

***Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın Besin Tercihi**

Ali Kemal BİRGÜCÜ*¹, Yusuf KARSAVURAN²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 32200, Çünür-Isparta, Türkiye

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

(Alınış Tarihi: 16.06.2015, Kabul Tarihi: 18.11.2015)

Anahtar Kelimeler

Besin tercihi
Biber
Domates
Fasulye
Pis kokulu yeşil böcek

Özet: Bu çalışmada *Nezara viridula* (L.)'nın biber, domates ve fasulye bitkileri arasındaki tercihinin ortaya konması amaçlanmıştır. Bu amaçla, üç farklı bitkinin de bulunduğu kafes içerisine salım yapıldıktan sonra 4. saatte gözlemler yapılmıştır. Zararlı besin tercihi, her bitkinin gövde, yaprak veya meyvesi üzerinde ve bitki dışında bir yerde bulunan bireylerin ortalama sayıları ve her bir bitkideki bireylerin oranları kullanılarak biyolojik dönemlere göre ayrı ayrı incelenmiştir. Denemeler 25±1°C sıcaklık, %45±5 orantılı nem ve aydınlanma süresi 16:8 saat olan koşullara göre hazırlanmış iklim odasında yapılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, zararlı tarafından fasulye bitkisinin %44.1 oranında, domates bitkisinin %33.5 oranında ve biber bitkisinin %22.5 oranında tercih edildiği ortaya konmuştur. Ayrıca, biber bitkisini %8.7 oranla II. nimf dönemindeki bireyler en az tercih ederken, %36.8 oranla ergin erkek bireyler en çok tercih edenler olmuşlardır. Domates bitkisini en çok ergin erkek bireyler tercih ederken %17.6 oranıyla II. nimf dönemindeki bireyler ise en az tercih eden bireyler olmuşlardır. Fasulye bitkisini en çok II. nimf dönemindeki bireyler %73.7 oranıyla tercih ederken %8.7 oranıyla ergin erkek bireyler en az tercih edenler olmuşlardır.

Food Preference of *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)

Keywords

Food preference
Pepper
Tomato
Bean
The green stink bug

Abstract: The study aimed to find out the preference among pepper, tomato and bean plants, of *Nezara viridula* (L.). For this purpose, observations were made at the 4th hour after the release of individuals. Food preference of the pest was investigated for each of all biological stages separately, using the average numbers of individuals located on stem, leaf or fruit organs of each plant and anywhere in the cage and percentage of individuals on the preferred plants. Experiments conducted in a controlled climate room conditions at temperature 25±1°C, relative humidity 45%±5% and photoperiod 16:8 h. The study shows that bean, tomato and pepper were preferred by *N. viridula* respectively with 44.1%, 33.5% and 22.5%. Also, pepper was preferred the least by the second-stage nymphs with 8.7% while it was preferred the most by male adults with 36.8%. Tomato was preferred the most by male adults while it was preferred the least by the second-stage nymphs with 17.6%. Bean was preferred the most by the second-stage nymphs with 73.7% while it was preferred the least by male adults with 8.7%.

1. Giriş

Ülkemizde yaygın olarak bulunan *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) (Pis kokulu yeşil böcek)'nin (Lodos, 1986; Lodos vd., 1998) normal koşullarda doğal düşmanları tarafından baskı altında tutulabildiği ve ayrıca, başta domates, biber ve fasulye olmak üzere birçok sebze ile buğdaygiller, kenevir, pamuk, soya, susam, yonca, tütün, fındık, turuncgiller, diğer meyve ağaçları ile birçok yabancı ve kültür bitkisinde beslendiği bilinmektedir (Lodos,

1986). Baklagillerde de beslendiği bilinen bu zararlının (Lodos, 1986; Lodos vd., 1998) özellikle yanlış tarımsal savaşım uygulamaları sonucu doğal düşmanlarının bulunmadığı alanlarda popülasyonu ciddi ekonomik kayıplara neden olacak düzeye yükselebilmektedir. Lodos vd. (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.

Özellikle sanayi domatesi üretilen ve yoğun ilaçlamanın olduğu alanlarda doğal düşmanlarının baskı altına alamadığı bu zararlının birinci döneminin sonundan başlamak üzere tüm biyolojik dönemleri boyunca beslendiği bilinmektedir (Karsavuran, 1991). Dişi bireylerin yumurta bıraktıktan sonra yumurta bırakılan bitkiyi terk ederek beslenmek amacıyla başka bitkilere yöneldiği de göz önünde bulundurulursa doğal düşman baskısının olmadığı bir ortamda zararlı popülasyonu önemli ekonomik zararlara yol açabilecek boyutlara gelebilmektedir (Todd, 1989). Önder vd. (2006), zararlının tarım alanlarında, makilik ve çayırılık alanlarda çok bol bulunduğunu ve ekonomik öneminin olduğunu belirtmiştir.

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

Dünyanın çeşitli bölgelerinde önemli ekonomik kayıplara neden olan bu zararlının yayılma alanı arttıkça zarar derecesi de buna paralel olarak artmakta, hatta gelişmekte olan ülkelerde zarar derecesi artışının gelişmiş ülkelere göre daha fazla olduğu belirtilmektedir (Todd, 1989). Clarke (1992), *N. viridula*'nın soya ile oldukça çok anılmasının yanı sıra taneli baklagiller, domates ve fasulye gibi diğer kültür bitkileri üzerinde de devamlı bulunduğunu belirtmiştir. Passlow ve Waite (1971), *N. viridula*'nın uzun yıllardır bazı sebzelerde ekonomik anlamda önemli bir zararlı olarak dikkate alındığını ve domates, fasulye, kabak, kavun, balkabağı ve patates bitkilerinin bu zararlıya karşı kontrol altında bulundurulması gereken ticari bitkiler olduğunu bildirmiştir. Panizzi (1997), fitofag pentatomidlerin genellikle tohumlarda ve olgunlaşmamış meyvelerde beslenen birçok kültür bitkisinin önemli zararlıları olduklarını bildirmiştir. Beslenme esnasında hücre içeriğini çıkarmak için styletlerini içeri sokarak, tohumların ve meyvelerin dökülmesine ve/veya şekil bozukluğuna neden olacak şekilde zarar meydana getirdiklerini belirtmiştir. Ayrıca, pis kokulu böceklerin, genellikle polifag oldukları için, kültür ve yabani bitkilerde beslendiğini ve bunun sonucu olarak da yabani konukçu bitkilerin, tarımsal zararlı türlerin popülasyon düzeylerinin artmasında önemli bir rol oynadığını ileri sürmüştür.

Çalışmada ele alınan biber, domates ve fasulye bitkilerinin seçilme nedeni bu bitkilerin *N. viridula*'nın önemli konukçularından olmasıdır. Aynı zamanda bu bitkiler insan beslenmesi açısından ülkemizde ve dünyada önemli bir yere sahiptir.

Yukarıda açıklananlardan da anlaşılacağı gibi *N. viridula* ülkemizde yaygın olarak bulunabilen ve ekonomik boyutta zarar meydana getirebilecek potansiyele sahip bir türdür. *N. viridula*'nın besin tercihi üzerine yapılan çalışmalar genellikle farklı bitkilerin tohumlarını veya meyve organlarını ve

bunların kombinasyonlarını tercihi üzerine yapılmıştır (Egwuatu, 1981; Brewer ve Jones Jr., 1985; Panizzi ve Rossini, 1987; Panizzi ve Menegium, 1989; Karsavuran, 1991; Köymen ve Karsavuran, 1995; Panizzi vd., 1996). Bitkinin toprak üstü kısımlarını kapsayan bir besinin zararlı tarafından tercih edilmesi üzerine çalışma bulunmamaktadır. Zararlının ergin öncesi dönemlerini de kapsayan besin tercihinin belirlendiği bu çalışma ile literatürdeki bu boşluğun doldurulduğu düşünülmektedir.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma süresince gerçekleştirilen tüm denemelerin ana materyalini *Nezara viridula* (L.)'nın her nimf dönemlerindeki bireyler, ergin erkek bireyler, preovipozisyon ve ovipozisyon dönemlerindeki dişi bireyler ve Demre (Manisa tatlısı) çeşidi biber [*Capsicum annum* L. (Solanales: Solanaceae)], Vulcan F1 çeşidi domates [*Solanum lycopersicum* L. (Solanales: Solanaceae)] ve Magnum çeşidi fasulye [*Phaseolus vulgaris* L. (Fabales: Fabaceae)] bitkileri oluşturmuştur.

2.1. Böcek Üretimi

Denemede kullanılan farklı dönemlere ait bireyler, İzmir ve çevresindeki değişik konukçu bitkileri üzerinden sonbahar aylarında kışlağa çekilecek ve ilkbahar aylarında kışlağı terk etmiş ergin erkek bireyler ile preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin toplanarak Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümüne ait iklim odasında elde edilen bireylerden oluşturulan kültürden sağlanmıştır.

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 (Karsavuran, 1986; Birgücü, 2012). *N. viridula* bireylerine besin olarak ayçiçeği, datura, domates, soya, tütün ve yerfıstığı tohumları verilmiştir (Karsavuran, 1991; Köymen ve 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 (Karsavuran, 1986; Birgücü, 2012).

2.2. Bitki Üretimi

Çalışmada kullanılmak üzere biber, domates ve fasulye bitkilerinin yetiştirilmesi Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümüne ait kontrolsüz koşullardaki cam serada yapılmıştır. Bu amaçla fasulye tohumları 30x50 cm boyutundaki 24'lük viyollerde her bir göze bir tohum düşecek şekilde torf içerisine ekilmiştir. Daha sonra düzenli

bir şekilde sulaması yapılarak tohumların çimlenmesi sağlanmıştır. Çalışmada kullanılan fasulye bitkileri, viyollerde çimlenme gerçekleştikten sonra elde edilen 2-3 gerçek yapraklı bitkilerin 8 l'lik saksılara dikilmesi ile elde edilmiştir. Domates ve biber fideleri ise doğrudan hazır fide halinde temin edilmiştir.

N. viridula'nın besin tercihinin belirlenmesi için Atalay (1978)'in kullandığı kafes düzeneği geliştirilerek elde edilen bir düzenek kullanılmıştır (Birgücü, 2012). 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 silindirik 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. Bireylerin kaçmalarını engellemek amacıyla da kültür kavanozu bitkilerin üzerine ters olarak kapatılmıştır. Birgücü (2012) tarafından yapılan bir çalışmada *N. viridula*'nın II. nimf dönemi haricinde tüm biyolojik dönemlerinde biber, domates ve fasulye bitkilerinin ve bitki dışındaki bir yerin tercihinde zamanın etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Birinci saat sonunda II. nimf dönemindeki bireylerin besin tercihinin 24. saat sonundaki tercih ile istatistiki anlamda farklı olurken 4. ve 8. saatler sonundaki tercihler 24. saatteki tercih ile istatistiki olarak farklı bulunmamıştır ve 4. saatten sonra zararlının tercihinin ortaya çıkarılabildiği belirlenmiştir. Karsavuran vd. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada da zamanın *N. viridula*'nın besin tercihi üzerine etkisinin olmadığı anlaşılmıştır. Bu nedenle zararlının besin tercihi 4. saat sonunda bitkilerin gövde, yaprak veya meyvesi üzerinde ve bitki dışında herhangi bir yerde bulunan bireylerinin sayıları değerlendirilerek dönemlere göre ayrı ayrı ele alınmıştır.

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.

2.3. Verilerin Analizi

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.

3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

Nezara viridula'nın farklı biyolojik dönemdeki bireylerinin biber, domates, fasulye bitkileri üzerindeki ve bitki dışında herhangi bir yerdeki birey sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

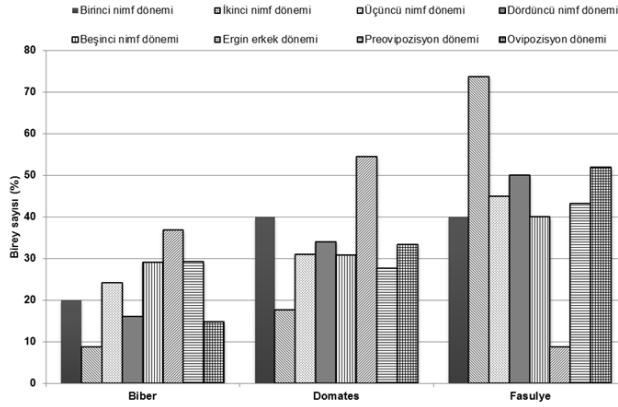
Tablo 1. *Nezara viridula* (L.)'nın farklı biyolojik dönemdeki bireylerinin biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayıları*

Biyolojik dönemler	Biber	Domates	Fasulye	Bitki dışı
Birinci nimf dönemi	1.67±1.67 (0-10) A a	3.33±2.11 (0-10) AB a	3.33±2.11 (0-10) BC a	1.67±1.67 (0-10) A a
İkinci nimf dönemi	0.83±0.48 (0-3) A b	1.67±0.50 (1-4) B b	7.00±0.86 (4-9) A a	0.50±0.22 (0-1) A b
Üçüncü nimf dönemi	2.33±0.62 (0-4) A b	3.00±0.26 (2-4) AB b	4.34±0.56 (3-6) AB a	0.33±0.21 (0-1) A c
Dördüncü nimf dönemi	1.50±0.43 (0-3) A b	3.17±1.22 (1-7) AB ab	4.67±0.99 (2-8) AB a	0.67±0.49 (0-3) A b
Beşinci nimf dönemi	2.67±0.49 (2-5) A a	2.83±0.48 (1-4) AB a	3.67±0.72 (2-7) BC a	0.83±0.31 (0-2) A b
Ergin erkek	3.50±1.15 (1-7) A a	5.17±1.20 (1-8) A a	0.83±0.31 (0-2) C b	0.50±0.22 (0-1) A b
Dişi (Preovipozisyon)	2.83±0.54 (1-4) A a	2.67±0.33 (2-4) AB a	4.17±0.71 (2-7) AB a	0.33±0.21 (0-1) A b
Dişi (Ovipozisyon)	1.33±0.33 (0-2) A c	3.00±0.63 (2-6) AB b	4.67±0.42 (3-6) AB a	1.00±0.37 (0-2) A c
Ortalama	2.08±0.30 (0-10) c	3.10±0.36 (0-10) b	4.08±0.40 (0-10) a	0.73±0.22 (0-10) d

*Duncan testine göre aynı sütunda aynı büyük harfleri taşıyan değerler ve aynı satırda aynı küçük 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).

Birinci nimf dönemindeki bireylerden biber bitkisini tercih edenlerin ortalaması 1.67 olurken domates ve fasulye bitkisini tercih edenlerin ortalaması ise 3.33 olmuştur. Bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih eden I. nimf dönemindeki bireylerin ortalaması da biber bitkisini tercih eden bireyler gibi 1.67 olarak gerçekleşmiştir. Birinci nimf dönemindeki bireylerin biber, domates, fasulye bitkileri ve bitki dışında bir yerde bulunma tercihi arasında istatistiki bir fark bulunmamıştır (Tablo 1).

Birinci nimf dönemindeki bireylerin %16.7'si bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih ederken %83.3'ü bir bitki üzerinde bulunmayı tercih etmiştir. Bitki üzerinde bulunmayı tercih eden bu I. nimf dönemindeki bireylerin %20.0'si biber bitkisinde bulunurken domates bitkisinde ve fasulye bitkisinde bulunmayı tercih edenlerin her ikisinin de oranları %40.0 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. *Nezara viridula* (L.)'nın farklı biyolojik dönemlerdeki bireylerinin biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi.

İkinci nimf dönemindeki bireylerin fasulye bitkisini tercih edenlerin ortalaması 7.00 olurken biber bitkisini tercih edenlerinin ortalaması 0.83 olarak gerçekleşmiştir. Domates bitkisini tercih edenlerinin ortalaması ise 1.67 olmuştur. İkinci nimf dönemindeki ortalama 0.50 birey ise bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih etmiştir. En çok tercih edilen bitki konumundaki fasulye bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması, aynı istatistiki grup içerisinde yer alan biber, domates bitkilerinde ve bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih eden bireylerin ortalamasından istatistiki anlamda farklı olmuştur (Tablo 1).

İkinci nimf dönemindeki bireylerin %5.0'i bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih ederken bu bireylerin %95.0'i bir bitki üzerinde bulunmayı tercih etmiştir. Bitki üzerinde bulunmayı tercih eden bu II. nimf dönemindeki bireylerin %8.7'si biber bitkisini tercih etmiştir. Domates ve fasulye bitkilerini tercih edenlerin oranları %17.6 ve %73.7 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 1).

Üçüncü nimf dönemindeki ortalama 4.34 birey fasulye bitkisini tercih ederken ortalama 3.00 birey domates bitkisini tercih etmiştir. Biber bitkisini tercih eden III. nimf dönemindeki bireylerin ortalaması ise 2.33 olarak gerçekleşmiştir. Ortalama 0.33 bireyin de bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih ettiği belirlenmiştir. Biber ve domates bitkisini tercih eden bireylerin ortalamaları aynı istatistiki grup içerisinde bulunurken fasulye bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması bu bireylerin ortalamasından ve bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih eden bireylerin ortalamasından farklı bir istatistiki grup içerisinde yer almıştır (Tablo 1).

Üçüncü nimf dönemindeki bireylerin %3.3'ü bitki dışında bir yerde bulunmayı, %96.7'si bir bitki üzerinde bulunmayı tercih etmiştir. Bitki üzerinde bulunmayı tercih eden bireylerin %24.1'i biber bitkisini tercih etmiştir. Domates ve fasulye bitkilerini tercih edenler %31.0 ve %44.9 oranında gerçekleşmiştir (Şekil 1).

Dördüncü nimf dönemindeki bireylerin fasulye bitkisini tercih edenlerinin ortalaması 4.67 olurken domates bitkisini tercih edenlerinin ortalaması 3.17 olmuştur. Biber bitkisini tercih edenlerin ortalaması ise 1.50 olarak gerçekleşmiştir. Dördüncü nimf dönemindeki ortalama 0.67 birey ise bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih etmiştir. Fasulye bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması biber, domates bitkilerini ve bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih eden bireylerin ortalamasından istatistiki anlamda farklı olmuştur (Tablo 1).

Dördüncü nimf dönemindeki bireylerin %6.7'si bitki dışında bir yerde bulunmayı, %93.3'ü bir bitki üzerinde bulunmayı tercih etmiştir. Bitki üzerinde bulunmayı tercih eden bireylerin %16.1'i biber bitkisini tercih ederken domates ve fasulye bitkilerini tercih edenlerin oranları %33.9 ve %50.0 olmuştur (Şekil 1).

Beşinci nimf dönemindeki ortalama 3.67 birey fasulye bitkisini tercih ederken ortalama 2.83 birey domates bitkisini tercih etmiştir. Biber bitkisini tercih eden V. nimf dönemindeki bireylerin ortalaması ise 2.67 olarak gerçekleşmiştir. Ortalama 0.83 bireyin de bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih ettiği belirlenmiştir. Biber, domates ve fasulye bitkisini tercih eden bireylerin ortalamaları aynı istatistiki grup içerisinde bulunurken bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih eden bireylerin ortalaması farklı bir istatistiki grup içerisinde yer almıştır (Tablo 1).

Beşinci nimf dönemindeki bireylerin bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih edenlerinin oranı %8.3 ve bir bitki üzerinde bulunmayı tercih edenlerinin oranı ise %91.7 olmuştur. Bitki üzerinde bulunmayı tercih eden bu V. nimf dönemindeki bireylerin %29.1'i biber bitkisini tercih etmiştir. Domates ve fasulye bitkilerini tercih edenlerin oranları %30.9 ve %40.0 olarak gerçekleşmiştir. Şekil 1'de görüldüğü gibi *N. viridula*'nın nimf dönemindeki bireylerinin hemen hemen tamamı fasulye bitkisini birinci sırada tercih ederken domates bitkisini ikinci sırada tercih etmiştir.

Ergin dönemdeki ortalama 5.17 erkek birey domates bitkisini tercih ederken ortalama 3.50 birey biber bitkisini tercih etmiştir. Fasulye bitkisini tercih eden ergin erkek bireylerin ortalaması ise 0.83 olarak gerçekleşmiştir. Ortalama 0.50 bireyin de bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih ettiği belirlenmiştir. Biber ve domates bitkisini tercih eden bireylerin ortalamaları aynı istatistiki grup içerisinde bulunurken fasulye bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması ve bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih eden bireylerin ortalaması da aynı istatistiki grup içerisinde yer almıştır (Tablo 1).

N. viridula'nın ergin erkek bireylerinin %5.0'i bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih ederken %95.0'i biber, domates ve fasulye bitkilerinden bir tanesinde bulunmayı tercih etmiştir. Bitki üzerinde bulunmayı tercih eden bu ergin erkek bireylerin %36.8'i biber bitkisinde bulunurken %54.4'ü domates bitkisinde ve %8.7'si fasulye bitkisinde bulunmayı tercih etmiştir (Şekil 1).

Preovipozisyon dönemindeki fasulye bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması ise 4.17 olmuştur. Biber ve domates bitkilerini tercih eden bireylerin ortalamaları 2.83 ve 2.67 olarak gerçekleşmiştir. Ortalama 1.00 bireyin de bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih ettiği belirlenmiştir. Preovipozisyon dönemindeki bireylerin biber, domates ve fasulye bitkilerini tercih eden bireylerinin ortalamaları arasında istatistiksel bir fark bulunmazken bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih eden bireylerin ortalaması farklı bir istatistiksel grup içerisinde yer almıştır (Tablo 1).

Preovipozisyon dönemindeki bireylerin %3.3'ü bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih ederken bu bireylerin %96.7'si bir bitki üzerinde bulunmayı tercih etmiştir. Bitki üzerinde bulunmayı tercih eden bu preovipozisyon dönemindeki bireylerin %29.3'ü biber bitkisini tercih etmiştir. Yine bu bireylerin %27.6'sı domates bitkisinde bulunurken %43.1'i fasulye bitkisinde bulunmayı tercih etmiştir (Şekil 1). Ovipozisyon dönemindeki ortalama 4.67 birey fasulye bitkisini tercih ederken ortalama 3.00 birey domates bitkisini tercih etmiştir. Biber bitkisini tercih eden ovipozisyon dönemindeki bireylerin ortalaması ise 1.33 olarak gerçekleşmiştir. Ortalama 1.00 bireyin de bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih ettiği belirlenmiştir. Biber, domates ve fasulye bitkilerini tercih eden ovipozisyon dönemindeki bireylerin ortalamaları farklı istatistiksel gruplarda yer almışlardır (Tablo 1).

Ovipozisyon dönemindeki bireylerin bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih edenlerinin oranı ise %10.0 olmuştur. Biber, domates ve fasulye bitkilerinden bir tanesinde bulunmayı tercih edenlerin oranı ise %90.0 oranındaki bireylerin %14.8'i biber bitkisini tercih etmiştir. Domates bitkisini tercih edenlerin oranı %33.3 olurken fasulye bitkisini tercih edenlerin oranı ise %51.9 olarak gerçekleşmiştir. Şekil 1'de görüldüğü gibi ergin erkek bireyler domates bitkisini tercih ederken preovipozisyon ve ovipozisyon dönemindeki bireyler fasulye bitkisini birinci sırada tercih etmişlerdir.

Elde edilen veriler biber, domates ve fasulye bitkilerinin *N. viridula*'nın farklı biyolojik dönemleri tarafından tercih edilmesi açısından değerlendirildiği zaman biber bitkisi *N. viridula*'nın tüm nimf dönemlerindeki ve ovipozisyon dönemindeki bireyleri tarafından en az tercih edilen bitki olurken ergin erkek bireyler biber bitkisini en çok tercih eden bireyler olmuşlardır. Preovipozisyon dönemindeki bireyler ise biber bitkisini ikinci sırada en çok tercih eden bireyler konumunda yer almışlardır (Tablo 1; Şekil 1). İkinci nimf dönemindeki bireyler %8.7

oranla biber bitkisini en az tercih eden bireyler olurken %36.8 oranla ergin erkek bireyler en çok tercih edenler konumunda olmuştur (Şekil 1). Ergin erkek bireylerden sonra biber bitkisini en çok tercih eden bireyler %29.3 oranla preovipozisyon dönemindeki bireyler olmuştur. Preovipozisyon dönemindeki bireyleri ise sırasıyla %29.1 ile V. nimf dönemindeki, %24.1 ile III. nimf dönemindeki, %20.00 ile I. nimf dönemindeki, %16.1 ile IV. nimf dönemindeki ve %14.8 ile ovipozisyon dönemindeki bireyler takip etmiştir (Şekil 1).

Domates bitkisi I. nimf dönemi hariç tüm nimf dönemlerindeki ve ovipozisyon dönemindeki bireyler tarafından ikinci sırada tercih edilen bitki konumunda yer almıştır. Ergin erkek bireyler için en çok tercih edilen bitki konumunda olan domates bitkisi preovipozisyon dönemindeki bireyler için ise en az tercih edilen bitki olmuştur (Tablo 1; Şekil 1). Ayrıca %54.4 oranıyla ergin erkek bireyler domates bitkisini en çok tercih eden bireyler olurken %17.6 oranıyla II. nimf dönemindeki bireyler ise en az tercih eden bireyler konumundadır (Şekil 1). Birinci nimf dönemindeki bireylerin %40.0'ı, IV. nimf dönemindeki bireylerin %33.9'u, III. nimf dönemindeki bireylerin %31.0'i, ovipozisyon dönemindeki bireylerin %33.3'ü, V. nimf dönemindeki bireylerin %30.9'u ve preovipozisyon dönemindeki bireylerin %27.6'sı domates bitkisini tercih etmişlerdir (Şekil 1).

Fasulye bitkisi I. nimf dönemi hariç tüm nimf dönemlerindeki bireyler ile preovipozisyon ve ovipozisyon dönemindeki bireyler tarafından birinci sırada tercih edilen bitki konumunda yer almıştır. İkinci nimf dönemindeki bireyler için en çok tercih edilen bitki konumunda olan fasulye bitkisi ergin erkek bireyler için ise en az tercih edilen bitki olmuştur (Tablo 1; Şekil 1). Fasulye bitkisini en çok tercih eden bireyler %73.7 oranıyla II. nimf dönemindeki bireyler olurken %8.7 oranıyla ergin erkek bireyler en az tercih eden bireyler olmuşlardır. Dördüncü nimf dönemindeki bireylerin %50.0'si, ovipozisyon dönemindeki bireylerin %51.9'u, III. nimf dönemindeki bireylerin %44.9'u, preovipozisyon dönemindeki bireylerin %43.1'i, V. ve I. nimf dönemindeki bireylerin %40.0'ı fasulye bitkisini tercih etmişlerdir (Şekil 1).

Tüm biyolojik dönemlerin ortalamasına bakıldığında ise fasulye bitkisi bireylerin %44.1'ine karşılık gelen 4.08 birey ile *N. viridula* tarafından en çok tercih edilen bitki olmuştur. Domates bitkisi %33.5 oranıyla (3.10 birey) ikinci sırada en çok tercih edilen bitki olurken biber bitkisi ise %22.5 oranıyla (2.08 birey) üçüncü sırada tercih edilen bitki konumunda yer almıştır. Ayrıca biber, domates ve fasulye bitkilerini tercih eden bireylerin ortalamaları farklı istatistiksel gruplarda yer almışlardır (Tablo 1).

Besin tercihi ile ilgili çalışmaların sonucunda, *N. viridula* bireylerinin biber, domates ve fasulye bitkileri arasından en çok fasulyeyi tercih ettikleri belirlenmiştir. Fakat I. nimf dönemindeki bireylerin tercihleri arasında önemli bir fark bulunmamıştır.

Ayrıca diğer tüm dönemlerde bireylerin deneme süresi boyunca bitki değiştirdikleri gözlenirken I. nimf dönemindeki bireylerin ise deneme süresi boyunca sabit kaldıkları belirlenmiştir. *N. viridula*'nın ergin dişi bireyleri yumurtalarını, doğal ortamlarında, genellikle bitkilerin yapraklarına olmak üzere, yapraklarına ve meyvelerine bırakırlar (Kiritani vd., 1965). Yumurtadan çıkan bireyler bir süre yumurta kabuklarının üzerinde ve çevresinde kümelenmiş olarak bulunurlar. Ancak birinci gömlek değiştirmeye yakın dağılmaya ve beslenmeye başlarlar (Todd, 1989). Birinci nimf dönemindeki bireylerin savunma kimyasallarını bileştirdiğinden dolayı böyle bir davranış göstermeleri bu durumu açıklayabilir (Todd, 1989). Türkmen (1984), İzmir ve Manisa illeri sebze alanlarında *N. viridula*'nın zararı, biyolojisi ve doğal düşmanları üzerine yaptığı bir çalışmaya dayanarak, bu zararlının bitkilerde gövde, yaprak, yaprak sapı, çiçek, çiçek tomurcuğu, tohum, sürgün, meyve gibi kısımlarda bitki özsuyunu emerek zarar yaptığını ve bu bölge için zarar oranının fasulyelerde %28.5 iken, domateslerde ise %24.0 olarak gerçekleştiğini kaydetmiştir. Zararlının beslenirken özellikle bitkilerin generatif organlarını tercih ettiğini de bildirmiştir. Panizzi ve Rossini (1987), *N. viridula*'nın nimflerinin *Desmodium canum*'un baklaları, *Sesbania bispinosa*'nın baklaları veya soya baklasının kabuğu ile beslendiği zaman ölüm oranının %100'e kadar ulaştığını bildirmişlerdir. En düşük ölüm oranını yaklaşık %30 ile soyanın olgun tohumlarında veya yeşil baklalarında beslenen nimflerde olduğunu belirtmişlerdir. Yine aynı çalışmada olgun soya baklalarında, *D. tortuosum* baklalarında veya *Glycine javanica* baklalarında nimf ölüm oranının %85'den daha fazla olduğunu ve en yüksek ölüm oranının V. nimf döneminde meydana geldiğini bildirmişlerdir. Olgun soya baklasında veya tohumlarında (olgun veya değil) yetiştirilen nimflerin II. dönemden V. döneme kadarki gelişme süresi; yeşil soya baklalarında, *G. javanica* baklasında veya *D. tortuosum* baklasında beslenen nimflerin gelişme süresinden daha uzun olduğunu saptamışlardır. Genel olarak nimf gelişme süresinin cinsiyetler arasında farklı olmadığını ileri sürmüşlerdir. Panizzi ve Menegium (1989), bazı alternatif konukçuların tohumlarında ve meyvelerinde beslenen *N. viridula* ile ilgili yaptıkları çalışmada en düşük ölüm oranının (%25) Dakota hardalı (*Brassica kaber*)'nın ve Sibirya aslankulağı (*Leonurus sibiricus*)'nın meyvelerinde beslenen nimflerde gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca hintyağı bitkisinin meyveleri üzerinde beslenen nimflerin ölüm oranının yaklaşık %60 olarak gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre Sibirya aslankulağının ve Dakota hardalının *N. viridula*'nın önemli bir alternatif konukçusu olduğunu ancak hintyağı bitkisinin besin kalitesinin düşük olduğunu ve öncelikli olarak bir sığınak görevi yaptığını ortaya koymuşlardır. Sonuç olarak, fasulyenin *N. viridula*'nın önemli bir konukçusu olduğu, biber ve domatese göre zararlı tarafından daha çok tercih edildiği ortaya konmuştur.

Egwatu (1981), *N. viridula*'nın alternatif konukçusu olabilecek bitkilerin uygunluğu üzerine yaptığı bir araştırmada, zararlının I. nimf döneminden ergin oluncaya kadar soyada, patlıcanda, güvercin bezelyesinde, börülcede, biberde, fasulyede ve domatestede başarılı bir şekilde yetiştirildiğini ancak biberde yetiştirilen nimflerden elde edilen ergin dişilerin yumurta bırakmadıklarını belirtmiştir. Ayrıca 18°C ile 32°C arasında değişen sıcaklık ve %45 ile %59 arasında değişen orantılı nem koşullarında *N. viridula*'nın farklı konukçularıyla yaptığı laboratuvar çalışmasında ortalama yumurta sayısının patlıcanda 160, soyada 129, güvercin bezelyesinde 69, domatestede 64, börülcede 60, bamya 59 olduğunu bildirmiştir. Ali vd. (1983), yaptıkları bir çalışmada bezelye, fasulye, bakla gibi baklagil bitkilerinin balkabağı, domates, bamya ve lahana gibi bitkilere göre daha uygun konukçu olduğunu ileri sürmüştür.

4. Sonuç

Çalışma sonucunda, *N. viridula* tarafından fasulye bitkisinin %44.1 oranında, domates bitkisinin %33.5 oranında ve biber bitkisinin %22.5 oranında tercih edildiği ortaya konmuştur. Literatüre paralel olarak fasulye bitkisinin, zararlının önemli bir konukçusu olduğu anlaşılmıştır. Bunun yanı sıra *N. viridula*'nın besin tercihi ve ileriki dönemlerde, literatürde önemli bir bilgi eksikliği bulunan aynı takım ve familyaya ait türlerin besin tercihi ile ilgili yapılacak çalışmalara ışık tutacak önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda hazırlanan ve 22.07.2012 tarihinde kabul edilen ilk yazara ait Doktora tezinin bir bölümüdür. Çalışmaya yapmış olduğu finansal desteğinden dolayı Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na (ÖYP-BAP 05-DPT-03/004 nolu proje) teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Ali, M.A., Awadallah, A.M., El-Rahman, A.A., 1983. Studies on temperature and food plants as ecological factors influencing the bionomics of the green stink bug, *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). Agricultural Research Review, 61(1), 165-177.

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, 191s, Bornova-İzmir.

Birgücü, A.K., 2012. *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın besin Tercihi, Beslenme Davranışı ve Zarar Miktarı Üzerine Araştırmalar. Ege

Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 145s, Bornova-İzmir.

Brewer, F.D., Jones, Jr. W.A., 1985. Comparison of meridic and natural diets on the biology of *Nezara viridula* (Heteroptera: Pentatomidae) and eight other phytophagous Heteroptera. *Annals of the Entomological Society of America*, 78, 620-625.

Clarke, A.R., 1992. Current distribution and pest status of *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) in Australia. *Journal of the Australian Entomological Society*, 31, 289-297.

Egwuatu, R.I., 1981. Food plants in the survival and development of *Nezara viridula* L. (Hemiptera: Pentatomidae). *Beitr Trop Landwirtsch Veterinarmed*, 19(1), 105-112.

Karsavuran, Y., 1986. Bornova (İzmir) koşullarında çeşitli kültür bitkilerinde zarar yapan *Dolycoris baccarum* (L.) (Het.: Pentatomidae)'un biyolojisi ve ekolojisi üzerinde araştırmalar. *Türkiye Bitki Koruma Dergisi*, 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. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 15(1), 43-50.

Karsavuran, Y., Birgücü, A.K., Almadık, A., 2012. Fasulyede beslenen *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın yaprak ve bakla organları arasındaki tercihi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49(2), 113-118.

Kiritani, K., Hokyo, N., Kimura, K., Nakasuji, F., 1965. Imaginal dispersal of the southern green stink bug, *Nezara viridula* L., in relation to feeding and oviposition. *Japanese Society of Applied Entomology and Zoology*, 9(4), 291-297.

Köymen, H., Karsavuran, Y., 1995. Laboratuvar koşullarında *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera, Pentatomidae)'nın yumurta verimine ve ömrüne bazı besinlerin etkileri üzerinde araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 19(2), 151-160.

Lodos, N., 1986. Türkiye Entomolojisi II (Genel, Uygulama ve Faunistik). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 429, 580s, Bornova-İzmir.

Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E., Atalay, R., 1978. Ege ve Marmara Bölgesinin Zararlı Böcek Faunasının

Tespiti Üzerinde Çalışmalar. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Zirai Mücadele Karantina Genel Müdürlüğü, 301s, Ankara.

Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E., Atalay, R., Erkin, E., Karsavuran, Y., Tezcan, S., Aksoy, S., 1998. Faunistic Studies on Pentatomoidea (Plataspidae, Acanthosomatidae, Cydnidae, Scutelleridae, Pentatomidae), of Western Black Sea, Central Anatolia and Mediterranean Regions of Turkey. Ege University Press, 75s, Bornova-İzmir.

Önder, F., Karsavuran, Y., Tezcan, S., Fent, M., 2006. Türkiye Heteroptera (Insecta) Kataloğu. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, 165s, İzmir.

Panizzi, A.R., 1997. Wild hosts of Pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. *Annual Review of Entomology*, 42, 99-122.

Panizzi, A.R., Meneguim, A.M., 1989. Performance of nymphal and adult *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) on selected overwintering host plants. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 50, 215-23.

Panizzi, A.R., Rossini, M.C., 1987. Impacto de várias leguminosas na biologia de ninfas de *Nezara viridula*. *Revista Brasileira de Biologia*, 47(4), 507-512.

Panizzi, A.R., Vivan, L.M., Corrêa-Ferreira, B.S., Foerster, L.A., 1996. Performance of southern green stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) nymphs and adults on a novel food plant (Japanese privet) and other hosts. *Annals of the Entomological Society of America*, 89, 822-829.

Passlow, T., Waite, G.K., 1971. Green vegetable bug as a soybean pest. *Queensland agricultural journal*, 97(9), 491-493.

TAGEM, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları III. Tarım ve Köyişleri, Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Yayınları, 332s, Ankara.

Todd, J.W., 1989. Ecology and behavior of *Nezara viridula*. *Annual Review of Entomology*, 34, 273-292.

Türkmen, Ş., 1984. İzmir ve Manisa İlleri Sebze Alanlarında Zarar Yapan Pis Kokulu Yeşil Böcek (*Nezara viridula* L.) (Heteroptera: Pentatomidae)'nin Zararı, Biyolojisi ve Doğal Düşmanları Üzerinde İncelemeler. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Zirai Mücadele Karantina Genel Müdürlüğü, İzmir Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Araştırma Eserleri Seri No: 46, 93s, İzmir.