



Araştırma Makalesi/Research Article

Parazitoit Yaşının *Trichogramma pintoii* Voegelé (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Performansı Üzerine Etkisi

Nihal Özder* Esra Tayat

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 59100 Süleymanpaşa, Tekirdağ
*Sorumlu yazar: nozder@nku.edu.tr

Geliş Tarihi: 18.06.2018

Kabul Tarihi: 22.11.2018

Öz

Çalışmada *Trichogramma pintoii* Voegelé erginlerinin farklı yaşlarda *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtaları ile karşılaşmasının parazitoit performansı üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmalar 25°C±1°C'de % 65-70 nem ve 16/8 saat aydınlık/ karanlık koşullarında yürütülmüştür. Çalışma sonucunda parazitlenen yumurta sayısında ergin yaşının etkili olduğu, yaşlı bireylerin parazitledikleri yumurta sayılarında düşmelerin olduğu belirlenmiştir. Ergin ömrünün birinci gününde yumurta ile karşılaşan parazitoitlerin ortalama 159,80 adet yumurta bıraktıkları, ergin olduktan 7 gün sonra yumurta ile karşılaşan parazitoitlerin ise ortalama 27,30 adet yumurta parazitlenebildikleri belirlenmiştir. Parazitoitlerin canlı kalma oranları ise %46,70 oranına düşmüştür. Çalışma sonucunda parazitoit performansı açısından ergin parazitoitin yaşının önemli olduğu salımlar ve kitle üretimi sırasında dikkat edilmesi gerektiği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Trichogramma pintoii*, Dişi yaşı, Ömür, Doğurganlık, Canlı kalma oranı

Effects of the Parasitoid Age on the Performance of *Trichogramma pintoii* Voegelé (Hymenoptera: Trichogrammatidae)

Abstract

In this study, effect of ages on parasitoid performance of *Trichogramma pintoii* Voegelé (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) eggs were investigated. The studies has been conducted within a 25°C±1°C temperature, %65-70 relative humidity and 16 hours light 8 hours dark periods per day. At the end of research survival and ratio of adult parasitoids were affected by the parasitoids ages. As a result of the study, it was also determined that young females parasitized more hosts than older females. It was determined that parasitoids exposed to eggs on the first day of the adult's life had an average of 159.80 eggs left and that parasitoids encountered with eggs after 7 days of being mature could parasitized an average of 27.30 eggs. The survival rate of parasitoids decreased to 46.70%.

Keywords: *Trichogramma pintoii*, Female age, Longevity, Fecundity, Survival rate

Giriş

Trichogramma türleri yumurta parazitoiti olmaları ve pek çok zararlı Lepidoptera türüne etkili bir şekilde kullanılabilmeleri nedeni ile büyük önem taşımaktadırlar. Pek çok ülkede yaygın olarak kullanılmaktadırlar (Li, 1994). *Trichogramma* türlerinin kitle üretimleri, biyolojik mücadele programlarında salımlar sırasında pek çok parazitoite ihtiyaç duyulması nedeni ile büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle ülkemizde ve yurt dışında konukçu yumurta tercihleri, üretim sıcaklıkları, depolama koşulları üzerinde pek çok çalışma yürütülmüştür (Özpınar, 1994; Uzun,1994; Garcia ve Tavares, 1995; Masetti ve ark., 2010; Özder ve Kara, 2010; Kara ve Özder, 2017; Özder ve Tayat, 2018).

Yine *Trichogramma* türlerinin kitle üretiminde besin çeşidi çok büyük önem taşımaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda besinin çeşidinin parazitoitin ömrü, parazitleme gücü, parazitlenmiş yumurtaların açılma oranı, meydana gelen bireylerde erkek/dişi oranları üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir (Bigler ve ark., 1987; Saljoqi ve Kattak, 2007; Shearer ve Atanassov, 2004; Witting-Bissinger ve ark., 2008; Diaz ve ark., 2012; Zhu ve ark., 2013; Özder ve Demirtaş, 2017).

Trichogramma türleri doğaya salındıklarında yaşam sürelerinde çok kısa sürede içerisinde konukçu yumurtasını bulmalılar. Biyolojik mücadele programları açısından parazitoit yaşının parazitoit performansına etkisi önemli olmasına rağmen bu konu fazla çalışılmamıştır. Farklı doğal düşmanların yaşının parazitoit performansı üzerine etkisi bazı araştırmacılarca irdelenmiştir (Rajapakse, 1992; Hentz, 1998; Honda ve Kainoh, 1998; Garcia ve ark., 2001).



Agrotis segetum Denis&Schifferrmüller (Lepidoptera:Noctuidae), *Heliothis armigera* (Hübner)(Lepidoptera:Noctuidae), *Ostrinia nubilalis* (Hübner)(Lepidoptera:Pyralidae)gibi zararlılar üzerinde de etkili olan *T. pinto* erginlerinin, farklı yaşlarda zararlı veya konukçu yumurtaları karşılaşmalarının parazitoit ömrü ve parazitledikleri yumurta sayısı üzerinde kitle üretimi veya doğa yapılan çalışmalar bulunmamaktadır. Yapılan bu çalışma ile bal ile beslenen erginlerin farklı yaşlardaki parazitoit performansları ortaya konmaya çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Ephestia kuehniella 25±1°C sıcaklık, %60-70 oransal nem içeren karanlık koşulların sağlandığı iklim odasında buğday unu, kaba buğday kepeği ve mısır üzerinde yetiştirilmiştir (Özder, 2004). Yetiştirme odalarına alınan küvetler zaman zaman kontrol edilerek ergin çıkışları takip edilmiştir. Çıkan un güvesi erginleri her gün toplanarak yüzeyleri naylon tül ile kaplı yumurtlatma kaplarına geçirilmiştir. Yumurtlatma kapları plastik küvetlere yerleştirilerek karanlık odaya alınmış ve yumurtlatma kaplarındaki yumurtalar günlük olarak fırçalanarak toplanmıştır.

Trichogramma pinto üretimi uygun bir konukçu olan *E. kuehniella* kullanılarak geliştirilmiştir. Stok parazitoit kültürlü 25°C±1°C’de %65-70 orantılı neme sahip laboratuvarında, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık ortamda geliştirilmiştir. Yumurta kaplarından toplanan *E. kuehniella* yumurtaları üzerindeki yabancı maddelerden arındırılmıştır. Sonra şeritler halinde kesilmiş olan % 10’luk arap zankı sürülmüş beyaz kağıtlara yumurtalar serpilerek aktarılmış ve ergin parazitoitlerin beslenebilmeleri için kağıdın kenarlarına sulandırılmış bal damlaları sürülerek parazitoitlere verilmiştir. Denemeler 1,7x18 cm’lik cam tüplerde aynı yaşta yumurtalar ile yürütülmüştür.

Yeni ergin çıkışı yapan parazitoitler 100 er olacak şekilde 8 gruba ayrılmış ve sadece bal ile beslenmiştir. Daha sonra hemen, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7. günlerde farklı yaşlardaki dişi parazitoitlerin canlı kalma oranları hesaplanmıştır. Ele alınan 8 gruptaki farklı yaşlardaki dişi parazitoitlere günlük yumurta verilmiştir. Günlük gözlemler ile parazitoitlerin canlılıkları kontrol edilmiştir. Canlı kalan parazitoitlere her gün bal ve taze yumurta verilerek bir önceki gün verilen yumurtalar uzaklaştırılarak inkübatörde gelişmeleri için beklemeye alınmıştır. Parazitoitler ölüncüye kadar yumurta vermeye devam edilmiştir. Daha sonra parazitoitlerin yaşam süreleri ve parazitledikleri yumurta sayıları ile parazitlenen yumurtaların ergin ömrüne göre dağılımları kaydedilmiştir.

Tüm denemeler 10’ar tekerrürlü yürütülmüştür. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş, verilerin varyans analizleri sonucu Duncan testi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada yaşamlarının farklı yaşlarda yumurta ile karşılaşan parazitoitlerin canlı kalma oranlarında farkların olduğu ve bu farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.00$) (d.f. =7) ($F= 7500,536$) (Çizelge 1). Parazitoitlerin canlı kalma oranları 7. günde yarı yarıya düşmüş ve %46.70±0.48 olarak belirlenmiştir. Farklı yaşlarda yumurta ile karşılaşan parazitoitlerin yaşama sürelerinin farklı olduğunu ve bu farklılıkların da önemli olduğu görülmektedir($p<0.00$) (d.f. =7) ($F= 27.068$). Ergin hale geldikten bir gün sonra yumurta ile karşılaşmış bireylerde, yumurta ile karşılaştıktan sonraki yaşama süresi 9 gün olarak belirlenmişken, ergin hale geldikten sonra bal ile beslenmelerine rağmen ömürlerinin ancak 7 gününde yumurta ile karşılaşan bireylerde ise bu süre 5 gün olarak saptanmıştır (Çizelge 1). Ancak toplam yaşama sürelerine baktığımızda ise 6. ve 7. yaş gibi geç yaşlarda yumurta ile karşılaşan parazitoitlerin canlı kalma süreleri düşse de, toplam yaşama sürelerinde bir artış olduğu belirlenmiştir.

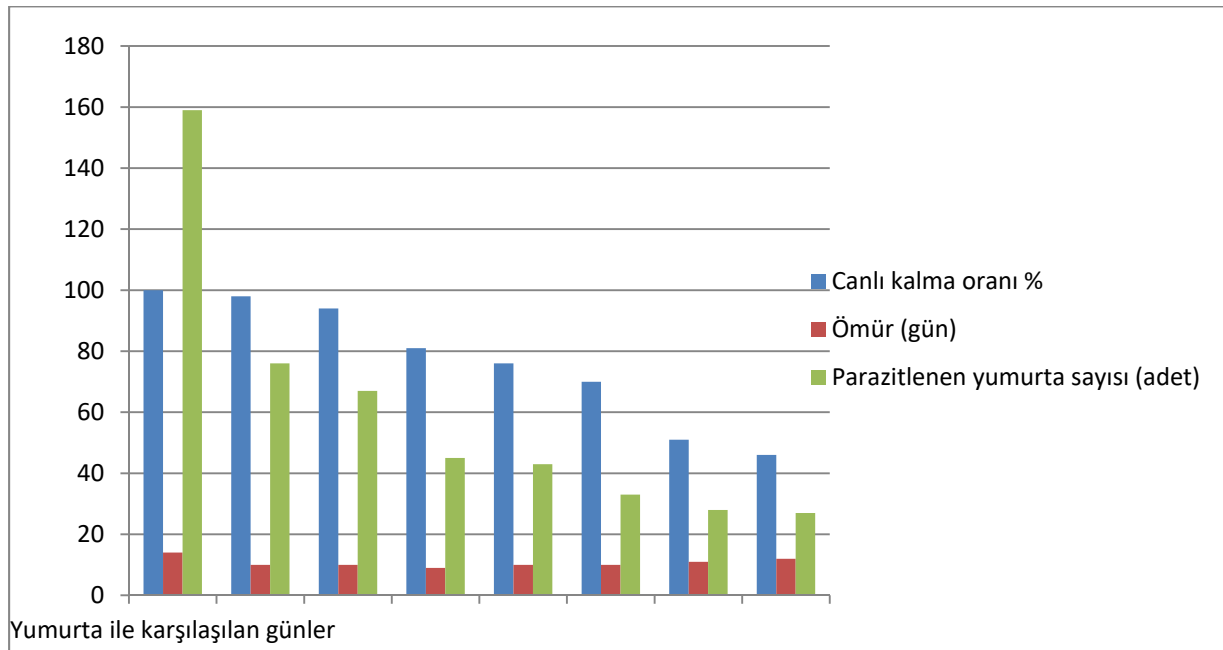
Farklı yaşlarda konukçu yumurtası ile karşılaşmış parazitoitlerin parazitledikleri yumurta sayıları incelendiğine, 3 yaşında itibaren yumurta ile karşılaşmış parazitoitlerin parazitledikleri yumurta sayıları belirgin olarak düşüş göstermiştir ($p<0.00$) ($F= 3684.890$). Şekil 1’ de görüldüğü gibi ömürlerinin 1. gününde yumurta ile karşılaşmış parazitoitlerin parazitledikleri yumurta sayıları kontroldeki parazitoitlere göre yarı yarıya azalmış, yedinci günde yumurta ile karşılaşmış parazitoitlerin parazitledikleri yumurta sayıları ise beşte birine düşmüştür.



Çizelge 1. Farklı yaşlardaki *Trichogramma pintoii* erginlerinin canlı kalma oranları (%), ömür (gün) ve parazitledikleri yumurta (adet) sayıları

Parazitoit yaşı (gün)	Canlı kalma oranı (%)	Ömür (gün)	Parazitlenen yumurta sayısı (adet)
Kontrol	100,00±0,00 a	14,20±1,03 a	159,80±3,57 a
1	98,70±2,00 b	10,00±1,33 de	76,80±2,84 b
2	94,60±0,69 c	10,20±1,03 de	67,20±3,53 c
3	81,30±1,15 d	9,50±0,70 e	45,60±2,64 d
4	76,50±0,97 e	10,30±0,67 de	43,10±2,48d
5	70,70±0,67 f	10,60±0,69 cd	33,40±3,06 e
6	51,60±0,84 g	11,30±0,67 bc	28,80±2,28 e
7	46,70±0,48 h	12,00±0,94 b	27,30±1,81 e

*Her bir sütunda aynı harf gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (p<0.00).

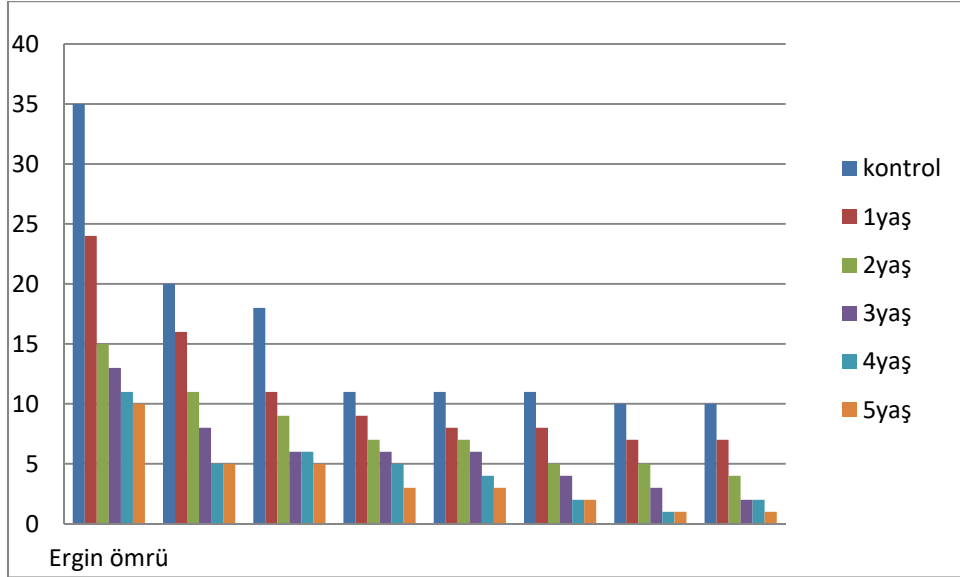


Şekil 1. Farklı yaşlardaki *Trichogramma pintoii* erginlerinin parazitoit performansları

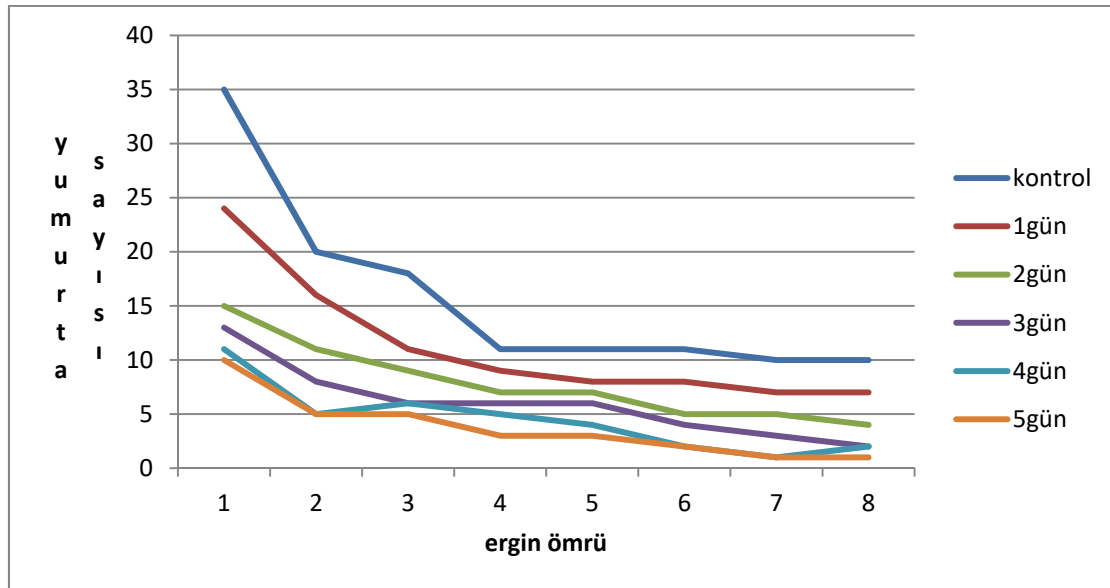
Özder (2008), *T. brassicae*, *T. cacoeciae* ve *T. evanescens* erginlerini 5° C sıcaklıkta beş gün süre ile depolamıştır. Parazitoitlerin canlı kalma oranları ile parazitledikleri yumurta sayılarında düşmeler olduğu ancak 5° C sıcaklığın uygun bulunduğu bildirmiştir. *Trichogramma cordubensis* ile yapılan çalışmalarda parazitoit yaşının ilerlemesi ile birlikte parazitlenen yumurta sayısında ve ergin bireylerin yaşama sürelerinde düşmelerin olduğu bildirilmiştir (Garcia ve ark., 2001). Ayvaz ve ark., (2008) yaptıkları çalışma sonucunda *T. evanescens*'in en yüksek parazitlediği yumurta sayısının 24 ile 90 saatlik bireylerde saptandığını bunun altındaki ve üstündeki yaşlarda parazitlenen yumurta sayısında düşmeler olduğunu bildirmişlerdir. *Ascogaster reticulatus* Watanabe (Hymenoptera: Braconidae) dişilerinin genç yaşta parazitleme gücünün daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Honda ve Kainoh, 1998). Farklı doğal düşmanlarla yapılan çalışmalarda da parazitoitlerin genç yaşta daha çok parazitleme gücüne sahip olduklarını bildirilmiştir (Amalin ve ark., 2005; Rajapakse, 1992; Hentz, 1998). Yapılan çalışmalar ile elde edilen sonuçların paralellik gösterdiği, genç parazitoitlerin daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Parazitoitlerin ergin ömürleri süresince bıraktıkları yumurtalarının yaşam sürelerine göre dağılımlarına baktığımızda ise, parazitoitlerin yaşamlarının sürelerinin ilk 5 gününde yumurtalarının %85-90'nı bıraktıkları belirlenmiştir. Yine farklı yaşlarda yumurta ile karşılaşılan bireyleri incelediğimizde en yüksek olarak ilk yumurta ile karşılaşılan gün en fazla yumurta bırakıldığı belirlenmiştir. Ancak parazitoit yaşı ilerledikçe ilk yumurta karşılaşılan günler de

parazitoitlerin parazitledikleri yumurta sayılarında azalma görülmüştür. Bir yaşındaki parazitoit ilk yumurta ile karşılaştığı gün 21 yumurta parazitlerken, 7 yaşındaki parazitoit yumurta ile karşılaştığı ilk gün 11 yumurta parazitleyebilmiştir (Şekil 2, Şekil 3).

Çalışma sonucunda elde edilen verilerin daha önce yapılan çalışmalar ile paralellik gösterdiği belirlenmiştir. Her yaştaki parazitoitlerin yumurta ile karşılaştıkları ilk günde daha fazla yumurta parazitleyebildikleri kaydedilmiştir.



Şekil 2. Farklı yaşlardaki *Trichogramma pintoi* erginlerinin günlere göre bıraktıkları yumurta sayıları



Şekil 3. Farklı yaşlardaki *Trichogramma pintoi* erginlerinin günlere göre bıraktıkları yumurta sayıları

Özder (2004), Farklı sıcaklıklarda depolanmış *T. cacoeciae*'nin ergin çıkışlarını takiben ilk günde en fazla yumurtayı koyduklarını depolama süresinin artması ile birlikte parazitoitlerin birinci günde parazitledikleri yumurta sayılarında da belirgin düşüş olduğunu belirtmiştir.

Özder ve Kara (2010), yaptıkları çalışmalarda ise *E. kuehnielle* ve *C. cautella* üzerinde farklı üç sıcaklıkta yetiştirdikleri *T. brassicae*, *T. cacoeciae* ve *T. evanescens*'in ergin ömürlerinin ilk üç gününde yumurtalarının büyük bir kısmını bıraktıklarını bildirmişlerdir. Araştırmacılar *Trichogramma cordubensis* 'in ilk yedi günde tüm yumurtalarının %65 den fazlasını bıraktığını kaydetmişlerdir (Garcia ve Tavares, 1995). Ayvaz ve ark. (2008), *T. evanescens* erginlerinin toplam yumurta üretiminin %40-50'sini ilk dört günde bıraktıkları belirtilmiştir. Parazitoitlerin ergin ömürlerinin



birinci gününde en fazla yumurta bıraktıkları bildirilmiştir (Schöller ve Hassan, 2001). *Trichogramma* türlerinin yaşamlarının ilk gününde en fazla sayıda yumurtayı parazitledikleri çeşitli araştırmacılarca da ortaya koyulmuştur (Bigler ve ark., 1987; Steidle ve ark., 2001).

Sonuç ve Öneriler

Yapılan çalışma sonucunda *T. pinto* için parazitoit yaşının önemli olduğu belirlenmiştir. Dişi parazitoitlerin bal ile beslenmelerine rağmen, ömürlerinde büyük değişiklikler olmamakla birlikte canlı kalma oranları ve parazitledikleri yumurta sayıları bir hayli düşmüştür. Yine ergin ömrünün farklı yaşlarında yumurta ile karşılaşan parazitoitlerin, ilk gün parazitledikleri yumurta sayılarında da büyük düşmeler görülmüştür. Kitle üretim çalışmaları ve doğa salımlarında bu konulara dikkat edilmesinin çalışmaların başarılı olmasında çok önemli olduğu kanısına varılmıştır. Kitle üretiminde yeni çıkmış parazitoitlerin kullanılmasının ve daha çok yumurta ile karşılaştırılmasının kitleriminde başarıyı arttıracığı belirlenmiştir. Özellikle doğada salımlar sırasında zararlı ile parazitoitin aynı zamanda olmasının mücadelenin başarısını etkileyeceği bu nedenle zamanlamaya dikkat edilmesi gerektiği ve salım zamanlarına ve zararlının biyolojisinin takibine dikkat edilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kaynaklar

- Amalin, D.M., Pena, J.E., Duncan, R.E., 2005. Effects of host age, female parasitoid age, and host plant on parasitism of *Ceratogramma etiennei* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Florida Entomologist*. 88, 77-82.
- Ayvaz, A., Karasu, E., Karabörklü, S., Tunçbilek, A.Ş., 2008. Effect of cold storage, rearing temperature, parasitoid age and irradiation on the performance of *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Journal of Stored Products Research*. 44, 232-240.
- Bigler, F., Meyer, A., Bosshart, S., 1987. Quality assessment in *Trichogramma maidis* Pintureau et Voegelé reared from eggs of the factitious hosts *Ephestia kuehniella* Zell. and *Sitotroga cerealella* (Olivier). *Journal of Applied Entomology*. 104, 340-353.
- Diaz, M.F., Ramírez, A., Poveda, K., 2012. Efficiency of different egg parasitoids and increased floral diversity for the biological control of noctuid pests. *Biological Control*. 60 (2): 182-191.
- García P., Tavares J., 1995. Parasitic capacity, longevity and development of *Trichogramma cordubensis* (Hym., Trichogrammatidae) at three temperature regimes. *Les Colloques de l'INRA*. 73: 71-74.
- Garcia, P.V., Wajnberg, E., Oliveira, M.L.M., Tavares, J., 2001. Is the parasitization capacity of *Trichogramma cordubensis* influenced by the age of the females? *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 98, 219-224.
- Hentz, M.G., 1998. Development, longevity, and fecundity of *Chelonus* sp.nr. *curvimaclulatus* (Hymenoptera: Braconidae), an egg-larval parasitoid of pink bollworm (Lepidoptera: Gelechiidae). *Environmental Entomology*. 27, 443-449.
- Honda, T., Kainoh, Y., 1998. Age-related fecundity and learning ability of the egg-larval parasitoid *Ascogaster reticulatus* Watanabe (Hymenoptera: Braconidae). *Biological Control*. 13, 177-18.
- Kara, G., Özder, N., 2017. *Trichogramma brassicae*, *Trichogramma cacoeciae* ve *Trichogramma evanescens*'in konukçu ve yumurta yaşı tercihi üzerinde araştırmalar. *Türkiye Bitki Koruma Bülteni*. 57 (4): 423-432.
- Lessard, E., Boivin, G., 2013. Effect of age and hunger on host-feeding behavior by female *Trichogramma euproctidis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Canadian Entomologist*. 145 (1): 53-60.
- Li, Li-ying., 1994. Worldwide use of *Trichogramma* for biological control of different crops: A survey. In: Wajnberg, E. & S. A. Hassan (eds.) *Biological control with egg parasitoids*. CAB International, Wallingford. 37-54 pp.
- Masetti, A., Lanzoni, A., Burgio, G., 2010. Effects of flowering plants on parasitism of lettuce leaf miners (Diptera: Agromyzidae). *Biological Control*. 54 (3): 263-269.
- Özder, N., Tayat, E., 2018. Storage possibilities of *Trichogramma pinto* Voegelé on eggs of *Ephestia kuehniella* Zeller. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 15(1): 45-50.
- Özder, N., 2004. Effect of Different cold storage periods on parasitization performance of *Trichogramma cacoeciae* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) on Eggs of *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera, Pyralidae). *Biocontrol Science and Technology*. 14 (5): 441-447.
- Özder, N., 2008. Effect of cold storage of adult *Trichogramma brassicae*, *T. cacoeciae* and *T. evanescens* (Hym.: Trichogrammatidae). *Archives of Phytopathology and Plant Protection*. 41(4): 296-299.
- Özder, N., Demirtaş, Ş., 2017. Effects of artificial diets and floral nectar on parasitization performance of *Trichogramma brassicae* Bezdenko, 1968 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Türkiye Entomoloji Dergisi*. 41 (1):53-60.



- Özder, N., Kara, G., 2010. Comparative biology and life tables of *Trichogramma cacoeciae*, *T. brassicae* and *T. evanescens* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) with *Ephestia kuehniella* and *Cadra cautella* (Lepidoptera, Pyralidae) as hosts at three constant temperatures. *Biocontrol Science and Technology*. 20 (3): 245-255.
- Özpinar, A., 1994. *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym., Trichogrammatidae)'in iki farklı konukçudaki yaşam çizelgesi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*. 18 (2):83-88.
- Rajapakse, R.H.S., 1992. Effect of host age, parasitoid age, and temperature on interspecific competition between *Chelonus insularis* Cresson, *Cotesia marginiventris* Cresson and *Microplitis manilae* Ashmead. *Insect Science and Its Application*. 13, 87-94.
- Saljoqi, A.U.R., Khattak, A.S.K., 2007. Effect of different artificial diets on the efficiency and development of *Trichogramma chilonis* (Ishii) (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Sarhad Journal of Agriculture*. 23: 129-133.
- Schöller, M., Hassan, S.A., 2001. Comparative biology and life tables of *Trichogramma evanescens* and *T. cacoeciae* with *Ephestia elutella* as host at four constant temperatures. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 98, 35-40.
- Shearer, P.W., Atanassov, A., 2004. Impact of peach extra floral nectar on key biological characteristics of *Trichogramma minutum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Journal of Economic Entomology*. 97: 789-792.
- Steidle, J.L.M., Rees, D., Wright, E.J., 2001. Assessment of Australian *Trichogramma* species (Hymenoptera: Trichogrammatidae) as control agents of stored product moths. *Journal of Stored Products Research*. 37, 263-275.
- Uzun, S., 1994. Değişik sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin un güvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) yumurtalarında konukçu-parazit ilişkileri ve depolanması üzerinde araştırmalar. *Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri*, 25-28 Ocak 1994, Entomoloji Derneği Yayınları No:7, 431-440.
- Witting-Bissinger, B.E., Orr, D.B.E., Linker, H.M., 2008. Effect of floral resources on fitness of the parasitoids *Trichogramma exiguum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and *Cotesia congregata* (Hymenoptera: Braconidae). *Biological Control*. 47 (2):180-186.
- Zhu, P.Y., Gurr, G.M., Lu, Z.X., Heong, K.L., Chen, G.H., Zheng, X.S., Xu, H.X., Yang, Y.J., 2013. Laboratory screening supports the selection of sesame (*Sesamum indicum*) to enhance *Anagrus* spp. Parasitoids (Hymenoptera: Mymaridae) of rice planthoppers. *Biological Control*. 64 (1):83-89.