

Ali Kemal BİRGÜCÜ¹
Yusuf KARSAVURAN²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bitki Koruma Bölümü, 32260 Isparta / Türkiye

² Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma
Bölümü, 35100 İzmir / Türkiye

sorumlu yazar: alibirgücü@sdu.edu.tr

Nezara viridula (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın Besin Tercihine Zamanın Etkisi

The Effect of Time on Food Preference of *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)

Alınış (Received): 04.01.2016

Kabul tarihi (Accepted): 22.04.2016

Anahtar Sözcükler:

Besin tercihi, biber, domates, fasulye,
Nezara viridula, zaman

Key Words:

Bean, food preference, *Nezara viridula*,
pepper, tomato, time

ÖZET

Bu çalışmada *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın biber, domates ve fasulye bitkileri arasındaki tercihinin zamanın etkisi ortaya konmaya çalışılmıştır. Zararlıların besin tercihi üzerine zamanın etkisi, bireyler üç farklı bitkinin de bulunduğu kafes içerisine saldıktan sonra 1., 4., 8. ve 24. saatlerdeki her bitkinin gövde, yaprak veya meyvesi üzerinde ve bitki dışında bir yerde bulunan bireylerin ortalama sayıları ve bitkileri tercih eden bireyler içerisinde her bir bitkideki bireylerin oranları kullanılarak biyolojik dönemlere göre ayrı ayrı incelenmiştir. Denemeler sonbahar ve ilkbahar başlarında İzmir ve çevresindeki çeşitli konukçu bitkilerden toplanan *N. viridula*'nın ergin bireylerinden elde edilen bireyler kullanılarak 25±1°C sıcaklık, %45±5 orantılı nem ve aydınlanma süresi 16:8 saat (Aydınlık:Karanlık) olan koşullara göre hazırlanmış iklim odasında yapılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, *N. viridula*'nın II. nimf dönemi dışındaki tüm biyolojik dönemlerdeki besin tercihi üzerine zamanın etkisinin olmadığı ortaya konmuştur. Ancak, II. nimf dönemindeki bireylerin 1. saat ile 24. saat sonundaki tercihlerinin birbirinden farklı olmasına rağmen 4. ve 24. saat sonundaki tercihleri arasında fark bulunmamıştır.

ABSTRACT

The study aimed to find out the effect of time on food preference of *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) between pepper, tomato and bean plants. The effect of time on food preference of *N. viridula* was investigated separately for each of all biological stages according to the average numbers of individuals on stem, leaf or fruit organs of each plant, and anywhere in the cage at the 1st, 4th, 8th, and 24th hours. The experiments regarding *N. viridula* adults collected from İzmir province in autumn and spring were conducted in a controlled climate room conditions at 25±1°C temperature, 45±5% relative humidity, and 16:8 h (L:D) photoperiod. According to results of the study, the time has no any impact on food preference of the pest, except the second-stage nymphs. However, there was no difference between food preferences of the second-stage nymphs at the 4th and 24th hours, although the difference between preferences at the 1st and 24th hours.

GİRİŞ

Pentatomidae familyasına bağlı önemli zararlılardan biri olan *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera) (Pis kokulu yeşil böcek), polifag ve kozmopolit bir zararlıdır (Lodos, 1986; Panizzi, 2000; Önder et al., 2006).

Ülkemizde yaygın olarak bulunan bu zararlı (Lodos, 1986; Lodos et al., 1998) normal koşullarda doğal düşmanları tarafından baskı altında tutulabilmektedir. Bu nedenle, yanlış tarımsal savaşım uygulamaları sonucu doğal düşmanlarının bulunmadığı ya da az bulunduğu alanlarda popülasyonu ekonomik kayıplara

neden olacak düzeye yükselebilmektedir. Lodos et al. (1978), Ege ve Marmara Bölgesinin zararlı böcek faunasının tespiti üzerinde yaptıkları bir çalışmada, pentatomidler içerisinde önemli zararlılardan biri olan bu zararlıya taranan alanlarda rastlandığını ve başta fasulye, domates, keten, pamuk ve susam olmak üzere birçok bitkide ekonomik bir zararlı gibi görüldüğünü belirtmişlerdir.

Zirai mücadele teknik talimatlarında da sebzelerde mücadelesi önerilen (TAGEM, 2008) bu zararlıya karşı, ülkemizdeki sebze yetiştirme alanlarında ortaya çıkması muhtemel sorunları çözebilecek derecede çalışma bulunmamaktadır.

N. viridula'nın besin tercihinin zamanın etkisi üzerine çok az sayıda çalışma olmakla birlikte (Karsavuran et al., 2012) biyolojisi, ekolojisi ve fizyolojisi üzerine önemli sayıda çalışma yapılmasına rağmen bu çalışmalar genellikle ergin dönemlerini kapsamaktadır (Lye and Story, 1988; Lye et al., 1988 a, b; Suzuki et al., 1991).

Yapılan bu çalışma ile *N. viridula*'nın besin tercihinin zamanın etkisi ortaya konularak literatürde bu konu ile ilgili olan boşluk doldurulması amaçlanmıştır. Ayrıca ileri dönemlerde yapılacak olan besin tercihi ve beslenme davranışı gibi konulara gerekli literatür bilgisi sağlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bitki ve böcek yetiştirme

N. viridula'nın, İzmir ve çevresindeki değişik konukçu bitkiler üzerinden sonbahar aylarında kışlağa çekilecek ve ilkbahar aylarında kışlağı terk etmiş ergin erkek bireyler ile preovipozisyon dönemindeki dişi bireyleri toplanmıştır. Toplanan bu bireyler, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümüne ait iklim odasında kültüre alınmıştır. Denemede kullanılmak amacıyla, *N. viridula*'nın farklı dönemlerine ait bireyleri, toplanarak iklim odasına getirilen bireylerden elde edilen ilk iki dölden oluşturulan kültürden sağlanmıştır. *N. viridula* iklim odasında yetiştirildiğinde çiftleşme depresyonuna girebildiği için ve kardeş bireylerin çiftleşmesi kültürde zayıflamaya neden olabileceği için (Harris and Todd, 1981; Jones, Jr., 1985) denemelerde doğadan toplanan ergin bireylerin sadece birinci ve ikinci döllere ait bireyler kullanılmıştır.

Böcek üretiminin gerçekleştirilmesi için gerekli olan üretim kafesleri, 0.21 mm kalınlığındaki şeffaf asetat kağıtların 7 cm çapında ve 8 cm yüksekliğinde, yan yüzeyinde karşılıklı olarak tülbent ile kapatılmış 1.5 cm çapında iki havalandırma deliği bulunan bir silindir

haline getirildikten sonra, bu silindirlerin strafor bloklar içerisine oturtulması ile hazırlanmıştır. *N. viridula* bireylerine besin olarak ayçiçeği, datura, domates, soya, tütün ve yerfıstığı tohumları verilmiştir (Karsavuran, 1991; Köymen and Karsavuran, 1995). Bireylerin su ihtiyacını karşılamak için kafeslerin yanına konmuş saf su dolu plastik kapların içerisine yerleştirilen ve bir ucu kafeslerin yan tarafından açılmış ince şerit halindeki bir yarıktan geçirilerek kafes içerisine sokulan filtre kağıdı kullanılmıştır. Daha sonra sonbahar ya da ilkbahar başlarında İzmir ve çevresindeki çeşitli konukçu bitkilerden toplanan *N. viridula*'nın ergin bireyleri yumurta bırakmalarını sağlamak amacıyla her bir kafese 1 dişi ve 2 erkek birey olacak şekilde strafor blok halindeki üretim kafeslerine dağıtılmıştır. Kafeslerin üst kısmı böceklerin kaçmaması için ince bir tülbent ve paket lastiği kullanılarak kapatılmıştır (Karsavuran, 1986). Kafesler içerisinde bulunan soya tohumları 1-2 günde, ayçiçeği tohumları 3-4 günde ve yerfıstığı tohumları haftada bir kere olmakla birlikte kirlenme durumunda günlük bakımlar esnasında değiştirilmiştir. Strafor bloklar ise yaklaşık olarak 3 ayda bir yenilenmiştir. Filtre kağıtları ise 3-4 gün ara ile değiştirilmiştir. Denemelerde doğadan toplanan ergin bireylerin sadece birinci ve ikinci dölleri kullanıldığı için böcek kültürü ikinci döllerden sonra doğadan toplanan bireyler ile yenilenmiştir.

Çalışmada kullanılmak üzere biber [*Capsicum annum* L. (Solanales: Solanaceae)] (Demre çeşidi), domates [*Solanum lycopersicum* L. (Solanales: Solanaceae)] (Vulcan F1 çeşidi) ve fasulye [*Phaseolus vulgaris* L. (Fabales: Fabaceae)] (Magnum çeşidi) bitkilerinin yetiştirilmesi Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümüne ait kontrolsüz koşullardaki cam serada yapılmıştır.

Denemenin kurulması

N. viridula'nın besin tercihinin zamanın etkisinin ortaya konması için Atalay (1978)'in kullandığı kafes düzeneği geliştirilerek elde edilen bir düzenek kullanılmıştır. Bu amaçla su dolu dikdörtgen prizma şeklindeki bir kavanoz, üzerinde yaklaşık 2 cm çapında 3 adet delik açılmış strafor tabaka, 20 cm çapında ve 28 cm yüksekliğindeki silindir şeffaf plastik kavanoz kullanılmıştır. Bu şeffaf plastik kavanoz, yan yüzeyine 7 cm çapında 4 adet havalandırma deliği açıldıktan sonra bu havalandırma delikleri tülbent ile kapatılarak kültür kavanozu haline getirilmiştir. Su dolu dikdörtgen prizma şeklindeki kavanozun üzerine strafor tabaka yerleştirilmiştir. Kontrolsüz koşullardaki cam serada yetiştirilip ortam koşullarına uyum sağlaması amacıyla bir gün öncesinden iklim odasına getirilen bitkilerin meyve ve yapraklarını bulunduran

dal kısımları, ana gövdeden kesilerek bu kavanoz içerisine sapları suya girecek şekilde strafor tabakadaki deliklerden geçirilerek konulmuştur. Daha sonra 16±2 saat süreyle aç ve susuz bırakılan 10 adet *N. viridula* bireyi strafor tabaka üzerine her üç bitkiye de eşit mesafede bırakılmıştır. Böceklerin kaçmalarını engellemek amacıyla da kültür kavanozu bitkilerin üzerine ters olarak kapatılmıştır. Bitkilerin bulunduğu kavanoza *N. viridula* bireylerinin bırakılmasından 1, 4, 8 ve 24 saat sonra her bitkinin gövde, yaprak veya meyvesi üzerinde ve bitki dışında bir yerde bulunan bireyler sayılmıştır.

N. viridula'nın birinci nimf dönemdeki bireylerine ait besin tercihi ile ilgili denemeler, bu dönemdeki bireylerin yumurtadan çıktıktan sonra yumurta kümesi etrafında II. nimf dönemine kadar kümeli olarak bulunması nedeniyle, deneme kafesleri içerisine, yumurtaların bırakılması ile gerçekleştirilmiştir. Gözlemlere yumurtaların açılmasından hemen sonra başlanmıştır.

Böcek üretimi ve denemeler 25±1°C sıcaklık, %45±5 orantılı nem ve aydınlanma süresi 16:8 saat olan koşullara göre hazırlanmış iklim odasında yapılmıştır. Aydınlatmada 40 watt'lık floresan ampuller kullanılmış olup üretim kafeslerinin üzeri homojen olarak 3500 lüks'lük ışık şiddetiyle aydınlatılmıştır.

Verilerin değerlendirilmesi

Tek faktörlü tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenen çalışma 6 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Denemelerden elde edilen verilere SPSS® (Versiyon 16.0, Nisan 2008, SPSS Inc., Chicago, Illinois, ABD) paket programı yardımıyla tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) gerçekleştirildikten sonra Duncan karşılaştırma testi uygulanmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Birinci nimf dönemindeki bireylerin besin tercihi üzerine zamanın etkisi

Bitki dışında bir yerde bulunan bireylerin ortalaması 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda 1.67 olmuştur ve birey sayısında zamanla her hangi bir değişme görülmemiştir. Biber bitkisini 1. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalaması 1.67 olurken 4., 8. ve 24. saatler sonunda da bu bitkiyi tercih eden bireylerin ortalaması değişmemiştir. Domates bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması da 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda 3.33 olarak gerçekleşmiştir. Fasulye bitkisini 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda tercih eden bireylerin ortalaması da 3.33 olarak gerçekleşmiştir. Bireylerin tercihleri 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda değişmemiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. *Nezara viridula* (L.)'nın I. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı*

Table 1. *The number of the first stage nymphs of Nezara viridula (L.) on pepper, tomato and bean plants at the 1st, 4th, 8th and 24th hours**

Zaman	Biber	Domates	Fasulye	Bitki dışı
1. saat	1.67±1.67 (0-10) a	3.33±2.11 (0-10) a	3.33±2.11 (0-10) a	1.67±1.67 (0-10) a
4. saat	1.67±1.67 (0-10) a	3.33±2.11 (0-10) a	3.33±2.11 (0-10) a	1.67±1.67 (0-10) a
8. saat	1.67±1.67 (0-10) a	3.33±2.11 (0-10) a	3.33±2.11 (0-10) a	1.67±1.67 (0-10) a
24. saat	1.67±1.67 (0-10) a	3.33±2.11 (0-10) a	3.33±2.11 (0-10) a	1.67±1.67 (0-10) a

*Duncan testine göre aynı sütunda aynı harfleri taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. Ortalamalarla birlikte ortalamaların standart hataları ve verilerin en düşük ve en yüksek değerleri verilmiştir (p>0.05; n=6).

İkinci nimf dönemindeki bireylerin besin tercihi üzerine zamanın etkisi

Bitki dışında bir yerde bulunan bireylerin ortalaması 1. saat sonunda 3.50 olurken 4. saat sonunda 0.50 olmuştur. Bu bireylerin sayısı 8. saat sonunda 0.33'e ulaşırken 24. saat sonunda 0.17 olmuştur. Bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih eden bireylerin 1. saat sonundaki ortalaması 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamalar ile ayrı bir istatistiksel grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 2). Biber bitkisini 1. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalaması 0.67 olurken 4. saat sonunda bu bitkiyi tercih eden bireylerin ortalaması 0.83 olmuştur. Sekizinci ve 24. saatler sonunda ise biber bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması sırasıyla 1.33 ve 2.00 olarak gerçekleşmiştir. Biber bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları arasında istatistiksel anlamda fark olmamıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. *Nezara viridula* (L.)'nın II. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı*

Table 2. *The number of the second stage nymphs of Nezara viridula (L.) on pepper, tomato and bean plants at the 1st, 4th, 8th and 24th hours**

Zaman	Biber	Domates	Fasulye	Bitki dışı
1. saat	0.67±0.42 (0-2) a	2.33±0.49 (1-4) a	3.50±1.18 (0-7) b	3.50±0.67 (2-6) a
4. saat	0.83±0.48 (0-3) a	1.67±0.49 (1-4) ab	7.00±0.86 (4-9) ab	0.50±0.22 (0-1) b
8. saat	1.33±0.99 (0-6) a	1.50±0.62 (0-4) ab	6.84±1.38 (1-10) ab	0.33±0.21 (0-1) b
24. saat	2.00±1.13 (0-7) a	0.50±0.34 (0-2) b	7.33±1.20 (2-10) a	0.17±0.17 (0-1) b

*Duncan testine göre aynı sütunda aynı harfleri taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. Ortalamalarla birlikte ortalamaların standart hataları ve verilerin en düşük ve en yüksek değerleri verilmiştir (p>0.05; n=6).

Domates bitkisini tercih eden birey sayısının ortalaması 1. saat sonunda 2.33 olurken 4. saat sonunda ise 1.67 olarak gerçekleşmiştir. Sekizinci saat sonunda 1.50 olan birey sayısı ortalaması 24. saat sonunda 0.50 olarak belirlenmiştir. Domates bitkisini tercih eden bireylerin en yüksek değerini oluşturan 1. saat sonundaki ortalamaları diğer saatler sonundaki birey ortalamalarına göre istatistiksel anlamda farklı bir grupta yer almıştır. Dördüncü ve 8. saatler sonundaki ortalamaları ise aynı istatistiki grup içerisinde bulunmuştur. Yirmi dördüncü saat sonunda domates bitkisini tercih eden bireylerin en düşük ortalaması gerçekleşmiş ve istatistiki anlamda da diğer saatlerdeki birey ortalamalarından farklı bir grupta yer almıştır (Çizelge 2). Fasulye bitkisini 1. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalaması 3.50 olurken 4. saat sonunda tercih edenlerin ortalaması 7.00 olmuştur. Sekizinci ve 24. saatler sonunda ise fasulye bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması sırasıyla 6.84 ve 7.33 olarak gerçekleşmiştir. Fasulye bitkisini tercih eden bireylerin en yüksek değerini oluşturan 24. saat sonundaki ortalamaları diğer saatler sonundaki birey ortalamalarına göre istatistiksel anlamda farklı bir grupta yer almıştır. Dördüncü ve 8. saatler sonundaki ortalamaları ise aynı istatistiki grup içerisinde bulunmuştur. Birinci saat sonunda fasulye bitkisini tercih eden bireylerin en düşük ortalaması gerçekleşmiş ve istatistiki anlamda da diğer saatlerdeki birey ortalamalarından farklı bir grupta yer almıştır. Bireylerin bitkileri tercih sıralaması 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda değişmemiştir (Çizelge 2).

Üçüncü nimf dönemindeki bireylerin besin tercihi üzerine zamanın etkisi

Bitki dışında bir yerde bulunan bireylerin ortalaması 1. saat sonunda 0.50 olurken 4. saat sonunda 0.33 olmuştur. Bu bireylerin sayısı 8. saat ve 24. saatler sonunda sıfır olarak gerçekleşmiştir. Bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmamıştır (Çizelge 3). Biber bitkisini 1. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalaması 2.00 olurken 4. saat sonunda bu bitkiyi tercih eden bireylerin ortalaması 2.33 olmuştur. Sekizinci ve 24. saatler sonunda ise biber bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması sırasıyla 2.67 ve 2.16 olarak gerçekleşmiştir. Biber bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları arasında istatistiksel anlamda fark olmamıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. *Nezara viridula* (L.)'nin III. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı*

Table 3. *The number of the third stage nymphs of Nezara viridula (L.) on pepper, tomato and bean plants at the 1st, 4th, 8th and 24th hours**

Zaman	Biber	Domates	Fasulye	Bitki dışı
1. saat	2.00±0.58 (0-4) a	3.83±0.83 (1-7) a	3.67±0.76 (2-7) a	0.50±0.50 (0-3) a
4. saat	2.33±0.62 (0-4) a	3.00±0.26 (2-4) a	4.34±0.56 (3-6) a	0.33±0.21 (0-1) a
8. saat	2.67±1.09 (0-7) a	2.33±0.42 (1-4) a	5.00±0.82 (2-8) a	0.00±0.00 (0-0) a
24. saat	2.16±0.75 (0-5) a	2.17±0.40 (1-4) a	5.67±0.84 (3-9) a	0.00±0.00 (0-0) a

*Duncan testine göre aynı sütunda aynı harfleri taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. Ortalamalarla birlikte ortalamaların standart hataları ve verilerin en düşük ve en yüksek değerleri verilmiştir (p>0.05; n=6).

Domates bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması 1. saat sonunda 3.83 olurken 4. saat sonunda ise 3.00 olarak gerçekleşmiştir. Sekizinci saat sonunda 2.33 olan birey sayısı ortalaması 24. saat sonunda 2.17 olarak belirlenmiştir. Domates bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları istatistiksel anlamda farklı gruplarda yer almıştır (Çizelge 3). Fasulye bitkisini 1. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalaması 3.67 olurken 4. saat sonunda tercih edenlerin ortalaması 4.34 olmuştur. Sekizinci ve 24. saatler sonunda ise fasulye bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması sırasıyla 5.00 ve 5.67 olarak gerçekleşmiştir. Fasulye bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları arasında istatistiksel anlamda fark olmamıştır. Üçüncü nimf dönemindeki bireylerin bitkileri tercih sıralaması 1. saatten sonra 4., 8. ve 24. saatler sonunda değişmemiştir (Çizelge 3).

Dördüncü nimf dönemindeki bireylerin besin tercihi üzerine zamanın etkisi

Bitki dışında bir yerde bulunan bireylerin ortalaması 1. saat sonunda 1.00 olurken 4. saat sonunda 0.67 olmuştur. Bu bireylerin sayısı 8. ve 24. saatler sonunda 0.33 olarak gerçekleşmiştir. Bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4). Biber bitkisini 1. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalaması 1.33 olurken 4. saat sonunda bu bitkiyi tercih eden bireylerin ortalaması 1.50 olmuştur. Sekizinci ve 24. saatler sonunda ise biber bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması sırasıyla

1.67 ve 1.50 olarak gerçekleşmiştir. Biber bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları arasında istatistiksel anlamda fark olmamıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. *Nezara viridula* (L.)'nin IV. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı*

Table 4. The number of the fourth stage nymphs of *Nezara viridula* (L.) on pepper, tomato and bean plants at the 1st, 4th, 8th and 24th hours*

Zaman	Biber	Domates	Fasulye	Bitki dışı
1. saat	1.33±0.33 (1-3) a	3.83±1.01 (1-8) a	3.84±1.01 (1-7) a	1.00±0.37 (0-2) a
4. saat	1.50±0.43 (0-3) a	3.17±1.22 (1-7) a	4.67±0.99 (2-8) a	0.67±0.49 (0-3) a
8. saat	1.67±0.76 (0-5) a	3.17±0.87 (1-6) a	4.83±0.91 (2-8) a	0.33±0.33 (0-2) a
24. saat	1.50±0.50 (0-3) a	2.83±0.48 (1-4) a	5.34±0.72 (3-8) a	0.33±0.33 (0-2) a

*Duncan testine göre aynı sütunda aynı harfleri taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. Ortalamalarla birlikte ortalamaların standart hataları ve verilerin en düşük ve en yüksek değerleri verilmiştir (p>0.05; n=6).

Domates bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması 1. saat sonunda 3.83 olmuştur. Hem 4. hem de 8. saatler sonunda bireylerin ortalaması 3.17 olarak gerçekleşmiştir. Yirmi dördüncü saat sonundaki birey sayısı ortalaması ise 2.83 olarak belirlenmiştir. Domates bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları istatistiksel anlamda farklı gruplarda yer almıştır (Çizelge 4). Fasulye bitkisini 1. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalaması 3.84 olurken 4. saat sonunda tercih edenlerin ortalaması 4.67 olmuştur. Sekizinci ve 24. saatler sonunda ise fasulye bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması sırasıyla 4.83 ve 5.34 olarak gerçekleşmiştir. Fasulye bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları arasında istatistiksel anlamda fark olmamıştır. Dördüncü nimf dönemindeki bireylerin bitkileri tercih sıralaması 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda değişmemiştir (Çizelge 4).

Beşinci nimf dönemindeki bireylerin besin tercihi üzerine zamanın etkisi

Bitki dışında bir yerde bulunan bireylerin ortalaması 1. ve 4. saatler sonunda 0.83 olurken 8. saat sonunda 0.17 olmuştur. Bu bireylerin sayısı 24. saat sonunda 1.00 olarak gerçekleşmiştir. Bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmamıştır (Çizelge 5). Biber bitkisini 1. ve 4. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalamaları her ikisinde

de 2.67 olurken 8. saat sonunda bu bitkiyi tercih eden bireylerin ortalaması 3.83 olmuştur. Yirmi dördüncü saat sonunda ise biber bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması 2.83 olarak gerçekleşmiştir. Biber bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları arasında istatistiksel anlamda fark olmamıştır (Çizelge 5).

Çizelge 5. *Nezara viridula* (L.)'nin V. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı*

Table 5. The number of the fifth stage nymphs of *Nezara viridula* (L.) on pepper, tomato and bean plants at the 1st, 4th, 8th and 24th hours*

Zaman	Biber	Domates	Fasulye	Bitki dışı
1. saat	2.67±0.42 (1-4) a	3.00±0.26 (2-4) a	3.50±0.43 (2-5) a	0.83±0.31 (0-2) a
4. saat	2.67±0.49 (2-5) a	2.83±0.48 (1-4) a	3.67±0.72 (2-7) a	0.83±0.31 (0-2) a
8. saat	3.83±0.54 (2-5) a	2.00±0.26 (1-3) a	4.00±0.52 (3-6) a	0.17±0.17 (0-1) a
24. saat	2.83±0.31 (2-4) a	2.00±0.45 (0-3) a	4.17±0.48 (3-6) a	1.00±0.52 (0-3) a

*Duncan testine göre aynı sütunda aynı harfleri taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. Ortalamalarla birlikte ortalamaların standart hataları ve verilerin en düşük ve en yüksek değerleri verilmiştir (p>0.05; n=6).

Domates bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması 1. saat sonunda 3.00 olurken 4. saat sonunda 2.83 olarak gerçekleşmiştir. Sekizinci ve 24. saatler sonundaki birey sayısı ortalamaları her iki süre sonunda da 2.00 olarak belirlenmiştir. Domates bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları istatistiksel anlamda farklı bulunmuştur (Çizelge 5). Fasulye bitkisini 1. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalaması 3.50 olurken 4. saat sonunda tercih edenlerin ortalaması 3.67 olmuştur. Sekizinci ve 24. saatler sonunda ise fasulye bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması sırasıyla 4.00 ve 4.17 olarak gerçekleşmiştir. Fasulye bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları istatistiksel anlamda farklı olmamıştır. Bireylerin bitkileri tercih etme sıralamasında fasulye bitkisinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda en çok tercih edilen bitki konumu değişmemiştir (Çizelge 5).

Ergin erkek bireylerin besin tercihi üzerine zamanın etkisi

Bitki dışında bir yerde bulunan bireylerin ortalaması 1. saat sonunda 0.83 olurken 4. saat sonunda 0.50 olmuştur. Bu bireylerin sayısı 8. ve 24. saatler sonunda sıfır ve 0.17 olarak gerçekleşmiştir. Bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları arasında istatistiksel anlamda

bir fark bulunmamıştır (Çizelge 6). Biber bitkisini 1. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalaması 4.33 olurken 4. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalaması 3.50 olmuştur. Sekizinci saat sonunda bu bitkiyi tercih eden bireylerin ortalaması 3.67 olarak gerçekleşmiştir. Yirmi dördüncü saat sonunda ise biber bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması 4.17 olmuştur. Biber bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları arasında istatistiksel anlamda fark olmamıştır (Çizelge 6). Domates bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması 1. saat sonunda 3.83 olurken 4. saat sonunda 5.17 olarak gerçekleşmiştir. Sekizinci ve 24. saatler sonundaki birey sayısı ortalamaları her ikisinde de 4.83 olarak belirlenmiştir. Domates bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları istatistiksel anlamda farklı gruplarda yer almıştır (Çizelge 6).

Çizelge 6. *Nezara viridula* (L.)'nin ergin erkek bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı*

Table 6. *The number of adult males of Nezara viridula (L.) on pepper, tomato and bean plants at the 1st, 4th, 8th and 24th hours**

Zaman	Biber	Domates	Fasulye	Bitki dışı
1. saat	4.33±1.12 (1-8) a	3.83±1.08 (0-7) a	1.01±0.37 (0-2) a	0.83±0.48 (0-3) a
4. saat	3.50±1.15 (1-7) a	5.17±1.20 (1-8) a	0.83±0.31 (0-2) a	0.50±0.22 (0-1) a
8. saat	3.67±0.88 (1-7) a	4.83±1.28 (0-8) a	1.50±0.72 (0-5) a	0.00±0.00 (0-0) a
24. saat	4.17±1.05 (1-8) a	4.83±1.11 (0-8) a	0.83±0.40 (0-2) a	0.17±0.17 (0-1) a

*Duncan testine göre aynı sütunda aynı harfleri taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. Ortalamalarla birlikte ortalamaların standart hataları ve verilerin en düşük ve en yüksek değerleri verilmiştir (p>0.05; n=6).

Fasulye bitkisini 1. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalaması 1.00 olurken 4. saat sonunda tercih edenlerin ortalaması 0.83 olmuştur. Sekizinci ve 24. saatler sonunda ise fasulye bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması sırasıyla 1.50 ve 0.83 olarak gerçekleşmiştir. Fasulye bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları arasında istatistiksel anlamda fark olmamıştır. Ergin erkek bireylerin bitkileri tercih sıralaması 4. saatten sonra değişmemiştir (Çizelge 6).

Preovipozisyon dönemindeki bireylerin besin tercihi üzerine zamanın etkisi

Bitki dışında bir yerde bulunan bireylerin ortalaması 1. saat sonunda 0.50 olurken 4. saat sonunda 0.33 olmuştur. Bu bireylerin sayısı 8. ve 24. saatler sonunda

0.17 ve sıfır olarak gerçekleşmiştir. Bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmamıştır (Çizelge 7). Biber bitkisini 1. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalaması 3.50 olurken 4. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalaması 2.83 olmuştur. Sekizinci saat sonunda bu bitkiyi tercih eden bireylerin ortalaması 3.17 olarak gerçekleşmiştir. Yirmi dördüncü saat sonunda ise biber bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması 2.83 olmuştur. Biber bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları arasında istatistiksel anlamda fark olmamıştır (Çizelge 7).

Çizelge 7. *Nezara viridula* (L.)'nin preovipozisyon dönemindeki ergin dişi bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı*

Table 7. *The number of preoviposition females of Nezara viridula (L.) on pepper, tomato and bean plants at the 1st, 4th, 8th and 24th hours**

Zaman	Biber	Domates	Fasulye	Bitki dışı
1. saat	3.50±0.85 (1-7) a	2.17±0.60 (1-5) a	3.83±1.20 (0-8) a	0.50±0.22 (0-1) a
4. saat	2.83±0.54 (1-4) a	2.67±0.33 (2-4) a	4.17±0.70 (2-7) a	0.33±0.21 (0-1) a
8. saat	3.17±0.48 (2-5) a	2.83±0.48 (1-4) a	3.83±0.48 (2-5) a	0.17±0.17 (0-1) a
24. saat	2.83±0.31 (2-4) a	2.83±0.48 (1-4) a	4.34±0.49 (3-6) a	0.00±0.00 (0-0) a

*Duncan testine göre aynı sütunda aynı harfleri taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. Ortalamalarla birlikte ortalamaların standart hataları ve verilerin en düşük ve en yüksek değerleri verilmiştir (p>0.05; n=6).

Domates bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması 1. saat sonunda 2.17 olurken 4. saat sonunda 2.67 olarak gerçekleşmiştir. Sekizinci ve 24. saatler sonundaki birey sayısı ortalamaları her ikisinde de 2.83 olarak belirlenmiştir. Domates bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları istatistiksel anlamda farklı gruplarda yer almıştır (Çizelge 7). Fasulye bitkisini 1. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalaması 3.83 olurken 4. saat sonunda tercih edenlerin ortalaması 4.17 olmuştur. Sekizinci ve 24. saatler sonunda ise fasulye bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması sırasıyla 3.83 ve 4.34 olarak gerçekleşmiştir. Fasulye bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları arasında istatistiksel anlamda fark olmamıştır. Bireylerin bitkileri tercih etme sıralamasında fasulye bitkisinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda en çok tercih edilen bitki konumu değişmediği gibi biber ve domates bitkilerinin de tercih edilme sıralamasında bir değişme olmamıştır (Çizelge 7).

Ovipozisyon dönemindeki bireylerin besin tercihi üzerine zamanın etkisi

Bitki dışında bir yerde bulunan bireylerin ortalaması 1. saat sonunda 0.67 olurken 4. saat sonunda 1.00 olmuştur. Bu bireylerin sayısı 8. ve 24. saatler sonunda 0.50 ve 0.33 olarak gerçekleşmiştir. Bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmamıştır (Çizelge 8). Biber bitkisini 1. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalaması 2.00 olurken 4. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalaması 1.33 olmuştur. Sekizinci saat sonunda bu bitkiyi tercih eden bireylerin ortalaması 2.33 olarak gerçekleşmiştir. Yirmi dördüncü saat sonunda ise biber bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması 2.50 olmuştur.

Çizelge 8. *Nezara viridula* (L.)'nin ovipozisyon dönemindeki ergin dişi bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı*

Table 8. The number of oviposition females of *Nezara viridula* (L.) on pepper, tomato and bean plants at the 1st, 4th, 8th and 24th hours*

Zaman	Biber	Domates	Fasulye	Bitki dışı
1. saat	2.00±0.26 (1-3) a	2.83±0.91 (0-6) a	4.50±0.99 (1-7) a	0.67±0.33 (0-2) a
4. saat	1.33±0.33 (0-2) a	3.00±0.63 (2-6) a	4.67±0.42 (3-6) a	1.00±0.37 (0-2) a
8. saat	2.33±0.56 (1-5) a	2.17±0.40 (1-4) a	5.00±0.37 (4-6) a	0.50±0.22 (0-1) a
24. saat	2.50±0.43 (1-4) a	2.33±0.42 (1-4) a	4.84±0.48 (3-6) a	0.33±0.21 (0-1) a

*Duncan testine göre aynı sütunda aynı harfleri taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. Ortalamalarla birlikte ortalamaların standart hataları ve verilerin en düşük ve en yüksek değerleri verilmiştir (p>0.05; n=6).

Biber bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır (Çizelge 8). Domates bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması 1. saat sonunda 2.83 olurken 4. saat sonunda 3.00 olarak gerçekleşmiştir. Sekizinci ve 24. saatler sonundaki birey sayısı ortalamaları sırasıyla 2.17 ve 2.33 olarak belirlenmiştir. Domates bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları istatistiksel anlamda farklı gruplarda yer almıştır (Çizelge 8). Fasulye bitkisini 1. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalaması 4.50 olurken 4. saat sonunda tercih edenlerin ortalaması 4.67 olmuştur. Sekizinci ve 24. saatler sonunda ise fasulye bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması sırasıyla 5.00 ve 4.84 olarak gerçekleşmiştir. Fasulye bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları arasında istatistiksel anlamda fark olmamıştır. Ovipozisyon dönemindeki bireylerin bitki tercihi sıralamasına bakıldığında fasulye bitkisi 1., 4., 8. ve 24.

saatler sonunda hep birinci sırada tercih edilen bitki konumunda olmuştur (Çizelge 8).

SONUÇ

Besin tercihinin zamanın etkisi ile ilgili çalışmaların sonucunda, *N. viridula*'nın II. nimf dönemi dışındaki tüm biyolojik dönemlerinde biber, domates ve fasulye bitkilerini ve bitki dışındaki bir yeri tercihi üzerine zamanın etkisinin olmadığı ortaya konmuştur. Ancak II. nimf dönemindeki bireylerin de 4 saatlik süre sonundaki tercihi ile 24 saatlik bir gözlem süresi sonundaki tercihi arasında fark olmadığından ve bireylerin gözlem süresi boyunca bitkileri tercih etme sıralamasında bir değişme olmaması nedeniyle bunun istisnai bir durum olduğu ve 1. saat ile 24. saat sonundaki tercih farklılığının göz ardı edilerek zamanın besin tercihi üzerine etkisinin olmadığı kanısına varılmıştır. Karsavuran et al. (2012) de *N. viridula*'nın fasulye bitkisinin bakla ve yaprak organı arasındaki tercihi üzerine zamanın etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Yüce Örs and Karsavuran (2004) *Graphosoma lineatum* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'un besin tercihi üzerine yaptığı bir çalışmada, zararlının tüm nimf dönemindeki bireylerinin, genç erkek bireylerinin ve bir arada bulunan dişi ve erkek bireylerinin anason (*Pimpinella anisum* L.), dereotu (*Anethum graveolens* L.), havuç (*Daucus carota* L.), kereviz (*Apium graveolens* L.) ve maydanoz (*Petroselinum crispum* (Mill.)) tohumlarını 1., 4., 8. ve 24. saatlerdeki tercihleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmadığını belirtmiştir. Ayrıca Nishida (1966) da Hawaii'de *N. viridula*'nın bazı ekolojik özellikleri üzerine yaptığı bir çalışmada ergin bireylerin bitkiden bitkiye hareketlerinin doğal ortamlarında da çok yavaş olduğunu belirtmiştir. Ancak Todd (1989), bu zararlının iyi bir uçma özelliğine sahip olduğunu ve yumurta bıraktıktan sonra dişi bireylerin beslenmek amacıyla başka bitkilere geçtiğini ileri sürmüştür. Sonuç olarak, *N. viridula*'nın önemli konukçuları arasında bulunan fasulye, biber ve domates bitkilerini tercihi üzerine zamanın bir etkisinin olmadığı, 4. saatten sonra zararlının tercihinin ortaya çıkarılabildiği belirlenmiştir. Bu çalışma ile zararlının beslenmek için uygun bir konukçu bulduktan sonra çok fazla konukçu değiştirme isteğinde olmadığı sonucu çıkarılabileceği gibi zararlının besin tercihinin ortaya koymak adına yapılacak denemelere gerekli literatür bilgisinin de sağlandığı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Ege Üniversitesi, Fenbilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda hazırlanan ve 22.07.2012 tarihinde kabul edilen Doktora tezinin bir

bölümüdür. Çalışma esnasındaki yardımlarından dolayı Zir. Müh. Ayça Almadık (Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bornova-İzmir)'a ve

finansal desteğinden dolayı Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na (ÖYP-BAP 05-DPT-03/004 nolu proje) teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Atalay, R. 1978. *Liorhyssus hyalinus* (F.) (Heteroptera: Rhopalidae)'un Biyolojisi, Konukçuları, Zararlılık Durumu ve Mevsimsel Faaliyetleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 342, Bornova-İZMİR, 192s.
- Harris, V.E. and J.W. Todd. 1981. Rearing the southern green stink bug, *Nezara viridula*, with relevant aspects of its biology. *J. Georgia Entomol. Soc.*, 16(2): 203-211.
- Jones, Jr., W.A. 1985. *Nezara viridula*, 339-343. In: Handbook of Insect Rearing, Vol. I (Ed: P. Singh and R.F. Moore). Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, 488pp.
- Karsavuran, Y. 1986. Bornova (İzmir) koşullarında çeşitli kültür bitkilerinde zarar yapan *Dolycoris baccarum* (L.) (Het.: Pentatomidae)'un biyolojisi ve ekolojisi üzerinde araştırmalar. *Türk. Bit. Kor. Derg.*, 10(4): 213-230.
- Karsavuran, Y. 1991. Laboratuvarında bazı bitkilerin tohumları ile beslenen *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) nimflerinin gelişme süreleri ve canlı kalma oranları üzerinde araştırmalar. *Türk. entomol. derg.*, 15(1): 43-50.
- Karsavuran, Y., A.K. Birgücü and A. Almadık. 2012. Fasulyede beslenen *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın yaprak ve bakla organları arasındaki tercihi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 49(2): 113-118.
- Köymen, H. and Y. Karsavuran. 1995. Laboratuvar koşullarında *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera, Pentatomidae)'nın yumurta verimine ve ömrüne bazı besinlerin etkileri üzerinde araştırmalar. *Türk. entomol. derg.*, 19(2): 151-160.
- Lodos, N. 1986. Türkiye Entomolojisi II (Genel, Uygulama ve Faunistik). E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 429, Bornova-İzmir, 580s.
- Lodos, N., F. Önder, E. Pehlivan, R. Atalay, E. Erkin, Y. Karsavuran, S. Tezcan and S. Aksoy. 1998. Faunistic Studies on Pentatomoidea (Plataspidae, Acanthosomatidae, Cydnidae, Scutelleridae, Pentatomidae), of Western Black Sea, Central Anatolia and Mediterranean Regions of Turkey. Ege University Press, Bornova-Izmir, 75pp.
- Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E. ve Atalay, R., 1978, Ege ve Marmara Bölgesinin Zararlı Böcek Faunasının Tespiti Üzerinde Çalışmalar, Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bak., Zir. Müc. Kar. Gn. Md., Ankara, 301s.
- Lye, B.H. and R.N. Story. 1988. Feeding preference of the southern green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) on tomato fruit. *Journal of Economic Entomology*, 81: 522-526.
- Lye, B.H., R.N. Story and V.L. Wright. 1988a. Southern green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) damage to fresh market tomatoes. *J. Econ. Entomol.*, 81(1): 189-194.
- Lye, B.H., R.N. Story and V.L. Wright. 1988b. Damage threshold of the southern green stink bug, *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) on fresh market tomatoes. *J. Entomol. Sci.*, 23 (4): 366-373.
- Nishida, T. 1966. Behavior and mortality of southern stink bug, *Nezara viridula* in Hawaii. *Res. Popul. Ecol.*, 8: 78-88.
- Önder, F., Y. Karsavuran, S. Tezcan and M. Fent. 2006. Türkiye Heteroptera (Insecta) Kataloğu. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir, 164s.
- Panizzi, A.R. 2000. Suboptimal nutrition and feeding behavior of Hemipterans on less preferred plant food sources. *An. Soc. Entomol. Brasil*, 29(1): 1-12.
- Suzuki, N., N. Hokyo and K. Kiritani. 1991. Analysis of injury timing and compensatory reaction of soybean to feeding of the southern green stink bug and bean bug. *Appl. Ent. Zool.*, 26(3): 279-287.
- TAGEM, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları III. Tarım ve Köyşleri, Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 332s.
- Todd, J.W. 1989. Ecology and behavior of *Nezara viridula*. *Annu. Rev. Entomol.*, 34: 273-292.
- Yüce Örs, A.S. and Y. Karsavuran. 2004. *Graphosoma lineatum* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae)'un besin tercihi üzerine araştırmalar. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 41(1): 57-64.