



***Graphosoma lineatum* (L.) (Heteroptera, Pentatomidae)'un Farklı Besinlerdeki Biyolojik Parametrelerinin Belirlenmesi**

Erhan KOÇAK¹
Aydemir BARIŞ¹

H. Tefrik EMRE¹
Atilla GÖKDOĞAN¹

Ali Kürşat ŞAHİN²
M. Selçuk BAŞARAN¹

Geliş Tarihi: 14.05.2008

Kabul Tarihi: 20.04.2009

Öz: Süne (*Eurygaster* spp.) yumurta parazitoitleri için uygun konukçu olan *Graphosoma lineatum* (L.)'un fekonditesi, erginlerin yaşam süreleri, preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile nimflerinin toplam gelişme süresi, dönemlerine göre gelişme süresi, döl (nesil) süreleri ve ergin olma oranları laboratuvar koşullarında Apiaceae familyasından farklı bitkilerde belirlenmiştir. Çalışmalar, 27±2°C sıcaklık, %45±5 orantılı nem ve aydınlanma süresi 16 saat olan uzun gün koşullarının sabit tutulduğu iklim odasında gerçekleştirilmiştir. Bitkiler Ankara'nın Ayaş, Beypazarı ve Kızılcahamam ilçelerinden çiçeklenme öncesi dönemden tohum olgunlaşma dönemine kadar (Haziran-Eylül 2006) haftada bir toplanarak böceklerle sunulmuştur. Fekondite; *Torilis arvensis* (Huds.), *Daucus carota* (L.), *Heracleum platytaenium* (Boiss.), *Conium maculatum* (L.) ve *Astrodaucus orientalis* (L.) bitkileri için sırasıyla ortalama 178.0, 185.2, 196.0, 415.0 ve 170.2 adet yumurta olarak bulunmuştur. Dişi yaşam süresi sırasıyla ortalama 56.67, 56.67, 51.50, 71.00 ve 60.00 gün; erkek yaşam süresi sırasıyla ortalama 55.67, 73.17, 58.83, 88.50 ve 49.17 gün; preovipozisyon süresi sırasıyla ortalama 21.66, 12.50, 15.33, 11.50 ve 18.00 gün; ovipozisyon süresi sırasıyla ortalama 31.50, 33.67, 26.83, 57.17 ve 35.83 gün; postovipozisyon süresi sırasıyla ortalama 3.50, 8.83, 9.00, 2.33 ve 6.16 gün; nimflerin ergin olma oranı sırasıyla %47.50, % 82.50, %82.50, %85.00 ve %67.50; nimflerin toplam gelişme süresi sırasıyla ortalama 25.70, 22.20, 20.75, 18.85 ve 24.10 gün olarak bulunmuştur. En kısa nimf gelişme süresi sırasıyla 1, 3, 2, 4 ve 5. dönemler şeklinde sıralanmıştır. Döl süresinin en kısa 35.35 gün ile *C. maculatum*'da ve en uzun ise 51.36 gün ile *T. arvensis*'te tamamlandığı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, baldıran ismiyle bilinen ve güçlü alkaloidleriyle tanınan *C. maculatum*'un *G. lineatum*'un kültüre alınmasında diğer bitkilerden çok daha önde olduğu ve *H. platytaenium*'un da onu takip ettiği belirlenmiştir. *T. arvensis* ve *A. orientalis*'in uygun konukçular olmadıkları sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Graphosoma lineatum*, Apiaceae, biyoloji, konukçu seçimi.

Determination of the Biological Parameters of *Graphosoma lineatum* (L.) (Heteroptera, Pentatomidae) on Different Foods

Abstract: *Graphosoma lineatum* is the suitable host of Sunn pest (*Eurygaster* spp.) egg parasitoids. Fecundity, adult lifespan, preoviposition, oviposition and postoviposition periods, nymph development periods according to nymph stages and as total, nymph ratios of reaching to adult stage of *Graphosoma lineatum* (L.) were determined on different plants from Apiaceae. Studies were carried out in laboratory under 27±2°C temperature, 45±5% RH and 16 hours photoperiod conditions. Plants were presented weekly to insects collecting them from preflowering stage to rippling stage (June–September, 2006) from Ayaş, Beypazarı and Kızılcahamam counties in Ankara province. The average fecundity of the insect on *Torilis arvensis* (Huds.), *Daucus carota* (L.), *Heracleum platytaenium* (Boiss.), *Conium maculatum* (L.) and *Astrodaucus orientalis* (L.) as 178.0, 185.2, 196.0, 415.0 and 170.2, respectively; and the female lifespan was 56.67, 56.67, 51.50, 71.00 and 60.00 days; male lifespan was 55.67, 73.17, 58.83, 88.50 and 49.17 days; preoviposition period was 21.66, 12.50, 15.33, 11.50 and 18.00 days; oviposition period was 31.50, 33.67, 26.83, 57.17 and 35.83 days; postoviposition period was 3.50, 8.83, 9.00, 2.33 and 6.16 days; nymphs ratios reaching to adult stage 47.50%, 82.50%, 82.50%, 85.00% and 67.50%; and total nymphal period was 25.70, 22.20, 20.75, 18.85 and 24.10 days. The shortest nymph development periods were determined as 1, 3, 2, 4 and 5 according to nymph stages. Generation durations as the shortest 35.35 days on *C. maculatum* and the longest 51.36 days on *T. arvensis* were determined. These results show that *C. maculatum* and *H. platytaenium* were the most suitable food sources while *T. arvensis* and *A. orientalis* were not for *G. lineatum*.

Key Words: *Graphosoma lineatum*, Apiaceae, biology, host selection.

¹ Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü-Ankara.

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü-Çanakkale.

Giriş

Ülkemizde tahılın en önemli zararlısı olan Süne (*Eurygaster* spp., Hemiptera, Scutelleridae) ilk defa 1927-1929 yıllarında Güney Anadolu ve 1939-1941 yıllarında da Güneydoğu Anadolu'da salgın yapmıştır. Zararlıya karşı ilk kez 1955 yılında Güneydoğu Anadolu bölgesinde 246.600 da alanın ilaçlanmasıyla başlayan kimyasal mücadele, 1987'de Trakya ve 1988'den itibaren de Orta Anadolu ve Ege bölgelerini de içine almış olup devam etmektedir (Koçak 2005). Toplam 50 yılı aşkın süredir devam etmekte olan ve daha çok uçakla yapılmış olan kimyasal mücadele sonucu tonlarca ilaç kullanılmış olup, bu ilaçların bu alanlardaki parazitoid ve predatörlere olan olumsuz etkilerinden dolayı uygulama yapılan alanlar da sürekli artış göstermiştir. Özellikle yumurta parazitoidi *Trissolcus* (Hymenoptera, Scelionidae) türleri süneyi baskı altında tutma kapasitesine sahip faydalılardır. Bunların hububat ekili tüm alanlarda mevcut olduğu bilinmekte ve bölgelere göre türleri de saptanmıştır. Bu türlerden *T. semistriatus* en yaygın olanıdır (Koçak ve Kılınçer 2001). Yukarıda belirtildiği üzere bu türlerin popülasyonları azalmış fakat doğada desteklenmeleri gerekmektedir. Bu amaçla parazitoidlerin laboratuvarında uygun şekilde kitle üretimlerinin yapılabilmesi için uygun konukçunun kitle üretiminin de sürekli olarak yapılması gerekmektedir. Süne yumurta parazitoidi *Trissolcus* türlerinin alternatif konukçusu da olan *G. lineatum* (L.)'un (Makarenko 1968, Popov 1971, Kravchenko 1974) bu parazitoidlerin laboratuvarında üretiminde besin olarak kullanımının uygun olduğu ortaya konmuştur (Makarenko 1968, Popov 1971, Zayats 1971, Kivan and Kılıç 2002).

Graphosoma lineatum Akdeniz orijinli olup Orta Avrupa'ya ve Orta Asya'ya kadar yayılış göstermekte olup Apiaceae familyasına ait bitkiler üzerinde beslenmektedir (Lodos 1986, Fent ve Aktaş 1999). Ülkemizde kültür bitkilerinden anasonda (*Pimpinella anisum* L.) zarar yaptığı (Lodos 1986), yabancı otlardan ise *Falcaria vulgaris* L. üzerinde beslendiği saptanmıştır (Tarla ve Doğanlar 1999). *G. lineatum* İran'da yabancı otlardan *Heracleum persicum* ve *Foeniculum vulgare* üzerinde laboratuvar koşullarında başarılı şekilde yetiştirilmiştir (Shahrokhi 1998). Karsavuran (1992, 1996), laboratuvar çalışmaları sonucu, kültür bitkileri içerisinde anasonun böceğin beslenmesi için daha uygun olduğunu belirtmektedir.

Yakın bir tür olan *Graphosoma semipunctatum* (Fabricius) üzerinde de benzer çalışmalar yürütülmüştür. Voegelé (1966) *G. semipunctatum*'u *Ferrula communis* L. üzerinde, Popov (1971) dereotunda ve Karsavuran (1999) ise anason, dereotu, havuç, kereviz ve maydanoz tohumları üzerinde

yetiştirerek farklı sıcaklıktaki biyolojileri ile ilgili verileri ortaya koymuşlardır.

Bugüne kadar kontrollü koşullarda yapılan çalışmalara baktığımızda besin olarak bitki tohumlarının kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışma kapsamında ise doğrudan taze bitkiler kullanılmış olup *G. lineatum*'un *Torilis arvensis* (Huds.) hariç Apiaceae familyasından diğer bitkilerdeki biyolojik parametreleri ilk kez belirlenerek laboratuvar koşullarında uygun konukçu seçimi hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini *G. lineatum* (Het.: Pentatomidae) ve Apiaceae familyasından bitkiler [*Torilis arvensis* (Huds.), *Daucus carota* (L.) (Yabani havuç), *Heracleum platytaenium* (Boiss.), *Conium maculatum* (L.) (Baldıran) ve *Astrodaucus orientalis* (L.)] oluşturmuştur.

Ankara'nın Ayaş, Beypazarı ve Kızılcahamam ilçelerinden Apiaceae familyasına ait bitkilerden *T. arvensis*, *D. carota*, *H. platytaenium*, *C. maculatum* ve *A. orientalis* bitkilerinin üzerlerinde *G. lineatum* erginlerinin sürekli olarak bulunması ve bu bitkilerin elde edilmelerinin kolaylığı nedeniyle uygun konukçular olabilecekleri düşünülerek laboratuvar çalışmalarında kullanılmışlardır. Bitkiler çiçeklenme öncesi dönemden tohum olgunlaşma dönemine kadar Haziran-Eylül döneminde haftada bir toplanarak böcekler sunulmuştur. Tespit edilen bitkiler ve üzerlerinden toplanan *G. lineatum* erginleri laboratuvara getirilerek bu bitkilerde ayrı ayrı kültüre alınıp o bitkide meydana getirdiği döllere yine o bitkilerde çalışmalara devam edilmiştir.

Graphosoma lineatum erginlerinin farklı bitkilerdeki biyolojik parametrelerinin (Nimf gelişme süreleri, ergin olma oranları, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, yumurta verimleri, döl süreleri, erkek ve dişi yaşam süreleri) saptanması için; her kafesin içerisine 1 günlük 2 erkek ve 1 dişi konulmuştur. Besin olarak ise nimf döneminde beslendikleri bitkiler verilmiştir. Böylelikle bireylere nimf ve ergin dönemlerinde aynı besinin verilmesi sağlanmıştır. Günlük kontrollerle dişilerin preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile yumurta sayıları kaydedilerek bir dişinin yumurta verimi ve günlük ortalama yumurta sayısı da belirlenmiştir. Ölen erkek bireyin yerine dişi birey ölüncüye kadar yeni erkek konulmuştur. Ayrıca dişi öldüğünde de erkeklerin yaşam süresi ölçmek için başka bir dişi kafese alınmış fakat bu dişiyle ilgili

başka bir kayıt yapılmamıştır. Çalışmalarda 10 cm çapında ve 25 cm yüksekliğinde silindirik şeklindeki plastik şeffaf kafesler kullanılmıştır. Her kabın tabanında ilk 4 cm suyla doldurularak üzeri 1 cm kalınlığındaki straforla kapatılmış, strafordan açılan bir delikten suya sarkıtılan kurutma kağıtları ile böceklerin su ihtiyacı karşılanmıştır. Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre 6 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Graphosoma lineatum'un farklı bitkilerdeki nimf gelişim süresi ve ergin olma oranlarının saptanması amacıyla her kabın içerisine 10 adet yumurtadan yeni çıkmış nimf konulmuş, gömlek değiştirerek bir ileri döneme geçen nimfler aynı şekilde hazırlanmış başka bir kabın içerisine alınarak kaydedilmiştir. Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Dolayısıyla, her bitki için toplam 40 birey kullanılmıştır. Günlük yapılan kontrollerle denemede meydana gelen ölümler kaydedilerek nimflerin ergin olma oranları da saptanmıştır.

Toplam döl süresinin belirlenmesi amacıyla, yumurta açılım süresinin belirlenmesinde yeni bırakılmış olan toplam 10 paket yumurta açılıma bırakılarak kaydedilmiştir. Çalışma sonunda elde edilen verilerden yararlanılarak A1 hiperbolüne göre (Kansu 2005), farklı bitkilerdeki döl süreleri de hesaplanmıştır.

Denemeler, 27±2 °C sıcaklık %45±5 orantılı nem ve aydınlanma süresi 16 saat olan uzun gün koşullarının sabit tutulduğu iklim odasında yürütülmüştür. Tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulan denemelerden elde edilen verilere Minitab 14.3 paket programında varyans analizi ve Tukey testi yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışma sonucunda, *G. lineatum*'un farklı bitkilerdeki bazı biyolojik parametreleri (Preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, yumurta verimleri, döl süreleri ile erkek ve dişi yaşam süreleri, Nimf gelişim süreleri, ergin olma oranları) belirlenerek Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çalışmalar sonucu preovipozisyon süresi en kısa 11.5 gün ile *C. maculatum* ile beslenen bireylerde ve en uzun ise 21.66 gün ile *T. arvensis*'te görülürken bu iki bitkiden elde edilen değerler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak ta önemli olduğu görülmektedir. Bu iki bitkinin her biri ile diğer bitkiler arasındaki farklılık ise önemsiz bulunmuştur. Karsavuran (1996), Apiaceae familyasından bazı kültür bitkilerinin tohumlarıyla yaptığı çalışma sonunda, preovipozisyon

süresinin en kısa 10.2 gün ile dereotunda ve en uzun ise yaklaşık 14 gün ile kereviz ve maydanozda bulunduğunu bildirmiştir.

Çalışmada en uzun ovipozisyon süresi ortalama 57.17 gün ile *C. maculatum*'da gerçekleşmiştir. En kısa sürelerin ise sırasıyla 26.83, 31.5 ve 33.67 gün ile istatistiksel olarak aynı grupta yer alan *H. platytenium*, *T. arvensis* ve *D. carota*'da gerçekleştiği belirlenmiştir. Karsavuran (1996), *G. lineatum*'un ovipozisyon süresinin en uzun 38.09 gün ile havuçta ve en kısa 26.53 gün ile kerevizde olduğunu bildirmektedir.

Postovipozisyon süreleri tüm bitkide 2.33 ila 9.0 gün arasında değişmiştir fakat farkların istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Karsavuran (1996), en uzun postovipozisyon süresinin 8.50 gün ile havuçta ve en kısa 5.50 gün ile maydanozda olduğunu saptamıştır.

Bırakılan toplam yumurta adedi (Fekondite); *T. arvensis*, *D. carota*, *H. platytenium*, *C. maculatum* ve *A. orientalis* bitkileri için sırasıyla ortalama 178.0, 185.2, 196.0, 415.0 ve 170.2 adet yumurta olarak bulunmuştur. Çalışmada en fazla yumurta ortalama 415.0 adetle *C. maculatum*'dan elde edilmiştir. Bu değer diğer bitkilerden oldukça fazla olup istatistiksel olarak ta ayrı grupta yer almıştır. Elde edilen toplam yumurta sayısına paralel olarak en fazla günlük ortalama yumurta 5.59 adetle *C. maculatum*'dan elde edilmiştir. Bu değer diğer bitkilerden yüksek olup istatistiksel olarak ta ayrı grupta yer almıştır. Karsavuran (1996), *G. lineatum*'un ortalama yumurta sayısının anasonda 216.5 adetle en yüksek değere ulaştığını, en az yumurtayı (106.1 adet) ise kerevizle beslenen bireylerin bıraktığını bildirmektedir.

Araştırmacı, Khlistovskiy and Alfimov (1979)'a atfen 28 °C ve %70-80 orantılı nemde *G. lineatum*'u dereotu tohumlarıyla beslenmesi sonucu ortalama 71.8 yumurta verdiğini belirtmektedir. Shahrokhii et al. (1998) *G. lineatum*'u yabancıotlar üzerinde laboratuvarında 9 döl kadar yetiştirdiklerini, doğadan Haziran-Ağustos döneminde getirilerek laboratuvarında kültüre alınan *G. lineatum* erginlerinden 258-461 yumurta alırken Sonbaharda getirilen bireylerden alınan yumurta sayısının ise 53-104 olduğunu bildirmektedirler.

Dişi yaşam süresi en kısa ortalama 51.5 gün ile *H. platytenium* ve en uzun ise 71.0 gün ile *C. maculatum*'da bulunmakla birlikte istatistiksel olarak tüm bitkiler arasındaki farkın önemsiz olduğu belirlenmiştir. Karsavuran (1996), *G. lineatum*'un en uzun yaşam süresinin ortalama 59.17 gün ile havuçta

Çizelge 1. Apiaceae familyasından bazı bitkilerde kültüre alınan *Graphosoma lineatum*'dan elde edilen bazı biyolojik parametreler [Ort.±St. Hata, (Minimum-Maksimum) Grup]

| Biyolojik Parametreler | <i>Torilis arvensis</i> | <i>Daucus carota</i> | <i>Heracleum platytaenium</i> | <i>Conium maculatum</i> | <i>Astrodaucus orientalis</i> |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Preovipozisyon süresi (gün) | 21.66±2.65 (15.0-30.0) a | 12.5±1.96 (8.0-20.0) ab | 15.5±2.05 (11.0-25.0) ab | 11.5±0.34 (11.0-13.0) b | 18.0±3.32 (9.0-30.0) ab |
| Ovipozisyon süresi (gün) | 31.5±4.3 (23.0-45.0) b | 33.67±8.23 (17.0-67.0) b | 26.83±2.36 (19.0-34.0) b | 57.17±7.78 (26.0-86.0) a | 35.83±3.39 (23.0-43.0) ab |
| Postovipozisyon süresi (gün) | 3.5±1.54 (1.0-11.0) a | 8.83±3.8 (1.0-26.0) a | 9.0±1.31 (3.0-13.0) a | 2.33±0.49 (1.0-4.0) a | 6.16±1.56 (3.0-13.0) a |
| Toplam yumurta sayısı | 178.0±17.88 (128.0-235.0) b | 185.2±34.75 (90.0-319.0) b | 196.0±10.54 (148.0-224.0) b | 415.0±71.95 (129.0-671.0) a | 170.2±12.95 (133.0-216.0) b |
| Günlük ortalama yumurta sayısı | 3.22±0.57 (2.56-4.46) b | 3.22±0.2 (2.85-4.09) b | 3.91±0.4 (2.55-5.65) b | 5.59±1.0 (3.07-6.84) a | 2.87±0.12 (2.32-3.17) b |
| Erkek yaşam süresi (gün) | 55.67±7.22 (9.0-90.0) a | 73.17±13.41 (11.0-135.0) a | 58.83±6.02 (37.0-107.0) a | 88.5±14.23 (28.0-167.0) a | 49.17±7.14 (16.0-71.0) a |
| Dişi yaşam süresi (gün) | 56.67±6.6 (41.0-85.0) a | 56.67±9.52 (28.0-83.0) a | 51.5±3.05 (37.0-58.0) a | 71.0±7.25 (42.0-98.0) a | 60.0±5.6 (42.0-78.0) a |
| 1. dönem nimf süresi (gün) | 3.15±0.08 (3.0-3.4) a | 3.12±0.12 (3.0-3.5) a | 2.6±0.32 (2.0-3.2) a | 3.25±0.09 (3.1-3.5) a | 3.02±0.01 (3.0-3.4) a |
| 2. dönem nimf süresi (gün) | 6.0±0.39 (5.3-7.1) a | 3.9±0.21 (3.3-4.3) b | 4.0±0.14 (3.6-4.2) b | 4.0±0.13 (3.7-4.3) b | 4.45±0.26 (3.6-4.7) b |
| 3. dönem nimf süresi (gün) | 5.52±0.27 (4.9-6.1) a | 3.87±0.28 (3.1-4.4) bc | 3.72±0.19 (3.0-3.9) bc | 3.02±0.11 (2.7-3.2) c | 4.2±0.17 (4.0-4.7) b |
| 4. dönem nimf süresi (gün) | 5.15±0.43 (4.0-6.0) a | 4.95±0.31 (4.3-5.7) a | 4.5±0.35 (4.0-5.7) ab | 3.6±0.13 (3.2-3.8) b | 5.77±0.58 (4.6-7.0) a |
| 5. dönem nimf süresi (gün) | 7.85±0.57 (7.0-9.4) a | 6.35±0.20 (4.6-6.7) b | 5.92±0.27 (5.5-6.7) bc | 5.0±0.14 (4.6-5.3) c | 8.07±0.59 (6.5-9.2) a |
| Toplam nimf süresi (gün) | 27.7±1.07 (24.7-29.5) a | 22.2±0.66 (20.4-23.6) abc | 20.75±0.67 (19.1-22.1) bc | 18.87±0.30 (18.3-19.7) c | 25.51±0.92 (23.2-27.5) ab |
| Ergin olma oranı (%) | 47.5±11.09 (20.0-70.0) b | 82.5±2.5 (80.0-90.0) a | 82.5±2.5 (80.0-90.0) a | 85.0±6.45 (70.0-100.0) a | 67.5±4.79 (60.0-80.0) ab |
| Ortalama döl süresi (gün) | 51.36 | 39.7 | 41.08 | 35.35 | 47.1 |

Aynı satırdaki aynı harflerle gösterilen değerler aynı grup içerisinde (P<0.05)

olduğunu saptamıştır. Erkek yaşam süresi en kısa 49.17 gün ile *A. orientalis* ve en uzun ise 88.5 gün ile *C. maculatum*'da bulunmakla birlikte istatistiksel olarak tüm bitkiler arasındaki farkın yine önemsiz olduğu belirlenmiştir. Araştırmacı, *G. lineatum* erkekleri için en uzun yaşam süresinin ortalama 54.4 gün ile havuçta olduğunu bildirmektedir. *A. orientalis* hariç diğer bitkilerde ortalama erkek yaşam süresinin dişilerden daha fazla olduğu görülmektedir. Karsavuran (1996) ise bitki tohumlarıyla yaptığı

çalışmada dişilerin erkeklerden daha uzun yaşadığını saptamıştır.

Nimf gelişim sürelerine bakıldığında; 1. dönem nimflerin gelişme sürelerindeki farklılıkların da istatistiksel olarak önemli olmadıkları belirlenmiştir. Bu değerler 2.6-3.25 gün arasında değişmiştir. Karsavuran (1992), 25 °C'de 1. dönem nimf gelişme süresinin en kısa ortalama 3.46 gün ile havuçta ve en uzun 3.54 gün ile kerevizde olduğunu, Karsavuran

(1997) besin karışımında (Anason, maydanoz, kereviz, havuç ve dereotu) ise bu sürenin 25 °C'de ortalama 3.4 ve 30 °C'de 2.45 gün olduğunu bildirmektedir. *T. arvensis*'te 2. dönem nimf gelişme süresi 6 gün sürmüştür ve diğer bitkilerden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Diğer bitkilerde bu süre 3.9-4.45 gün arasında değişmiştir. Karsavuran (1992), 2. dönem nimf gelişme süresinin en kısa ortalama 4.06 gün ile maydanozda ve en uzun 4.60 gün ile dereotunda, Karsavuran (1997) besin karışımında ise bu sürenin 25 °C'de ortalama 3.94 ve 30 °C'de 2.92 gün olduğunu bildirmektedir. Çalışmada, yine 3. dönem nimf gelişme süresinin de en uzun ortalama 5.52 gün ile *T. arvensis*'te olduğu, bunu 4.2 gün ile *A. orientalis*'in izlediği, en kısa ise 3.02 gün ile *C. maculatum*'da olduğu ve bu bitkiler arasındaki farkın da istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Karsavuran (1992), 3. dönem nimf gelişme süresinin en kısa ortalama 3.60 gün ile maydanoz ve anasonda ve en uzun 4.23 gün ile kerevizde olduğunu, Karsavuran (1997) ise bu sürenin besin karışımında 25 °C'de ortalama 3.58 ve 30 °C'de 2.62 gün olduğunu bildirmektedir. *A. orientalis*, *T. arvensis* ve *D. carota*'da 4. dönem nimf gelişme süresinin sırasıyla en uzun değerler olarak ortalama 5.77, 5.15 ve 4.95 gün olduğu ve bu bitkilerin istatistiksel olarak ta aynı grupta yer aldıkları ve aralarındaki farkın da önemsiz olduğu anlaşılmıştır. *D. carota* bu üç bitkiden farklı grupta yer almasına rağmen aralarındaki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. En kısa gelişme süresinin ise 3.6 gün ile *C. maculatum*'da olduğu görülmektedir. Karsavuran (1992), 4.dönem nimf gelişme süresinin en kısa ortalama 4.70 gün ile anasonda ve en uzun 5.09 gün ile dereotu ve kerevizde olduğunu; Karsavuran (1997) ise besin karışımında bu sürenin 25 °C'de ortalama 4.61 ve 30 °C'de ise 3.54 gün olduğunu bildirmektedir. Çalışmada 5. dönem nimf gelişme süresinin sırasıyla en uzun ortalama 8.07 ve 7.85 gün ile *A. orientalis* ve *T. arvensis*'de olduğunu ve bu bitkilerin istatistiksel olarak ta aynı grupta yer aldıkları ve aralarındaki farkın da önemsiz olduğu anlaşılmıştır. Bu iki bitki ile diğer diğer bitkiler arasındaki fark ise istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. *D. carota* ve *H. platytenium*'un ise farklı gruplarda yer almalarına karşılık kendi aralarındaki farkın tesadüften ileri geldiği görülmektedir. En kısa gelişim süresi ise yine *C. maculatum*'da gerçekleşmiş olup bu süre 5.0 gün olmuştur. Karsavuran (1992), 5.dönem nimf gelişme süresinin en kısa ortalama 6.99 gün ile anasonda ve en uzun 7.35 gün ile kerevizde olduğunu saptamıştır. Karsavuran (1997) bu süreyi, besin karışımında 25 °C'de ortalama 6.91 ve 30 °C'de 4.39 gün olarak belirlemiştir. Bitkiler arasında nimf gelişme süresinin en uzun ortalama 27.7 gün ile *T. arvensis*'de olduğu ve bunu 25.51 gün ile *A. orientalis* ve 22.2 gün ile *D. carota*'nın izlediği görülmektedir. Bu

üç bitki arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. En kısa gelişim süresi 18.87 gün ile *C. maculatum*'da gerçekleşmiş olup bunu 20.75 gün ile *H. platytenium* takip etmiştir. Bu iki bitki arasında yine istatistiksel olarak farkın önemsiz olduğu anlaşılmıştır. Karsavuran (1992) *G. lineatum* nimflerini farklı bitki tohumlarıyla beslemesi sonucu, toplam nimf gelişme süresinin en kısa yaklaşık ortalama 23 gün ile anason, havuç ve maydanozda, en uzun ise yaklaşık ortalama 25 gün ile dereotu ve kerevizde olduğunu saptamıştır. Karsavuran (1997), toplam nimf gelişme süresinin besin karışımında 25 °C'de ortalama 22.44 ve 30 °C'de 15.92 gün olarak saptamıştır. Çalışmamızda en iyi sonuçları aldığımız *C. maculatum* göz önüne alındığında ve de çalışmanın 27±2 °C'de yapıldığı düşünüldüğünde çalışma sonuçlarının birbirine paralellik gösterdiği anlaşılmaktadır. Farklı nimf dönemlerinin gelişme sürelerine bakıldığında, nimf gelişme süresi en kısa 1. dönem nimflerde görülmüştür. Bunu sırasıyla 3, 2, 4 ve 5. dönem nimfler takip etmiştir. Bulgular, Karsavuran (1997) ile paralellik göstermiştir.

Yüksek ergin olma oranları bakımından *D. carota*, *H. platytenium* ve *C. maculatum* sırasıyla %82.5, %82.5 ve %85.0 değerlerini alırken bu bitkilerin istatistiksel olarak ta aynı grupta yer aldıkları ve aralarındaki farkın da önemsiz olduğu anlaşılmıştır. En düşük ergin olma oranı ise %47.5 ile *T. arvensis*'te kaydedilmiş olup istatistiki olarak yukarıda adı geçen üç bitki ile olan farkın önemli olduğu görülmektedir. *A. orientalis*'in ise diğer bitkilerin tümünden farklı grupta yer almasına karşın aralarındaki farklılığın tesadüften ileri geldiği anlaşılmıştır. Karsavuran (1992), nimflerde en düşük ergin olma oranının %45.1 ile kerevizde, en yüksek ergin olma oranının ise %80.0 ile anason, havuç, maydanoz, dereotu ve kereviz tohumlarının karışımında olduğunu bildirmiştir. Popov (1971) ise dereotunda ergin olma oranlarının 26 °C'de %82 ve 28 °C'de %83 olarak gerçekleştiğini bildirmektedir. Görüldüğü üzere yüksek ergin olma oranlarının farklı çalışmalarda birbirine çok yakın olduğu görülmektedir.

Yumurta açılım süresinin ise ortalama 5.0 gün olduğunun anlaşılmasıyla da diğer verilerden de yararlanarak *G. lineatum*'un farklı bitkilerde A hiberbolüne göre bir dölünü tamamlaması için geçen sürenin en kısa 35.35 gün ile *C. maculatum*'da ve en uzun ise 51.36 gün ile *T. arvensis*'te olduğu ortaya konmuştur. Karsavuran (1997) anason, dereotu, havuç, kereviz ve maydanoz tohumlarından hazırladığı besin kompozisyonuyla beslenen *G. lineatum*'un bir dölünü 25 °C'de 41.31 günde ve 30 °C'de 27.81 günde tamamladığını bildirmektedir. Popov (1971) ise dereotu tohumlarında beslenen *G. lineatum*'da yumurtadan ergine kadar geçen sürenin 26 °C'de 31 gün ve 28 °C'de ise 25 gün olduğunu bildirmektedir.

Yüce Örs ve Karsavuran (2004) *G. lineatum*'un ergin ve nimflerinin besin tercihlerini belirlemek için yaptıkları çalışma sonucunda anason'un ilk sırada yer aldığı ve bunu sırasıyla maydanoz, havuç, dereotu ve kereviz tohumlarının izlediğini saptamışlardır. Shahrokhi et al. (1998) *G. lineatum*'un yabancıotlardan *Heracleum persicum* ve *Foeniculum vulgare* kullanılarak laboratuvarında 9 döl kadar yetiştirildiklerini, *Torilis arvensis*'in ise böcek için uygun olmadığını belirtmektedirler.

Yürütülen bu çalışma sonucunda, Baldıran ismiyle bilinen ve güçlü alkaloidleriyle tanınan *C. maculatum*'un *G. lineatum*'un kültüre alınmasında diğer bitkilerden daha önde olduğu ve *H. platytaenium*'un da onu takip ettiği belirlenmiştir. Shahrokhi et al. (1998)'e paralel olarak *T. arvensis* ve de *A. orientalis*'in uygun konukçular olmadığı kanaatine varılmıştır. Ancak kitle üretim açısından değerlendirmek için uygun konukçu olarak saptanmış bu bitkiler üzerinde bu türün daha uzun süreli olarak yetiştirilerek verim alınabilmesi önemlidir.

Kaynaklar

- Fent M. ve N. Aktaş. 1999. Edirne Yöresi Pentatomidae (Heteroptera) Faunası Üzerine Taksonomik ve Faunistik Araştırmalar. *Tr. J. Zoology* 23(2): 377-395.
- Kansu, İ. A. 2005. Böcek Çevrebilimi (Böcek Ökolojisi) I. Birey Ökolojisi (Gözden geçirilmiş ve genişletilmiş 4. baskı). Ankara Üni. Zir. Fak. Yayınları No: 1045, Ders Kitabı: 302. 338 s.
- Karsavuran, Y. 1992. Laboratuvarında *Graphosoma lineatum* (L.) (Heteroptera, Pentatomidae) nimflerinin gelişmesine bazı besinlerin etkileri üzerinde araştırmalar. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri: 1-8, 28-31 Ocak 1992, Adana.
- Karsavuran, Y. 1996. *Graphosoma lineatum* (L.) (Heteroptera, Pentatomidae)'un farklı besinlerdeki yumurta verimi ve ömrü üzerinde araştırmalar. *Türk. Entomol. Derg.* 20(3): 229-240.
- Karsavuran, Y. 1997. Sıcaklığın *Graphosoma lineatum* (L.) (Heteroptera, Pentatomidae)'un bazı biyolojik özellikleri üzerine etkisi. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 608-615, 24-28 Eylül 1996, Ankara.
- Karsavuran, Y. 1999. *Graphosoma semipunctatum* (Fabricius) (Heteroptera: Pentatomidae)'un bazı biyolojik özellikleri üzerine sıcaklığın etkisi. *Türk. Entomol. Derg.* 23(4): 277-287.
- Kivan, M. and N. Kılıç. 2002. Host preference: parasitism, emergence and development of *Trissolcus semistriatus* (Hym., Scelionidae) in various host eggs. *J. Appl. Ent.* 126: 395-399.
- Koçak, E. ve N. Kılınçer. 2001. Türkiye Süne [*Eurygaster* spp., (Het. Scutelleridae)] yumurta parazitoidi *Trissolcus* (Hymenoptera, Scelionidae) türleri. *Bitki Kor. Bült.* 41 (3-4): 167-181.
- Koçak, E. 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Süne (*Eurygaster integriceps* Put.)'nin Kışlamış Ergin Dönemine Karşı Kimyasal Mücadele Olanakları. IV. GAP Tarım Kongresi, Şanlıurfa, 316-322.
- Kravchenko A.B. 1974. Eiparasiten von *Eurygaster*. Laborzucht, von *Graphosoma*-Wanzen. *Zasch. Rast. (Moskova)* 19(4): 34
- Lodos, N. 1986. Türkiye Entomolojisi (Genel, Uygulamalı ve Faunistik) Cilt II. Ege Üni. Zir. Fak. Yayınları No:429, Bornova, 580s.
- Makarenko, G. N. 1968. Rearing bugs of *Graphosoma* genus under laboratory conditions. *Byul. Vses. Nauchn-Issled. Inst. Zashch. Rast.* 4(12): 37-39.
- Popov, G. A. 1971. Rearing Hemiptera-Pentatomidae bugs for oophages of *Eurygaster integriceps* Put. and the role of this specialization for the diagnostic of species in the genus *Asolcus nakagawa* (*Microphaunurus* Kieffer) (Hymenoptera, Scelionidae). *Zool. Zh.* 43(7): 1011-1025.
- Shahrokhi, S., M. Esmaili, A. K. Pakdel and G. Radjabi. 1998. Rearing of *Graphosoma lineatum* (Hem., Pentatomidae) on Various Diets. Proceeding of 13th Iranian Plant Protection Congress, Karaj, p. 24.
- Tarla, Ş. ve M. Doğanlar. 1999. Hatay ilinde Süne, *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae) yumurta parazitoitleri, bunlara alternatif konukçu olan pentatomid türleri ve bu türlerin konukçu bitkileri. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 97-106, 26-29 Ocak 1999, Adana.
- Voegele, J. 1966. Biologie et morphologie de *Graphosoma semipunctata* Fabricius (Heteroptera: Pentatomidae). *Al Avamia* 20: 43-102.
- Yüce Örs A. S. ve Y. Karsavuran. 2004. *Graphosoma lineatum* (L.) (Heteroptera, Pentatomidae)'un Besin Tercihi Üzerine Araştırmalar. *Ege Üni. Ziraat Fak. Derg.* 41(1): 57-64.
- Zayats, Y. 1971. Feldlabormethode zur Zucht der Wanze *Graphosoma*. *Zasch. Rast. (Moskova)* 16(9): 25.

İletişim Adresi:

Erhan KOÇAK
Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü
06172 Yenimahalle – Ankara
Tel: (312) 3445994/140
Fax: (312) 3151531
E-posta: erhan_kocak@hotmail.com