

PAPER DETAILS

TITLE: Biological parameters of *Graphosoma lineatum* L. (Heteroptera, Pentatomidae) feeding on seeds of plants from Apiaceae family and suitable food selection

AUTHORS: Erhan KOÇAK,Aydemir BARIS

PAGES: 33-40

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/41558>

**Apiaceae familyasından bitkilerin tohumlarında beslenen
Graphosoma lineatum L. (Heteroptera, Pentatomidae)'un
biyolojik parametreleri ve uygun besin seçimi**

Erhan KOÇAK¹ Aydemir BARIŞ¹

SUMMARY

**Biological parameters of *Graphosoma lineatum* L. (Heteroptera,
Pentatomidae) feeding on seeds of plants from Apiaceae family and
suitable food selection**

Graphosoma lineatum L. (Heteroptera: Pentatomidae) which is the suitable host of Sunn pest egg parasitoids *Trissolcus* (Hymenoptera, Scelionidae) must be reared in laboratory for the parasitoid production. In this research, fecundity, adult lifespans as male and female, preoviposition, oviposition, postoviposition and total generation times, and total nymph development duration of *G. lineatum* feeding on different plant seeds [*Astrodaucus orientalis* (L.), *Conium maculatum* (L.), *Daucus carota* (L.), *Heracleum platytaenium* (Boiss.), *Pimpinella anisum* L. and *Torilis arvensis* (Huds.)] from Apiaceae were determined. So, the suitable food was tried to determine. Studies were carried out in laboratory under 25±1 °C temperature, 45±5 % RH and 16 hours photoperiod conditions. As the result of study, *P. anisum* seed was seen most available food, seeds of *Astrodaucus orientalis* (L.), *Daucus carota* (L.) and *Torilis arvensis* (Huds.) were not suitable foods for *G. lineatum*.

Key words: Apiaceae, biology, *Graphosoma lineatum*, host selection, seed

ÖZET

Graphosoma lineatum L. (Heteroptera: Pentatomidae) süne yumurta parazitoitleri olan *Trissolcus* (Hymenoptera, Scelionidae) türlerinin uygun konukçusudur. Bu nedenle parazitoitlerin üretimi için bu türün kitle üretiminin laboratuvarda yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada, buna yönelik olarak *G. lineatum*'un Apiaceae familyasından bazı bitkilerin [*Astrodaucus orientalis* (L.), *Conium maculatum* (L.) (Baldıran), *Daucus carota* (L.) (Yabani havuç), *Heracleum platytaenium* (Boiss.), *Pimpinella anisum* L. (Anason) ve *Torilis arvensis* (Huds.)] tohumları üzerinde nimf gelişim süresi ile erginlerin yumurta

¹ Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, 06172 Yenimahalle - ANKARA
Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 06.01.2009

verimi, preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon ve yaşam süresi ile ortalama döl sürelerine bakılmıştır. Böylece, uygun besin saptanmaya çalışılmıştır. Denemeler 25±1 °C sıcaklık, %45±5 orantılı nem ve 16 saatlik aydınlanma koşullarındaki iklim odasında yürütülmüştür. Çalışma sonucunda *P. anisum* tohumlarının *G. lineatum* için en uygun besin olduğu *A. orientalis*, *D. carota* ve *T. arvensis* tohumlarının ise uygun besin olmadığı kanısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Graphosoma lineatum*, Apiaceae, biyoloji, tohum, konukçu seçimi

GİRİŞ

Graphosoma lineatum L. (Heteroptera: Pentatomidae)'un Apiaceae familyasına ait bitkiler üzerinde beslendiği (Lodos 1986, Fent ve Aktaş 1999) ve ülkemizde kültür bitkilerinden anasonda (*Pimpinella anisum* L.) zarar yaptığı saptanmıştır (Lodos ve ark. 1978). Süne yumurta parazitoidi *Trissolcus* Ashmead türlerinin alternatif konukçusu olan *G. lineatum*'un (Makarenko 1968, Popov 1971, Kravchenko 1974) süne yumurta parazitoidi *Trissolcus semistriatus*'un kitle üretimi için uygun konukçu olduğu da bilinmektedir (Kıvan ve Kılıç 2002).

Karsavuran (1992, 1996), kültür bitkileri ile yaptığı laboratuvar çalışmaları sonucu, anasonun *G. lineatum* için daha uygun besin olduğunu saptamıştır. *G. lineatum* İran'da yabancı otlardan *Heracleum persicum* L. ve *Foeniculum vulgare* Mill. üzerinde laboratuvar koşullarında yetiştirilmiştir (Shahrokhi et al. 1998). Koçak ve ark. (2007), Apiacea familyasından bitkiler üzerinde *G. lineatum* ile yaptıkları çalışmada *Conium maculatum* (Baldıran) ve *Heracleum platytaenium*'un uygun konukçular olduğunu ortaya koymuşlardır.

Bu çalışmada ise daha önceki çalışmalarda *G. lineatum* için uygun besin olduğu bildirilen anason tohumları ile Koçak ve ark. (2007) tarafından taze bitki dalı kullanarak yapılan çalışmada önemli sonuçlar elde edilen Apiaceae familyasından diğer bazı bitkilerin [*Astrodaucus orientalis*, *Conium maculatum* (Baldıran), *Daucus carota* (Yabani havuç), *H. platytaenium*, *Torilis arvensis*] tohumları üzerinde bazı biyolojik veriler elde edilerek bu tür için en uygun besin(ler) belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın ana materyalini *G. lineatum* ile Apiaceae familyasından *Astrodaucus orientalis*, *Conium maculatum* (Baldıran), *Daucus carota* (Yabani havuç), *Heracleum platytaenium*, *Torilis arvensis* ve *Pimpinella anisum* (Anason) tohumları oluşturmuştur.

Çalışmalar için, Kızılcahamam (Ankara)'da yaz sonundan itibaren kurumaya başlayan bitkilerin tohumları doğadan toplanılarak laboratuvara

getirilmiştir. Anason tohumu ise aktardan temin edilmiştir. Çalışmada, bu bitkilerde ve anason tohumlarında yetiştirilmekte olan ergin ve nimflerin bu bitki tohumlarında yeniden kültüre alınmasında 23 cm çapında ve 16 cm yüksekliğinde plastik şeffaf fanuslar kullanılmıştır. Asetat kağıdına beyaz tutkal ile yapıştırılan bitki tohumları iki gün süreyle kurumaya bırakıldıktan sonra nimf ve erginlere sunulmuştur. İçi su dolu penisilin şişelerinin ağzı pamukla kapatılarak böceklerin su ihtiyacı karşılanmıştır.

Denemeler 25 ± 1 °C sıcaklık, 45 ± 5 orantılı nem ve aydınlanma süresi 16 saat olan uzun gün koşullarının sabit tutulduğu iklim odasında yürütülmüştür.

***Graphosoma lineatum* erginleri ile yapılan çalışmalar**

G. lineatum'un 1 günlük erginleri her fanusun içerisine 2 erkek ve 1 dişi olacak şekilde konulmuştur. Denemelerde nimf döneminde aynı besinlerde beslenerek ergin olmuş bireyler kullanılmıştır. 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 ölünceye kadar yeni erkek konulmuştur. Ayrıca dişi öldüğünde de erkeklerin yaşam süresini ölçmek için başka bir dişi kafese alınmış fakat bu dişiyle ilgili başka bir kayıt yapılmamıştır. Denemeler 6 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Değerlendirmeler için aynı SPSS paket programında varyans analizi ve Duncan testi yapılmıştır.

***Graphosoma lineatum* nimfleri ile yapılan çalışmalar**

G. lineatum'un farklı bitki tohumlarındaki nimf gelişim süresinin saptanması için denemelerde erginlerin toplam ve günlük ortalama yumurta sayısının en yüksek olduğu *C. maculatum* ve *P. anisum* tohumları kullanılmıştır. Asetat kağıdına beyaz tutkal ile yapıştırılan bitki tohumları iki gün süreyle kurumaya bırakıldıktan sonra nimflere sunulmuştur. Her kabın içerisine 10 adet yumurtadan yeni çıkmış nimf konulmuş ve ergin oluncaya kadar gözlemlenerek kayıt edilmişlerdir. Besinler haftada bir değiştirilmiştir. Denemeler 4 tekerrürlü olarak yapılmış ve her besin için toplam 40 birey kullanılmıştır.

Yumurta açılma süresinin belirlenmesinde yeni bırakılmış olan toplam 10 paket yumurta açılma tamamlanıncaya kadar aynı ortamda bekletilmiştir.

Elde edilen verilere toplam nimf sürelerinde ikili karşılaştırma için SPSS paket programında T testi yapılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

G. lineatum'un farklı bitki tohumlarında beslenmesi sonucu elde edilen bazı biyolojik parametreler Çizelge 1'de görülmektedir.

ÇİZELGE 1. Farklı bitki tohumlarında kültüre alınan *Graphosoma lineatum*'dan elde edilen bazı biyolojik parametreler [Ort.±SH, (Minimum-Maksimum)].

	<i>Torilis arvensis</i>	<i>Daucus carota</i>	<i>Heracleum platytaenium</i>	<i>Conium maculatum</i>	<i>Pimpinella anisum</i>	<i>Astrodaucus orientalis</i>
Preovipozisyon süresi (gün)	43.17±9.46 (25.0-79.0) b	21.5±2.72 (12.0-29.0) a	16.33±2.01 (10.0-22.0) a	30.67±7.95 (9.0-51.0) ab	16.5±1.87 (11.0-24.0) a	26.67±9.51 (14.0-74.0) ab
Ovipozisyon süresi (gün)	14.67±4.05 (1.0-26.0) b	17.17±6.51 (1.0-45.0) b	29.5±11.03 (4.0-77.0) b	68.83±9.49 (34.0-101.0) a	77.5±8.88 (44.0-104.0) a	16.0±3.02 (8.0-24.0) b
Postovipozisyon süresi (gün)	7.83±1.56 (2.0-12.0)	14.0±5.9 (4.0-42.0)	5.5±1.67 (1.0-13.0)	4.33±2.18 (1.0-15.0)	7.5±2.94 (1.0-19.0)	6.83±1.81 (2.0-14.0)
Toplam yumurta sayısı	59.17±17.0 (11.0-119.0) b	59.0±16.27 (14.0-125.0) b	126.67±45.07 (42.0-342.0) b	357.83±50.20 (218.0-530.0) a	368.0±52.81 (246.0-494.0) a	47.83±6.78 (33.0-74.0) b
Günlük ortalama yumurta sayısı	0.98±0.31 (0.13-2.08) b	1.07±0.21 (0.46-1.71) b	2.35±0.61 (1.16-3.96) b	3.58±0.48 (1.94-4.78) a	3.55±0.40 (2.29-4.79) a	1.17±0.23 (0.77-1.94) b
Erkek yaşam süresi (gün)	60.5±7.4 (15-78)	58.41±7.84 (14-61)	55.5±9.18 (8.0-69.0)	61.25±10.4 (7.0-142.0)	67.0±7.03 (36.0-121.0)	49.42±5.14 (13.0-80.0)
Dişi yaşam süresi (gün)	65.67±4.64 (58.0-85.0) b	52.67±9.88 (27.0-90.0) b	51.33±9.61 (28.0-88.0) b	103.83±11.64 (56.0-141.0) a	101.5±5.24 (87.0-119.0) a	49.0±10.7 (29.0-99.0) b
Toplam nimf gelişme süresi (gün)	-	-	-	20.15±0.39 (18.0-25.0) a	21.97±0.34 (19.0-25.0) b	-
Ortalama döl süresi (Gün)	-	-	-	56.32	43.97	-

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

Çalışmada preovipozisyon süresi en kısa 16.33, 16.5 ve 21.5 gün ile sırasıyla *H. platytaenium*, *P. anisum* ve *D. carota* ile beslenen bireylerde meydana gelirken, en uzun preovipozisyon ise 43.17 gün ile *T. arvensis* ile beslenen bireylerde görülmüştür. Koçak ve ark. (2007), taze bitki dalı kullanarak yaptıkları çalışmalarda preovipozisyon süresinin en kısa 11.5 gün ile *C. maculatum* ile beslenenlerde ve en uzun ise 21.66 gün ile *T. arvensis*'te görüldüğünü belirtmektedirler. Tüm bitkide en kısa preovipozisyona sahip olan *C. maculatum*, bu çalışmada ise tohumda 30.67 gün gibi oldukça yüksek bir değere ulaşmıştır. Karsavuran (1996) ise, preovipozisyon süresinin en kısa 10.24 gün ile dereotunda ve en uzun ise yaklaşık 14 gün ile kereviz ve maydanozda bulunduğunu belirtmektedir.

En uzun ovipozisyon süresi 68.83 ve 77.5 gün ile *C. maculatum* ve *P. anisum* ile beslenen bireylerde görülmüştür. Diğer bitkilerde ise bu süre daha kısa

olarak 14.67-29.5 gün arasında değişmiştir. Koçak ve ark. (2007) en uzun ovipozisyon süresinin tüm bitkide ortalama 57.17 gün ile *C. maculatum*'da gerçekleştiğini saptamışlardır. Sonuçların bu çalışmaya paralel olduğu görülmektedir. Karsavuran (1996), bu sürenin en uzun 38.09 gün ile havuçta ve en kısa 26.53 gün ile kerevizde olduğunu bildirmektedir.

Postovipozisyon süresi en kısa ortalama 4.33 gün ile *C. maculatum* ve en uzun ise 14.0 gün ile *D. carota*'da bulunmakla birlikte bitkiler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir. Koçak ve ark. (2007) ise bu sürenin tüm bitkide 2.33 ila 9.0 gün arasında değiştiğini saptamışlardır. Karsavuran (1996) ise, en uzun postovipozisyon süresinin 8.50 gün ile havuçta ve en kısa 5.50 gün ile maydanozda olduğunu ortaya koymuştur.

En fazla yumurta sırasıyla toplam ortalama 357.8 ve 368.0 adet ile *C. maculatum* ve *P. anisum* ile beslenen bireylerden elde edilmiştir. Diğer bitkilerde ise bu sayı 47.8-126.7 adet arasında değişmiştir. Koçak ve ark. (2007) ise tüm bitkide en fazla toplam yumurtanın ortalama 415.0 adetle *C. maculatum*'dan elde edildiğini saptamışlardır. Karsavuran (1996), *G. lineatum*'un ortalama yumurta sayısının anasonda 216.5 adetle en yüksek değere ulaştığını, en az yumurtayı (106.1) ise kerevizle beslenen bireylerin bıraktığını ve de Khlistovskiy ve Alfimov (1979)'a atfen 28 °C ve %70-80 oranlı nemde dereotu tohumlarıyla beslenen *G. lineatum*'un ortalama 71.8 yumurta bıraktığını bildirmektedir.

Günlük ortalama yumurta sayısından elde edilen sonuçlar toplam yumurta sayısından elde edilen sonuçlara paralellik göstermiştir. Günlük ortalama yumurta sayısı yine *C. maculatum* ve *P. anisum*'da sırasıyla 3.58 ve 3.55 adet olarak elde edilmişken diğer bitkilerde ise bu sayı 0.98-2.35 adet arasında değişmiştir. Koçak ve ark. (2007) tüm bitki ile beslenenlerde toplam yumurta sayısına paralel olarak en fazla günlük ortalama yumurtanın 5.59 adetle *C. maculatum*'dan elde edildiğini bildirmişlerdir. Her iki çalışmada da günlük ortalama yumurta sayısından elde edilen sonuçlar toplam yumurta sayısından elde edilen sonuçlara paralellik göstermiştir. İran'da yapılan çalışmada da *G. lineatum*'un *T. arvensis* ile beslenmesi sonucunda yumurta elde edilemediği, oysa *H. persicum* ve *Foeniculum vulgare* ile laboratuvar'da uzun süre yetiştirildiği kaydedilmiştir (Shahrokhi et al. 1998).

Erginlerin yaşam sürelerine bakıldığında; ortalama dişi yaşam süresinin, toplam ve günlük ortalama yumurta sayısından elde edilen sonuçlara paralellik sergilediği görülmüştür. Ortalama dişi yaşam süresi *C. maculatum* ve *P. anisum* tohumlarında sırasıyla 103.8 ve 101.5 gün olarak belirlenmiş, diğer bitki tohumlarında ise bu değer 49.0-65.67 gün arasında değişmiştir. Koçak ve ark. (2007) tüm bitki ile beslenen erginlerde dişi yaşam süresinin en kısa ortalama 51.5 gün ile *H. platytaenium* ve en uzun ise 71.0 gün ile *C. maculatum*'da bulunduğunu saptamışlardır. Bu iki çalışmada elde edilen sonuçlar birbirine paralellik sergilemektedir. Karsavuran (1996) ise *G. lineatum* dişilerinde en uzun yaşam süresinin ortalama 59.17 gün ile havuçta olduğunu saptamıştır. Ortalama erkek

yaşam süresi ise 49.4-67.0 gün arasında değişmiş fakat bitkiler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Koçak ve ark. (2007) ise bu sürelerin tüm bitkide ortalama 49.17-58.85 gün arasında değiştiğini bildirmektedirler. Karsavuran (1996) ise *G. lineatum* erkekleri için en uzun yaşam süresinin ortalama 54.4 gün ile havuçta olduğunu bildirmektedir. Tohumda beslenenlerde Karsavuran (1996)'a paralel olarak dişilerin erkeklerden daha uzun yaşadıkları saptanmıştır. Koçak ve ark. (2007) ise, tüm bitkide yaptıkları çalışmada *A. orientalis* hariç diğer bitkilerde ortalama erkek yaşam süresinin dişilerden daha fazla olduğu sonucuna varmışlardır.

Çalışmada, *G. lineatum*'un bıraktığı yumurta sayısı açısından diğer bitkilere nazaran ön plana çıkan bitkilerden *C. maculatum* ve *P. anisum* tohumlarındaki ortalama nimf ve dolayısıyla da döl sürelerine bakılmıştır. Nimf süreleri sırasıyla 20.15 ve 21.97 gün olarak saptanmıştır. Koçak ve ark. (2007), 27°C'de tüm bitkide nimf gelişme süresinin en uzun ortalama 27.7 gün ile *T. arvensis*'de olduğunu, bunu 25.51 gün ile *A. orientalis* ve 22.2 gün ile *D. carota*'nın izlediğini, en kısa nimf gelişim süresinin ise 18.87 gün ile *C. maculatum*'da gerçekleştiğini ve bunu 20.75 gün ile *H. platytaenium*'un takip ettiğini belirlemişlerdir. Karsavuran (1992) *G. lineatum* nimflerini Apiaceae familyasından farklı kültür bitkilerinin 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 bildirmektedir. Yine Karsavuran (1997), 25°C'de toplam nimf gelişme süresinin anason, dereotu, havuç, kereviz ve maydanoz tohumlarından hazırladığı besin kompozisyonunda ortalama 22.44 ve 30°C'de 15.92 gün olduğunu saptamıştır.

G. lineatum'un döl süresine bakıldığında *P. anisum* üzerinde bu süre ortalama 43.97 gün olurken *C. maculatum*'da ise 56.52 gün olmuştur. Koçak ve ark. (2007), *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 belirlemişlerdir. *C. maculatum* üzerinde döl süresinin tohumda, tüm bitkidekine oranla çok daha fazla zaman alması kayda değerdir. Karsavuran (1997) ise 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 bildirmekte olup, bu çalışmadan elde edilen sonucun *P. anisum*'dan elde ettiğimiz sonuca yakın olduğu görülmektedir.

Karsavuran (1992) laboratuvar koşullarında bazı kültür bitkilerinin tohumlarının *G. lineatum*'un nimf gelişimi ve canlı kalma oranlarına etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; havuç ve anasonun en uygun besinler olduğunu, bunları sırasıyla maydanoz, dereotu ve kerevizin izlediğini bildirmektedir. Karsavuran (1996) *G. lineatum*'un farklı bitki tohumlarındaki yumurta verimi, preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon ve yaşam sürelerine

bakıldığında; anason, dereotu, havuç, kereviz ve maydanoz içerisinde anasonun *G. lineatum* için en uygun besin olduğu sonucuna varmıştır. Yüce Örs ve Karsavuran (2004) *G. lineatum*'un ergin ve nimflerinin besin tercihlerini belirlemek için yaptıkları çalışma sonucunda yine anasonun ilk sırada yer aldığını ve bunu sırasıyla maydanoz, havuç, dereotu ve kereviz tohumlarının izlediğini saptamışlardır.

Çalışma sonucunda *G. lineatum*'un en kısa preovipozisyon, en uzun ovipozisyon, en fazla yumurta verimi, en uzun ergin ömrü ve kısa döl süresinin elde edildiği *P. anisum* (anason) tohumlarının *G. lineatum*'un kitle üretimi için diğer çalışmalara da paralel olarak en uygun besin olduğu kanısına varılmıştır. Ancak kitle üretim açısından *G. lineatum*'un bu bitki tohumunda daha uzun süreli olarak yetiştirilmesi gereklidir.

LİTERATÜR

- Fent, M. ve Aktaş, N. 1999. Edirne Yöresi Pentatomidae (Heteroptera) Faunası Üzerine Taksonomik ve Faunistik Araştırmalar. *Tr. J. Zoology* 23, Ek Sayı 2, 377-395.
- Karsavuran, Y. 1992. Laboratuvarı *Graphosoma lineatum* (L.) (Heteroptera, Pentatomidae) nimflerinin gelişmesine bazı besinlerin etkileri üzerinde araştırmalar. S. 1-8. Türkiye II. Entomoloji Kongresi (28-31 Ocak 1992, Adana) Bildirileri.
- 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, 24-28 Eylül 1996, Ankara, s. 608-615.
- Kıvan, M. and Kılıç, N. 2002. Host preference: parasitism, emergence and development of *Trissolcus semistriatus* (Hym., Scelionidae) in various host eggs. *J. Appl. Ent.* 126, 395-399.
- Koçak, E., Emre, H. T., Şahin, A. K., Barış, A., Gökdoğan, A. ve Başaran, M. S. 2007. Laboratuvarı *Graphosoma lineatum* (L.) (Heteroptera, Pentatomidae)'un Apiaceae Familyasından Bazı Bitkilerdeki Biyolojisi ve Uygun Konukçu Seçimi. Türkiye II: Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, Sayfa 44, 27-29 Ağustos 2007 Isparta.
- Kravchenko, A. B. 1974. Eiparasiten von *Eurygaster*. Laborzucht, von *Graphosoma*-Wanzen. *Zash. Rast. (Moskova)*, 19(4): 34. (Heteroptera). Gıda-Tar. Hayv. Bak. Zir. Müc. Zir. Kar. Gn. Md., 301 s.
- Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E. ve Atalay, R. 1978. Ege ve Marmara Bölgesinin Zararlı Böcek Faunasının Tesbiti Üzerinde Çalışmalar (Curculionidae, Scarabaeidae (Coleoptera); Pentatomidae, Lygaeidae, Miridae
- Lodos, N. 1986. Türkiye Entomolojisi (Genel, Uygulamalı ve Faunistik) Cilt II. Ege Üni. Zir. Fak. Yayınları No:429, Bornova, 580s.

- Makareno, 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., Esmaili, M., Kharrazi Pakdel, A. and Radjabi, G. 1998. Rearing of *Graphosoma lineatum* (Hem., Pentatomidae) on Various Diets. Proceeding of 13th Iranian Plant Protection Congress, Karaj, p. 24.
- Yüce Örs, A. S. ve Karsavuran, Y. 2004. *Graphosoma lineatum* (L.) (Heteroptera, Pentatomidae)'un Besin Tercihi Üzerine Araştırmalar. Ege Üni. Ziraat Fak. Derg. 41(1): 57-64.