

Laboratuvar koşullarında yetiştirilen *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae)'nın farklı konukçularındaki beslenme davranışları*

Mehmet ÇETİN** Yusuf KARSAVURAN**

Summary

Feeding behaviour of laboratory reared *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) on different hosts

In this study, feeding behaviour of all nymphal instars, adult male and preoviposition, oviposition and postoviposition of female of *Nezara viridula* (L.) individuals was investigated on green bean (*Phaseolus vulgaris* (L.)) pod, peanuts (*Arachis hypogaea* (L.)), and tomato (*Lycopersicon esculentum* Miller) seeds. In the present work, one hours' observations were performed on the duration of the staying empty place, the staying on the foods, total feeding, the staying on the filter paper which was transferred to distilled water inside of the researching cages and drinking water by stretch their proboscis on the filter paper of *N. viridula* individuals in the researching cages. Duration of total feeding was investigated to divide 3 stage as starting, probing and active feeding steps. The longest duration of the staying on the foods, except female individuals, and feeding was observed on the green bean pods for all *N. viridula* individuals. Most feeding individuals were 5th instar nymphs on the green bean pod, oviposition female on the peanut and preoviposition female on the tomato seed. While active feeding step was statistically importance inside of the total feeding duration, starting and probing steps were found that there is not importance inside of it according to the LSD test. While 1st instar nymphs fed on the green bean pod, they did not feed on the peanut and tomato seed. The most direction towards to the water was observed in the 2nd instar nymphs. According to the total feeding duration of the individuals' arrangement from the highest to the lowest were found as green bean pod, peanut and tomato seed.

Key words: *Nezara viridula*, feeding behaviour, southern green stink bug, Pentatomidae, seed sucking insect

Anahtar sözcükler: *Nezara viridula*, beslenme davranışı, Pis kokulu yeşil böcek, Pentatomidae, tohum emici böcekler

* Yüksek lisans tezinin özeti olup, E. Ü. Araştırma Fon Saymanlığı tarafından desteklenmiştir.

** E. Ü., Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 35100 Bornova, İzmir, Türkiye

e-mail: yusuf@ziraat.ege.edu.tr

Alınış (Received): 26.08.1999

Giriş

Son derece polifag ve kozmopolit bir tür (Lodos, 1986; Todd, 1989) olan **Nezara viridula** (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) tohum emici böcekler içinde de en büyük ekonomik öneme sahip türlerdendir (Panizzi, 1987, 1989, 1997; Slansky and Panizzi, 1987). Zararları ise, stiletlerini rasgele hücreye ya da hücreler arasına sokmasıyla olmaktadır. Daha sonra dokuları yumuşatarak emilmeyi kolaylaştıran ve bir çeşit ön sindirim işlemi de gören tükürük salgısını dokuya verdiği bilinmektedir. Bu salgının, hücreleri yıkıma uğratmasıyla stilet batırılan yerde ve çevresinde bir süre sonra renk değişikliği, doku bozulmaları ve kimyasal yapıda değişimler meydana gelmektedir. Ayrıca stiletin batırıldığı yere verilen tükürük salgısının, stiletin etrafında donmasıyla oluşan ve stilet kılıfı denilen, büyüteç gibi bir aletle dikkatli incelenmesiyle farkedilebilen şeffaf bir yapı görülebilmektedir (Lye et al., 1988 a, b; Panizzi, 1997). **N. viridula**, özellikle tohum veya meyvelerde oluşturduğu zararlar sonucunda onların ağırlıklarının azalması, kimyasal yapılarının değişmesi, besin değeri ve çimlenme yeteneklerinin azalması gibi bazı kalite ve kantite özelliklerini olumsuz etkilemektedir. Özsaydı ve Özgür (1993), soya bitkisindeki zararının üründe azalmaya, tanede kalite ve tohumluk değerinin düşmesine neden olduğunu belirtmektedirler.

N. viridula'nın biyolojisi, ekolojisi, fizyolojisi üzerine çok sayıda çalışma yapılmasına rağmen beslenme davranışlarıyla ilgili çalışmalar çok az olup, genellikle ergin dönemlerini kapsamakta ve bu çalışmalarda da beslenme davranışlarına yüzeysel olarak değinilmektedir (Lye and Story, 1988; Lye et al., 1988 a, b; Suzuki et al., 1991). Bu yüzden, yapılan bu çalışma ile **N. viridula**'nın beslenme davranışlarıyla ilgili literatüre ek bazı bilgilerin kazandırılması amaçlanmıştır.

Yapılan bu çalışmada, **N. viridula**'nın tüm nimf dönemleri ve ergin bireylerinin beslenmeyle ilgili davranışları ve süreleri, taze fasulye meyvesi, yerfıstığı ve domates tohumlarında ele alınıp incelenmiştir. Taze fasulye meyvesi ve yerfıstığı tohumları, **N. viridula**'nın laboratuvarında yetiştirilmesinde yoğun bir şekilde kullanılmaktadır (Harris and Todd, 1981; Panizzi and Slansky, 1985; Walker and Brewer, 1987; Suzuki et al., 1991). Domates tohumları da **N. viridula**'nın laboratuvarında yetiştirilmesinde en uygun besinlerden bir diğeri olup, kitlesele üretimde kullanım rahatlığı sağlamaktadır (Karsavuran, 1991; Köymen ve Karsavuran, 1995). Bu nedenlerle bu çalışmada **N. viridula**'nın beslenme davranışları ve sürelerinin bu 3 besin üzerinde saptanmasına karar verilmiştir.

Materyal ve Metot

Sonbaharda değişik konukçu bitkileri üzerinden kışlağa çekilmek üzere olan ergin **N. viridula** bireyleri toplanmıştır. Bunların laboratuvarında bırakmış olduğu yumurtalardan elde edilen tüm nimf ve ergin dönemlerindeki bireyler ile taze fasulye (**Phaseolus vulgaris** (L.)) meyveleri, yerfıstığı (**Arachis hypogaea** (L.)) ve domates (**Lycopersicon esculentum** Miller) tohumları araştırmanın ana materyalini oluşturmuştur.

Doğadan toplanan ve laboratuvarında bunlardan elde edilen *N. viridula* bireylerinin yetiştirilmesinde Karsavuran (1986) tarafından geliştirilen strofor blok üzerine oturtulmuş 0.21 mm kalınlığında şeffaf asetat kağıdından 7 cm çapında, 8 cm yüksekliğinde hazırlanmış silindirik kafesler kullanılmıştır. Bu kafeslerin içine besin olarak tütün (*Nicotiana tabacum* L.), ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), yerbıstığı, domates, şeytan elması (*Datura stramonium* L.) tohumları ve taze fasulye meyveleri yerleştirilmiştir. Bireylerin su ihtiyacı ise filtre kağıdı aracılığı ile kafes içine iletilen saf sudan sağlanmıştır (Karsavuran, 1991; Köymen ve Karsavuran, 1995).

Beslenme davranışlarıyla ilgili gözlemler, 5.6 cm çapında, 4.3 cm yüksekliğinde, bir tarafı tülbentle kapatılmış 3 mm kalınlığında şeffaf pleksiglas'dan yapılmış silindirin, saf su kabı üzerinde bulunan 0.21 mm kalınlığındaki asetat kağıdı üzerine kapatılmasıyla oluşturulmuş kafeslerde yapılmıştır. Beslenme davranışlarıyla ilgili gözlemlere başlamadan önce *N. viridula* bireyleri besin ve suyun olmadığı boş bir kafeste 16 ± 2 saat bekletilmişlerdir. Daha sonra denemenin yapılacağı dönemdeki bir adet *N. viridula* bireyi gözlem kafesine alınmıştır. Bu bireye denemenin yapılacağı besin verilerek bir saatlik süre başlatılmıştır. Bu süre içerisinde bireyin davranışları izlenmiş, farklı davranışların her birinin süresi kronometre ile saniye (sn) olarak ayrı ayrı saptanmıştır. *N. viridula*'nın tüm nimf ve ergin dönemlerindeki bireyleriyle taze fasulye meyvesinde, yerbıstığı ve domates tohumlarında bu gözlem ayrı ayrı 20 defa tekrarlanmıştır. Gözlem kafeslerine, taze fasulye meyvesi tane bağlanmış durumda olan bakla halinde, yerbıstığı tohumu kabuğundan çıkarılmış olarak ve domates tohumları da 1x1 cm ebatlarındaki kağıtlara yapıştırılmış halde verilmiştir. Bir gözlemde kullanılan besin diğer gözlemlerde kullanılmamıştır. Bireylerin su ihtiyacı, asetat kağıdının ortasına açılan küçük delikten filtre kağıdı aracılığı ile saf suyun kafes içerisine iletilmesiyle sağlanmıştır. Bireyin, bir saatlik süre içerisinde gösterdiği davranışlar aşağıda belirtildiği gibi gruplandırılmıştır.

Boşta kalma süresi: Besin ve saf suyu gözlem kafesine ileten filtre kağıdının olmadığı kafes kısımlarında bekleme, dinlenme, besin arama gibi faaliyetler için geçen süre

Besin üzerinde kalma süresi: Besini bulduktan sonra besine hortumunu uzatmaya ya da besin üzerinde beslenmeden kalarak besini terk edinceye kadar geçen süre

Toplam beslenme süresi: Besine hortumunu sokmak için dik olarak uzatmaya başladığı andan hortumunu besinden çekinceye kadar geçen süre

Filtre kağıdı üzerinde kalma süresi: Gözlem kafesi içine saf suyu ileten filtre kağıdı üzerinde su almadan kalarak geçirdiği süre

Su alma süresi: Su almak için saf suyu gözlem kafesine ileten filtre kağıdına hortumunu uzattığı andan su almayı tamamlayıp hortumunu geri çekinceye kadar geçen süre

Ayrıca toplam beslenme süresi de aşağıda belirtilen 3 ayrı dönem halinde gözlenmiştir (Önder et al., 1987; Yiğit, 1988).

Başlangıç fazı: Hortumun besine dik olarak uzatılmaya başlandığı andan stiletin besine sokulduğu ana kadar geçen süre

Sondalama fazı: Stiletin besine sokulmasıyla başlayan ve daha sonra antenlerini yukarı aşağı oynatıp vücudunu ve başını hafif sağa sola ve öne arkaya oynatarak bir çabalamanın olduğu ve hortumun da bunlarla birlikte hareket ederek üzerinde hafif bükülmelerin meydana gelmesiyle devam eden ve stiletin baş ile birlikte ritmik olarak yukarı aşağı hareket etmeye başladığı ana kadar geçen süre

Aktif beslenme fazı: Başla birlikte stileti ritmik olarak yukarı aşağı hareket ettirmesiyle başlayan ve stileti besinden çektiği ana kadar geçen süre

Deneme, $25\pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık, 55 ± 5 orantılı nem ve 16 saat aydınlık dönem koşullarında olan laboratuvarında yürütülmüştür. Gözlemler sonucu elde edilen süreler Tarist paket programında tesadüf parselleri deneme desenine göre LSD testi ile gruplandırılmıştır.

Araştırma Sonuçları

N. viridula bireylerinin taze fasulye meyvesi, yerfıstığı ve domates tohumları üzerindeki toplam beslenme süreleri Cetvel 1'de verilmiştir. **N. viridula**'nın tüm dönemlerindeki bireyleri için toplam beslenme süresi, taze fasulye meyvesinde diğer besinlerdekine göre en yüksek değere ulaşmıştır. Ancak bu süre, preovipozisyon ve postovipozisyon dönemindeki dişilerde her 3 besinde de istatistiksel olarak bir fark göstermemiştir. Ovipozisyon dönemindeki dişilerde ise fasulye meyvesi ve yerfıstığı tohumunda elde edilen değerler domates tohumunda saptanan değerden istatistiksel olarak daha yüksek olurken kendi aralarında farksız bulunmuşlardır. Diğer tüm dönemlerde toplam beslenme süresi taze fasulye meyvesinde istatistiksel olarak da en yüksek değerde bulunmuştur. Bir diğer dikkati çeken nokta ise, 4. dönem nimfler, erkek bireyler ve ovipozisyon dönemindeki dişilerin yerfıstığı tohumundaki toplam beslenme süreleri, domates tohumundaki toplam beslenme sürelerinden istatistiksel olarak daha büyük bulunmuştur (Cetvel 1).

Bütün **N. viridula** bireyleri arasında her 3 besin içerisinde en uzun toplam beslenme süresi 5. dönem nimflerde taze fasulye meyvesinde 2015.90 sn ile görülmüştür. Bu değer toplam gözlem süresinin % 56.00'sını oluşturmuştur. Her 3 besin arasında en kısa toplam beslenme süresi ise yerfıstığı tohumunda 39.75 sn ile postovipozisyon dönemindeki dişi bireylerde görülmüştür. Fakat, yerfıstığında görülen bu süre, taze fasulye meyvesi ve domates tohumunda postovipozisyon dönemindeki dişilerde görülen toplam beslenme sürelerinden istatistiksel olarak bir farklılık göstermemiştir. Yerfıstığı ve domates tohumlarında beslenen 1. dönem nimflerde, gözlem süresi içinde beslenme olmadığı dikkati çekmektedir (Cetvel 1).

Taze fasulye meyvesinde en uzun beslenme süresi 5. dönem nimflerde 2015.90 sn ile görülmüş olup gözlem süresinin % 56.00'sını oluşturmuştur. Bu bireyleri, 4. dönem nimfler ve ovipozisyon dönemindeki dişiler 1143.75 sn ve 1123.45 sn ile izlemiştir. Daha sonra 1022.00 sn ile 3. dönem nimflerin, 947.90 sn ile preovipozisyon dönemindeki dişilerin, 945.90 sn ile erkek bireylerin ve

Cetvel 1. *Nezara viridula* bireylerinin taze fasulye meyvesi, yerfıstığı ve domates tohumları üzerindeki toplam beslenme süreleri (sn)*

Birey	Taze fasulye meyvesi	Yerfıstığı tohumu	Domates tohumu
1. dönem nimf	373.70 (0-2785) C a	0.00 C b	0.00 B b
2. dönem nimf	757.75 (0-3116) BC a	120.10 (0-1025) C b	196.15 (0-2623) B b
3. dönem nimf	1022.00 (0-2503) BC a	345.65 (0-1770) BC b	216.00 (0-2322) B b
4. dönem nimf	1143.75 (0-3172) B a	646.65 (0-2665) AB ab	192.20 (0-2187) B b
5. dönem nimf	2015.90 (0-3548) A a	679.60 (0-2960) AB b	135.95 (0-1249) B b
Erkek birey	945.90 (0-3598) BC a	613.20 (0-3559) AB ab	133.15 (0-2069) B b
Preovipozisyondaki dişi	947.90 (0-3186) BC a	702.50 (0-2986) AB a	808.05 (0-3427) A a
Ovipozisyondaki dişi	1123.45 (0-3410) B a	906.90 (0-3241) A a	87.15 (0-1193) B b
Postovipozisyondaki dişi	360.10 (0-3247) C a	39.75 (0-548) C a	131.75 (0-2635) B a

* LSD testine göre aynı sütun ve satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında önemli bir fark yoktur (P=0.05). Değerlerin yanında verilen büyük harfler sütunlardaki, küçük harfler satırlardaki grupları göstermektedir.

757.75 sn ile 2. dönem nimflerin oluşturduğu grup gelmiştir. En son ise, 1. dönem nimfler ile postovipozisyon dönemindeki dişilerin 373.70 sn ve 360.10 sn ile oluşturduğu grup görülmüştür.

Yerfıstığındaki en uzun beslenme süresi 906.90 sn ile gözlem süresinin %25.19'unu alarak ovipozisyon dönemindeki dişilerde saptanmıştır. Bu bireyleri, preovipozisyon dönemindeki dişiler 702.50 sn ile, 5. ve 4. dönem nimfler 679.60 sn ve 646.65 sn ile ve erkek bireyler 613.20 sn ile izlemiştir. Bu grubu da 345.65 sn ile 3. dönem nimfler izlemiştir. Son olarak da 120.10 sn ile 2. dönem nimflerin, 39.75 sn ile postovipozisyon dönemindeki dişilerin ve hiçbir beslenme faaliyetinin olmadığı 1. dönem nimflerin oluşturduğu grup gelmiştir.

Domates tohumunda ise en uzun beslenme süresi 808.05 sn ile gözlem süresinin % 22.45'ini alarak preovipozisyon dönemindeki dişilerde görülmüştür. Domates tohumunda preovipozisyon dönemindeki dişilerin dışındaki diğer tüm dönemlerdeki bireylerin toplam beslenme sürelerinin istatistiksel olarak farklılık göstermediği dikkati çekmektedir. Preovipozisyon dönemindeki dişiler hariç diğer tüm dönemlerdeki bireylerin toplam beslenme süreleri 0.00-216.00 sn arasında değişmiştir.

N. viridula bireylerinin toplam beslenme süresindeki geçirdiği dönemler incelendiği zaman, taze fasulye meyvesindeki başlangıç fazı süresi en uzun 1.20 sn ile preovipozisyon dönemindeki dişilerde, en kısa ise 0.25 sn ile 1. dönem nimflerde görülmüştür (Cetvel 2). Yerfıstığındaki başlangıç fazı süreleri en uzun 0.50 sn ile preovipozisyon ve ovipozisyon dönemindeki dişilerde görülürken en kısa 0.15 sn ile postovipozisyon dönemindeki dişilerde görülmüştür. Birinci dönem nimflerde ise hiçbir faaliyet gözlenmemiştir (Cetvel 3). Domates tohumunda ise başlangıç fazı süreleri en uzun 0.40 sn ile preovipozisyon dönemindeki dişilerde, en kısa 0.10 sn ile 2. dönem nimflerle postovipozisyon dönemindeki dişilerde görülmüştür (Cetvel 4). Domates tohumlarında da 1. dönem nimflerde herhangi

Cetvel 2. *Nezara viridula* bireylerinin taze fasulye meyvesindeki beslenme davranışlarının süreleri (sn)*

Birey	Boşta kalma süresi	Besim üzerinde kalma süresi	Başlangıç fazı	Sondalama fazı	Aktif beslenme fazı	Toplam beslenme süresi**	Filtre kağıdı üzerinde kalma süresi	Su alma süresi
1. dönem nimf	3184.25 a	29.55 c	0.25 c	3.85 c	369.60 c	373.70 c	0.10 c	12.40 c
2. dönem nimf	1851.10 b	105.25 bc	0.95 ab	36.95 bcde	719.85 bc	757.75 bc	60.15 ab	825.75 a
3. dönem nimf	1878.60 b	284.35 a	0.80 abc	31.65 cde	989.55 bc	1022.00 bc	29.90 abc	385.15 abc
4. dönem nimf	1609.70 bc	62.85 bc	0.85 ab	42.65 abcd	1100.25 b	1143.75 b	15.95 bc	767.75 ab
5. dönem nimf	913.95 c	31.05 c	0.90 ab	61.75 abc	1953.25 a	2015.90 a	10.60 c	628.50 ab
Erkek birey	2072.30 b	56.40 bc	0.80 abc	63.35 abc	881.75 bc	945.90 bc	9.15 c	516.25 abc
Preovipozisyondaki dişi	1560.15 bc	187.05 ab	1.20 a	76.85 a	869.55 bc	947.60 bc	77.80 a	827.40 a
Ovipozisyondaki dişi	1791.90 b	140.15 abc	1.15 a	70.70 ab	1051.60 b	1123.45 b	17.95 bc	526.55 abc
Postovipozisyondaki dişi	3005.60 a	15.40 c	0.40 bc	23.90 de	335.80 c	360.10 c	2.30 c	216.60 bc
LSD değeri	705.69	145.56	0.58	37.64	681.68	701.69	49.02	559.21

* LSD testine göre aynı sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında önemli bir fark yoktur (P=0.05).

** Toplam beslenme süresi; başlangıç fazı, sondalama fazı ve aktif beslenme fazı sürelerinin toplamıdır.

Cetvel 3. *Nezara viridula* bireylerinin yerfistiği tohumundaki beslenme davranışlarının süreleri (sn)*

Birey	Boşta kalma süresi	Besim üzerinde kalma süresi	Başlangıç fazı	Sondalama fazı	Aktif beslenme fazı	Toplam beslenme süresi**	Filtre kağıdı üzerinde kalma süresi	Su alma süresi
1. dönem nimf	3600.00 a	0.00 c	0.00 c	0.00 d	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c
2. dönem nimf	1344.50 d	26.50 abc	0.20 abc	19.85 bcd	100.05 c	120.10 c	34.70 bc	2074.20 a
3. dönem nimf	2000.25 c	38.45 ab	0.35 ab	34.00 abc	311.30 bc	345.65 bc	90.90 a	1124.75 b
4. dönem nimf	1664.00 cd	18.15 abc	0.45 ab	23.15 bcd	623.05 ab	646.65 ab	16.65 c	1254.55 b
5. dönem nimf	2108.35 c	11.00 bc	0.45 ab	49.60 a	629.55 ab	679.60 ab	70.55 ab	730.50 b
Erkek birey	2115.00 c	18.45 abc	0.45 ab	21.65 bcd	591.10 ab	613.20 ab	8.35 c	845.00 b
Preovipozisyondaki dişi	2041.75 c	32.30 abc	0.50 a	36.45 ab	665.55 ab	702.50 ab	22.60 bc	800.85 b
Ovipozisyondaki dişi	1805.30 cd	51.25 a	0.50 a	27.50 abc	878.90 a	906.90 a	13.80 c	822.75 b
Postovipozisyondaki dişi	2748.80 b	19.55 abc	0.15 bc	9.80 cd	29.80 c	39.75 c	16.65 c	775.25 b
LSD değeri	604.17	35.41	0.31	25.66	474.61	491.70	50.37	554.55

* LSD testine göre aynı sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında önemli bir fark yoktur (P=0.05).

** Toplam beslenme süresi; başlangıç fazı, sondalama fazı ve aktif beslenme fazı sürelerinin toplamıdır.

Cetvel 4. *Nezara viridula* bireylerinin domates tohumundaki beslenme davranışlarının süreleri (sn)*

Birey	Boşta kalma süresi	Besin üzerinde kalma süresi	Başlangıç fazı	Sondalama fazı	Aktif beslenme fazı	Toplam beslenme süresi**	Filtre kağıdı üzerinde kalma süresi	Su alma süresi
1. dönem nimf	3600.00 a	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 d	0.00 e
2. dönem nimf	1954.95 d	1.95 b	0.10 b	42.55 a	153.50 b	196.15 b	29.80 abc	1417.15 a
3. dönem nimf	2237.15 cd	24.20 b	0.25 ab	47.90 a	167.85 b	216.00 b	31.70 abc	1090.95 abc
4. dönem nimf	2124.20 cd	11.70 b	0.15 ab	14.85 ab	177.20 b	192.20 b	38.95 a	1232.95 ab
5. dönem nimf	2617.15 bc	20.50 b	0.15 ab	12.95 ab	122.85 b	135.95 b	32.80 ab	793.60 bcd
Erkek birey	2624.55 bc	29.40 b	0.15 ab	10.05 ab	122.95 b	133.15 b	26.80 abcd	786.10 bcd
Preovipozisyondaki dişi	2069.25 cd	89.35 a	0.40 a	37.95 ab	769.70 a	808.05 a	10.70 bcd	622.65 cd
Ovipozisyondaki dişi	2982.45 ab	48.90 ab	0.20 ab	13.90 ab	73.05 b	87.15 b	7.30 bcd	474.20 de
Postovipozisyondaki dişi	3034.45 ab	45.30 ab	0.10 b	10.65 ab	121.00 b	131.75 b	5.45 cd	383.05 de
LSD değeri	662.07	54.98	0.27	41.98	359.77	389.32	26.84	592.30

* LSD testine göre aynı sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında önemli bir fark yoktur (P=0.05).

** Toplam beslenme süresi; başlangıç fazı, sondalama fazı ve aktif beslenme fazı sürelerinin toplamıdır.

bir aktiviteye rastlanmamıştır. Bütün bunlara göre **N. viridula** bireylerinin her 3 besindeki başlangıç fazı süreleri 0.10-1.20 sn arasında yer almıştır. Bireyler, en uzun başlangıç fazı sürelerini sırasıyla taze fasulye meyvesi, yerfıstığı ve domates tohumlarında göstermişlerdir. Her 3 besinde de en uzun başlangıç fazı sürelerine preovipozisyon dönemindeki dişiler sahip olmuştur.

N. viridula bireylerinin taze fasulye meyvesindeki sondalama fazı süreleri en uzun 76.85 sn ile gözlem süresinin % 2.13'ünü alarak preovipozisyon dönemindeki dişilerde görülürken en kısa 3.85 sn ile gözlem süresinin yalnızca % 0.11'ini kullanan 1. dönem nimflerde dikkati çekmiştir (Cetvel 2). Yerfıstığındaki sondalama fazı süreleri en uzun 49.60 sn ile gözlem süresinin % 1.38'ini alarak 5. dönem nimflerde, en kısa 9.80 sn ile gözlem süresinin % 0.27'sini alarak postovipozisyon dönemindeki dişilerde görülmüştür. Birinci dönem nimflerde ise hiçbir faaliyet gözlenmemiştir (Cetvel 3). Domates tohumunda ise en uzun sondalama fazı 47.90 sn ve 42.55 sn ile gözlem sürelerinin % 1.33 ve % 1.18'ini alarak 3. ve 2. dönem nimflerde görülürken 1. dönem nimfler hariç diğer tüm dönemler aynı istatistiksel değeri almıştır (Cetvel 4). Üç besin birlikte dikkate alındığında sondalama fazı süreleri 3.85-76.85 sn arasında yer almıştır. Taze fasulye meyvesi ile yerfıstığı tohumunda bu değerler çok değişken olurken domates tohumunda fazla değişken olmamıştır. Çünkü, taze fasulyede 8, yerfıstığında 6 ve domates tohumunda 3 farklı istatistiksel grup görülmüştür.

Aktif beslenme fazı sürelerine gelince, taze fasulye meyvesinde en uzun aktif beslenme fazı süresi 1953.25 sn ile gözlem süresinin % 54.26'sını oluşturarak 5. dönem nimflerde görülmüştür. En kısa ise 335.80 sn ve 369.60 sn ile gözlem süresinin % 9.33 ve % 10.27'sini alan postovipozisyon dönemindeki dişiler ile 1. dönem nimflerin oluşturduğu grupta görülmüştür (Cetvel 2). Yerfıstığında en uzun aktif beslenme fazı ise 878.90 sn ile gözlem süresinin % 24.41'ini oluşturarak ovipozisyon dönemindeki dişilerde görülmüştür. En kısa ise 29.80 sn ve 100.05 sn ile gözlem sürelerinin % 0.82 ve % 2.78'ini alarak postovipozisyon dönemindeki dişiler ve 2. dönem nimfler ile hiçbir faaliyetin gözlenmediği 1. dönem nimflerin oluşturduğu grup olmuştur (Cetvel 3). Domates tohumunda ise en uzun aktif beslenme süresi preovipozisyon dönemindeki dişilerde görülmüş olup 769.70 sn ile gözlem süresinin % 21.38'ini almıştır. Diğer dönemler ise istatistiksel olarak eşit değerdedir (Cetvel 4). Her 3 besindeki aktif beslenme fazı süreleri 29.80 -1953.25 sn arasında değişmiştir.

Su alma süreleri ise, taze fasulye meyvesinde 12.40-827.40 sn arasında (Cetvel 2), yerfıstığı tohumunda 0.00-2074.20 sn arasında (Cetvel 3) ve domates tohumunda 0.00-1417.15 sn arasında değişmiştir (Cetvel 4). Taze fasulye meyvesinde en uzun su alma süresi preovipozisyon dönemindeki dişiler ve 2. dönem nimflerde görülürken, en kısa-1. dönem nimflerde görülmüştür. Yerfıstığı tohumunda en uzun su alma süresi 2. dönem nimflerde görülürken, 1. dönem nimfler hariç diğer dönemlerin su alma süreleri istatistiksel olarak aynı değerde olmuştur. Domates tohumunda ise en uzun su alma süresi yine 2. dönem nimflerde görülürken, en kısa postovipozisyon ve ovipozisyon dönemindeki dişilerde görülmüştür. Üç besin birlikte dikkate alındığında, en uzun su alma süresi 2. dönem nimflerde

görülmüştür. Yalnızca, taze fasulye meyvesinde 2. dönem nimflerle preovipozisyon dönemindeki dişiler aynı değere sahip olmuştur.

Gözlem süresi içinde **N. viridula** bireylerinin toplam beslenme ve su alma sürelerinin dışındaki davranışlarıyla ilgili olarak boşa kalma süresi, taze fasulye meyvesinde 913.95-3184.25 sn arasında (Cetvel 2), yarfıstığı tohumunda 1344.50-3600.00 sn arasında (Cetvel 3) ve domates tohumunda 1954.95-3600.00 sn arasında değişmiştir (Cetvel 4). Besin üzerinde kalma süresi, taze fasulye meyvesinde 15.40-284.35 sn arasında (Cetvel 2), yarfıstığı tohumunda 0.00-51.25 sn arasında (Cetvel 3) ve domates tohumunda 0.00-89.35 sn arasında değişmiştir (Cetvel 4). Filtre kağıdı üzerinde kalma süresi ise taze fasulye meyvesinde 0.10-77.80 sn arasında (Cetvel 2), yarfıstığı tohumunda 0.00-90.90 sn arasında (Cetvel 3) ve domates tohumunda 0.00-38.95 sn arasında değişmiştir (Cetvel 4).

Tartışma ve Kani

Bazı araştırmacılar 1. dönem **N. viridula** nimflerinde herhangi bir beslenmenin olmadığını çalışmalarında belirtmektedirler (Bowling, 1980; Walker and Brewer, 1987; Todd, 1989; Panizzi and Menegium, 1989; Panizzi et al., 1996). Fakat yapılan bu çalışmada yarfıstığı ve domates tohumlarında 1 saatlik gözlem süresi içersinde 1. dönem nimflerde herhangi bir beslenme görülmemesine karşın, taze fasulye meyvesinde 373.70 sn'lik bir toplam beslenme süresi gözlenmiştir. Buna göre 1. dönem **N. viridula** nimflerinin beslenmediğini belirtmek güçtür.

Toplam beslenme süresinin bir kısmını oluşturan başlangıç fazı ve sondalama fazı sürelerinin toplam beslenme süresi içinde istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. Cetvel 2, 3 ve 4'de aktif beslenme fazı sürelerine bakılacak olursa, burada görülen gruplar aynen toplam beslenme sürelerinde de görülmektedir. Yani, aktif beslenme fazı süreleri, toplam beslenme sürelerinde, istatistiksel grupları belirleyen tek faktör olmuştur. Önder et al. (1987), **Dionconotus cruentatus** (Br.) (Het.: Miridae) ve Yiğit (1988), **Liorhyssus hyalinus** (F.) (Het.: Rhopalidae) ile ilgili yaptıkları çalışmalarda başlangıç fazını, çok kısa olduğu için araştırmalarında dikkate almamışlardır. Önder et al. (1987), bir beslenme süresinde sondalama fazını **Iris hollande** L. bitkisi üzerinde ortalama 14.10 sn, aktif beslenme fazını 335 sn olarak bulmuşlardır. Yiğit (1988) ise, sondalama fazını **Malva sylvestris** L. üzerinde ortalama olarak erkek bireylerde 26.03 sn, dişilerde 28.33 sn, aktif beslenme fazını erkeklerde 698.29 sn, dişilerde 1090.19 sn olarak bulurken **Lactuca serriola** L. üzerinde sondalama fazını erkeklerde 160.33 sn, dişilerde 84.08 sn, aktif beslenme fazını erkeklerde 1123.80 sn, dişilerde 892.10 sn olarak bulmuştur. **N. viridula**'da yapılan bu çalışmada ise 1 saatte toplam olarak en yüksek 1.20 sn başlangıç fazı ve 76.85 sn sondalama fazı bulunmasına karşın toplam beslenme sürelerinde bu değerlerin istatistiksel olarak hiçbir öneminin olmadığı görülmüştür.

Hori (1971), **Lygus disponi** Linnavuori (Het.: Miridae) üzerinde yaptığı çalışmada, birer saatlik gözlemlerde **L. disponi** nimflerinin beslenme sürelerinin

3 dakikadan başlayıp 1 saatten daha uzun süreler aldığını bildirmiştir. Yapılan bu çalışmada ise **N. viridula** nimflerinin toplam beslenme süreleri 120.10-2015.90 sn arasında yer almıştır.

Lye and Story (1988), domates meyvelerinde **N. viridula** erginlerinin beslenme tercihleriyle ilgili tarlada yaptıkları çalışmada 24 saat aç bırakılan **N. viridula** erginleri, domates meyvelerinin bulunduğu kafese alınmış ve üçer saatlik dilimlerde halinde beslenme süreleri gözlenmiştir. Yapılan gözlemlerde 1985 yılında dişi bireylerin yeşil meyve üzerindeki beslenme süresinin 106 dakika 28 sn, kırmızı meyvelerde 61 dakika 27 sn, erkek bireylerin yeşil meyvede 116 dakika, kırmızı meyvede 63 dakika 15 sn olduğunu belirtmişlerdir. 1986 yılında ise bu değerlerin dişilerde yeşil meyvede 62 dakika 03 sn, kırmızı meyvede 50 dakika 11 sn olduğu, erkeklerde yeşil meyvede 64 dakika 27 sn, kırmızı meyvede 43 dakika 51 sn olduğunu bildirmişlerdir. Bu değerler gözlem süresine oranlanacak olursa, 1985 yılında **N. viridula** erginlerinin yeşil domates meyvelerinde zamanlarının yaklaşık 2/3'ünü, kırmızı domates meyvelerinde 1/3'ünü beslenmek için harcadıkları görülmüşürken, 1986 yılında ise yeşil meyvelerde zamanlarının 1/3'ünü, kırmızı meyvelerde 1/3'den azını beslenmek için harcadıkları söylenebilir. Buna karşın **N. viridula**'nın beslenme davranışlarıyla ilgili yapılan bu çalışmada ise domates tohumları üzerinde ergin bireyler için toplam beslenme sürelerinin, gözlem süresince harcanan zamanın yaklaşık 1/10 oranından daha düşük olduğu söylenebilir. Bu da **N. viridula** erginlerinin domates meyvelerinde, tohumlarına göre daha uzun süre beslendiğinin bir göstergesi olmaktadır.

Yapılan bu araştırmada, her 3 besin içerisinde **N. viridula** bireylerinin en uzun toplam beslenme süresi, taze fasulye meyvesindeki 5. dönem nimflerde görülmüştür. Yerfıstığı tohumunda en uzun toplam beslenme süresi ovipozisyon dönemindeki dişilerde görülmüşürken, domates tohumunda ise preovipozisyon dönemindeki dişilerde görülmüştür.

Cetvel 2, 3 ve 4'de görülebileceği gibi 2. dönem nimflerde suya yönelim diğer bireylerden daha yüksek olmuştur. Bu da Çetin and Karsavuran (1998)'in **N. viridula**'nın su ve kuru madde içeriğiyle ilgili yaptıkları ve 2. dönem nimflerin ortalama olarak % 72.92 oranında su içeriği ile tüm nimf dönemleri ve ergin bireyleri içinde en yüksek su içeriğine sahip olduğunu bulmalarıyla açıklanabilir. Çünkü, 2. dönem nimflerin vücutlarında daha çok su bulunduğu için diğer nimf ve ergin bireylere göre, suya daha çok ihtiyaç duymalarından dolayı su alma sürelerinin en uzun bu dönemdeki bireylerde görüldüğü söylenebilir.

Araştırmada genel bir sonuca gidebilmek için aynı dönemdeki **N. viridula** bireylerinin her 3 besindeki toplam beslenme sürelerinin en uzun süreden en kısa süreye göre sıralandığı zaman aldığı sıra numarası o besine puan olarak verilmiştir. Birbirlerinden farklı olmasına rağmen istatistiksel olarak farksız olan değerlere aynı puan verilmiştir (Cetvel 5).

Besinlerin, **N. viridula**'nın her dönemdeki bireylerinden aldıkları puanların toplamı incelendiği zaman taze fasulye meyvesinin 9, yerfıstığı tohumunun 15 ve domates tohumunun 18 puan aldığı görülmektedir (Cetvel 5). Bu sıralamada

Cetvel 5. Toplam beslenme sürelerinde oluşan istatistiksel gruplara göre *Nezara viridula* bireylerinin ilgili dönemlerde aldığı puanlar

Birey	Taze fasulye meyvesi	Yerfıstığı tohumu	Domates tohumu
1. dönem nimf	1	2	2
2. dönem nimf	1	2	2
3. dönem nimf	1	2	2
4. dönem nimf	1	2	3
5. dönem nimf	1	2	2
Erkek	1	2	3
Preovipozisyondaki dişi	1	1	1
Ovipozisyondaki dişi	1	1	2
Postovipozisyondaki dişi	1	1	1
Toplam	9	15	18

görüldüğü gibi toplam beslenme süresi, taze fasulye meyvesinde diğer iki besinden belirgin olarak daha uzun sürmüştür. Yerfıstığı tohumundaki beslenmenin domates tohumundaki beslenmeden daha uzun sürmesine rağmen aralarındaki farkın fazla olmadığı dikkati çekmektedir.

Sonuç olarak, *N. viridula* bireylerinin taze fasulye meyvesi üzerinde yerfıstığı ve domates tohumlarına göre süre olarak daha uzun beslenmesi nedeniyle taze fasulyeyi tercih ettiği söylenebilir. Taze fasulye meyvesinin *N. viridula*'nın değişik amaçlarla laboratuvarında yetiştirilmesinde besin olarak seçilmesinin önemli olduğu söylenebilir. Ayrıca taze fasulye meyvesinde vejetasyon döneminde oluşturacağı zararının önemli olabileceği söylenebilir. Bu yüzden, taze fasulye yetiştiriciliğinde bu konuya dikkat edilmesi gerekmektedir. Türkmen (1984) de *N. viridula* bireylerinin taze fasulye meyvelerinde önemli zararlar oluşturabildiğini belirtmiştir.

Bunlara ek olarak, *N. viridula*'nın beslenme davranışlarının bir ölçüde de olsa belirlenmiş olması, farklı amaçlar için yapılacak laboratuvar çalışmalarının ve üretimlerinin başarısını artırmasının yanı sıra, bu zararlıya karşı gelecekte geliştirilebilecek ve bu zararının oluşturduğu zararın daha iyi anlaşılmasını sağlayacak olan model çalışmalarına bir destek oluşturabileceği düşünülmektedir.

Teşekkür

Araştırmaya maddi destek sağlayan Ege Üniversitesi Araştırma Fonu Saymanlığı (Proje no. 97 ZRF 043)'na teşekkür ederiz.

Özet

Nezara viridula (L.) hakkında bugüne kadar bir çok çalışma yapılmasına karşın çoğunda beslenme davranışlarına ya hiç değinilmemiş ya da yüzeysel olarak ele alınmıştır. Bu çalışmada ise *N. viridula*'nın tüm nimf dönemleri, ergin erkek, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon dönemlerindeki dişi bireylerinin taze fasulye (*Phaseolus vulgaris* (L.)) meyvesi, yerfıstığı (*Arachis hypogaea* (L.)) ve domates (*Lycopersicon escu-*

lentum Miller) tohumlarındaki beslenme davranışları incelenmiştir. Bu incelemede bireylerin deneme kafesleri içindeki boşta kalma, besin üzerinde kalma, toplam beslenme, saf suyu gözlem kafesine ileten filtre kağıdı üzerinde kalma ve su alma süreleri dikkate alınarak birer saatlik gözlemler yapılmıştır. Toplam beslenme süreleri başlangıç fazı, sondalama fazı ve aktif beslenme fazı olarak 3 ayrı dönemde incelenmiştir. Bütün dönemler için beslenme süreleri ve dişi bireyler hariç besin üzerinde kalma süreleri en uzun taze fasulye meyvesinde görülmüştür. En uzun süre beslenen bireyler ise, taze fasulye meyvesinde 5. dönem nimfler, yerfıstığı tohumunda ovipozisyon dönemindeki dişiler ve domates tohumunda preovipozisyon dönemindeki dişiler olmuştur. Toplam beslenme süresi içinde yer alan aktif besleme fazı süreleri LSD testine göre istatistiksel olarak önemli olurken, başlangıç ve sondalama fazı sürelerinin önemsiz olduğu bulunmuştur. Birinci dönem nimfler taze fasulye meyvesinde beslenirken yerfıstığı ve domates tohumlarında beslenmemiştir. En çok suya yönelim 2. dönem nimflerde görülmüştür. Bireylerin toplam beslendiği süreye göre, en uzun süreden en kısa süreye doğru besinlerin sıralanışı, taze fasulye meyvesi, yerfıstığı tohumu ve domates tohumu şeklinde olmuştur.

Literatür

- Bowling, C. C., 1980. The stylet sheaths as an indicator of feeding activity by the southern green stink bug on soybeans. **J. Econ. Entomol.**, **73** (1): 1-3.
- Çetin, M. and Y. Karsavuran, 1998. Water and dry substance content of various stages of laboratory reared *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). VIth European Congress of Entomology (Ceske Budejovice, Czech Republic, August 23-29, 1998), Book of Abstracts, V. Brunnhofer and T. Soldan (eds.), Vol. 1, p.: 75.
- 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): 203-210.
- Hori, K., 1971. Studies on the feeding habits of *Lygus disponsi* Linnavuori (Hemiptera: Miridae) and the injury to its host plant, II. Frequency, duration on quantity of the feeding. **Appl. Ent. Zool.**, **6** (3): 119-125.
- Karsavuran, Y., 1986. Bornova (İzmir) koşullarında çeşitli kültür bitkilerinde zarar yapan *Dolycoris baccarum* (L.) (Het.: Pentatomidae)'un biyolojisi ve ekolojisi üzerinde araştırmalar. **Türk. bitki kor. derg.**, **10**: 213-230.
- Karsavuran, Y., 1991. Laboratuvarında bazı bitkilerin tohumlarıyla beslenen *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) nimflerinin gelişme süreleri ve canlı kalma oranları üzerinde araştırmalar. **Türk. entomol. derg.**, **15** (1): 43-50.
- Köymen, H. ve Y. Karsavuran, 1995. Laboratuvar koşullarında *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae)'nın yumurta verimi ve ömrüne bazı besinlerin etkileri üzerine araştırmalar. **Türk. entomol. derg.**, **19** (2): 151-160.
- Lodos, N., 1986. Türkiye Entomolojisi (Genel, Uygulamalı ve Faunistik) Cilt 2. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 429, Bornova, 580 s.
- Lye, B. H. and R. N. Story, 1988. Feeding preference of the southern green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) on tomato fruit. **J. Econ. Entomol.**, **81** (2): 522-526.
- Lye, B. H., R. N. Story and V. L. Wright, 1988 a. 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, 1988 b. Damage threshold of the southern green stink bug, *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) on fresh market tomatoes. **J. Entomol. Sci.**, **23** (4): 366-373.
- Önder, F., R. Atalay ve Y. Karsavuran, 1987. *Dionconotus cruentatus* (Br.) (Heteroptera: Miridae)'un yeni saptanan konukçusu ve beslenme davranışları üzerinde bazı

- araştırmalar. Entomoloji Derneđi Yayınları No 3, Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 13-16 Ekim 1987, İzmir, s.: 277-285.
- Özsaydı, N. ve A. F. Özgür, 1993. Soya'da *Nezara viridula* (L.) (Het.: Pentatomidae)'nın bitki ve dane gelişmesine etkisinin saptanması. **Türk. entomol. derg.**, **17** (3): 157-168.
- Panizzi, A. R. and F. Jr. Slansky, 1985. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the americas. **Florida entomologist**, **68** (1): 184-214.
- Panizzi, A. R., 1987. Nutritional ecology of seed-sucking insects of soybean and their management. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, **82** (3): 161-175.
- Panizzi, A. R., 1989. Toward The Nutritional Ecology and Management of Seed-Sucking Insects Pest of Soybean. *World Soybean Research Conference IV: Proceedings*, A.J. Pascale (ed.). Impresiones Amawald S.A., Buenos Aires, Argentina, Vol.III, pp. 1479-1486.
- Panizzi, A. R. and A. M. Menegium, 1989. Performance of nymphal and adult *Nezara viridula* on selected alternate host plants. **Entomol. exp. appl.**, **50**: 215-223.
- Panizzi, A. R., L. M. Vivan, B. S. Correa-Ferreira and L. A. Foerster, 1996. Performance of southern green stink bug nymphs (Het.: Pentatomidae) and adults on a novel food plant (Japanese privet) and other hosts. **Ann. Entomol. Soc. Am.**, **89** (6): 822-827.
- Panizzi, A. R., 1997. Wild host of pentatomids: Ecological significance and role in their pest status on crops. **Ann. Rev. Entomol.**, **42**: 99-112.
- Slansky, Jr. F. and A. R. Panizzi, 1987. Nutritional ecology of seed-sucking insects, pp. 283-320. In: *Nutritional Ecology of Insects, Spiders, and Reated Invertebrates*. F. Slansky Jr. and J. G. Rodriguez (eds.), Willey, New York, 1016 pp.
- 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.
- Todd, J. W., 1989. Ecology and behavior of *Nezara viridula*. **Ann. Rev. Entomol.**, **34**: 273-292.
- Türkmen, Ş., 1984. İzmir ve Manisa İlleri Sebze Alanlarında Zarar Yapan Pis Kokulu Yeşil Böcek *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae)'nın Zararı, Biyolojisi ve Doğal Düşmanları Üzerinde İncelemeler. T.C. Tar. Orm. Köyişl. Bak. Zir. Müc. Zir. Kar. Gn. Md., İzmir Bölge Zir. Müc. Ar. Enst. Md., Ar. Es. Ser. No: 46, 93 s.
- Walker, A. J. Jr. and F. D. Brewer, 1987. Suitability of various host plant seeds and artificial diets for rearing *Nezara viridula* (L.). **J. Agric. Entomol.**, **4** (3): 223-232.
- Yiğit, E., 1988. Laboratuvar Koşullarında *Liorhyssus hyalinus* (F.) (Heteroptera: Rhopalidae) Erginlerinin Başlıca Beslenme Karakteristikleri Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, E. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, 19 s. (yayınlanmamış).