: *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) parazitoiti, *Bracon didemie* Beyarslan (Hymenoptera: Braconidae)'nin *Ephestia kuehniella* (Zeller) ve *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) üzerinde kültür yöntemi tanımlanmıştır. Bu parazitoite konukçu olarak *E. kuehniella*'nin irmikte üretilmiş son dönem; *G. mellonella*'nin ise özel larva besi karışımında üretilmiş 3-4. dönem larvaları kullanılmıştır. Çalışmalar 25±1 °C ve % 70±5 orantılı neme ayarlı iklim dolaplarında yürütülmüştür. *E. kuehniella*'nin 50'şer larvası 17x12x6 cm boyutlarındaki plastik kapların tabanına 0.3 cm kalınlığındaki irmik tabakası üzerine; *G. mellonella* larvaları ise 12 cm çap ve 23 cm yüksekliğindeki silindirik plastik kapların tabanına 0.5 cm kalınlığındaki yukarıda belirtilen besi karışımı üzerine 20 adet bırakılmıştır. Plastik kapların iç yüzeylerine erginlerin beslenmesi için bal damlacıkları sürülmüştür. Kùltürler *E. kuhniella*'da 10; *G.*

¹Bu çalışma, 28-30 Haziran 2011 tarihlerinde Kahramanmaraş'ta düzenlenen Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi'nde askı (poster) bildiri olarak sunulmuş ve özet olarak basılmıştır.

²Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Antakya, Hatay

Sorumlu yazar (Corresponding author) e-posta (e-mail): ayigit@mku.edu.tr

Alınış (Recieved): 25.03.2013

Kabul ediliş (Accepted): 02.07.2013

mellonella'da 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. *Ephestia kuehniella* kültüründe *B. didemie* bir dölde 4,62 kat popülasyon artışı göstermiş (ortalama 45.20±5.63 ergin/50 larva/33,8±3,46 gün), üretim 6 döl boyunca sürdürülmüştür. *Galleria mellonella* kültüründe ise, bir dölde 2,71 kat popülasyon artışı (ortalama 25,33± 4,07 ergin/20 larva/25,67±1,28 gün) gözlenmiş; üretim dört döl sürdürülmüştür. Çalışmalarda *G. mellonella* larvalarının kokon örecek kendilerini parazitlenmekten korudukları görülmüştür.

Anahtar sözcükler: *Tuta absoluta*, *Bracon didemie*, parazitoit, kültür yöntemi

Giriş

Güney Amerika kökenli önemli bir domates zararlısı olan Domates güvesi, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) ilk olarak 1964 yılında Arjantin'de görülmüş ve Güney Amerika ülkelerinden sonra İspanya'da 2006'da tespit edildikten sonra Avrupa ve Akdeniz havzasına (İtalya, Cezayir, Fas ve Tunus'ta 2008, Fransa, İngiltere, Hollanda, Portekiz, Arnavutluk ve Yunanistan'da 2009 yılında) kısa zamanda yayılmıştır. Bu zararlı böcek Türkiye'de ilk kez Urla (İzmir)'da Ağustos 2009'da belirlenmiş (Kılıç 2010) ve kısa zamanda Ege ve Akdeniz bölgelerinde sera ve açık alan domates yetiştiriciliği yapılan alanlara yayılmış; Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde de tespit edildiği bildirilmiştir (Erler et al. 2010; Doğanlar & Yiğit 2011; Duman 2011*).

Tuta absoluta dişi uygun ortam şartlarında ortalama 250-300 yumurta ve yılda 10-12 döl verebilmekte, larvaları domates yaprak epidermisinde geniş galeriler açmakta ve ayrıca domates meyvelerinde beslenmesi sonucu meyvenin çürümmesine, sonuç olarak üründe verim ve kalite kayıplarına yol açmaktadır. Bu böceğin zararı çeşitli ülkelerde kimyasal ilaçlamalarla önlenmeye çalışılmaktadır. Bununla birlikte *T. absoluta* kimyasal ilaçlara dayanıklı ırklar geliştirebilmekte (Siqueira et al. 2000; Lietti et al. 2005; van Deventer 2009), ayrıca bu ilaçların kalıntı sorunları da insan sağlığını olumsuz yönde etkilemesi açısından risk oluşturabilmektedir.

Çeşitli ülkelerde *T. absoluta* zararının önlenmesinde insan ve çevre sağlığını olumsuz yönde etkilemeyen bir yöntem olarak biyolojik savaştan yararlanmak amacıyla birçok parazitoitleri belirlenmiştir. Bu konuda *T. absoluta* yumurta parazitoiti, *Trichogramma pretiosum* Rile (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (Pratissoli et al. 2006; Pratissoli et al. 2007); *T. achaeae* Nagaraja and Nagarkatti (Caballo et al. 2009); larvalarında Goniinae (Diptera: Tachinidae) altfamilyası, *Exoristini* trisbusuna bağlı bir soliter endoparazitoit (Colomo & Berta 2006); larva parazitoitleri, *Pseudapanteles dignus* (Muesebeck) (Hymenoptera: Braconidae) (Luna et al. 2007; Polack 2007; Sanchez et al. 2009); *Apanteles gelechiidivoris* Marsh (Hymenoptera: Braconidae) (Bajonero et al. 2008) ve *Agathis fuscipennis* (Zetterstedt) (Hymenoptera: Braconidae) (Loni et al. 2011) ile çalışmalar yapılmıştır. Zappalà et al. (2012) İtalya'da *T. absoluta*'nın parazitoitleri olarak *Diadegma pulchripes* (Kokujev) (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Bracon osculator* (Nees), *Bracon (Habrobracon) nigricans* Szepliget (Hymenoptera:

* Duman M. 2011. Kişisel görüşme. Diyarbakır Zirai Mücadele İstasyonu

Braconidae), *Necremnus* sp. near *tidius* (Walker), *Necremnus* sp. near *artyne* (Walker) *Neochrysocharis formosa* (Westwood), *Pnigalio soemius* s.l. (Walker), *Pnigalio cristatus* (Ratzeburg), *Pnigalio incompletus* (Boucek) (Hymenoptera: Eulophidae) ve *Halticoptera aenea* (Walker) (Hymenoptera: Pteromalidae) türlerini bildirmişlerdir.

Hatay ve çevresinde *T. absoluta*'nın paraziotleri olarak *Closterocerus clarus* (Szelenyi), *Ratzeburgiola christatus* (Ratzeburg), *R. incompleta* Boucek, *Baryscapus bruchophagi* (Gahan) (Eulophidae); *Brachymeria secundaria* (Ruschka), *Hockeria unicolor* Walker (Chalcididae), *Pteromalus intermedius* (Walker) (Pteromalidae) ve iki Braconidae türü, *Bracon hebetor* Say ve *Bracon didemie* Beyarslan tespit edilmiştir (Doğanlar & Yiğit 2011).

Bu çalışmada yeni bir larva parazitoiti olarak *B. didemie*'den *T. absoluta*'nın biyolojik savaşında yararlanılabilmesi amacıyla laboratuvarında üretim yönteminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve yöntem

Bracon didemie (Beyarslan)'ye konukçu olarak *Ephestia kuehniella* (Zeller)'nin irmikte üretilmiş son dönem ve *Galleria mellonella* (L.)'nin aşağıda açıklanan özel besi ortamında yetiştirilmiş 3-4. dönem larvaları kullanılmıştır. *E. kuehniella*'nın 50'şer larvası 17 x 12 x 6 cm boyutlarındaki plastik kapların tabanına 0,3 cm kalınlığındaki irmik tabakası üzerine; *G. mellonella* larvaları ise 12 cm çap ve 23 cm yüksekliğindeki silindirik plastik kapların tabanına Bronskill (1961)'den uyarlanan, 0,5 cm kalınlığındaki özel besi karışımı (bal + balmumu + kepek + su + gliserin) üzerine 20 adet olarak bırakılmıştır. Plastik kapların iç yüzeylerine erginlerin beslenmesi için bal damlacıkları sürülmüştür. *T. absoluta* larvalarından çıkan 1-2 günlük 6-18 adet parazitoit ergini, karışık cinsiyette konukçu ortamına salınmış ve başlangıç bireyleri 7-10 gün aralıklarla yeni kültür kaplarına aktarılmıştır. Kültür kapları her gün kontrol edilerek yeni döl ergin çıkışları kaydedilmiştir. Bu işlem ergin çıkışları sona erinceye kadar sürdürülmüştür. Kültürler *E. kuehniella*'da 10; *G. mellonella*'da 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Kültür süreleri sonunda üremiş olan popülasyon, başlangıç popülasyon değerine bölünerek popülasyonun kaç kat arttığı bulunmuştur. Çalışmalar 25±1 °C ve % 70±5 orantılı neme ayarlı iklim dolaplarında, karanlık ortamda yürütülmüştür.

Bulgular ve tartışma

Bracon didemie Beyarslan'nin *Ephestia kuehniella* (Zeller) üzerinde üretimine ait sonuçlar Çizelge 1'de; *Galleria mellonella* (L) üzerindeki üretimine ait sonuçlar ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Ephestia kuehniella kültüründe *B. didemie* popülasyonu bir dölde ortalama 33,8 günde 4,62 kat artmış ve üretim 6 döl boyunca sürdürülmüştür. Başlangıç popülasyonunda dişi birey oranı % 59,61 iken, kültür süresi sonunda elde edilen popülasyonda bu oran % 59,64 olarak ortaya çıkmıştır. Başlangıç popülasyonunda erkek birey oranının düşük olduğu tekerrürlerde bile kültür sonunda yeterli

düzeyde dişi birey elde edilmiş olması, sözkonusu parazitoit türün üretimi açısından olumlu bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır. Nitekim 5 ♀♀+1 ♂ birey ile oluşturulan başlangıç kültürüyle bile % 58,62 (=17♀♀/29♀♂) oranında dişi birey elde edilmiş olması, bu görüşü desteklemektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. *Bracon didemie*'nin *Ephestia kuehniella* üzerinde 25±1 °C ve % 70±5 orantılı nemdeki popülasyon artışı

Table 1. Population increase of *Bracon didemie* on *Ephestia kuehniella* at 25±1 °C and 70±5 R.H%.

Kültür başlangıcı	Kültür sonu	Popülasyon artışı (kat)	Kültür süresi (gün)
7 (5♀♀+2♂♂)	35 (13♀♀+ 2♂♂)	5.00	44
7 (5♀♀+2♂♂)	54 (38♀♀+ 6♂♂)	7.71	36
7 (4♀♀+3♂♂)	25 (18♀♀+ 7♂♂)	3.57	43
18 (14♀♀+4♂♂)	80 (45♀♀+ 5♂♂)	4.44	30
10 (5♀♀+5♂♂)	32 (28♀♀+ 4♂♂)	3.20	21
11 (6♀♀+5♂♂)	67 (34♀♀+ 3♂♂)	6.09	33
9 (4♀♀+5♂♂)	54 (36♀♀+ 8♂♂)	6.00	24
16 (6♀♀+10♂♂)	42 (20♀♀+ 2♂♂)	2.63	30
14 (8♀♀+6♂♂)	38 (23♀♀+15♂♂)	2.71	25
6 (5♀♀+1♂♂)	29 (17♀♀+ 2♂♂)	4.83	21
Ort./Mean 10.50 (6.2♀♀ + 4.1♂♂)	45.20 ± 5.63 (27.2 ♀♀+18.4♂♂)	4.62 ± 1.33	33.8 ± 3,46

Galleria mellonella kültüründe bir dölde ortalama 25,67 günde 2,71 kat popülasyon artışı (ortalama 25,33±4,07 ergin/20 larva/25,67±1,28 gün) belirlenmiş ve üretim 4 döl boyunca sürdürülmüştür. Başlangıç popülasyonunda dişi birey oranı % 42,86 iken, kültür süresi sonunda elde edilen popülasyonda bu oran % 68,40 olarak ortaya çıkmıştır. Çalışmalar sırasında *G. mellonella* larvalarının kokon örererek kendilerini parazitlenmekten korudukları gözlenmiştir.

Bu sonuçlara göre, *B. didemie*'nin kültür sonundaki artış oranları göz önüne alındığında, bu parazitoit böceğin laboratuvar şartlarında üretiminde *E. kuehniella*'nın *G. mellonella*'ya göre daha uygun bir konukçu olabileceği anlaşılmaktadır. Her iki konukçu türü ile yapılan üretimde kültür sonunda popülasyonun yaklaşık % 60'ının dişi bireylerden oluşmasının kitle üretimi açısından uygun bir sonuç olabileceği değerlendirilmektedir. Bununla birlikte *B. didemie*'nin üretiminde farklı konukçu türlerinin de denenmesi yararlı olabilir

Çizelge 2. *Bracon didemie*'nin *Galleria mellonella* üzerinde 25 ± 1 °C ve % 70 ± 5 orantılı nemdeki popülasyon artışı
Table 2. Population increase of *Bracon didemie* on *Galleria mellonella* at 25 ± 1 °C and 70 ± 5 R.H%.

Kültür başlangıcı (♀♀+♂♂)	Kültür sonu (♀♀+♂♂)	Popülasyon artışı oranı (kat)	Kültür süresi (gün)
10 (5♀♀+5♂♂)	40 (29♀♀+11♂♂)	4.0	30
8 (4♀♀+4♂♂)	20 (17♀♀+3♂♂)	2.5	22
10 (3♀♀+7♂♂)	16 (6♀♀+10♂♂)	1.6	25
Ort./Mean 9.33 (4♀♀+5.3♂♂)	25.33± 4.07 (17.33♀♀+8♂♂)	2.7	25.67±1.28

Kaynaklar

- Bajonero J., N Córdoba, F. Cantor, D. Rodríguez & J. R. Cure 2008. *Biología y ciclo reproductivo de Apanteles gelechiidivoris (Hymenoptera: Braconidae), parasitoide de Tuta absoluta (Lepidoptera: Gelechiidae) / Biology and life cycle of Apanteles gelechiidivoris (Hymenoptera: Braconidae) parasitoid of Tuta absoluta (Lepidoptera: Gelechiidae)*. *Agronomía Colombiana*, 26 (3): 417-426.
- Bronskill J.F. 1961. A cage to simplify the rearing of the Greater wax moth, *Galleria mellonella* (Pyrilidae). *Journal of the Lepidopterists' Society*, 15 (2): 102-104.
- Cabello T., J. R. Gallego, E. Vila, A. Soler, M. Pino, del A. Carnero, E. Hernández-Suárez & A. Polaszek 2009. Biological control of the South American Tomato Pinworm, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae), with releases of *Trichogramma achaeae* (Hym.:Trichogrammatidae) on tomato greenhouse of Spain. <http://www.tutacontrol.com> (Erişim tarihi: Şubat 2013).
- Colomo M. V. & D. C. Berta 2006. Primer registro de un *Exoristini* (Diptera: Tachinidae) en *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Acta Zoologica Lilloana*, 50 (1-2): 123-124.
- Doğanlar M. & A. Yiğit 2011. Parasitoid complex of the Tomato Leaf Miner, *Tuta absoluta* (Meyrick 1917), (Lepidoptera: Gelechiidae) in Hatay, Turkey. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 14 (4): 28-37.
- Erler F., M. Can, M. Erdogan, A. O. Ates & T. Pradier 2010. New record of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) on greenhouse-grown tomato in southwestern Turkey (Antalya). *Journal of Entomological Science*, 45 (4): 392-393.
- Kılıç T. 2010. First record of *Tuta absoluta* in Turkey. *Phytoparasitica*, 38: 243-244.
- Lietti M. M. M., E. Botto & R. A. Alzogaray 2005. Insecticide resistance in Argentine populations of *Tuta absoluta* (Lep.: Gelechiidae). *Neotropical Entomology*, 34: 113-119.
- Loni A., E. Rossi & K. van Achterberg 2011. First report of in Europe as parasitoid of the tomato leafminer *Tuta absoluta*. *Bulletin of Insectology*, 64 (1): 115-117.
- Luna M. G., N. E. Sánchez & P. C. Pereyra 2007. Parasitism of *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae) by *Pseudoapanteles dignus* (Hymenoptera, Braconidae) under laboratory conditions. *Environmental Entomology*, 36 (4): 887-893.
- Polack A. 2007. Perspectives for the biological control of tomato moth (*Tuta absoluta*). *Perspectivas para el control biológico de la polilla del tomate (Tuta absoluta)*. *Horticultura Internacional*, 60: 24-27.

- Pratissoli D., E. F. dos Reis, H. B. Zago, P. L. Pastori & T. Tamanhoni 2006. Biology and thermal requirements of five *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) strains, reared on eggs of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). / *Biologia e exigências térmicas de cinco linhagens de Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) criadas em ovos de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Ciência Rural*, 36 (6): 1671-1677.
- Pratissoli D., R. A. Polanczyk, G. S. Andrade, A. M. Holtz, A. F. da Silva & P. L. Pastori 2007 Fertility life table of five strains of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym.: Trichogrammatidae) reared eggs of *Tuta absoluta* (Merick) (Lep.: Gelechiidae) , under alternate and constant temperatures./ Tabela de vida de fertilidade de cinco linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym.: Trichogrammatidae) criadas em ovos de *Tuta absoluta* (Merick) (Lep.: Gelechiidae), sob temperaturas constantes e alternadas. *Ciência Rural*, 37 (3): 618-622.
- Sánchez N. E., P. C. Pereyra & G. M. Luna 2009. Spatial patterns of parasitism of the solitary of parasitoid *Pseudoapanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae) on *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Environmental Entomology*, 38 (2): 365-374.
- Siqueira H. A. A., R. N. C. Guedes & M. C. Picanco 2000. Insecticide resistance in populations of *Tuta absoluta* (Lep.: Gelechiidae). *Agricultural and Forest Entomology*, 2: 147-153.
- Van Deventer P. 2009. Leafminer threatens tomato growing in Europe. Pages 10-12 in *Agri & HortiWorld, Fruit & Veg Tech*.
- Zappalà L, U. Bernardo, A. Biondi, A. Cocco, S. Deliperi, G. Delrio, M. Giorgini, P. Pedata, C. Rapisarda, G. T. Garzia1 & G. Siscaro 2012. Recruitment of native parasitoids by the exotic pest *Tuta absoluta* in Southern Italy. *Bulletin of Insectology*, 65 (1): 51-61.