

***Graphosoma lineatum* (L.) (Heteroptera, Pentatomidae) 'un farklı besinlerdeki yumurta verimi ve ömrü üzerinde araştırmalar**

Yusuf KARSAVURAN*

Summary

Investigations on the fecundity and longevity of *Graphosoma lineatum* (L.) (Heteroptera, Pentatomidae) on different foods

Graphosoma lineatum which fed on the plants belonging to Umbelliferae, injure the generative parts of host plants. Also its eggs are secondary hosts of the egg parasitoids of *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera, Scutelleridae). Therefore those parasitoids are also rearing in the eggs of *G. lineatum* in some laboratories.

For this reason, the effects of seeds of anis, carrot, celery, dill and parsley as food on the fecundity and longevity of *G. lineatum* were investigated.

The experiments were carried out under the controlled laboratory conditions of $25 \pm 1^\circ\text{C}$ temperature, $55 \pm 5\%$ RH and 16:8 h photoperiod.

The mean number of eggs, mean preoviposition periods, mean oviposition periods, mean postoviposition periods and mean adult survival periods were searched for each foods. The mean number of eggs have reached at the highest point when fed on anis seeds with 216.5. Females which fed on celery seeds were laid at least the mean number of eggs (106.1). The preoviposition periods of females which fed on dill seeds were found lesser (10.24 days) than others. The longest oviposition periods were 38.09 days for females which fed on carrot seeds. The female survival period which fed on carrot seeds was found higher (59.17 days) than that of other foods. Also the longest male survival period was found (54.44 days) which fed on carrot seeds too.

As a result of this research, anis seeds have been found the best food for *G. lineatum* among anis, carrot, celery, dill and parsley seeds.

* Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Bornova, 35100
İzmir
Alınış (Received): 05.06.1995

Giriş

Bilindiği gibi, *Graphosoma lineatum* (L.) (Heteroptera, Pentatomidae) Umbelliferae familyasına bağlı bitkilerde beslenmektedir (Lodos, 1986). Özellikle anason ve tohumluk olarak yetiştirilen diğer Umbelliferae familyasına ait kültür bitkilerinde zarar yapabilecek durumda olduğu Lodos et al. (1978) tarafından belirtilmektedir. Bunun yanı sıra *G. lineatum*'un yumurtaları *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera, Scutelleridae)'in yumurta parazitöitlerinin ara konukçuları olduğu için (Viktorov, 1964; Makarenko, 1968; Popov, 1971; Kravchenko, 1974) doğada bu parazitöitler için besin oluşturmaları açısından önem taşımaktadır. Diğer yandan laboratuvarında söz konusu parazitöitlerin üretilmesinde besin olarak kullanılabilir (Makarenko, 1968; Gussew und Woronin, 1970; Popov, 1971; Zayats, 1971).

Bunlara rağmen *G. lineatum*'un biyolojisi, ekolojisi ve laboratuvarında yetiştirilmesiyle ilgili çalışmalar yok denecek kadar azdır (Makarenko, 1968; Popov, 1971; Zayats, 1971; Khlistovskiy and Alfimov, 1979; Larsson, 1989 a; b). Bazı besinlerin *G. lineatum*'a etkilerini saptamak, ekonomik entomoloji ve kitle üretimi açısından gerekli görülmüştür. Besinin, nimflerin gelişmesi üzerine olan etkileri önceki araştırmalarla ortaya konmuştur (Karsavuran, 1992). Bu çalışmada ise anason, dereotu, havuç, kereviz ve maydanoz tohumlarının söz konusu böceğin yumurta verimine ve ömrüne olan etkileri araştırılmış, bu tohumlarla beslenen bireylerin doğurganlık tabloları oluşturulmuştur.

Materyal ve Metot

Sonbahar aylarında doğadan toplanan *G. lineatum* erginlerinin laboratuvarında bıraktıkları ilk yumurtalardan çıkan nimfler, denemeler için kaynak olarak ele alınmıştır. Anason, dereotu, havuç, kereviz ve maydanoz tohumlarıyla ayrı ayrı beslenen bu nimflerden (Karsavuran, 1992) elde edilen ergin bireyler araştırmanın ana materyalini oluşturmuştur.

Denemeler, $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık, $\% 55 \pm 5$ orantılı nem ve aydınlanma süresi 16 saat olan uzun gün koşullarının sabit tutulduğu iklim odasında yürütülmüştür. Denemede, Karsavuran (1986) tarafından geliştirilen strofor blokları içerisine oturtulmuş ve 0.21 mm kalınlığındaki şeffaf asetat kağıdından, 7 cm çapında 8 cm yüksekliğinde hazırlanmış silindir kafesler kullanılmıştır.

Her kafese Karsavuran (1992) tarafından belirtilen koşullarda ve aynı besinle beslenerek ergin olan 1 dişi 2 erkek birey konulmuştur. Besin olarak nimf döneminde beslendikleri bitkinin tohumu verilmiştir. Böylece bireylere nimf ve ergin dönemlerinde aynı besinin verilmesi sağlanmıştır. Bireylerin su ihtiyacı, Karsavuran (1986) tarafından belirtilen yöntemle saf su verilerek karşılanmıştır. Anason, dereotu, havuç, kereviz ve maydanoz tohumlarında ayrı ayrı beslenen bireyler ergin oldukları tarihten ölüncüye kadar hergün saat 8.00 ve 16.00'da olmak üzere kontrol edilerek bıraktıkları yumurta sayıları ve ölüm tarihleri kaydedilmiştir. Ölen erkek bireylerin yerine, dişi bireyler ölüncüye kadar aynı besinle beslenen yeni erkek birey konmuştur.

Denemeler, her besinde 20 dişi ve 40 erkek bireyle yürütülmüştür. Bireylerin bıraktıkları ortalama yumurta sayısı ve ömür süreleri ile ilgili değerler varyans analizi ile değerlendirilmiş, LSD testi ile gruplandırılmıştır.

Araştırma Sonuçları

Anason, dereotu, havuç, kereviz ve maydanoz tohumlarının herbirinin ayrı ayrı besin olarak verildiği *G. lineatum* dişilerinin bıraktıkları ortalama yumurta sayıları ile ortalama preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon ve ömür süreleri Cetvel 1'de görülmektedir.

Anason tohumlarının besin olarak verildiği dişiler, ovipozisyon dönemleri boyunca diğerlerine oranla en çok yumurtayı bırakmışlardır. Ortalama 216.5 adet yumurta bırakan bu bireyleri 210.0 yumurtayla maydanoz tohumlarında beslenen bireyler izlemiştir. Bu iki grup bireylerin bıraktıkları yumurta sayıları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. Anason ve maydanoz tohumlarıyla beslenen bireyleri 180.5 yumurtayla havuç, 170.9 yumurtayla dereotu tohumlarında beslenen bireyler izlemektedir. Havuç ve dereotu tohumlarının besin olarak verildiği *G. lineatum* dişilerinin yumurta verimleri arasında da istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. Kereviz tohumlarıyla beslenen *G. lineatum* dişileri ise diğerlerine oranla çok daha az sayıda yumurta bırakmışlardır. Bu bireyler, ancak 106.1 yumurta bırakabilmişlerdir (Cetvel 1).

Popov (1971), *G. lineatum*'un yumurta verimine farklı besinlerin önemli bir etkisi olmadığını kaydetmektedir. Laboratuvarında yapılan, deneme koşullarının tam olarak belirlenemediği, böceğin su ihtiyacının ıslatılmış pamukla karşılandığı bu çalışmada dereotu, *Fertla* sp., *F. songorica*, dereotu + *F. songorica* ve *F. communis* tohumlarıyla besle-

Cetvel 1. *Graphosoma lineatum*'un farklı besinlerde bıraktığı ortalama yumurta sayısı ile ortalama preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon ve ömür süreleri (gün)*

Besin	Yumurta sayısı	Preovipozisyon süresi	Ovipozisyon süresi	Postovipozisyon süresi	Ömür	
					Dişi	Erkek
Anason	216.5 A (69-654)	12.18 B (7.0-23.0)	32.39 B (13.0-72.0)	8.32 A (1.0-22.5)	52.89 B (25.0-82.0)	44.33 B (12.0-74.0)
Dereotu	170.9 B (7-466)	10.24 C (4.0-14.0)	30.24 B (6.5-98.0)	7.89 B (2.0-28.0)	48.37 C (24.0-113.0)	41.89 B (7.0-79.0)
Havuç	180.5 B (11-355)	12.58 B (9.0-17.0)	38.09 A (4.0-65.0)	8.50 A (3.5-16.0)	59.17 A (37.0-80.0)	54.44 A (26.0-93.0)
Kereviz	106.1 C (23-164)	14.10 A (9.0-23.0)	26.53 C (7.0-46.0)	7.50 B (2.0-23.5)	48.13 C (29.5-77.5)	35.29 C (7.0-89.0)
Maydanoz	210.0 A (11-514)	14.09 A (9.0-23.0)	35.04 AB (0.5-75.0)	5.50 C (1.0-17.0)	54.63 B (24.0-98.0)	45.87 B (15.0-107.0)

* LSD testine göre (p = 0.05) aynı sütunda aynı harfi taşıyan değerler aynı grup içindedir.

nen *G. lineatum* dişilerinin sırasıyla ortalama 109 , 98 , 100 , 118 ve 110 adet yumurta bıraktığı ifade edilmektedir. Ayrıca Khlistovskiy and Alfimov (1979), 28°C sıcaklık, % 70-80 orantılı nem ve günde 16 saat aydınlık dönem koşullarında yaptıkları araştırmada besin olarak suda 1 günden fazla bırakılarak nemlendirilmiş dereotu tohumlarıyla beslenen *G. lineatum* dişilerinin ortalama 71.8 (28-132) yumurta bıraktığını belirtmektedirler. Her iki literatürde belirtilen dereotu ile beslenen bireylerin yumurta verimlerinin bu araştırmada dereotunda beslenenlerinden oldukça düşük olduğu görülmektedir. Ancak Popov (1971)'un denediği besinlerde elde ettiği yumurta miktarlarının bu araştırmada kerevizle beslenen dişilerin yumurta verimine yakın olduğu dikkati çekmektedir.

Dereotu tohumlarıyla beslenen bireylerin diğerlerine göre daha kısa sürede yumurta bırakmaya başladıkları Cetvel 1'de görülmektedir. Bu bireylerde ortalama preovipozisyon süresi 10.24 gün olarak saptanmıştır. Bu bireyleri anasonla ve havuçla beslenen dişiler sırasıyla 12.18 ve 12.58 günle izlenmişlerdir. Preovipozisyon süresi en uzun 14.09 günle maydanozda ve 14.10 günle havuçta beslenenlerde görülmüştür (Cetvel 1).

Buna karşılık yumurta bırakma dönemi en uzun 38.09 günle havuç tohumlarında beslenen bireylerde sürmüştür. Bu bireyleri 35.04 günle maydanoz, 32.39 günle anason, 30.24 günle dereotu tohumlarında beslenen dişiler izlenmiştir. En kısa ovipozisyon süresi ise 26.53 günle kereviz tohumlarının besin olarak verildiği dişilerde görülmüştür (Cetvel 1).

Postovipozisyon süresi ise 8.50 günle havuç, 8.32 günle anason tohumlarında beslenen bireylerde en uzun olmuştur. Bu süre dereotu tohumlarının verildiği bireylerde 7.89 gün, kereviz tohumlarının verildiği bireylerde de 7.50 gün olarak bulunmuştur. Maydanoz tohumlarıyla beslenen dişiler ise yumurta bırakmayı tamamladıktan sonra ancak 5.50 gün yaşayabilmişlerdir (Cetvel 1).

Dişilerin ortalama ömür süreleri incelendiği zaman havuç tohumlarıyla beslenenlerin 59.17 günle diğerlerinden daha uzun yaşadıkları saptanmıştır. Bu bireyleri maydanoz tohumlarıyla beslenenler 54.63 günle ve anason tohumlarıyla beslenenler 52.89 günle izlemişlerdir. Bu iki grup dişilerin ömür sürelerinin birbirlerine çok yakın olduğu ve aralarındaki farkın önemsiz olduğu dikkati çekmektedir. Dişiler arasında en kısa ömür süresi 48.37 günle dereotu ve 48.13 günle kereviz tohumlarında beslenen bireylerde saptanmıştır (Cetvel 1).

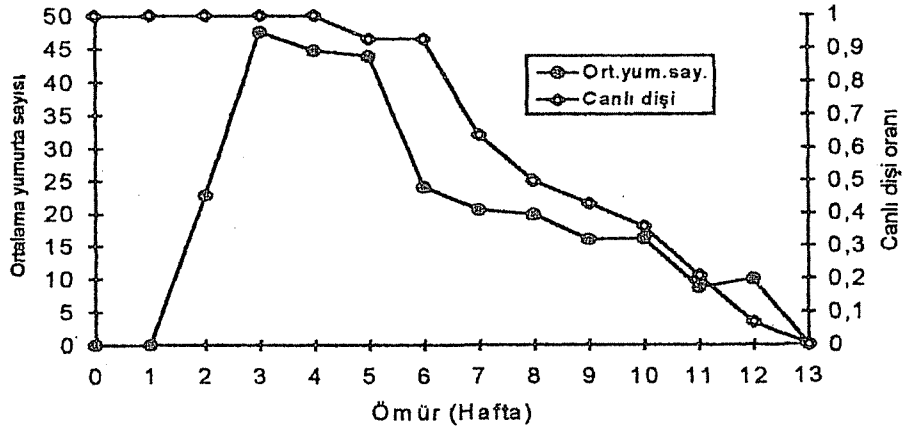
Denemeye alınan 5 ayrı bitki tohumuyla beslenen erkek bireylerin ömür sürelerine göre sıralanışı da dişi bireylerin sıralanışıyla aynı olduğu Cetvel 1'de görülmektedir. Havuç tohumlarıyla beslenen erkek bireylerin 54.44 günle diğerlerine göre daha uzun süre yaşadıkları görülmektedir. Bunları 44.33 günle anason, 45.87 günle maydanoz ve 41.89 günle dereotu tohumlarında beslenen erkek bireyler izlemiştir. Ele alınan besinler içinde kereviz tohumlarıyla beslenen erkekler 35.29 gün yaşayarak en kısa ömre sahip bireyler olmuşlardır (Cetvel 1).

Khlistovskiy and Alfimov(1979), yumurta verimi ile ilgili kısımda koşulları belirtilen araştırmalarında dereotu tohumlarıyla beslenen dişi bireylerin ömrünü 41.3 gün, erkek bireylerin ömrünü ise 39.8 gün olarak bulmuşlardır.

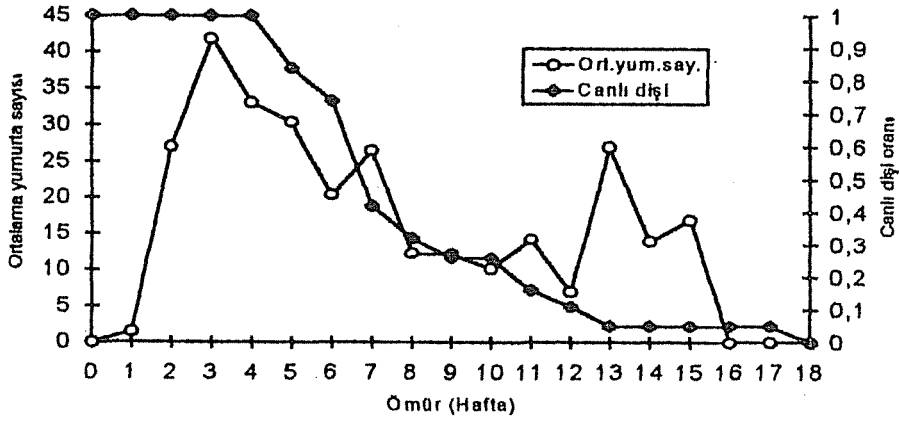
Anason, dereotu, havuç, kereviz ve maydanoz tohumlarında beslenen *G. lineatum*'un dişi bireylerinin haftalık ortalama yumurta bırakma ve canlı kalma eğrileri sırasıyla Şekil 1, 2, 3, 4 ve 5'te verilmiştir. Anason, dereotu ve maydanoz tohumlarıyla beslenen dişi bireylerde 4. hafta içinde ilk ölümler başlamıştır (Şekil 1, 2 ve 5). Kereviz tohumlarıyla beslenen bireylerde 5. haftadan itibaren (Şekil 4), havuç tohumlarıyla beslenenlerde ise 6. haftadan itibaren (Şekil 3) ilk ölümler görülmüştür. Her besinde ilk ölümlerle beraber canlı kalan dişi bireylerin sayıları hızla azalmış, anason, havuç ve kerevizle beslenen bireylerin 12. haftanın sonuna kadar (Şekil 1, 3 ve 4), maydanoz tohumlarıyla beslenenlerin ise 15. haftanın sonuna kadar (Şekil 5) tümü canlılıklarını yitirmişlerdir. Dereotu ile beslenen dişi bireylerde canlılık diğerlerine oranla daha uzun sürmüştür. Ancak bu bireylerin de 17. hafta sonunda hepsi ölmüştür (Şekil 2).

Ele alınan her bitki tohumunda beslenen erkek bireylerin canlı kalma eğrileri ise Şekil 6'da gösterilmiştir. Bireyler arasında dereotu ve kereviz tohumlarıyla beslenen erkekler ilk hafta içinde canlılıklarını yitirmeye başlamışlardır. Anasonla beslenen erkeklerde 2. hafta, maydanozla beslenenlerde 3. hafta, havuçla beslenenlerde 4. hafta içinde ilk ölümler başlamıştır. Dişilerde olduğu gibi erkek bireylerde de ilk ölümlerin görüldüğü haftalardan itibaren ölüm oranı hızla artmıştır. Özellikle kerevizle beslenen erkek bireylerin ancak % 57'si, 2. hafta sonunda canlılıklarını koruyabilmiş ve 13. haftanın sonunda da bu besindeki erkek bireylerin hepsi ölmüştür. Anason ve dereotuyla beslenen erkek bireylerin ise daha kısa sürede canlılıklarını kayb ettikleri, anasondaki bireylerin 11. hafta sonuna, dereotundakilerin ise 12. hafta sonuna kadar hepsinin öldüğü görülmüştür. Havuçla beslenen erkek bireyler 14. hafta, maydanozla beslenenler ise 16. hafta sonuna kadar canlılıklarını sürdürmüşlerdir (Şekil 6).

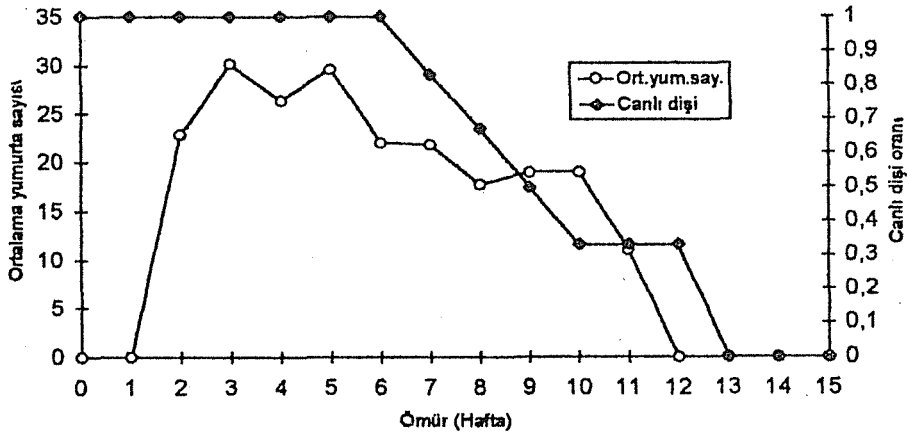
Dereotu tohumuyla beslenen dişilerin diğerlerine göre daha erken yumurta bırakmaya başladıkları görülmektedir. Bu dişiler ergin oldukları ilk hafta içinde yumurtalamaya başlarken (Şekil 2) diğer 4 besindeki dişiler 2. hafta içinde yumurtlamaya başlamışlardır (Şekil 1, 3, 4 ve 5). Anason, dereotu ve havuç tohumlarıyla beslenenlerin yumurta bırakmaları diğerlerine oranla hızla artarak 3. haftada en yüksek değerlere ulaşmışlardır (Şekil 1, 2 ve 3). Kerevizle beslenen bireylerin yumurtlamaları 4. haftada maksimum değere ulaşırken (Şekil 4), maydanozla beslenenlerde bu değer ancak 5. haftada en yükseğe ulaşmıştır (Şekil 5).



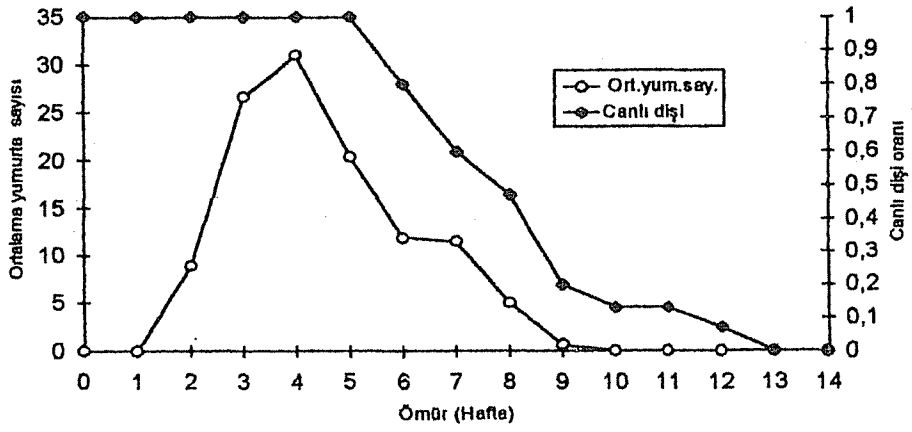
Şekil 1. Anason tohumlarıyla beslenen *Graphosoma lineatum*'un dişii bireylerinin haftalık ortalama yumurta bırakma ve canlı kalma eğrileri.



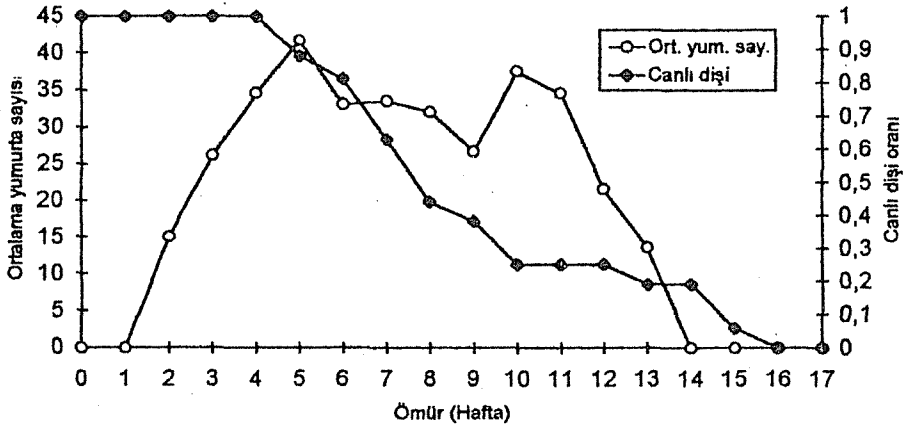
Şekil 2. Dereotu tohumlarıyla beslenen *Graphosoma lineatum*'un dişi bireylerinin haftalık ortalama yumurta bırakma ve canlı kalma eğrileri.



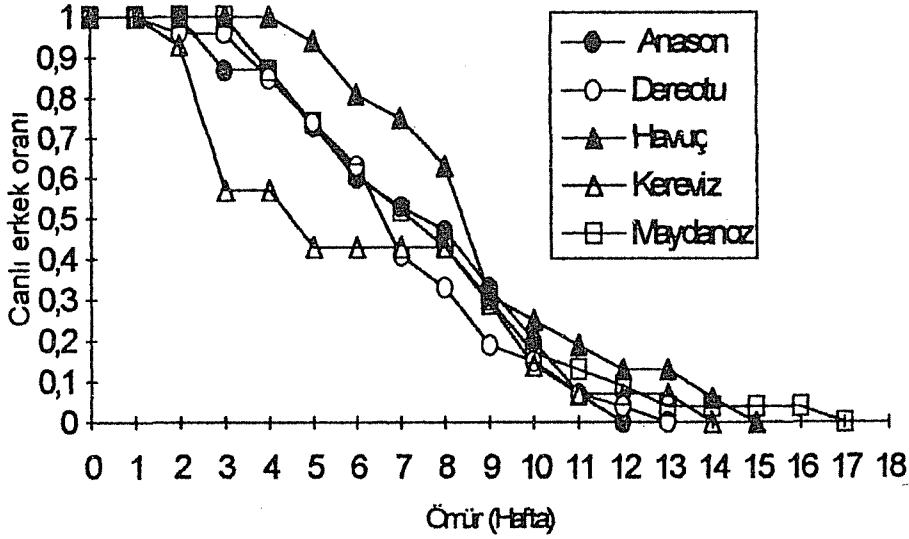
Şekil 3. Havuç tohumlarıyla beslenen *Graphosoma lineatum*'un dişi bireylerinin haftalık ortalama yumurta bırakma ve canlı kalma eğrileri.



Şekil 4. Kereviz tohumlarıyla beslenen *Graphosoma lineatum*'un dişi bireylerinin haftalık ortalama yumurta bırakma ve canlı kalma eğrileri.



Şekil 5. Maydanoz tohumlarıyla beslenen *Graphosoma lineatum*'un dişi bireylerinin haftalık ortalama yumurta bırakma ve canlı kalma eğrileri.



Şekil 6. Farklı tohumlarla beslenen *Graphosoma lineatum*'un erkek bireylerinin canlı kalma eğrileri.

Yumurtlamanın maksimum değere ulaştığı haftada anasonla beslenen bireyler ortalama 47.5 yumurta bırakmışlardır. Diğer besinlerin verildiği bireylerle karşılaştırıldığı zaman bu değer yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Bırakılan ortalama yumurta sayısının en yüksek değere ulaştığı haftada dereotuyla beslenen bireyler ortalama 41.84, maydanozla beslenen bireylerin de ortalama 41.74 yumurtayla anasondakine yakın değerlere sahip olduğu görülmüştür. Besin olarak kereviz tohumlarının verildiği dişilerde bu değer 31.0, havuç tohumlarının verildiği dişilerde ise 30.16'yla öncekilere oranla en düşük seviyede olmuştur.

Yumurtlamanın en yüksek değere ulaştığı haftadan sonra, özellikle kereviz, anason ve dereotunda beslenen dişilerin bıraktıkları ortalama yumurta sayılarında hızlı bir düşüş göze çarpmaktadır (Şekil 1, 2 ve 4). Maydanozla beslenen bireylerinkinde ise 11. haftaya kadar önemli bir düşüş görülmemesine rağmen daha sonra çok hızlı bir düşüş olmaktadır (Şekil 5). Havuçla beslenen bireylerin bıraktıkları ortalama yumurta sayılarının da 10. haftaya kadar yüksek değerlerde olduğu söylenebilir (Şekil 3).

Dereotu tohumlarıyla beslenen dişilerin yumurta bırakmaları 15. haftaya kadar sürmüştür, son yumurtalarını bu hafta içinde bırakarak

yumurtlamalarını tamamlamışlardır. Böylece dereotuyla beslenen bireylerin yumurta bırakmaları diğerlerine göre daha kısa sürede başlamış ve daha uzun süre devam etmiştir (Şekil 2). Maydanoz tohumlarıyla beslenen bireylerin yumurta bırakmaları 13. hafta (Şekil 5), anason tohumlarıyla beslenenlerin 12. hafta (Şekil 1), havuç tohumlarıyla beslenenlerin 11. hafta içinde (Şekil 3) sona ererken kereviz tohumlarıyla beslenen dişilerin yumurta bırakmaları 9. hafta içinde (Şekil 4) tamamlanmıştır.

Sonuç

Ele alınan 5 bitki tohumu içinde anasonun *G. lineatum* için en uygun konukçu olduğu dikkati çekmektedir. Anasonla beslenen bireyler diğerlerine göre daha fazla yumurta bırakmışlardır. Önceden yapılan araştırma (Karsavuran, 1992) sonuçlarına göre de *G. lineatum*'un nimfleri anason tohumlarıyla beslendiği zaman daha kısa sürede gelişmelerini tamamlamakta ve canlı kalma oranları yüksek olmaktadır.

Havuç ve maydanoz tohumlarıyla beslenen nimflerin de gelişmelerini kısa sürede tamamladıkları ve özellikle havuçla beslenenlerin ergin olma oranlarının yüksek olduğu bilinmektedir (Karsavuran, 1992). Bu araştırmanın sonuçlarına göre de maydanozla beslenen erginler anasonla beslenenlerinkine yakın yumurta bıraktığı, bunları da havuç tohumlarıyla beslenen bireylerin izlediği görülmektedir.

Yine *G. lineatum*'un nimf dönemleriyle ilgili yapılan çalışmada (Karsavuran, 1992) diğerlerine göre uygun bir konukçu olarak bulunmayan kereviz ve dereotu tohumlarının ergin bireyler için de uygun olmadıkları görülmektedir.

Nimflerle yapılan önceki araştırmanın ve erginlerle yapılan bu araştırmanın sonuçlarına göre *G. lineatum* için, anason, dereotu, havuç, kereviz ve maydanoz tohumları içinde anasonun en uygun besin olduğu, kerevizin ise uygun besin olmadığı görülmektedir.

Özet

Umbelliferae familyasına bağlı bitkilerle beslenen *Graphosoma lineatum*, konukçularının generatif organlarında zarar yapmaktadır. Ayrıca yumurtaları *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera, Scutelleridae)'in yumurta parazitoitlerinin ara konukçusu olduğu için bu parazitoitlerin üretiminde besin olarak kullanılmaktadır.

Bu nedenlerle, *G. lineatum*'un yumurta verimine ve ömrüne anason, dereotu, havuç, kereviz ve maydanoz tohumlarının etkileri araştırılmıştır.

Denemeler, $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık, $\% 55 \pm 5$ orantılı nem ve aydınlanma süresi 16 saat olan uzun gün koşullarındaki laboratuvarında yapılmıştır.

Her besinde *G. lineatum*'un ortalama yumurta sayısı, preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon ve ömür süreleri saptanmıştır. Bırakılan ortalama yumurta sayısı anasonla beslenen bireylerde 216.5 adetle en yüksek değere ulaşmıştır. En az yumurtayı (106.1 adet) kerevizle beslenen dişiler bırakmıştır. Ortalama preovipozisyon süresi dereotu tohumlarına beslenen bireylerde daha kısa (10.24 gün) olurken, en uzun ovipozisyon süresi 38.09 günle havuçla beslenen dişilerde görülmüştür. Havuçla beslenen dişi bireylerin ömrü (59.17 gün) diğerlerine göre daha uzun olmuştur. Erkek bireylerin de ömrü (54.44 gün) yine en uzun havuçta saptanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, anason, dereotu, havuç, kereviz ve maydanoz tohumları içinde anason, *G. lineatum* için en uygun besin olarak görülmektedir.

Literatür

- Gussew, G.W. und K.E. Woronin, 1970. Der gegenwaertige Stand der Untersuchungen über biologische bekaempfung von *Eurygaster integriceps* Put. in der Ud. S.S.R. VII. Internationaler Pflanzenschutzkongress, 21-25 Septembre, 1970, Paris, Zusammenfassungen der Vortrage, 500-501.
- Karsavuran, Y., 1986. Bornova (Izmir) koşullarında çeşitli kültür bitkilerinde zarar yapan *Dolycoris baccarum* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae)'un biyolojisi ve ekolojisi üzerinde araştırmalar. *Türk. bitki kor. derg.*, **10**: 213-230.
- Karsavuran, Y., 1992. "Laboratuvarında *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, Entomoloji Derneği Yayınları No. 5, 747 s.
- Khlistovskiy, Ye. D. and V.A. Alfimov, 1979. The role of ascorbic acid in the nutrition of *Eurygaster integriceps* and *Graphosoma lineatum* (Heteroptera: Scutelleridae and Pentatomidae) reared on artificial media. *Entomological Review*, **58** (2): 1-7.
- Kravchenko, A.B., 1974. Eiparasiten von *Eurygaster*. Laborzucht, von *Graphosoma*-Wanzen. *Zashch. Rast. (Moskova)*, **19** (4): s. 34 (Rusça).
- Larsson, F.K., 1989 (a). Female longevity and body size as predictors of fecundity and egg length in *Graphosoma lineatum* L. (Hemiptera, Pentatomidae). *Dtsch. ent. Z., N.F.*, **36** (4-5): 329-334.
- Larsson, F.K., 1989 (b). Insect mating patterns explained by microclimatic variables. *J. therm. Biol.*, **14** (3): 155-157.

- Lodos, N., F. Önder, E. Pehlivan ve R. Atalay, 1978. Ege ve Marmara Bölgesinin Zararlı Böcek Faunasının Tesbiti Üzerinde Çalışmalar (Curculionidae, Scarabaeidae (Coleoptera); Pentatomidae, Lygaeidae, Miridae (Heteroptera). Gıda-Tar. Hayv. Bak. Zir. Müc. Zir. Kar. Gn. Md., 301 s.
- Lodos, N., 1986. Türkiye Entomolojisi (Genel, Uygulamalı ve Faunistik) Cilt II (Gözden Geçirilmiş 2. Basım). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 423, Bornova, 580 s.
- Makarenko, G.N., 1968. Rearing bugs of *Graphosoma* genus under laboratory conditions. **Byul. Vses. Nauchn.-Issled. Inst. Zashch. Rast.**, 4 (12): 37-39, 76 (Rusça).
- Popov, G.A., 1971. Rearing Hemiptera-Pentatomidae-bugs for oophages of *Eurygaster integriceps* Put. **Byul. Vses. Nauchn.-Issled. Inst. Zashch. Rast.**, 19: 3-10, 71 (Rusça).
- Viktorov, G.A., 1964. Food specialization of egg parasites of *Eurygaster integriceps* Put. and the role of this specialization for the diagnostics of species in the genus *Asolcus* Nakagawa (*Microphanurus* Kieffer) (Hymenoptera, Scelionidae). **Zool. Zh.**, 43 (7): 1011-1025 (Rusça).
- Zayats, Yuv., 1971. Feldlabormethode zur Zucht der Wanze *Graphosoma*. **Zashch. Rast. (Moskova)**, 16 (9): s. 25 (Rusça).