

Orijinal araştırma (Original article)

***Gryon monspeliensis* (Picard) (Hymenoptera: Scelionidae)'in Süne
(*Eurygaster integriceps* Put.) (Heteroptera: Scutelleridae)
yumurtalarındaki bazı biyolojik özellikleri**

Some biological characteristics of *Gryon monspeliensis* (Picard) (Hymenoptera: Scelionidae) on eggs of *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae)

Mahmut İSLAMOĞLU^{1*}

Summary

In this study, development periods of immature stages, the average adult longevity, the number of parasitized eggs throughout the life, intrinsic rate of increase, net reproductive rate and mean generation time of *Gryon monspeliensis* (Picard) (Hymenoptera: Scelionidae) on eggs of *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae) were determined at 18, 22, 26 and 30 °C temperatures under the laboratory conditions.

According to the findings, while the durations of egg + larvae development of *G. monspeliensis* were determined to be 7.75±0.23 at 18 °C, 7.10±0.16 at 22 °C, 6.05±0.18 at 26 °C and 4.30±0.23 days at 30° C, the durations of pupal development were determined to be 7.55±0.24, 6.95±0.19, 5.00±0.19 and 4.60±0.18 days at 18, 22, 26 and 30 °C, respectively. Life lengths depending on the temperature were determined to vary between 15.4±1.45 and 10.1±0.79 day for males, and between 19.9±1.86 and 11.7±1.56 day for females. The numbers of eggs parasitized by the parasitoid throughout its life were determined to be 25.1 at 18 °C, 32.5 at 22 °C, 45.0 at 26 °C, and 36.9 at 30 °C. While intrinsic rate of increase of *G. monspeliensis* (r_m) were determined as 0.1596 at 18 °C, 0.1846 at 22 °C, 0.2383 at 26 °C, and 0.2955 at 30 °C female/female/day, net reproductive rates (R_o) were found as 25.10, 32.50, 45.05, 36.95 female/female/day respectively. Average progeny duration of *G. monspeliensis* depending on the temperature was determined to vary between 13.52 and 21.64 day.

Key words: *Gryon monspeliensis*, *Eurygaster integriceps*, biology, life table

Özet

Bu çalışmada laboratuvar koşullarında *Gryon monspeliensis* (Picard) (Hymenoptera: Scelionidae)'in Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) (Heteroptera: Scutelleridae) yumurtalarında 18, 22, 26 ve 30 °C'de ergin öncesi dönemlerinin gelişme süresi, ortalama ergin ömrü, ömrü boyunca parazitlediği yumurta sayısı, kalıtsal üreme yeteneği, net üreme gücü ve ortalama döl süreleri belirlenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre; *G. monspeliensis*'in yumurta + larva dönemlerinin gelişme süresi 18 °C'de 7.75±0.23, 22 °C 'de 7.10±0.16, 26 °C'de 6.05±0.18, ve 30 °C'de 4.30±0.23 gün, pupa döneminin gelişme süresi ise 18, 22, 26 ve 30 °C'de sırasıyla 7.55±0.24, 6.95±0.19, 5.00±0.19 ve 4.60±0.18 gün olarak tespit edilmiştir. Ömür uzunluğunun sıcaklığa bağlı olarak erkeklerde 15.4±1.45 – 10.1±0.79 gün ve dişilerde ise 19.9±1.86 – 11.7±1.56 gün arasında değiştiği tespit edilmiştir. Parazitoitin ömrü boyunca parazitlediği yumurta sayısı 18 °C'de 25.1, 22 °C'de 32.5, 26 °C'de 45.0, 30 °C'de 36.9 adet olarak saptanmıştır. Kalıtsal üreme yeteneği (r_m) 18 °C'de 0.1596, 22 °C'de 0.1846, 26 °C'de 0.2383 ve 30 °C'de 0.2955 dişi/dişi/ gün olarak tespit edilirken, net üreme gücü (R_o) ise sırasıyla 25.10, 32.50, 45.05, 36.95 dişi/dişi olarak tespit edilmiştir. Parazitoitin ortalama döl süresinin (T_o) sıcaklığa bağlı olarak 13.52 – 21.64 gün arasında değiştiği saptanmıştır.

Anahtar sözcükler: *Gryon monspeliensis*, *Eurygaster integriceps*, Biyoloji, yaşam çizelgesi

¹ Uşak Üniversitesi, Sivaslı Meslek Yüksekokulu, Sivaslı, Uşak

* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: furberk@hotmail.com

Alınış (Received): 28.10.2011 Kabul edilmiş (Accepted): 06.02.2012

Giriş

Buğday, ülkemizde 81.034.000 dekar ekim alanı ve 19.674 ton yıllık üretimi ile tarla bitkileri içerisinde birinci sırada yer almaktadır (TÜİK, 2010). Buğday, geçmişte olduğu gibi günümüzde de insanlığın temel besin kaynağı özelliğinde olup, ucuz ve değerli bir besin kaynağı olması nedeniyle gelecekteki önemi daha da artacaktır (Akkaya, 1994).

Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) (Heteroptera:Scutelleridae) Türkiye'de buğdayın en önemli zararlısıdır. Süne, Gramineae familyası içerisinde özellikle buğdayın farklı fenolojik dönemlerinde beslenerek zarar yapmaktadır. Kışlamış erginler daha çok Kurtboğazı ve Akbaşak adı verilen zararları yaparken, nimfler ve yeni nesil erginler buğday tanelerini kavuzları üzerinden sokup emerek zarar yapmaktadırlar (Lodos, 1986).

Süne'nin çok sayıda doğal düşmanı bulunmaktadır (Critchley, 1998). Türkiye'de ve dünyada Süne'nin popülasyonunu sınırlayan en önemli biyotik etmen, yumurta parazitoiti olan *Trissolcus* (Hymenoptera: Scelionidae) cinsine ait türlerdir (Lodos, 1986). Türkiye'de 17 adet *Trissolcus* türü belirlenmiş olup, bunlardan *Trissolcus semistriatus* (Nees)'un dominant tür olduğu bildirilmiştir (Koçak & Kılınçer 2001; Tarla & Kornoşor 2003; Koçak, 2007).

Süne popülasyonunu baskı altında tutan bu yaygın türlerin dışında bölgelere özelleşmiş sekonder türlerde bulunmaktadır. Bunların yayılma ve bulunma oranları nispeten daha düşük olmakla birlikte bazı bölgelerde ve yıllarda önemli olmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda Gaziantep ilinin bazı bölgelerinde zaman zaman etkin olduğu görülen *Gryon monspeliensis* (Picard) (Hymenoptera: Scelionidae)'in ülkemizde bulunduğu dair kayıtların dışında başka bir çalışmaya rastlanmamıştır (Lodos, 1986).

Türkiye'nin en önemli zararlılarından biri olan Süne'nin doğal düşman kompozisyonunun etkinliğinin artırılması için bu doğal düşmanların biyolojik özelliklerinin ayrıntılı olarak bilinmesi büyük önem arz etmektedir. Canlı kalma, üreme ve gelişme zamanları ile oluşturulan yaşam çizelgeleri bir türün popülasyon dinamiğini anlamada en önemli verileri içermektedir (Southwood, 1978). Yurtiçinde ve yurtdışında *G.monspeliensis*'in biyolojisi ile ilgili ayrıntılı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak yapılan surveylerde özellikle Oğuzeli, İslahiye ve Nurdağı ilçelerinde *G.monspeliensis* etkinliğinin %10'lara ulaştığı gözlenmiştir. Bu nedenle, *G. monspeliensis*'in Süne'nin yumurtaları üzerinde bazı biyolojik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Gryon monspeliensis (Picard) kültürünün oluşturulması

Parazitoit kültürleri, Gaziantep ili Oğuzeli ilçesinden toplanan Süne yumurtalarından sağlanmıştır. Toplanan yumurtalar, parazitli olup olmama durumlarına göre ayrılmış, parazitli olan yumurtalar 26±1 °C de % 60±5 nem ve 16 saat aydınlatmalı inkübatörlerde parazitoitler çıkıncaya kadar bekletilmiştir. Çıkan parazitoitlerin teşhisleri yapılarak *G. monspeliensis*'ler ayrılmıştır.

Doğadan toplanan kışlamış ergin Süne'ler taze buğday bitkisi ile 26 °C de, % 60±5 nem ve 16 saat aydınlatmalı ortamlarda plastik kavanozlarda kültüre alınmıştır. Kültürler 2 günde bir kontrol edilerek besinleri değiştirilmiş ve yumurtalar toplanmıştır. Toplanan yumurtalar 0.5 x 5–7 cm'lik karton şeritlere ikişer paket yumurta kokusuz zambak ile yapıştırılmış ve 0.5 x 10 cm'lik tüplere alınmıştır. *G. monspeliensis*'in 1 ♂ - 3 ♀ bireyi içlerinde 2 paket Süne yumurtası bulunan tüplere alınarak yumurtaların parazitlenmesi sağlanmıştır. Parazitoitlerin beslenmesi için tüplerin iç yüzeyine % 10 su ile seyreltilmiş bal sürülmüştür. Kültürler parazitoit çıkıncaya kadar 26±1 °C de % 60±5 nem ve 16 saat aydınlatmalı ortamlarda bekletilerek parazitoit kültürleri oluşturulmuştur.

***Gryon monspeliensis*'in bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi**

Gryon monspeliensis'in Süne yumurtalarındaki bazı biyolojik özelliklerini belirleme çalışmaları 18, 22, 26 ve 30±1 °C sıcaklık ve % 65±5 orantılı nem ve 16:8 saat aydınlatmalı iklim dolaplarında 20 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Yumurtadan yeni çıkmış 1 ♂ 1 ♀ parazitoit 0.5 x 16 cm ebatlarında cam tüpler içerisine alınmış ve günlük olarak elde edilen 2 paket (28 adet yumurta) Süne yumurtaları verilmiştir. Parazitoit erginlerine besin olarak % 10 su ile seyreltilmiş bal verilmiştir. Yumurtalar 24 saat sonra alınarak tekrar taze Süne yumurtaları verilmiştir. Bu işlem dişi parazitoit ölünceye kadar devam etmiştir. Parazitlenmiş yumurtalar günlük olarak kontrol edilerek çıkan parazitoitler cinsiyetlerine göre ayrılmıştır. Parazitoit çıkışı olmayan yumurtalar, stereomikroskop altında iğne ile disekte edilerek parazitlenme yönünden kontrol edilmiştir. Böylece taze yumurtaların ergin öncesi gelişme süresi, ergin süresi ve ömür boyu parazitlediği yumurtalar belirlenip kayıt edilmiştir (Sertkaya, 2000; Sabbatini et al., 2012).

Laboratuvar koşullarında *G. monspeliensis* yaşam çizelgelerinin oluşturulmasında Özgökçe & Karaca (1999) tarafından oluşturulan program kullanılmış olup; Net üreme gücü (R_0) (dişi/dişi) (Birch, 1948; Izhevsky & Orlinsky, 1988): $R_0 = \sum I_x \cdot m_x$

Kalıtıl üreme yeteneği (r_m) (dişi/dişi/gün), Euler eşitliğinden tekrarlanarak hesaplanmıştır (Birch, 1948): $\sum e^{(-r_m \cdot x)} \cdot I_x \cdot m_x = 1$

e = doğal logaritma tabanı

x = dişi bireylerin yaşı (gün)

Ortalama döl süresi (T_0) (gün) (Birch, 1948; Chazeau et al., 1991; Kairo & Murphy, 1995): $T_0 = \frac{\ln R_0}{r_m}$

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

***Gryon monspeliensis*'in bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi**

Gryon monspeliensis'in farklı sıcaklıklarda (18, 22, 26 ve 30 °C) ergin öncesi dönemlerinin gelişme süresi, ortalama ergin ömrü ve ömrü boyunca parazitlediği yumurta sayısı Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. *Gryon monspeliensis*'in 18, 22, 26 ve 30 °C sıcaklıkta ergin öncesi dönemlerinin gelişme süresi, ortalama ergin ömrü ve ömrü boyunca parazitlediği yumurta sayısı

Sıcaklık (°C)	Ergin öncesi dönemlerinin gelişme süresi (Gün)		Ortalama ergin ömrü (Gün)		Ömrü boyunca parazitlediği yumurta sayısı (adet)
	Y+L	Pupa	♂	♀	
18 °C	7.75±0.23 a	7.55±0.24 a	15.4±1.45 a	19.9±1.86 a	25.1±2.75 a
22 °C	7.10±0.16 b	6.95±0.19 b	13.6±1.25 ab	16.1±2.01 ab	32.5±5.03 ab
26 °C	6.05±0.18 c	5.00±0.19 c	12.8±1.15 ab	15.3±1.66 ab	45.0±5.60 b
30 °C	4.30±0.23 d	4.60±0.18 d	10.1±0.79 b	11.7±1.56 b	36.9±5.36 ab

*Y+L: Yumurta + Larva.

** Sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde aynı harfi içermiyorsa ortalamalar arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir ($p < 0,05$).

Gryon monspeliensis'in ergin öncesi dönemlerinin gelişme sürelerinin sıcaklığın artmasıyla birlikte kısaldığı gözlenmiştir. Buna göre, *G. monspeliensis* yumurta + larva dönemlerini en uzun 7.75 gün ile 18 °C'de, en kısa ise 4.30 gün ile 30 °C'de tamamladığı belirlenmiştir. Benzer şekilde, pupa döneminin gelişme süresi en uzun 7.55 gün ile 18 °C'de, en kısa ise 4.60 gün ile 30 °C'de tamamladığı tespit

edilmiştir. Parazitoitin, yumurta + larva dönemleri gelişme süreleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu (P: 0.00, F: 53.290, df: 3), yapılan gruplandırmada ise Yumurta + Larvanın gelişme sürelerinin farklı gruplarda yer aldığı görülmüştür. *G. monspeliensis*'in farklı sıcaklıklarda pupa gelişme süreleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli (P: 0.00, F: 49.042, df: 3) bulunmuş ve pupaların gelişme sürelerinin farklı gruplarda yer aldığı saptanmıştır (Çizelge 1).

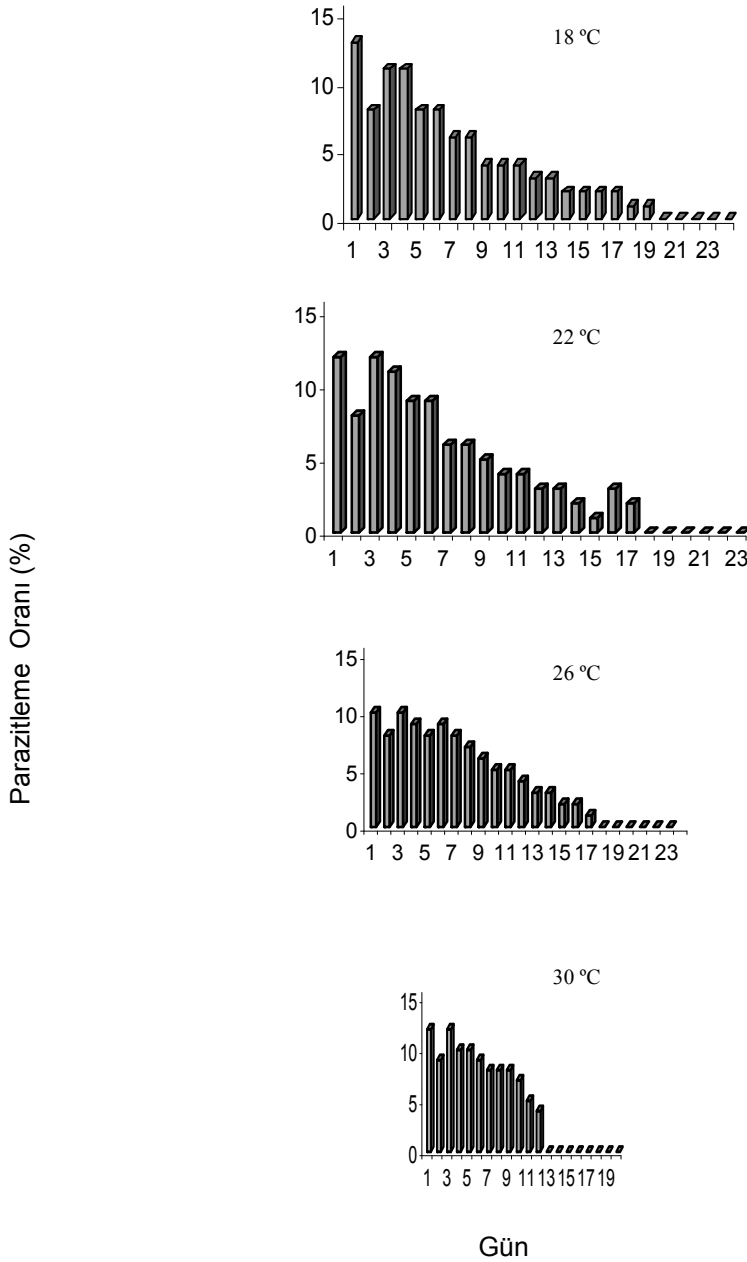
Gryon fulviventris (Dodd)'in larva dönemini 7.65 ± 0.74 ve pupa dönemini ise 5.8 ± 0.30 günde tamamladığını bildirilmiştir (Ahmed et al., 2000). *Gryon pennsylvanicum* Ashmead (Hymenoptera: Platygasteridae)'un 25 ± 1 °C sıcaklıkta *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae) yumurtalarında larva gelişim dönemleri izlenmiştir. Buna göre *G. pennsylvanicum* yumurtalarının bırakıldıktan sonra 18 saat içinde açıldığı, birinci günde birinci larva dönemini, üçüncü gününde ikinci larva dönemini, 4. günden 9. güne kadarda üçüncü larva dönemini tamamladığı, pupa dönemini ise 9 – 15. günler arasında tamamlayarak 16. günden itibaren erginlerin çıkmaya başladığını bildirilmektedir (Sabbatini et al., 2012). *Riptortus clavatus* (Thunberg) yumurtaları üzerinde *Gryon japonicum* (Ashmead)'in gelişme sürelerinin incelendiği bir diğer çalışmada ise, 25 °C sıcaklıkta *G. japonicum*'un ergin öncesi dönemini erkek bireylerin 15.00 ± 0.1 , dişilerin ise 16.00 ± 0.1 günde tamamladığı bildirilmiştir (Alim & Lim, 2009).

Çalışmada, *G. monspeliensis*'in ortalama ergin ömrünün sıcaklığa bağlı olarak değiştiği, erkeklerde ve dişilerde en uzun ergin ömrünün 18 °C'de, en düşük ergin ömrünün ise 30 °C olduğu saptanmıştır. Ömür uzunluğunun 22 ve 26 °C'de erkeklerde sırasıyla 13.6 ve 12.8 gün, dişilerde ise 16.1 ve 15.3 gün olduğu belirlenmiştir. Erkek ve dişi bireylerin farklı sıcaklıklardaki ömür uzunluklarının istatistiksel olarak farklı olduğu belirlenmiş (Erkek bireylerde P: 0.21, F: 3.429, df: 3; Dişi bireylerde P: 0.18, F: 3.547 df: 3) ve yapılan gruplandırmada 18 ve 30 °C'deki bireylerin ömür uzunlukları farklı gruplarda yer alırken, 22 ve 26 °C'de ömür uzunluklarının aynı grupta yer aldıkları belirlenmiştir (Çizelge 1).

Yurt dışında yapılan çalışmalarda, farklı konukçu yumurtalarındaki *Gryon* türlerinin ömür uzunlukları farklı olduğu bildirilmiştir. *Gryon gallordoi* (Brethes)'in *Spartocera dentiventris* (Berg) yumurtaları üzerinde dişi bireylerin erkek bireylere oranla daha uzun ömürlü oldukları, 30 °C sıcaklıkta ortalama dişi ömrünün 13.7 ± 1.94 gün, erkek ömrünün ise 10.6 ± 1.78 gün olduğunu belirtmişlerdir (Canto – Silva et al., 2005). Sabbatini et al. (2012), *G. pennsylvanicum*'un 25 ± 1 °C sıcaklıkta *L. occidentalis* yumurtalarında ortalama ömrünün 40 gün olduğunu Alim & Lim (2009) ise 20 °C sıcaklıkta *Riptortus clavatus* yumurtaları üzerinde *G. japonicum*'un ergin ömrünün 96.20 ± 4.6 gün olduğunu belirlemişlerdir.

Gryon monspeliensis'in ömrü boyunca parazitlediği yumurta sayısının 18 °C'de 25.1, 22 °C'de 32.5, 26 °C'de 45.0 ve 30 °C'de 36.9 adet olduğu tespit edilmiştir. Farklı sıcaklıklarda *G. monspeliensis*'in ömrü boyunca parazitlendiği yumurta sayıları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli (P: 0.036, F: 2.997, df: 3) olduğu görülmüş ve yapılan gruplandırmada 18 ve 26 °C'lerde bulunan parazitoitlerin ömürleri boyunca parazitledikleri Süne yumurta sayısının farklı gruplarda yer aldığı, 22 ve 30 °C'de bulunan parazitoitlerin ise aynı grupta yer aldıkları belirlenmiştir.

Gryon türlerinin konukçu yumurtasına bağlı olarak yaşamları boyunca parazitledikleri yumurta sayısı farklı olduğu bildirilmiştir. Nitekim Alim & Lim (2009) 20 °C sıcaklıkta *G. japonicum*'un ortalama 14.10 ± 0.5 adet *R. clavatus* yumurtası parazitlediğini bildirirken, Sabbatini et al. (2012) 25 ± 1 °C sıcaklıkta *G. pennsylvanicum*'un ortalama 144.55 ± 50.66 adet *L. occidentalis* yumurtası parazitlediğini bildirmişlerdir. Canto – Silva et al. (2006) ise *G. gallordoi*'nin ömrü boyunca 67.5 ± 11.29 adet *S. dentiventris* yumurtasını parazitlediğini tespit etmişlerdir.



Şekil 1. Farklı sıcaklıklarda *Gryon monspeliensis*'in ömrü boyunca parazitlediği Süne yumurtalarının günlere göre oransal dağılımı.

Gryon monspeliensis'in parazitlediği ortalama yumurta sayısının günlere göre dağılımı Şekil 1'de verilmiştir. Şekil 1 incelendiğinde dört sıcaklık derecesinde de en yüksek parazitlemeyi birinci günde gerçekleştirdiği gözlenmiştir. Parazitoitin 18 °C'de günlük Süne yumurtalarını parazitleme oranının % 1 - 13 arasında değiştiği belirlenmiştir. Parazitoit, ömrünün 19. gününe kadar parazitleme yapabilmesine rağmen, ömrü boyunca verilen yumurtaların % 79'unu ömrünün ilk on gününde, yumurtaların % 21'ini ise parazitoitin ömrünün 11 – 24. günleri arasında parazitlememiştir (Şekil 1).

Gryon monspeliensis'in 22 °C'de günlük parazitleme oranının % 1 – 12 arasında değiştiği, en yüksek parazitlemenin % 12 ile birinci günde olduğu belirlenmiştir. Parazitlenme, parazitoit ömrünün 16. gününe kadar devam etmesine rağmen parazitoitin ömrü boyunca parazitlediği Süne yumurtalarının % 82'sini ilk on günde parazitlediği saptanmıştır. Geri kalan % 18'lik kısmı ise 11 – 16 günler arasında parazitlediği belirlenmiştir.

Parazitoitin 26 °C'de günlük parazitlenme oranının % 1–10 arasında değiştiği, en yüksek parazitlenme oranının birinci günde olduğu belirlenmiştir. Parazitoit ömrünün 17. gününe kadar parazitlenme yapabilmesine rağmen, ömrü boyunca verilen yumurtaların, % 80'ini ömrünün ilk on gününde parazitlenmiş, % 20'sini ise ömrünün 11 – 17. günleri arasında parazitlediği belirlenmiştir

Parazitoitin 30 °C'de ise günlük parazitlenme oranının % 1 -12 arasında değiştiği, en yüksek parazitlenmenin % 12 ile birinci günde olduğu belirlenmiştir. Parazitoit ömrünün 12. gününe kadar parazitlenme yapabilmesine rağmen, ömrü boyunca verilen yumurtaların, % 93'ünü ömrünün ilk on gününde, % 7'sini ise ömrünün 11 ve 12. günlerinde parazitlediği belirlenmiştir

Sabbatini et al. (2012) tarafından yapılan çalışmada, *G. pennsylvanicum*'un *L. occidentalis* yumurtalarındaki en yüksek parazitlenmenin birinci günde olduğu, ikinci gün parazitlenme oranının düştüğü, beşinci günde tekrar artmasına rağmen daha sonra parazitlenmenin kademeli olarak düştüğü ortaya konmuştur. Ayrıca parazitlenen yumurtaların % 50'sinin ilk altı günde ve % 90'ının ise ilk 15 günde parazitlendiği, 17. günden sonra ise parazitlenmenin olmadığını belirlenmiştir. Canto – Silva et al. (2006). Ayrıca *G. pennsylvanicum* yumurtadan çıkar çıkmaz konukçu yumurtalarını parazitlemeye başladığını diğer *Gryon* türlerinin ise parazitlenmenin 2. ve 3. günü maksimum parazitlemeye ulaştığı bildirmektedirler. Dasilao & Arakawa (2004) İse, *G. clavigrallae*'nin ömrü boyunca bıraktığı yumurtanın yarısının ilk haftada bırakıldığını belirtmişlerdir.

Bir popülasyonun canlı kalma, üreme ve gelişme zamanlarının tespiti ile oluşturulan yaşam çizelgeleri, bir türün popülasyon dinamiğini anlamak için en önemli verileri içerir (Southwood, 1978). *G. pennsylvanicum* popülasyonunun artışını gösteren önemli kriterlerden biri olan kalıtsal üreme yeteneği r_m , 30 °C'de gelişen bireylerde 0.2955 olarak tespit edilirken, bunu 0.2383 ile 26 °C'de gelişen bireylerin izlediği belirlenmiştir. Bireylerin kalıtsal üreme yeteneği 22 °C'de gelişenlerde 0.1846, 18 °C'de gelişen bireylerde ise 0.1596 olarak saptanmıştır (Çizelge 2).

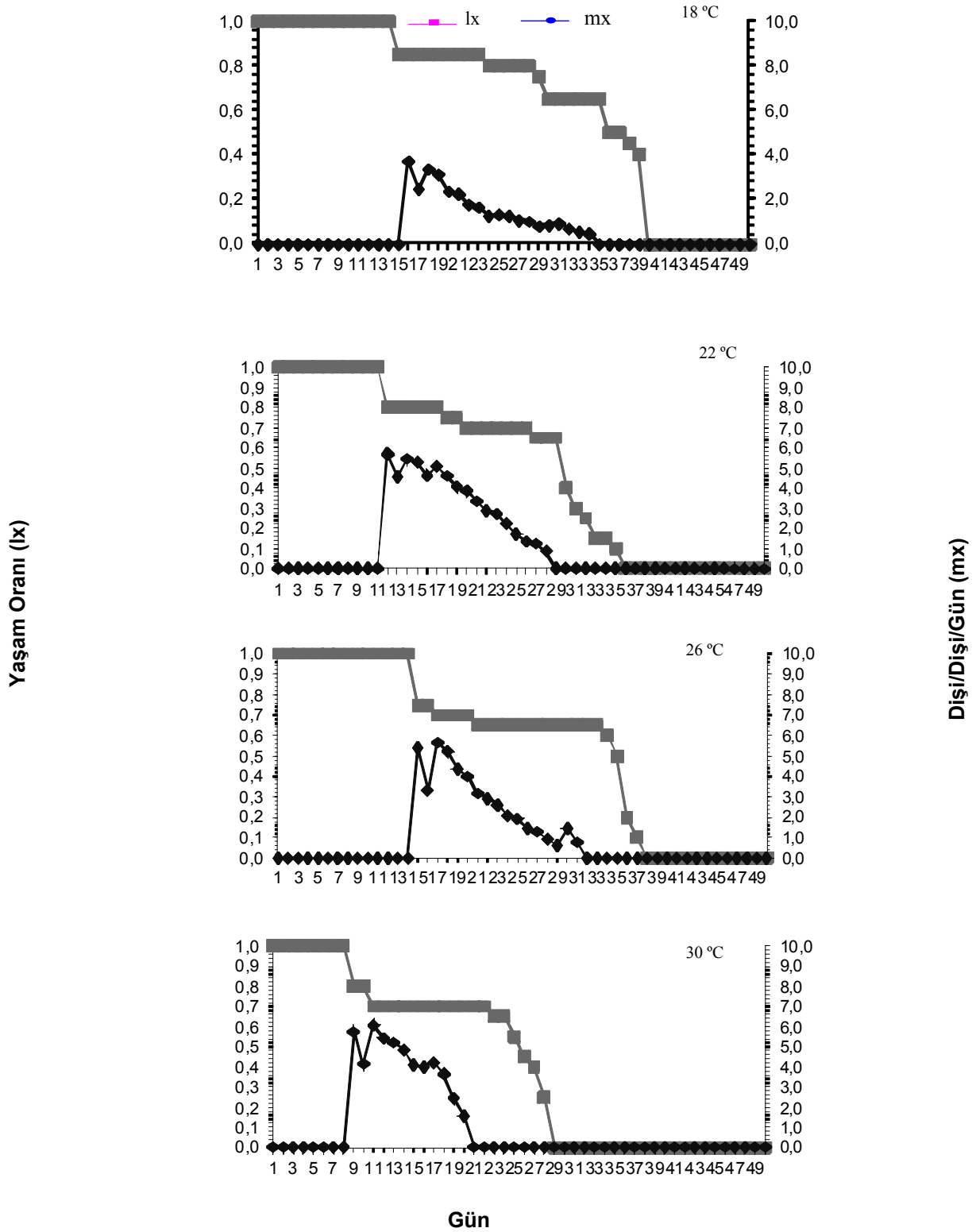
Çizelge 2. *Gryon monspeliensis*'in farklı sıcaklıklarda Süne yumurtaları üzerindeki kalıtsal üreme yeteneği, net üreme gücü ve ortalama döl süresi

Sıcaklık (°C)	Kalıtsal Üreme Yeteneği (r_m) (dişi/dişi/gün)	Net üreme gücü (R_0) (dişi/dişi)	Ortalama Döl Süresi (T_0) (gün)
18 °C	0.1596	25.10	21.64
22 °C	0.1846	32.50	20.16
26 °C	0.2383	45.05	17.64
30 °C	0.2955	36.95	13.52

Bir dişinin ovipozisyon süresi boyunca bıraktığı toplam dişi yavru sayısını gösteren net üreme gücü (r_0)'nün 45.05 adet ile 26 °C'de en yüksek olurken, 25.10 adet ile 18 °C sıcaklıkta en düşük olduğu, 22 ve 30 °C'de ise sırasıyla 32.50 ve 36.95 adet olduğu saptanmıştır (Çizelge 2).

Ortalama döl süresinin (T_0), sıcaklığa bağlı olarak değiştiği, sıcaklık artışı ile ortalama döl süresinin kısaldığı görülmüştür. En uzun döl süresi 18 °C'de 21.64 gün olurken en kısa döl süresinin 13.41 gün ile 30 °C'de bulunan bireylerde olduğu, 22 ve 26 °C'de bulunan parazitoitlerin ortalama döl sürelerinin ise sırasıyla 20.16 ve 17.64 gün olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Laboratuvar koşullarında 18 °C'de *G. monspeliensis* dişi yumurta döneminden itibaren 16 günde Süne yumurtalarını parazitlemeye başlamış ve 34. günde parazitlenme son bulmuştur. Parazitli yumurtalarda dişi bireylerde %15 oranında ölüm gerçekleşmiş ve canlı dişi birey oranı % 85 oranında olmuştur. Çıkan dişi bireylerde ölüm ise 24. günde başlamış ve 39. güne kadar canlılık oranı azalmıştır. Net üreme gücü 25.10 dişi/dişi/gün olarak belirlenmiş ve parazitoitin günlük bıraktığı dişi sayısı (m_x) 3.71 ile en üst noktaya 16. günde ulaşmış ve daha sonra ovipozisyon döneminin sonuna kadar azalarak devam ederek 34. günde sıfır olmuştur.



Şekil 2. *Gryon monspeliensis*'in farklı sıcaklıklarda Süne yumurtalarındaki yaşam oranı (lx) ve dişi başına bırakılan günlük dişi birey sayısı (mx).

Parazitoit dişi bireyi 22 °C'de yumurta döneminden itibaren 15. günde Süne yumurtalarını parazitlemeye başlamış ve 31. günde parazitlenme sona ermiştir. Parazitoitin günlük bıraktığı dişi sayısı (mx) en üst noktaya 5.40 ile ilk parazitlemeye başladığı günde ulaşmış, sonraki günlerde nispi artışlar olsada, ovipozisyon döneminin sonuna kadar azalarak devam etmiştir. Parazitli yumurtalarda dişilerin tümü çıkamamış, ortalama olarak % 25'i yumurta içinde ölmüştür. Canlı birey oranı ise % 75 olarak belirlenmiştir. Ergin bireylerde ölüm 17. günde başlamış ve 37. güne kadar canlılık oranı (lx) azalarak devam etmiştir. Net üreme gücü 32.50 dişi/dişi/ömür olarak belirlenmiştir.

Parazitoit dişisi 26 °C'de dişisi yumurta döneminden itibaren 12 günde Süne yumurtalarını parazitlemeye başlamış ve 28. günde parazitlenme son bulmuştur. Parazitli yumurtalarda dişi bireylerde % 20 oranında ölüm gerçekleşmiş ve canlı dişi birey oranı % 80 oranında olmuştur. Çıkan dişi bireylerde ölüm ise 18. günde başlamış ve 35. güne kadar canlılık oranı azalmıştır. Net üreme gücü 45.05 dişi/dişi/gün olarak belirlenmiş ve parazitoitin günlük bıraktığı dişi sayısı (mx) 5.69 ile en üst noktaya 12. günde ulaşmış, 13-19. günlerde yüksek elde edilerek, 20. günden sonra ovipozisyon döneminin sonuna kadar azalarak devam etmiş ve 29. günde sıfır olmuştur.

Parazitoit 30 °C'de ise dişisi yumurta döneminden itibaren 9. günde Süne yumurtalarını parazitlemeye başlamış ve 20. günde parazitlenme sona ermiştir. Parazitli yumurtalarda dişi ölümü % 20 gerçekleşmiş ve canlı dişi birey oranı % 80 olarak bulunmuştur. Çıkan dişi bireylerde doğal ölüm 11. günde başlamış ve 28. güne kadar canlı birey oranı (lx) azalmıştır. Net üreme gücü 36.95 dişi/dişi/gün olarak belirlenmiş ve parazitoitin günlük bıraktığı dişi sayısı (mx) 6.07 ile en üst noktaya 11. günde ulaşmış, 18. günden sonra ovipozisyon döneminin sonuna kadar azalarak devam etmiş ve 29. günde sıfır olmuştur.

Sabbatini et al. (2012) *G. pennsylvanicum*'un *L. occidentalis* yumurtalarında kalıtsal üreme yeteneğinin 0.206 ± 0.003 (gün), net üreme gücünün 101.86 ± 7.716 (dişi/dişi) ve ortalama döl süresinin ise 22.48 (gün) olduğunu bildirmişlerdir. *G. pennsylvanicum*'un *Anasa tristis* DeGeer (Hemiptera: Coreidae) yumurtalarında en yüksek yumurta verimi, net üreme gücü ve kalıtsal üreme yeteneğinin 27 °C'de olduğu belirlenmiştir (James et al., 1989) *Trissolcus semistriatus* Nees ve *Trissolcus grandis* Thomson'in laboratuvar koşullarında *Graphosoma lineatum* L. yumurtalarında yaşam çizelgeleri oluşturulmuştur. Buna göre laboratuvar koşullarında *T. semistriatus*'un net üreme gücü (R_0) 41.31, kalıtsal üreme yeteneği (r_m) 0.206 ve döl süresi (T_0) 18.06 gün olarak belirlenmiştir. *T. grandis* için bu değerler sırasıyla 26.84, 0.186, ve 17.69 olarak bulunmuştur (Kodan, 2007)

Sonuç olarak; *G. monspeliensis*'in denemeye alınan her dört sıcaklıkta da net üreme gücünün 1'den büyük olması nedeniyle bu sıcaklıklarda bulunan popülasyonlarının artan popülasyon olduğu, kalıtsal üreme yeteneği ile ortalama döl süresinin sıcaklık artışına bağlı olarak arttığı tespit edilmiştir. *G. monspeliensis*'in yaşam çizelgelerine göre, ömrü boyunca parazitlediği yumurta, ortalama ergin ömrü ve net üreme gücü dikkate alındığında en uygun sıcaklığın 26 ± 1 °C olduğu düşünülmektedir.

Teşekkür

Gryon monspeliensis türünü teşhis eden Doç.Dr. Erhan KOÇAK'a (Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi) yaşam çizelgelerinin oluşturulmasında yardımlarını gördüğüm Adana Biyolojik Mücadele Araştırma İstasyon Müdürlüğü teknik personellerinden Zir. Yük. Müh. Mehmet KARACAOĞLU ile laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan Zir. Müh. Vahdettin AKMEŞE'ye teşekkür ederim.

Yararlanılan Kaynaklar

- Alim, M. A. & T. U. Lim, 2009. Refrigeration of *Riptortus elavatus* (Hemiptera: Alydidae) eggs for the parasitization by *Gryon japonicum* (Hymenoptera: Scelionidae). *Biocontrol Science and Technology*, 19(3): 315-325.
- Ahmed, K. N., M. M. Rahman & M. R. İslam, 2000. Biological notes and host acceptance behaviour of *Gryon antestiae* (Dodd) (Hym. Scelionidae) a parasite of pentatomid bug eggs. *Bangladesh J. of Scientific & Industrial Research*, 35(1/4): 40 – 43.
- Akkaya, A., 1994. Buğday Yetiştiriciliği. K. Maraş Sütçü İmam Üniversitesi Genel Yayın No:1, Ziraat Fakültesi Yayın No:1, Genel Yayın No:1, Ders Kitapları Yayın No:1
- Birch, L. C., 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. *J. Animal Ecol.* 17: 15–26.
- Canto – Silva, C. R., H. P. Romanowski & L. R. Redaelli, 2005. Effect of temperature on the development and viability of *Gryon gallardoi* (Brethes) (Hymenoptera: Scelionidae) Parasitizing *Spartocera dentiventris* (Berg) (Hemiptera: Coreidae) eggs. *Brazilian Journal of Biology*, 65 (3): 415 – 421
- Chazeau, J. E. & L. Bonnet De Larbogne, 1991. Cycle de développement et table de vie d' *Olla v-nigrum* (Coleoptera, Coccinellidae) ennemi naturel d' *Heteropsylla cubana* (Homoptera, Psyllidae) introduit en nouvelle Calédonie. *Entomophaga*, 31(2): 275–285.
- Critchley, B. R., 1998. Literature review of sunn pest *Eurygaster integriceps* Put. (Hem.:Scutelleridae). *Crop Protection*, 1: 271-287.
- Dasilao, A. O. & R. Arakawa, 2005. Development and host age preference of *Gryon philippinense* (Hymenoptera: Scelionidae) solitary eggs parasitoid of the winter cherry bug *Acanthocoris sordidus* (Hemiptera: Coreidae). *Pakistan Journal of Biological Scientific*, 8(1): 34 – 39.
- Izhevsky, S. S. & A. D. Orlinsky, 1988. Life history of the imported *Scymnus (Nephus) reunioni* [Col.: Coccinellidae] predator of mealbugs. *Entomophaga*, 33(1): 101–114.
- Kairo, M. T. K. & S. T. Murphy, 1995. The life history of *Rodolia iceryae* Janson (Coleoptera: Coccinellidae) and the potential for use in inoculative releases against *Icerya pattersoni* Newstead (Homoptera: Margarodidae) on coffee. *J. Appl. Entomol.*, 119: 487–491.
- Koçak, E. & N. Kılınçer, 2001. Türkiye Süne (*Eurygaster* spp.) (Het.:Scutelleridae)] yumurta parazitoiti *Trissolcus* (Hym.:Scelionidae) türleri. *Bitki Koruma Bülteni*, 41(3-4): 167-181.
- Koçak, E., 2007. "Egg Parasitoids of Sunn Pest in Turkey: A Review, 225–235". In: Sunn Pest Management, A Decade of Progress, 1994–2004 (Eds. B. L. Parker, M. Skinner, M. E. Bouhssini & S. G. Kumari), ICARDA, Aleppo, Syria
- Kodan, M., 2007. Yumurta Parazitoiti *Trissolcus* (Hymenoptera: Scelionidae) Türlerinin Orta Anadolu Bölgesinde Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi 123 s.
- Lodos, N., 1986. Türkiye Entomolojisi II. Genel Uygulamalı ve Faunistik. Ege Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü, Ege Üni. Matbaası, İzmir, 580 s.
- Nechols, J. R., J. L. Tracy & E. A. Vogt, 1989. Comparative ecological studies of indigenous egg parasitoids (Hymenoptera: Scelionidae; Encyrtidae) of the squash bug, *Anasa tristis* (Hemiptera: Coreidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 6 (22): 177-188.
- Özgökçe, M. S. & İ. Karaca, 2010. Yaşam Çizelgesi: Temel Prensipler ve Uygulamalar. Türkiye Entomoloji Derneği 1. Çalıştayı, Ekoloji Çalışma Grubu, Isparta.
- Sabbatini, P. G., P. Furlan, S. Simoni, W. B. Strong, P.F. Roversi, 2012. Laboratory evaluation of *Gryon pennsylvanicum* (Ashmead) (Hymenoptera: Platygastridae) as a biological control agent of *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae). *Biological Control*, 61(1): 104-111..
- Southwood, T. R. E., 1978. *Ecological Methods, with Particular Reference to the Study of Insect Populations*. Chapman and Hall, London, 524 p.
- T.Ü.İ.K., 2010. Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=45&ust_id=13
- Tarla, Ş. & S. Kornoşor, 2003. Süne yumurta parazitoiti *Trissolcus semistriatus* Nees (Hymenoptera: Scelionidae)'un Süne'nin biyolojik mücadelesinde salımı ve etkinliğinin değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (3): 69–78.

