

Konukçu yaşının soliter koinobiont endoparazitoid olan *Venturia canescens* (Grav.) (Hymenoptera: Ichneumonidae)'in bazı biyolojik özellikleri üzerine etkileri*

Cem ÖZKAN** M. Oktay GÜRKAN**

Summary

The effects of host age on some biological characteristics of the solitary koinobiont endoparasitoid, *Venturia canescens* (Grav.) (Hymenoptera: Ichneumonidae)

Host suitability for solitary koinobiont endoparasitoid *Venturia canescens* (Grav.) was tested on 15 and 29 day-old (approximately L3 and L5) instars of *Ephestia kuehniella* Zeller at 25±1°C constant temperature with a 16:8h light and dark photoperiod and 60-70 % relative humidity. Longevity of adult female, development time, realised fecundity and potential fecundity of the parasitoid were investigated.

The longevity of adult female parasitoid was unaffected depending on different instars of the host. The average longevity of adult females was; 8.67 and 10.87 days on L3 and L5 respectively.

The development time of the parasitoid was significantly higher in L3 than L5. The average development time of the parasitoid from egg to adult was; 29.33 and 26.93 days on L3 and L5 respectively.

The realised fecundity of the parasitoid was significantly higher in L5 than L3. The average realised fecundity of the parasitoid was; 134.31 and 74.75 on L5 and L3 respectively.

Unlike the realised fecundity, the potential fecundity of the parasitoid was significantly higher in L3 than L5. The average potential fecundity of the parasitoid was; 215.81 and 134.31 on L3 and L5 respectively.

Key words: *Venturia canescens*, *Ephestia kuehniella*, host suitability, parasitoid, host age

Anahtar sözcükler: *Venturia canescens*, *Ephestia kuehniella*, konukçu uygunluğu, parazitoid, konukçu yaşı

* Bu çalışma Cem Özkan'ın Doktora tezinden özetlenmiştir.

** Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 06110 Dışkapı, Ankara

e-mail: cozkan@agri.ankara.edu.tr

Alınış (Received): 11.06.2001

Giriş

Salt (1976), thelytokie şeklinde parthenogenesis'in görüldüğü *Venturia canescens* (Grav.) (Hymenoptera: Ichneumonidae)'in 23 farklı türün larvalarını parazitlediğini bildirmektedir. Parazitoitin doğal konukçularının Lepidoptera takımının Pyralidae, Tineidae ve Yponomeutidae familyalarına ait türler olduğunu, laboratuvar konukçularının ise yine Lepidoptera takımının Pyralidae, Oecophoridae ve Gelechiidae familyalarına ait türler olduğunu bildirmektedir.

Haeselbarth (1979), parazitoitleri konukçu parazitoid ilişkileri açısından idiobiont ve koinobiont olarak sınıflandırmıştır. Araştırmacının tanımına göre idiobiont parazitoitler, beslenme ve büyüme göstermeyen konukçuları parazitleyenler veya parazitlenme sırasında konukçularına salgıladıkları bir zehir ile konukçularını paralyze ederek konukçunun beslenmesini ve büyümesini önleyen parazitoitlerdir. Koinobiont parazitoitler ise beslenme ve büyüme gösteren konukçuları parazitleyen parazitoitlerdir. Araştırmacı, koinobiont bir parazitoiti olan *V. canescens*'in parazitlenme sırasında bıraktığı zehir ile konukçuların paralyze olmadığı, dolayısı ile içerisinde parazitoid bulunan konukçunun beslenmesine ve büyümesine devam ettiğini bildirmiştir.

Salt (1964), laboratuvar koşullarında *V. canescens* ile farklı büyüklükteki *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) larvaları arasındaki konukçu parazitoid ilişkilerini araştırmıştır. Araştırmacı, parazitoitin ilk dönem larvalarda gelişip başarılı bir çıkış gösterdiğini, orta büyüklükteki larvalarda gelişebildiğini ancak başarılı çıkış oranlarının azaldığını, olgun larvalarda ise parazitoitin gelişmiş bir savunma mekanizması ile karşılaştığı için parazitoid gelişiminin önlenemediğini, bu savunma mekanizmasına rağmen parazitoitin düşük oranda da olsa başarılı bir çıkış gerçekleştirebildiğini bildirmektedir.

Parazitoitler açısından konukçu uygunluğu, konukçunun başarılı bir şekilde parazitlenmesi ve fertil parazitoidlerin üretilmesi olarak tanımlanmaktadır (Salt, 1938; van Alphen & Nell, 1982; Waage, 1986; van Alphen, 1988; Bai & Mackauer, 1990; Volk & Mackauer, 1990; van Alphen & Visser, 1990).

Mark & Kidd (1996), doğurganlığı; gerçek ve potansiyel doğurganlık olarak ikiye ayırarak incelemişlerdir. Araştırmacılar gerçek doğurganlığı, bir dişinin yaşamı boyunca bıraktığı veya ürettiği birey sayısı olarak ifade etmişler ve yeteri miktarda konukçu verilerek yaşamı boyunca bıraktığı gerçek yumurta sayısı ile belirlenebileceğini bildirmektedirler. Yine aynı araştırmacılar, potansiyel doğurganlığı, bir dişinin üretebileceği maksimum yumurta sayısı olarak ifade etmişler ve ovarioollerin disseksiyonu ile bu sayının belirlenebileceğini bildirmektedirler.

Koinobiont bir parazitoid ile konukçu ilişkisinde parazitoitin kalitesi büyük oranda konukçunun beslenme oranına ve parazitizm esnasında konukçunun büyüme kapasitesine bağlıdır (Mackauer, 1986; Sequeria & Mackauer, 1992).

Trudeau & Gordon (1989), *V. canescens*'in *Cadra cautella* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) larvalarında 24 saatlik bir sürede maksimum 22 adet, yaşamı boyunca ise maksimum 251 adet birey meydana getirdiğini bildirmektedir.

Sait et al. (1995), *V. canescens*'in genç dönem *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae) larvalarına saldırıyı pek tercih etmediklerini, saldırı olması durumunda ise parazitoitin konukçuyu elde etme süresinin uzadığını bildirmektedirler. Bununla birlikte genç dönemde parazitlenen larvalarda parazitoid gelişiminin büyük ölçüde tamamlanamadığını, parazitoitin gelişimini tamamlayarak başarılı bir çıkış yapması durumunda gelişme süresinin uzadığını ve çıkış yapan bireylerin daha küçük olduğunu bildirmektedirler.

Harvey et al. (1994), son konukçu-parazitoid optimize modellerinde konukçu kalitesinin, konukçu büyüklüğüne göre farklılık gösterdiği savını test etmişlerdir. Bu model büyük konukçunun daha fazla besin sağladığını savunmaktadır. Bu amaçla koinobiont bir parazitoid olan *V. canescens* ile *P. interpunctella*'nın 2., 3., 4. ve 5. larva dönemini parazitletmişlerdir. Araştırmacılar 2. larva döneminde parazitlenmiş larvalarda büyüme oranını, son dönemde parazitlenmiş larvalara oranla % 70 fazla bulurken, 4. ve 5. larva döneminde parazitlenen larvaların büyüme oranlarının aynı dönemlerdeki parazitlenmemiş larvalardaki büyüme oranları ile aynı bulmuşlardır. Araştırmacılar elde ettikleri bu verilerle *V. canescens* için parazitizmde konukçu kalitesini belirlemede konukçu büyüklüğünün doğrudan bir etki yapmadığını bildirmişlerdir.

Harvey & Thompson (1994), *V. canescens* için konukçu uygunluğunu etkileyen faktörleri özetlemişlerdir. *V. canescens*'in gelişme süresi, ergin büyüklüğü ve ölüm oranlarının; konukçu türüne, konukçunun dönemine, konukçunun beslenme durumuna ve her bir konukçudaki parazitoid sayısına göre değiştiğini bildirerek parazitizmdeki kalitenin konukçunun statik bir özelliği olmadığını, kalitenin çevre faktörleri ve konukçu ile ilişkili bir çok faktöre göre farklılık gösterdiğini söylemektedirler.

Harvey & Thompson (1995), *V. canescens*'i konukçuları, *P. interpunctella* ve *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Pyralidae)'nin farklı larva dönemleri üzerinde yetiştirmişlerdir. Parazitoitin gelişme döneminin ve parazitoid ağırlığının, konukçu türüne ve konukçu dönemine göre değiştiğini, parazitoid büyüklüğü ile parazitoitin ovarollerindeki olgunlaşmış yumurta sayıları arasında pozitif bir korelasyonun olduğunu belirlemişlerdir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini *Ephestia kuehniella* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae) ve *V. canescens* oluşturmuştur. Araştırmada kullanılan ve birçok faydalı böceğin laboratuvar konukçusu olarak kullanılan *E. kuehniella*, Bulut & Kılınçer (1987)'in önerdiği yöntemden yararlanılarak yetiştirilmiştir. Parazitoid *V. canescens* ise 1995 yılında Ankara ili un depolarında tespit edilmiş ve laboratuvarında unğüvesi larvaları üzerinde $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 60-70 orantılı nem ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık koşullardaki iklim odalarında *E. kuehniella* larvaları üzerinde yetiştirilmiştir (Özkan, 1999).

Koinobiont bir parazitoid olan *V. canescens*'in farklı yaştaki unğüvesi larvalarında karşılaştırmalı biyolojik özelliklerini incelemek için 15 gün yaşlı

(yaklaşık 3.dönem) ve 29 gün yaşlı (yaklaşık 5. dönem) larvalar denemeye alınmıştır. Denemeler $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 60-70 orantılı nem, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık koşullarının sağlandığı iklim odalarında gerçekleştirilmiştir.

İkinci larva döneminde **V. canescens**'in biyolojik özelliklerini belirlemek için, 15 gün yaşlı **E. kuehniella** larvaları parazitletilmiş ve bu larvalarda gelişimini tamamlayarak çıkış yapan parazitoidler ile deneme kurulmuştur. Beşinci larva döneminde **V. canescens**'in biyolojik özelliklerini belirlemek için ise 29 gün yaşlı **E. kuehniella** larvaları parazitletilmiş ve bu larvalarında gelişimini tamamlayarak çıkış yapan parazitoidler ile deneme kurulmuştur.

Biyolojik denemeler $3\times 17\text{cm}$ 'lik cam tüplerde gerçekleştirilmiştir. İkinci dönem konukçu larvalarının kullanıldığı denemede, bir cam tüpe 40 adet 15 günlük unğüvesi larvası aktarılmıştır. Cam tüplere aktarılan bu larvaların gelişmelerini sürdürebilmeleri için 2:1 oranında un:razmol kepeği karışımından oluşan besin aktarılmıştır. Parazitoitin un-kepek karışımı içerisinde bulunan konukçulara rahatlıkla ulaşip parazitlemelerini sağlamak amacı ile parazitoitin ovipozitor uzunluğu (yaklaşık 0.5 cm) göz önüne alınarak konukçulara verilen besinin derinliğinin 0.5 cm'yi geçmemesine özen gösterilmiştir. İçerisinde 40 adet 15 günlük **E. kuehniella** larvası bulunan tüplere daha önceden parazitlemesi için konukçu sunulmamış 0-6 saat yaşlı bir dişi parazitoid salınmıştır. Parazitoitlere ölene kadar her gün aynı saatte parazitlemeleri için 40'ar adet 15 gün yaşlı unğüvesi larvası ve beslenmesi için ise bal verilmiştir. Parazitlenen ikinci dönem konukçular, denemelerin gerçekleştirildiği koşullarda gelişmeye bırakılmıştır. **V. canescens**'in beşinci dönem konukçu larvalarında biyolojisinin incelendiği deneme, yine aynı yöntem ile bir parazitoite ömrü boyunca günlük 40 adet 29 günlük unğüvesi larvası sunulularak gerçekleştirilmiştir. Denemelerde farklı iki yaştaki unğüvesi larvalarında **V. canescens**'in ergin yaşam süresi, yumurtadan ergine kadar ki gelişme süresi ve ömrü boyunca meydana getirdiği birey sayısı belirlenmiştir.

Aynı iklim koşullarında **E. kuehniella** larvalarının ikinci ve beşinci larva dönemlerinde **V. canescens**'in potansiyel yumurta verimini belirlemek için ise 15 gün yaşlı unğüvesi larvalarından çıkış yapan parazitoidler ve 29 gün yaşlı unğüvesi larvalarından çıkış yapan parazitoidler kullanılmıştır. Denemeler $3\times 17\text{cm}$ 'lik cam tüplerde gerçekleştirilmiştir. Bireysel olarak yetiştirilen parazitoidler konukçu verilmeksizin sadece bal ile beslenmiştir. Ölen parazitoidlerin üreme organları, ölümden hemen sonra binoküler altında dissekte edilmiş ve ovarioollerindeki olgunlaşmış yumurta miktarı belirlenmiştir. Elde edilen verilere varyans analizi ve Duncan testi uygulanmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma

Farklı iki yaştaki unğüvesi larvalarında **V. canescens**'in bazı biyolojik özellikleri $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 60-70 orantılı nem, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık iklim odalarında belirlenmiştir. Unğüvesinin ikinci ve beşinci larva dönemlerin kullanıldığı denemelerde parazitoitin ergin ömrü, gelişme süresi, gerçek ve potansiyel doğurganlıkları belirlenmiştir (Cetvel 1).

Cetvel 1. *Venturia canescens*'in farklı yaşlardaki *Ephestia kuehniella* larvalarında bazı biyolojik özellikleri*

Konukçu yaşı	Ergin yaşam süresi	Gelişme süresi	Gerçek doğurganlık	Potansiyel doğurganlık
	(gün) Ort.±St.hata (En az-En çok)	(gün) Ort.±St.hata (En az-En çok)	(adet) Ort.±St.hata (En az-En çok)	(adet) Ort.±St.hata (En az-En çok)
15 gün	8.67±1.36 a (3-16) (n=12)	29.93±0.21 a (28-31) (n=12)	74.75±8.93 a (42-137) (n=12)	215.81±14.34 a (175-291) (n=16)
29 gün	10.87±0.71 a (7-17) (n=16)	26.93±0.28 b (24-30) (n=16)	134.31±9.48 b (82-212) (n=16)	176.33±12.72 b (63-215) (n=16)

* Aynı sütundaki farklı harfler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (P<0.01)

Ergin parazitöitlere parazitlemeleri için 29 gün yaşında konukçu larvaları verildiğinde, ortalama 10.87 gün yaşarken, 15 gün yaşlı konukçu larvaları verildiğinde ise ortalama 8.67 gün yaşamışlardır. İkinci ve beşinci dönem unğüvesi larvaları verilerek yetiştirilen parazitöitlerin ortalama ergin ömürleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Cetvel 1). Ahmad (1965), *V. canescens*'in ergin ömrünün sıcaklığa, neme, besin ve konukçu verilip verilmeyişine göre 5-80 gün arasında değiştiğini, özellikle düşük sıcaklığın parazitöitin ergin ömrünü artırdığını bildirmektedir. Trudeau & Gordon (1989), *V. canescens* erginlerinin maksimum 23 gün yaşayabildiklerini bildirmektedir. Bayram & Özkan (1998) ise, 25°C sıcaklık, % 60-70 oranlı nemde *V. canescens* erginlerinin son dönem unğüvesi larvaları üzerinde 9-12 gün yaşadıklarını bildirmektedirler. Waage & Ng (1984), parazitöitin ergin ömrü ile parazitöitin konukçuya uygunluğu arasında bir ilişkinin olduğunu bildirmiştir. Bu yaklaşıma göre; birinci olasılık yaşam süresi uzun olan bir erkeğin daha fazla dişi ile çiftleşebilecek olması ve bu nedenle daha fazla yumurtanın döllemlı olmasıdır. İkinci olasılık ise yaşam süresi uzun olan bir dişinin daha fazla yumurta koyabilecek dişi bireyleri meydana getirebilecek olmasıdır. Bu araştırmacıların bakış açısıyla yapılan deneme yorumlandığında, *V. canescens*'de thelytokie şeklinde parthenogenesisin görülmesi nedeniyle sadece ikinci olasılık geçerli olabilir. Ancak bu bakış açısı ile dişi parazitöitin konukçuya uygunluğu ergin ömrü bakımından yorumlandığında, parazitöite sunulan farklı büyüklükteki konukçu larvalarının ergin ömrünü etkilemediği görülmektedir.

Parazitoid *V. canescens*, farklı iki dönemdeki *Ephestia* larvalarını parazitlemiş ve bu konukçularda gelişmelerini tamamlayarak başarılı bir çıkış yapmışlardır. Deneme sonucunda, 15 gün yaşlı konukçu larvalarında parazitöitin gelişme süresi ortalama 29.93 gün bulunurken, bu süre 29 gün yaşlı konukçu larvalarında ortalama 26.93 gün olarak belirlenmiştir (Cetvel 1). Yapılan istatistiki analizde farklı yaşta konukçularda yetiştirilen parazitöitlerin ortalama gelişme süreleri arasındaki farkın önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Kansu & Uğur (1985), konukçu yaşını dikkate almaksızın yapmış oldukları denemede, *V. canescens*'in 25±2°C sıcaklıkta unğüvesi larvalarında gelişme süresinin ortalama 22 gün olduğunu bildirmektedirler. Corbet & Rotheram (1965), 25°C sıcaklıkta *V. canescens*'in son dönem unğüvesi larvalarında gelişimini ortalama 25 günde tamamladıklarını

bildirmektedirler. Harvey vd. (1994), *V. canescens*'in *P. interpunctella* larvalarının 2., 3., 4. ve 5. larva dönemlerini parazitleyebildiklerini ve bu farklı dönemlerde gelişmelerini tamamlayabildiklerini bildirmektedirler. Sait vd. (1995), *V. canescens*'in genç dönem *P. interpunctella* larvalarını parazitlemesi sonucunda, parazitoitin gelişimini tamamlayabildiğini ancak parazitoitin gelişme süresinin uzadığını bildirmektedirler. Corbet (1968), *V. canescens*'in genç dönem *E. kuehniella* larvalarını parazitleyebildiklerini ve fakat bu durumda parazitoitin gelişme döneminin uzadığını bildirmektedir. Araştırmacı, genç dönemde parazitlenen konukçu içerisindeki parazitoitin uzun süre 1. larva döneminde kaldığını, gelişmesini sürdüren parazitli larvanın ancak son larva dönemine geldiğinde parazitoitin 2. larva dönemine geçerek normal gelişmesini sürdürebildiğini, bu durumun konukçunun farklı dönemlerindeki kan sıvılarındaki farklı besin içeriğinden kaynaklandığını bildirmektedir. Sonuç olarak parazitoitin oluşturduğu döller için uygunluk gelişme süresi bakımından yorumlandığında, son dönem konukçu larvaları daha uygun bulunmuştur.

Parazitoitin gerçek doğurganlık sonuçları irdelendiğinde, genç dönem unğüvesi larvalarında gelişen bir parazitoitin ömrü boyunca parazitlediği genç dönem unğüvesi larvalarından ortalama 74.75 adet birey meydana getirdiği görülmektedir. Olgun dönem unğüvesi larvalarda gelişen bir parazitoitin ömrü boyunca parazitlediği olgun dönem unğüvesi larvalarından ise bu sayı yaklaşık iki katına çıkarak ortalama 134.31 adet olarak belirlenmiştir (Cetvel 1). Yapılan istatistikî analiz ile farklı yaştaki konukçularda yetiştirilen parazitoitlerin meydana getirdikleri birey sayıları arasındaki fark önemli bulunmuştur. Sait et al. (1995), *V. canescens*'in genç dönem *P. interpunctella* larvalarına saldırıyı pek tercih etmediklerini, saldırı olması durumunda ise parazitoitin konukçuyu elde etme süresinin uzadığını bildirmektedirler. Laboratuvar koşullarında *V. canescens*'in parazitlenme davranışları ile yapılan gözlemlerde, parazitoitin genç dönem *E. kuehniella* larvalarına olan araştırma davranışlarının düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum; muhtemelen mandibular gland bezinden salgılanan ve konukçuyu cezbeden feromonun genç dönem larvalarda olgun dönem larvalara oranla daha az miktarda ve/veya daha az etkili oluşundan kaynaklanmış olabilir. Olgun dönem *E. kuehniella* larvalarının parazitoite olan fiziksel savunma reaksiyonlarının, genç dönem *E. kuehniella* larvalarına oranla daha etkili olmasına karşın parazitoitin konukçuyu elde etme süresi olgun larvalarda daha kısa sürede gerçekleşmiştir. Sonuç olarak, elde edilen veriler gerçek doğurganlık bakımından yorumlandığında, ergin dişi parazitoitler için son dönem konukçu larvaları daha uygun bulunmuştur.

Farklı iki yaştaki *E. kuehniella* larvalarında yetiştirilen *V. canescens*'in potansiyel doğurganlıkları (verimlilikleri) dişi üreme organının disseksiyonu ile belirlenmiştir. Genç dönem unğüvesi larvalarında gelişip çıkış yapan dişi parazitoitlerin potansiyel verimi ortalama 215.81 adet iken, olgun larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin potansiyel verimi ortalama 176.33 adet olarak hesaplanmıştır. Yapılan istatistikî analizler sonucunda farklı yaştaki konukçularda yetiştirilen parazitoitlerin potansiyel verimleri arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir. Genç dönem larvalarda gelişme gösteren bireylerin potansiyel yumurta verim-

lerinin yüksek çıkmasının nedeni, muhtemelen konukçunun gelişme süresini uzatması (bk. Cetvel 1), buna bağlı olarak ta parazitlenen konukçunun daha fazla beslenmesini kendi yararına kullanmasından kaynaklanmıştır. Harvey et al. (1994), **V. canescens** için parazitizmde konukçu kalitesini belirlemede konukçu büyüklüğünün doğrudan bir etki yapmadığını bildirmişlerdir. Genç dönemde parazitlenen **P. interpunctella** larvalarının gelişme sürelerinin uzadığını ve bu larvaların olgun dönemde parazitlenen larvalara oranla daha fazla beslendiklerini, bu durumda parazitoid ağırlığında artışa neden olduğunu bildirmektedirler. Harvey & Thompson (1995), **V. canescens**'in ağırlığının konukçu türüne ve konukçu dönemine göre değiştiğini, parazitoid büyüklüğü ile parazitoidin ovarollerindeki olgunlaşmış yumurta sayıları arasında pozitif bir kolerasyon olduğunu belirlemişlerdir. Parazitoid türlerin ovarollerindeki olgunlaşmış yumurta sayısı ve bu yumurtaların büyüklüğü ile dişi parazitoidin büyüklüğü arasında pozitif korelasyon bulunmuştur (O'Neill & Skinner, 1990; Roseheim & Rosen, 1992). Bu gözlem parazitoidin besin tüketimi modelleri için önemli bir göstergedir. Çünkü büyük boyutlu dişiler, küçük boyutlu dişilere oranla daha fazla dölle sahip olabilecek ve konukçularındaki hızlı döl gelişimi bakımından avantajlı olabileceklerdir (Skinner, 1985; O'Neill & Skinner, 1990). Sonuç olarak parazitoidin oluşturduğu döllere için uygunluk potansiyel doğurganlık bakımından yorumlandığında, genç dönem konukçu larvaları daha uygun bulunmuştur.

V. canescens'in gerçek ve potansiyel doğurganlıkları (verimlilikleri) birlikte incelendiğinde, genç dönem larvalardan çıkış yapan parazitoidlerin; gerçek verimliliği (ömrü boyunca meydana getirdiği birey sayısı) ortalama 74.75 adet bulunurken, potansiyel verimliliği yaklaşık 3 kat artış göstermiş ve ortalama 215.81 adet olarak hesaplanmıştır. Olgun larvalardan çıkış yapan parazitoidlerin gerçek verimi ise ortalama 134.31 adet iken, potansiyel verimi yaklaşık % 30 artış göstermiş ve ortalama 176.33 adet olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu verilerle **V. canescens** için parazitizmde konukçu büyüklüğünün, konukçu kalitesinin belirlenmesinde doğrudan bir etki yapmadığını görülmektedir.

Bu sonuçlar **V. canescens**'in gerçek doğurganlığının, potansiyel doğurganlığının altında olduğunu göstermektedir. Mark & Kidd (1996), gerçek doğurganlığın genelde potansiyel doğurganlığın altında olduğunu bildirmektedir. Leather (1988) ise, gerçek doğurganlığın doğada belirlenmesi durumunda potansiyel doğurganlık ile gerçek doğurganlık arasındaki farkın daha fazla olabileceğini bildirmektedir.

Elde edilen gerçek doğurganlık sonuçları, kitle üretimi açısından irdelendiğinde ise genç dönem larvalarda gelişen parazitoidin kitle üretimi için yeterince uygun olmadığı ve/veya her iki larva döneminde yetiştirilen parazitoidlerden elde edilen gerçek doğurganlık değerlerinin potansiyel doğurganlık değerlerine yaklaştırılması için daha uygun parazitoid yetiştirme koşullarının araştırılması gerekmektedir.

Özet

Soliter koinobiont endoparazitoid **Venturia canescens** için konukçu uygunluğu, 15 ve 29 gün yaşlı (yaklaşık 3. ve 5. dönem) **Ephestia kuehniella** larvalarında $25 \pm 1^\circ\text{C}$

sıcaklık, % 60-70 orantılı nem, 16: 8 (aydınlık : karanlık) koşullarda test edilmiştir. Parazitoitin ergin dişi ömrü, gelişme süresi, gerçek doğurganlığı ve potansiyel doğurganlığı belirlenmiştir.

Ergin dişi parazitoitin yaşam süresi, konukçunun larva dönemlerine bağlı bir etki göstermemiştir. Dişi parazitoitin ortalama ergin ömrü; 3. dönem larvalarda 8.67 gün, 5. dönem larvalarda ise 10.87 gün bulunmuştur.

Parazitoitin gelişme süresi, konukçunun 3. larva döneminde 5. larva dönemine göre önemli ölçüde uzun sürmüştür. Parazitoitin yumurtadan ergine kadar ki ortalama gelişme süresi; 3. dönem larvalarda 29.93 gün, 5. dönem larvalarda ise 26.93 gün bulunmuştur.

Parazitoitin gerçek doğurganlığı, konukçunun 5. larva döneminde 3. larva dönemine göre önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Parazitoitin ortalama gerçek doğurganlığı; 5. dönem larvalarda 134.31 adet, 3. larvalarda 74.75 adet bulunmuştur.

Gerçek doğurganlığın tersine, parazitoitin potansiyel doğurganlığı, konukçunun 3. larva döneminde 5. larva dönemine göre önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Parazitoitin ortalama potansiyel doğurganlığı; 3. larvalarda 215.81 adet, 5. dönem larvalarda ise 134.31 adet bulunmuştur.

Literatür

- Ahmad, T., 1965. The influence of ecological factors on the Mediterranean Flour Moth, *Ephestia kuehniella* and its parasite, *Nemeritis canescens*. *Proc. R. Entomol. Soc. London*, **40**: 76-72.
- Bai, B. & M. Mackauer, 1990. Self and conspecific host discrimination by the aphid parasitoid *Alphelinus asychis* Walker (Hymenoptera: Aphelinidae). *Can. Entomol.*, **122**: 363-372.
- Bayram, Ş. & C. Özkan, 1998. *Venturia canescens* (Hymenoptera: Ichneumonidae)'in yaşa ve konukçuya bağlı olarak iç üreme sisteminde görülen morfolojik değişimler üzerinde araştırmalar. *Türk. entomol. derg.*, **22**(29): 149-159.
- Bulut, H. & N. Kılınçer, 1987. "Yumurta parazitoidi *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin ungüvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtalarında üretimi ve konukçu parazitoid ilişkileri, s. 13-16". Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri, Ent. Der. Yay. No: 3, 754 s.
- Corbet, S.A. & S. Rotherham, 1965. The life story of ichneumonid *Nemeritis (Devorgilla) canescens* (Gravenhorst) as a parasite of *Ephestia (Angastra) kuehniella* Zeller, under laboratory condition. *Proc. R. Ent. Soc. Lond.*, **40**(4-6): 67-72.
- Corbet, S.A., 1968. The influence of *Ephestia kuehniella* on the development of its parasite *Nemeritis canescens*. *J. Exp. Biol.*, **48**: 291-304.
- Haeselbarth, E., 1979. Zur Parasitierung der Puppen von forleunde (*Panolis flammea* [Schiff.]), Kiefernspanner (*Bupalus pinarius* [L.]) und Heidelbeerspanner (*Boarnia bistortona* [Goezelli]) in bayarischen Kiefernwaldern. *Zeitschrift für Angewandte Entomologu*, **87**: 186-202, 311-322.
- Harvey, J.A & D.J. Thompson, 1994. Some factors affecting host suitability for the solitary parasitoid wasp, *Venturia canescens* (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Norwegian J. of Agr. Sci.*, **16**: 321-327.
- Harvey, J.A., I.F. Harvey & D.J. Thompson, 1994. Flexible larval growth allows use of host size by a parasitoid wasp. *Ecology*, **75**(5):1420-1428.
- Harvey, J.A. & D.J. Thompson, 1995. Developmental interactions between the solitary koinobiont endoparasitoid *Venturia canescens* (Hymenoptera: Ichneumonidae), and two of its host, *Plodia interpunctella* and *Corcyra cephalonica* (Lepidoptera: Pyralidae). *European J. of Entomol.*, **92**(2): 427-435.

- Kansu, İ.A. & A. Uğur, 1986. *Venturia canescens* (Grav.) (Hym.; Ichneumonidae)'in yetiştirilmesinde uygun asalak: konukcu oranı ile birlikte tutulma süresinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. **Doğa Bil. Derg.**, **10**: 80-83.
- Leather, S.R. 1988. Size, reproductive and fecundity in insect: things aren't as simple as they seem. **Oikos**, **51**: 386-290
- Mark, J & N. Kidd, 1996. Insect Natural Enemies. Chapman and Hall, London, 491 p.
- Mackauer, M., 1986. Growth and developmental interactions in some aphids and their hymenopterous parasites. **Journal of Insect Physiology**, **32**: 275-280.
- O'Neill, K.M. & S. W. Skinner, 1990. Ovarian egg size and number in relation to female size in five species of parasitoid wasp. **Journal of zool.**, **220**: 115-22.
- Özkan, C., 1999. *Venturia canescens* (Grav.) (Hymenoptera: Ichneumonidae) ile *Ephestia kuehniella* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae) arasında bazı biyolojik ilişkiler üzerinde araştırmalar. Doktora tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Enst., Bitki Koruma Bölümü, Ankara (Basılmamış).
- Roseheim, J.A & D. Rosen, 1992. Influence of egg load and host size on host-feeding behavior of the parasitoid *Aphytis lingnanensis*. **Ecol. Entomol.**, **17**: 263-72.
- Sait, S.M., R.A. Andrew, M. Begon, D.J. Thompson, J.A. Harvey & R.D. Swain, 1995. *Venturia canescens* parasitizing *Plodia interpunctella*: host vulnerability-a matter of degree. **Ecol. Entomol.**, **20**(2): 199-201.
- Salt, G., 1938. Experimental studies in insect parasitism. VI. Host suitability. **Bull. of Entomol. Research**, **29**: 223-246.
- Salt, G., 1964. The ichneumonid parasite *Nemeritis canescens* (Gravenhorst) in relation to the wax moth *Galleria menonella* (L.) **Trans. R. Ent. Soc. Lond.**, **116**(1); 1-4.
- Salt, G., 1976. The host of *Nemeritis canescens* a problem in the host specificity on insect parasitoids. **Ecol. Entomol.**, **1**: 63-67.
- Sequeria, R. & M. Mackauer, 1992. Nutritional ecology of a host-parasitoid association the pea aphid-*Aphidius ervi* system. **Ecology**, **73**: 183-189.
- Skinner, S.W., 1985. Clutch size as an optimal foraging problem for insects. **Behavioral Ecol. and Sociobiol.**, **17**: 231-38.
- Trudeau, P. & D.M. Gordon, 1989. Factor determining the functional response of the parasitoid *Venturia canescens*. **Entomol. Exp. Appl.**, **50**: 3-6.
- van Alphen, J.J.M. & H.W. Nell, 1982. Superparasitism and host discrimination by *Asobara tabida* Ness (Braconidae: Alysiinae) a larval parasitoid of Drosophilidae. **Netherlands J. of Zool.**, **32**: 232-260.
- van Alphen, J.J.M., 1988. "Patch time allocation by insect parasitoids: Superparasitism and insect parasitoids, p. 215-221". Population Genetics and Evolution (ed. by G. de Jong), Springer Berlin.
- van Alphen, J.J.M. & M.E. Visser, 1990. Superparasitism as an adaptive strategy for insect parasitoids. **Ann. Review of Entomol.**, **35**: 232-260.
- Volk, W. & M. Mackauer, 1990. Age-specific pattern of host discrimination by the aphid parasitoid *Ephedrus californicus* Baker (Hymenoptera: Aphidiidae). **Can. Entomol.**, **122**: 349-361.
- Waage, J.K. & S.M. Ng, 1984. The reproductive strategy of a parasitic wasp. I. Optimal progeny and sex allocation in *Trichogramma evanescens*. **J. of Anim. Ecol.**, **53**: 401-416.
- Waage, J.K., 1986. "Family Planning in Parasitoids: Adaptive Patterns of Progeny and Sex Allocation, pp. 63-95". Insect Parasitoids (ed. by J.K. Waage and D. Greathead), Academic Press, London, 389 pp.