

İki Farklı Konukçu Dönemi Üzerinde Yetiştirilen Endoparazitoid *Venturia canescens* (Grav.) (Hymenoptera: Ichneumonidae)'in Yaşam Süresine Farklı Işıklanma Süresinin ve Farklı Besinin Etkileri

Cem ÖZKAN¹

Geliş Tarihi: 25.12.2003

Özet: Farklı ışıklandırma periyodunun (16:8 s aydınlık: karanlık ve sürekli karanlık koşullar) ve farklı besin uygulamalarının (su, bal ve besinsiz ortam) 3. dönem ve 5. dönem *Ephesia kuehniella* Zeller larvalarında gelişen parazitoid *Venturia canescens* (Grav.)'in ergin yaşam süresine etkileri 25±1°C sıcaklık, % 60-70 oranlı nemde laboratuvar koşullarında belirlenmiştir. Farklı beslenme ve farklı ışıklandırma periyodu uygulamaları arasında, benzer olarak farklı beslenme, farklı ışıklandırma periyodu ve farklı konukçu dönemi uygulamaları arasında ergin yaşam süresi bakımından fark önemli bulunmamıştır. Ancak, farklı beslenme ve farklı konukçu dönemi uygulamaları arasında, ayrıca farklı konukçu dönemi ve farklı ışıklandırma periyodu uygulamaları arasında ergin yaşam süreleri bakımından fark önemli bulunmuştur. Farklı besin ve farklı konukçu dönemi uygulamalarında en uzun ortalama yaşam süresi 23,21 gün ile bal ve olgun dönem konukçu uygulamasında bulunmuştur. Farklı ışıklandırma periyodu ve farklı larva dönemi uygulamalarında en uzun yaşam süresi ise her iki ışıklandırma periyodunda da olgun dönem konukçulardan elde edilmiştir. Bu sonuçlar thelitokie şeklinde parthenogenesis'in görüldüğü *V. canescens*'in kitle üretimi açısından değerlendirildiğinde; parazitletmede olgun dönem konukçuların, ergin besini olarak ta bal sunulmasının yaşam süresini önemli ölçüde artırdığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: *Venturia canescens*, ışıklandırma periyodu, besin, konukçu dönemi, yaşam süresi

Effects of Different Photoperiods and Different Nutrients on the Longevity of Endoparasitoid *Venturia canescens* (Grav.) (Hymenoptera: Ichneumonidae) Reared from Two Different Host Stages

Abstract: Effects of different photoperiods (16:8 h light: dark, and continuous darkness), and different diet treatments (water, honey and no food) on the longevity of *Venturia canescens* (Grav.) developed from different larval stages of *Ephesia kuehniella* Zeller (L3 and L5) were determined at 25±1°C and 60-70 % relative humidity under laboratory conditions. There were no significant differences between nutrient and photoperiod treatments, and among nutrient, photoperiod and host stage treatments for the longevity of the parasitoid. However, there were significant difference between host stage and nutrient treatments, and host stage and photoperiod treatments for the longevity of the parasitoid. In different host stages and different diet treatments, maximum longevity, 23,21 days, was observed in parasitoids which developed from L5 and fed with honey. In different host stages and different photoperiod treatments, maximum longevity was obtained when parasitoid were developed from L5 in each photoperiod treatments. These results when evaluated in respect of mass culture of *V. canescens* showed that longevity of the parasitoid significantly increased when mature larvae of *E. kuehniella* were used as host and feeding with honey.

Key Words: *Venturia canescens*, photoperiyod, nutrient, host stage, longevity

Giriş

Thelytokie şeklinde parthenogenesis'in görüldüğü koinobiont endoparazitoid *Venturia canescens*'in 23 farklı türün larvalarını parazitlediğini bildirilmektedir (Salt 1976). Araştırmacı, parazitoidin doğal konukçularının Pyralidae, Tineidae ve Yponomeutidae familyalarına ait türler olduğunu, laboratuvar konukçularının ise Pyralidae, Oecophoridae ve Gelechiidae familyalarına ait türler olduğunu bildirmektedir.

Pres (1998), depo zararlısı *Cadra cautella* (Walker)'ya karşı *V. canescens*'in biyolojik mücadele programlarında başarıyla kullanıldığını bildirmektedir. Özkan (1999), *V. canescens*'in ülkemiz depolarında da önemli bir zararlı tür olan *E. kuehniella*'nın doğal parazitoidi olduğunu, bu konukçunun genç ve olgun

dönem larvalarını parazitleyebildiğini ve bu larvalardan fertil ergin çıkışlarının gerçekleştiğini bildirmektedir.

Doğada çok önemi baskı unsurları olarak bilinen parazitoidlerden biyolojik mücadele programlarında azami faydanın elde edilebilmesi için konukçu parazitoid ilişkilerinin belirlenmesi gereklidir. Konukçu parazitoid ilişkilerinde konukçu uygunluğu ise çok önemli yer tutmaktadır. Harvey ve Thompson (1994), *V. canescens*'in gelişme döneminde konukçu uygunluğunu etkileyen faktörleri özetlemişlerdir. Araştırmacılar *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

¹ Ankara Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü-Ankara

sadece konukçunun statik bir özelliği olmadığını, kalitenin çevre faktörleri ve konukçu ile ilişkili bir çok faktöre göre farklılık gösterebileceğini bildirmektedirler. Gelişme dönemini tamamlayarak çıkış yapan ergin parazitoidlerde de uygunluk birçok açıdan değerlendirilebilir. Parazitoidin oluşturacağı döller açısından ergin yaşam süresi önemli bir faktördür. Çünkü parazitoidin yaşam süresi, populasyon yoğunluğunu etkileyen önemli bir faktördür. Parazitoidlerde ergin yaşam süresini etkileyen biyotik ve abiyotik faktörlerin belirlenmesi ise parazitoidlerden sağlanabilecek azami fayda için gereklidir.

Bu araştırma ile *V. canescens*'te yaşam süresini etkileyebilecek biyotik faktörlerden parazitoidin geliştiği konukçu döneminin, abiyotik faktörlerden de ergin dönemde ışıklandırma periyodunun ve beslenmenin birlikte etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini konukçu *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) ve koinobiont larval endoparazitoid *Venturia canescens* (Gravenhorst) (Hymenoptera: Ichneumonidae) oluşturmuştur. Araştırmada kullanılan ve birçok faydalı böceğin laboratuvar konukçusu olarak kullanılan *E. kuehniella*, Bulut ve Kılınçer (1987)'in önerdiği yöntemden yararlanılarak 25±1°C sıcaklık, %60-70 orantılı nem koşullardaki kitle üretim odasında, 2:1 un: kepek karışımındaki besi ortamında yetiştirilmiştir. Parazitoid *V. canescens* ise Ankara ili ve depolarından toplanmış ve 25±1°C sıcaklık, %60-70 orantılı nem ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık koşulları sağlanan iklim odasında, son dönem *E. kuehniella* larvaları üzerinde yetiştirilmiştir (Özkan 1999).

Farklı yaştaki konukçularda gelişen ergin *V. canescens*'te farklı beslenmenin ve farklı aydınlatma periyodunun parazitoidin ergin yaşam süresine etkileri 25±1°C sıcaklık, %60-70 orantılı nem koşullarında belirlenmiştir. Parazitoidlerin ergin ömrü, 1X17 cm' lik cam tüplerde izlenmiştir. Parazitoidlere besin olarak suyun verilmesinde ephendorf tüpleri ve pamuktan yararlanılmıştır. Bal ise denemenin yapıldığı cam tüpler içerisine bir öze yardımı ile çizilerek verilmiştir. Deneme süresince sunulan su ve bal günlük kontrollerle yenilenmiştir.

Ergin ömrünü saptamada 15 gün yaşlı (yaklaşık 3 dönem) ve 29 gün yaşlı (yaklaşık 5. dönem) *E. kuehniella* larvalarından çıkış yapan 0-3 saat yaşlı ergin parazitoidler kullanılmıştır. Parazitoidlerde beslenmenin yaşam süresine etkisini belirlemek için parazitoidler besinsiz ortamda, su ve bal verilen ortamlarda tutulmuştur. Aydınlatma periyodunun yaşam süresine etkilerini belirlemek için ise parazitoidler 16:8 aydınlık: karanlık ve sürekli karanlık koşullarda tutulmuştur. Aydınlik koşulların denendiği denemelerde 2000 lux ışık veren lambalardan yararlanılmıştır. Deneme, her bir larva dönemi, her bir besin ortamı ve her bir ışıklandırma süresinde 16 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilere MINITAB ve MSTAT programlarında çok yönlü varyans analizi ve Duncan testi uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Deneme sonuçlarına göre farklı beslenme ile farklı aydınlatma interaksyonunun ergin yaşam süresine bir etkisi bulunmamıştır. Yine farklı beslenme, farklı aydınlatma periyodu ve farklı konukçu interaksyonunun da ergin yaşam süresine bir etkisi bulunmamıştır. Ancak, farklı konukçu döneminde yetiştirme ve farklı beslenme interaksyonunun ergin yaşam süresine etkili olduğu belirlenmiştir. Benzer olarak, farklı konukçuda yetiştirme ve farklı ışıklandırma periyodu interaksyonunun da ergin yaşam süresine etkili olduğu belirlenmiştir. Ergin yaşam süresine etkili olan bu iki farklı interaksyona Duncan testi uygulanmıştır.

Farklı konukçu döneminde yetiştirme ve farklı beslenme interaksyonu incelendiğinde, *V. canescens*'in geliştiği her bir larva döneminde beslenme ergin yaşam süresini etkileyen bir faktör olmuştur. Genç dönem larvalardan çıkış yapan *V. canescens*'in yaşam süresi, beslenme ortamına göre önemli ölçüde farklılık göstermiştir. En uzun ortalama yaşam süresi 10.89 gün ile balda bulunmuştur. Besin olarak bal sunulması, parazitoidin ortalama yaşam süresini besinsiz ortama göre 4.34 kat, su ile beslenmeye göre 3.43 kat arttırmıştır. Benzer olarak olgun dönem larvalardan çıkış yapan *V. canescens*'in yaşam süresi, beslenme ortamına göre önemli ölçüde farklılık göstermiştir. En uzun ortalama yaşam süresi 23.21 gün ile balda bulunmuştur. *V. canescens*'in bal ile beslenmesi, yaşam süresini besinsiz ortama göre 10.14 kat, su ile beslenmeye göre 7.51 kat arttırmıştır. Farklı dönem konukçularda gelişen ergin *V. canescens*'te farklı beslenmenin yaşam süresine etkileri incelendiğinde; besinsiz ortam ve su ile beslenme, yaşam süresini etkilememiştir. Ancak, besin olarak bal sunulması durumunda konukçunun 5. larva döneminden çıkış yapan ergin parazitoidin yaşam süresi, konukçunun 3. döneminden çıkış yapan ergin parazitoidin yaşam süresinden 2.14 kat fazla bulunmuştur (Çizelge 1). Sonuç olarak, denenen kombinasyonlar içerisinde en uzun parazitoid yaşam süresi, unguvesinin 5. larva döneminden çıkış yapan ve ergin dönemde bal ile beslenen bireylerde bulunmuştur.

Farklı konukçu döneminde yetiştirme ve farklı fotoperiyod interaksyonu incelendiğinde, parazitoidin geliştiği her bir larva döneminde ışıklandırma periyodu ergin yaşam süresini etkilememiştir. Ancak, farklı dönem konukçularda gelişen ergin parazitoid *V. canescens*'in farklı aydınlatma periyodunda tutulması yaşam süresini etkilemiştir. Genç dönem larvalardan çıkış yapan ergin parazitoidin 16: 8 aydınlık:karanlık koşullarda ortalama yaşam süresi 4.23 gün bulunurken, olgun dönem larvalardan çıkış yapan ergin parazitoidin, aynı ışıklandırma periyodunda ortalama yaşam süresi 2.26 kat artış göstererek 9.54 gün bulunmuştur. Benzer olarak sürekli karanlık koşullarda olgun dönem larvalardan çıkış yapan parazitoidin ortalama yaşam süresi, genç dönem larvalardan çıkış yapan ergin parazitoidin ortalama yaşam süresinden % 40 daha fazla bulunmuştur. Sonuç olarak denenen iki aydınlatma periyodunda da unguvesinin 5. larva döneminden çıkış yapan parazitoidlerin yaşam süresi önemli ölçüde uzun bulunmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 1. Farklı dönem konukçu larvalarda yetiştirilmenin ve ergin dönemde farklı beslenme rejiminin *Venturia canescens*'in yaşam süresine etkisi (gün)

Parazitoidin geliştiği konukçu dönemi	Ergin parazitoid besini Ort. ±SE, (min.-max.)		
		Su	Bal
3. larva (15 gün yaşlı)	2.50±0.19 (1-5) b* A** n=32	3.16±0.25 (1-5) b* A** n=32	10.89±0.75 (2-30) a* B** n=32
5. larva (29 gün yaşlı)	2.29±0.15 (1-5) c* A** n=32	3.09±0.10 (2-4) b* A** n=32	23.21±1.42 (10-37) a A** n=32

* Her bir satırdaki farklı küçük harfler arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

** Her bir sütundaki farklı büyük harfler arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Çizelge 2. Farklı dönem konukçu larvalarda yetiştirilmenin ve ergin dönemde farklı aydınlatma periyodunda tutmanın *Venturia canescens*'in yaşam süresine etkisi

Parazitoidin geliştiği konukçu dönemi	Ergin parazitoidin ışıklandırma periyodu Ort. ±SE, (min.-max.)	
	16:8 aydınlık: karanlık	Karanlık
3. larva (15 gün yaşlı)	4.23±0.59 (1-19) b* B** (n=48)	6.77±0.70 (2-20) b* B** n=48
5. larva (29 gün yaşlı)	9.54±1.62 (1-37) a* A** n=48	9.48±1.52 (1-37) a* A** n=48

* Her bir sütundaki farklı küçük harfler arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

** Her bir satırdaki farklı büyük harfler arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Araştırmada kullanılan parazitoidler genç ve olgun dönem *E. kuehniella* larvalarından elde edilmiştir. Birçok araştırmacı tarafından konukçu uygunluğu, konukçunun başarılı bir şekilde parazitlenmesi ve fertil parazitoidlerin üretilmesi olarak tanımlanmaktadır (Salt 1938, Van Alphen ve Nell 1982, Waage 1986, Van Alphen 1988, Bai ve Mackauer 1990, Volk ve Mackauer 1990, Van Alphen ve Visser 1990). Bu tanımlama, araştırmada kullanılan *V. canescens*'in konukçu uygunluğu açısından değerlendirildiğinde; genç ve olgun dönem *E. kuehniella* larvalarının, parazitoidin oluşturacağı döller açısından uygun olduğunu göstermektedir. *V. canescens*'in farklı dönem konukçu larvalarını parazitleyip, başarılı ergin çıkışları gerçekleştirmesi, hem parazitoidin oluşturacağı döller açısından, hem de biyolojik mücadele açısından bir avantaj olarak değerlendirilebilir.

Konukçu parazitoid ilişkilerinde konukçu uygunluğunu belirleme yönünde bir çok araştırma *V. canescens* üzerinde de sürdürülmüştür. Ancak, yapılan araştırmalarda *V. canescens* için konukçu uygunluğunda kriter olarak biyotik ve abiyotik kriterler ayrı ayrı ele alınmıştır. Salt (1964), laboratuvar koşullarında *V. canescens* ile farklı büyüklükteki *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) larvaları arasındaki konukçu parazitoid ilişkilerini araştırmıştır. Araştırmacı, parazitoidin ilk dönem larvalarda gelişip başarılı bir çıkış gösterdiğini, orta büyüklükteki larvalarda gelişebildiğini, ancak başarılı çıkış oranlarının azaldığını, olgun larvalarda ise parazitoidin gelişmiş bir savunma mekanizması ile karşılaştığı için parazitoid gelişiminin önlenemediğini, bu savunma mekanizmasına rağmen parazitoidin düşük oranda da olsa başarılı bir çıkış gerçekleştirebildiğini bildirmektedir. Mackauer (1986) ve Sequeria ve Mackauer (1992),

koinobiont bir parazitoid olan *V. canescens*'in konukçuları ile olan ilişkilerinde parazitoid kalitesinin büyük oranda konukçunun beslenme oranına ve parazitizm esnasında konukçunun büyüme kapasitesine bağlı olduğunu bildirmektedir. Harvey ve ark. (1994), *V. canescens* ile *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae)'nin 2., 3., 4. ve 5. larva dönemini parazitleyebildiklerini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, *V. canescens* için parazitizmde konukçu kalitesini belirlemede, konukçu büyüklüğünün doğrudan bir etki yapmadığını bildirmişlerdir. Özkan (1999), *V. canescens*'in genç ve olgun dönem *E. kuehniella* larvalarını parazitlediklerini ve bu konukçulardan fertil ergin çıkışlarının gerçekleştirildiğini, ancak genç dönem larvalarda parazitoidin gelişme süresinin olgun dönem konukçu larvalarına göre uzadığını bildirmektedir. Harvey ve Thompson (1994) ise, *V. canescens* için konukçu uygunluğu konusunda yapılan çalışmalarını gözden geçirerek bu konudaki etkili faktörleri özetlemişlerdir. Araştırmacılar *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 salt konukçunun statik bir özelliği olmadığını, kalitenin çevre faktörleri ve konukçu ile ilişkili bir çok faktöre göre farklılık gösterebileceğini bildirmişlerdir. Araştırma sonuçları parazitletmede kullanılan konukçu büyüklüğünün ergin parazitoidin yaşam süresini önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir. Ancak, konukçu büyüklüğünün parazitoid kalitesini belirlemede tek faktör olamayacağı düşüncesinden hareketle denemede parazitoidin ergin yaşam süresini etkileyebileceği düşünülen biyotik faktörlerden konukçu büyüklüğü ile abiyotik faktörlerden

ışıklandırma periyodu ve ergin beslenmesinin birlikte etkileri belirlenmiştir.

Araştırma sonuçları, ışıklandırma periyodunun tek başına ergin parazitoidin yaşam süresine etkili bir faktör olmadığını göstermiştir. Jervis & Kidd (1996), ışıklandırma periyodunun parazitoidlerin ergin yaşam süresine etkileri konusunda bilinenlerin sınırlı olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar, günün belirli saatlerinde parazitlenme yapan dişi parazitoidlerin parazitledikleri konukçu sayısındaki artıştan dolayı ışıklandırma periyodunun ergin yaşam süresini etkileyebileceğini bildirmektedirler. Gauld ve Huddleleston (1976), Ichneumonidae familyasına ait bazı parazitoidlerin nocturnal olduklarını bildirmişlerdir. Denemede kullanılan *V. canescens*'in doğal olarak karanlık koşullardaki depolarda yaşamını sürdürmesi, ayrıca ergin parazitoidlere yaşamları süresince parazitlenmesi için konukçu sunulmamış oluşu, ışıklandırma periyodunun ergin yaşam süresini etkilememesine neden olmuş olabilir.

Denemede parazitoid *V. canescens*'in ergin dönemde ilave besin olarak bal sunulması yaşam süresini önemli ölçüde arttıran bir faktör olmuştur. Parazitoidlerde beslenme bir çok yönüyle araştırma konusu olmuştur. Hardy ve ark. (1992), parazitoidlerde yaşam süresini, parazitoidin konukçuya uyumunu gösteren temel bir yapı taşı olarak görmüşlerdir. Araştırmacıların bu yaklaşımına göre, birinci olasılık yaşam süresi uzun olan erkek bireylerin daha fazla dişi ile çiftleşecek oluşu ve bu nedenle daha fazla yumurtanın döllemliliğini sağlayacağı yönündedir. İkinci olasılık ise yaşam süresi daha fazla olan dişi bireylerin daha fazla konukçuyu parazitlenmesi olarak öngörülmüştür. Denemede kullanılan *V. canescens*'in üremesinin parthogenetik thelytokie şeklinde olduğu için sadece ikinci olasılık geçerli olabilir. Hymenoptera takımına ait ergin parazitoidlerin çoğunun, besin olarak bitkiler ve tatlımsı maddelerin dışında, konukçunun hemolimfinden ve/veya konukçunun farklı dokularından aktif olarak beslenebildikleri bildirilmiştir (Thompson, 1999). Denemede kullanılan *V. canescens* ise konukçudan beslenme davranışı göstermediği belirlenmiştir. Jervis ve Kidd (1986), dişi parazitoidlerin konukçu ile beslenmesinin ovariollelerdeki yumurta gelişimi sağlayabilmek için gerekli olduğu, konukçu dışı beslenmesinin ise daha uzun yaşam süresini garantilemek için gerekli olduğu savunulmaktadır. Ayrıca, oogenesis ve embryogenesis için gerekli olan besin ihtiyaçları ile ergin dişi parazitoidlerin beslenme davranışları arasında önemli bir ilişkinin olduğu bildirilmektedir (Dowell 1978, Godfray 1994). Bu araştırmacılar, yumurtanın gelişimine ve olgunlaşmasına bağlı olarak parazitoidleri proovigenik ve sinovigenik olarak ikiye ayırmışlardır. Araştırmacılar, proovigenik dişilerinin ergin çıkışından önce oogenesisi tamamladıklarını, sinovigenik dişilerinin ise ovariollelerdeki yumurta olgunlaşmasını tamamlanmadan pupadan ergin çıkışlarını gerçekleştirdiklerini bildirmektedirler. Hagen (1950, 1953), sinovigenik parazitoidlerin ergin dönemleri boyunca yumurta üretimini sürdürebilmeleri için sürekli bir protein kaynağına ihtiyaç duyduklarını bildirmektedir. Araştırmacı, bazı parazitoidlerin protein ihtiyaçlarını serbest aminoasit içerdiği bilinen bal ya da bitki nektarlarından beslenerek sağladığını bildirmektedir. Araştırmada

pupadan yeni çıkış yapan *V. canescens*'te yapılan disseksiyonlarda ise ovariollelerdeki yumurtaların çoğunun olgunlaşmadığı belirlenmiştir. Bu durum, *V. canescens*'in sinovigenik bir parazitoid olduğunu göstermektedir. Denemede *V. canescens* erginlerinin beslenmesi için sunulan bal, yaşam süresini önemli ölçüde arttırmıştır. Ancak, bu araştırmada denenen biyotik ve abiyotik faktörlerin sadece ergin yaşam süresine etkileri araştırılmış, parazitoidlerin yumurta gelişimine etkileri ise incelenmemiştir. Bayram ve Özkan (1998) ise *V. canescens*'te yaşa bağlı olarak ovariollelerdeki olgunlaşmış yumurta sayısının arttığını belirlemişlerdir.

V. canescens'in doğal ortamı olan depolarda, ergin beslenmeleri için bal sunulması yaşam süresini arttıran önemli bir faktör olabilecektir. Allen ve Smith (1958), *Apanteles medicaginis* Mues (Hymenoptera: Braconidae) erginlerinin fazla besin kaynağı içeren bölgelerde daha uzun yaşam süresine ve daha fazla doğurganlığa sahip olduklarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, doğada yeterli miktarda ergin besin kaynağının bulunmasının parazitoidlerin yayılmasında ve etkinliklerinin artmasında önemli bir faktör olduğunu ifade etmektedirler.

Araştırma sonuçları, parazitoidin yetiştirilmesinde olgun dönem *E. kuehniella* larvalarının kullanılmasının ve ergin parazitoid besini olarak ta bal kullanılmasının *V. canescens*'in yaşam süresi önemli ölçüde arttırdığını, ergin parazitoidlerde ışıklandırma periyodunun ise yaşam süresini tek başına etkileyen bir faktör olmadığını göstermiştir. Bu sonuçlar, thelytokie şeklinde üreme gösteren *V. canescens*'in kitle üretimi açısından düşünüldüğünde; parazitletmede olgun dönem *E. kuehniella* larvalarının kullanılmasının ve olgun dönem larvalardan çıkış yapan ergin parazitoidlerin de bal ile beslenmesinin daha uygun olacağını göstermektedir. Ayrıca, biyolojik mücadele programlarında *V. canescens*'in salımlarının ya da etkinliğinin artırılmasının düşünülmesi durumunda ise, ergin yaşam süresinin artırılması amacı ile yaşam alanlarına bal verilmesinin uygun olacağı görülmektedir.

Teşekkür

Araştırma sonuçlarına istatistik analiz yapılmasındaki yardımları için Zir. Yük. Müh. Numan Babaloğlu'na (Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara) teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Allen, W. W. and R. F. Smith, 1958. Some factors influencing the efficiency of *Apanteles medicaginis* Muesebeck (Hymenoptera: Braconidae) as a parasite of the alfalfa caterpillar, *Colla philodice eurytheme* Boisduval. *Hilgardia*, 28:1-42.
- Bai, B. and M. Mackauer, 1990. Self and conspecific host discrimination by the aphid parasitoid *Alphelinus asychis* Walker (Hymenoptera: Aphelinidae). *Can. Entomol.*, 122: 363-372.

- Bulut, H. ve N. Kılınçer, 1987. Yumurta parazitoidi *Trichogramma spp.* (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin unğüvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtalarında üretimi ve konukçu parazitoid ilişkileri. Türkiye I. Entomol. Kong. Bild., s. 13-16. İzmir.
- Bayram, Ş. ve 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.
- Dowell, R. 1978. Ovary structure and reproductive biologies of larval parasitoids of the alfalfa weevil (Coleoptera: Curculionidae). Can. Ent. 110:507-12.
- Gauld, I. and T. Huddleston, 1976. The nocturnal Ichneumonidae of the British Isles, including a key to genera. Entomologist's Gazette. 27: 35-49.
- Godfray, H. C. J. 1994. Parasitoids: Behavioral and Evolutionary Ecology. Princeton: Prinseton Univ. Press. 473 pp.
- Hagen, K. S. 1950. Fecundity of *Chrysopa californica* as Affected by synthetic foods. Jour. Econ. Ent., 43:101-4.
- Hagen, K. S. 1953. A pre-mating period in certain species of genus *Opius* (Hymenoptera : Braconidae). Proc. Hawaiian Ent. Soc., 15:115-16.
- Hardy, I. C. W., N. T. Griffiths and H. C. J. Godfray, 1992. Clutch size in a parasitoid wasp: a manipulation experiment. J. Anim. Ecol., 61: 121-129.
- Harvey, J. A. and 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. Harvey, I. F. and D. J. Thompson, 1994. Flexible larval feeding allows use of a range of host sizes by a parasitoid wasp. Ecology, 75:1420-1428.
- Jervis, M. A. and A. C. Kidd, 1986. Host-feeding strategies in hymenopteran parasitoids. Biol. Rev. 61: 395-434.
- Mackauer, M. 1986. Growth and developmental interactions in some aphids and their hymenopterous parasites. J. Ins. Physiol. 32:275-80.
- Özkan, C. 1999. *Venturia canescens* (Grav.) (Hymenoptera: Ichneumonidae) ile *Ephestia kuehniella* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae) arasında bazı biyolojik ilişkiler üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Bölümü. Doktora Tezi.
- Pres, J. W. 1988. Compatibility of *Xylocoris flavipes* (Hemiptera: Anthocoridae) and *Venturia canescens* (Hymenoptera: Ichneumonidae) for supresion of Almond moth, *Cadra cautella* (Lepidoptera: Pyralidae). J. Entomol. Sci., 24(1): 156-160.
- Salt, G. 1938. Experimental studies in insect parasitism. VI. Host suitability. Bull. of Entomol. Research, 29: 223-246.
- Salt, G. 1964. The ichmeumonid parasite *Nemeritis canescens* (Gravenhosrt) 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. and M. Mackauer, 1992. Nutritional ecology of a host-parasitoid association the pea aphid-*Aphidius ervi* system. Ecology, 73: 183-189.
- Thompson, S. N. 1999. Nutrition and culture of entomophagous insects. Annu. Rev. Entomol., 44:561-92.
- van Alphen, J. J. M. and 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 aggregation. Population Genetics and Evolution (ed. by G. de Jong), pp. 215-221. Springer Berlin.
- van Alphen, J. J. M. ve M. E. Visser, 1990. Superparasitism as an adaptive strategy for insect parasitoids. Ann. Review of Entomol., 35: 232-260.
- Volk, W. and 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. 1986. Family Planning in Parasitoids: Adaptive Patterns of Progeny and Sex Allocation. in: Insect Parasitoids (ed. by J.K. Waage and D. Greathead), pp. 63-95. Academic Press, London, 389 pp.

İletişim adresi

Cem ÖZKAN
Ankara Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü-Ankara
Tel:0 312 317 05 50/1140
Fax: 0 312 318 70 29
E-Mail: cozkan@agri.ankara.edu.tr