

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
(DOKTORA TEZİ)

NEZARA VIRIDULA (L.)
(HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)’NİN
BESİN TERCİHİ, BESLENME DAVRANIŞI VE
ZARAR MİKTARI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Ali Kemal BİRGÜCÜ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yusuf KARSAVURAN

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 501.02.01

Sunuş Tarihi: 12/07/2012

Bornova – İZMİR

2012

Ali Kemal BİRGÜCÜ tarafından Doktora tezi olarak sunulan “*Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)’nın Besin Tercihi, Beslenme Davranışı ve Zarar Miktarı Üzerinde Araştırmalar” başlıklı bu çalışma E. Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 12/07/2012 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri üyeleri:

İmza

Jüri başkanı : Prof. Dr. Yusuf KARSAVURAN

Raportör üye : Prof. Dr. Zeynep YOLDAŞ

Üye : Prof. Dr. Avni UĞUR

Üye : Prof. Dr. İsmail KARACA

Üye : Doç. Dr. Ferit TURANLI

ÖZET**NEZARA VIRIDULA (L.) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)'NİN BESİN
TERCİHİ, BESLENME DAVRANIŞI VE ZARAR MİKTARI ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR****BİRGÜCÜ, Ali Kemal**

Doktora Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Yusuf KARSAVURAN

Temmuz 2012, xxii+145 sayfa

Bu çalışmada *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın biber, domates ve fasulye bitkileri arasındaki tercihinin, beslenme davranışının, birey sayısı ile zarar miktarı arasındaki ilişkinin ve en çok zarara neden olan biyolojik döneminin ortaya konması amaçlanmıştır.

Denemeler sonbahar ve ilkbahar başlarında İzmir ve çevresindeki çeşitli konukçu bitkilerden toplanan *N. viridula*'nın ergin bireylerinden elde edilen bireyler kullanılarak $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%45\pm5$ orantılı nem ve aydınlanma süresi 16:8 saat olan koşullara göre hazırlanmış iklim odasında yapılmıştır.

Çalışma sonuçlarına göre zararlının besin tercihi üzerine zamanın bir etkisinin olmadığı, tercihin 4. saat sonunda gerçekleştiği ve $\%44,1$ oranında fasulye bitkisini, $\%33,5$ oranında domates bitkisini ve $\%22,5$ oranında biber bitkisini tercih ettiği 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.

N. viridula'nın beslenme davranışı ile ilgili denemeler en çok tercih ettiği fasulye bitkisinin baklaları üzerinde yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre 1

saatlik gözlem süresi içerisinde toplam beslenme aşamasını 2.845,70 sn ile en uzun sürede tamamlayan bireyler V. nimf dönemindeki bireyler olmuştur. Üçüncü ve IV. nimf dönemindeki bireyler 1.611,40 sn ve 1.561,20 sn ile bu aşamayı en kısa sürede tamamlayan bireyler olmuştur. Üçüncü ve IV. nimf dönemindeki bireylere göre 2.564,40 sn ile ergin erkek, 2.470,00 sn ile preovipozisyon, 2.401,40 sn ile II. nimf ve 2.253,10 sn ile ovipozisyon dönemindeki bireyler de bu aşamayı daha uzun süre sürdürmüşlerdir.

Zarar miktarı ile ilgili sonuçlara göre *N. viridula*'nın fasulye bitkisinin baklasında oluşturduğu emgi lekesi alanı bakımından 26,11 mm² ile V. nimf dönemi ilk sırada yer almıştır. Bu biyolojik dönemi 24,89 mm² ile preovipozisyon, 22,89 mm² ile ovipozisyon, 18,95 mm² ile ergin erkek bireyleri ve 16,06 mm² ile II. nimf dönemindeki bireyler takip etmiştir. Oluşturdukları emgi lekesi alanı 13,33 mm² olan III. nimf dönemine ait bireylerden sonra 11,39 mm² emgi lekesi alanı oluşturan IV. nimf dönemine ait bireyler en az emgi lekesi alanı oluşturan bireyler olmuşlardır. Ayrıca zarar miktarı ile ilgili çalışmalar sonucunda *N. viridula*'nın birey sayısı ile yaptığı zarar miktarı arasında bir korelasyon olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Nezara viridula*, besin tercihi, beslenme davranışı, zarar, fasulye.

ABSTRACT

RESEARCHES ON FOOD PREFERENCE, FEEDING BEHAVIOR AND THE AMOUNT OF DAMAGE BY *NEZARA VIRIDULA* (L.) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)

BİRGÜCÜ, Ali Kemal

PhD Thesis in Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Yusuf KARSAVURAN

July 2012, xxii+145 pages

The study aimed to find out the preference between pepper, tomato and bean plants, feeding behavior, correlation among number of individuals and the amount of damage by *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) and to determine which stage of *N. viridula* cause the most damage.

Experiments conducted in a controlled climate room conditions at temperature $25\pm1^{\circ}\text{C}$, relative humidity $45\% \pm 5\%$ and photoperiod 16:8 h, using adults of *N. viridula* collected from Izmir province in autumn and spring.

According to results of the study, time has no any impact on the food preference of the pest which preferred bean with 44.1%, tomato with 33.5% and pepper with 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%.

Experiment on feeding behavior of *N. viridula* carried out on bean plant which is the most preferred host. In terms of results, total feeding period

completed for the longest time by the fifth-stage nymphs with 2,845.70 sec. The third- and fourth-stage nymphs completed the period in the shortest time with 1,611.40 sec and 1,561.20 sec, respectively. As compared with the third- and fourth-stage nymphs; male adults, preoviposition females, the second-stage nymphs and oviposition females completed the period in the longest time with 2,564.40 sec, 2,470.00 sec, 2,401.40 sec and 2,253.10 sec, respectively.

By the results of experiments on the amount of damage, the fifth-stage nymphs were on the first rank with 26.11 mm² sucking-spot area, followed by preoviposition females with 24.89 mm² and oviposition females with 22.89 mm². After those stages, male adults and the second-stage nymphs sorted with 18.95 mm² and 16.06 mm², respectively. The fourth-stage nymphs followed the third-stage nymphs with 11.39 mm² caused the least sucking-spot area. Also, a correlation was found between number of individuals and the amount of damage caused by them.

Keywords: *Nezara viridula*, food preference, feeding behavior, damage, bean.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma boyunca benden yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Yusuf KARSAVURAN'a, tez izleme komitesi üyeleri Sayın Prof. Dr. İsmail KARACA ve Doç. Dr. Ferit TURANLI'ya

Böcek üretimi ve bitki yetiştirme konularındaki yardımlarından dolayı Zir. Müh. Ayça ALMADIK'a

Tüm öğrenim hayatım boyunca hiçbir zaman benden desteklerini esirgemeyen sevgili ailem'e, göstermiş olduğu sabır ve hoşgöründen dolayı sevgili eşim Elena BİRGÜCÜ'ye

Ayrıca çalışmanın yürütülmesi için maddi destek sağlayan Ege Üniversitesi Öğretim üyesi Yetiştirme Programı-Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na

Teşekkür ederim...

Ali Kemal BİRGÜCÜ

Bornova – 2012

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	vii
TEŞEKKÜR.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xvii
EKLER DİZİNİ.....	xx
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
2.1. Heteroptera (Hemiptera) Türleri Üzerine Konuyla İlgili Yapılan Çalışmalar.....	6
2.2. <i>Nezara viridula</i> (L.) ile İlgili Diğer Konularda Yapılan Önemli Çalışmalar.....	24
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	37
3.1. Materyal.....	37
3.2. Yöntem.....	38
3.2.1. <i>Nezara viridula</i> (L.)'nın üretimi.....	38
3.2.2. Bitki yetiştirme.....	42
3.2.3. Denemelerin kurulması.....	43
3.2.4. Verilerin analizi.....	50
4. BULGULAR.....	51

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

4.1. <i>Nezara viridula</i> (L.)'nın Besin Tercihi.....	51
4.1.1. Besin tercihine zamanın etkisi.....	51
4.1.2. Farklı biyolojik dönemlerdeki bireylerin besin tercihi.....	70
4.1.3. Farklı besinlerin tercih edilme oranları.....	75
4.2. <i>Nezara viridula</i> (L.)'nın Beslenme Davranışı.....	76
4.2.1. Farklı biyolojik dönemlerdeki bireylerin beslenme davranışı.....	77
4.2.2. Beslenme davranışına biyolojik dönemlerin etkisi.....	86
4.3. <i>Nezara viridula</i> (L.)'nın Zarar Miktarı.....	91
4.3.1. Farklı biyolojik dönemlerdeki bireylerin zarar miktarı.....	92
4.3.2. <i>Nezara viridula</i> (L.)'nın farklı biyolojik dönemlerine ait birey sayısı- zarar miktarı ilişkisinin regresyon ve korelasyon analizleri.....	96
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	107
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	117
ÖZGEÇMİŞ.....	130
EKLER.....	

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin a) III., IV., V. nimf dönemleri, b) ergin erkek, c) ergin dişi bireyleri.....	37
3.2. Strafor blok halindeki üretim kafesi.....	39
3.3. a) Silindir haline getirilmiş asetat kağıdı, b) strafor blok, c) içerisine silindir haline getirilmiş asetat kağıdı oturtulmuş ve besinlerin yerleştirildiği strafor blok, d) su kabı.....	40
3.4. <i>Nezara viridula</i> (L.) bireylerinin yetiştirildiği strafor blok ve asetat kağıdından yapılmış üretim kafesinin iç görünümü.....	40
3.5. <i>Nezara viridula</i> (L.) bireylerinin yetiştirildiği strafor bloklardan ve asetattan oluşan kafes düzeneği.....	41
3.6. a) Üzerinde besin ve yumurta bulunan 2. hamur kalitedeki kağıt; b) <i>Nezara viridula</i> (L.) yumurtalarının konulduğu düzenek.....	42
3.7. Kontrolsüz cam sera koşullarında bitki üretimi.....	43
3.8. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin farklı biyolojik dönemlerdeki bireylerinin besin tercihi ile ilgili denemelerinde kullanılan kafes düzeneği.....	45
3.9. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin farklı biyolojik dönemlerdeki bireylerinin beslenme davranışı ile ilgili denemelerde kullanılan kafes düzeneği.....	46
3.10. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin farklı biyolojik dönemlerdeki bireylerinin fasulye baklasındaki zararı ile ilgili denemelerde kullanılan kafes düzeneği.....	49
3.11. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin fasulye baklasında yapmış olduğu emgi sonucu oluşan renk değişimi.....	50

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Şekil

Sayfa

4.1. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin I. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi.....	53
4.2. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin II. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi.....	55
4.3. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin III. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi.....	57
4.4. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin IV. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi.....	60
4.5. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin V. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi.....	62
4.6. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin ergin erkek bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi.....	64
4.7. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin preovipozisyon dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi.....	67
4.8. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin ovipozisyon dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi.....	69
4.9. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin farklı biyolojik dönemlerdeki bireylerinin biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi.....	71
4.10. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin farklı biyolojik dönemlerine ait bireylerinin bitki dışında kalma aşaması.....	87
4.11. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin farklı biyolojik dönemlerine ait bireylerinin bitki üzerinde kalma aşaması.....	87

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.12. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin farklı biyolojik dönemlerine ait bireylerinin toplam beslenme aşaması.....	88
4.13. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin farklı biyolojik dönemlerine ait bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki başlangıç dönemi.....	89
4.14. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin farklı biyolojik dönemlerine ait bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki sondalama dönemi.....	90
4.15. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin farklı biyolojik dönemlerine ait bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki aktif beslenme dönemi.....	91
4.16. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin farklı biyolojik dönemlerine ait farklı sayıdaki bireylerinin fasulye bitkisinin baklasında oluşturduğu emgi lekesi alanı.....	93
4.17. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin II. nimf dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki birey sayısı-zarar miktarı ilişkisinin regresyon grafiği.....	98
4.18. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin III. nimf dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki birey sayısı-zarar miktarı ilişkisinin regresyon grafiği.....	99
4.19. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin IV. nimf dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki birey sayısı-zarar miktarı ilişkisinin regresyon grafiği.....	100
4.20. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin V. nimf dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki birey sayısı-zarar miktarı ilişkisinin regresyon grafiği.....	102

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Şekil

Sayfa

- 4.21. *Nezara viridula* (L.)'nın ergin erkek bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki birey sayısı-zarar miktarı ilişkisinin regresyon grafiği.....103
- 4.22. *Nezara viridula* (L.)'nın preovipozisyon dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki birey sayısı-zarar miktarı ilişkisinin regresyon grafiği.....104
- 4.23. *Nezara viridula* (L.)'nın ovipozisyon dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki birey sayısı-zarar miktarı ilişkisinin regresyon grafiği.....106

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin I. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı.....	52
4.2. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin II. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı.....	54
4.3. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin III. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı.....	56
4.4. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin IV. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı.....	59
4.5. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin V. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı.....	61
4.6. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin ergin erkek bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı.....	63
4.7. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin preovipozisyon dönemindeki ergin dişi bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı.....	66
4.8. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin ovipozisyon dönemindeki ergin dişi bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı.....	68

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

Çizelge

Sayfa

- 4.9. *Nezara viridula* (L.)'nın farklı biyolojik dönemdeki bireylerinin biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayıları..... 71
- 4.10. *Nezara viridula* (L.)'nın farklı biyolojik dönemlerdeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki bitki dışında kalma, bitki üzerinde kalma ve toplam beslenme süreleri (sn) ve oranları (%).....78
- 4.11. *Nezara viridula* (L.)'nın farklı biyolojik dönemlerdeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki başlangıç, sondalama ve aktif beslenme dönemlerinin süreleri (sn) ve oranları (%).....78
- 4.12. *Nezara viridula* (L.)'nın farklı biyolojik dönemlerdeki 10'ar adet bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki başlangıç, sondalama ve aktif beslenme dönemlerini tekrarlama sıklıkları ve ortalamaları ile minimum ve maksimum süreleri (sn)..... 79
- 4.13. *Nezara viridula* (L.)'nın farklı biyolojik dönemlerindeki bireylerinin fasulye baklası üzerinde oluşturdıkları emgi lekesi alanları (mm²).....92
- 4.14. *Nezara viridula* (L.)'nın II. nimf dönemindeki bireylerine ait birey sayısı-zarar miktarı regresyonu varyans analizi (ANOVA) tablosu.....97
- 4.15. *Nezara viridula* (L.)'nın III. nimf dönemindeki bireylerine ait birey sayısı-zarar miktarı regresyonu varyans analizi (ANOVA) tablosu.....98
- 4.16. *Nezara viridula* (L.)'nın IV. nimf dönemindeki bireylerine ait birey sayısı-zarar miktarı regresyonu varyans analizi (ANOVA) tablosu.....100
- 4.17. *Nezara viridula* (L.)'nın V. nimf dönemindeki bireylerine ait birey sayısı-zarar miktarı regresyonu varyans analizi (ANOVA) tablosu.....101

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.18. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin ergin erkek bireylerine ait birey sayısı-zarar miktarı regresyonu varyans analizi (ANOVA) tablosu.....	102
4.19. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin preovipozisyon dönemindeki bireylerine ait birey sayısı-zarar miktarı regresyonu varyans analizi (ANOVA) tablosu.....	104
4.20. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nin ovipozisyon dönemindeki bireylerine ait birey sayısı-zarar miktarı regresyonu varyans analizi (ANOVA) tablosu.....	105

EKLER DİZİNİ

<u>Ek</u>	<u>Sayfa</u>
1. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nın I. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye tercihi denemesi ham verileri.....	131
2. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nın II. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye tercihi denemesi ham verileri.....	132
3. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nın III. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye tercihi denemesi ham verileri.....	133
4. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nın IV. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye tercihi denemesi ham verileri.....	134
5. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nın V. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye tercihi denemesi ham verileri.....	135
6. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nın ergin erkek bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye tercihi denemesi ham verileri.....	136
7. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nın preovipozisyon dönemindeki ergin dişi bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye tercihi denemesi ham verileri.....	137
8. <i>Nezara viridula</i> (L.)’nın ovipozisyon dönemindeki ergin dişi bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye tercihi denemesi ham verileri.....	138

EKLER DİZİNİ (devam)

<u>Ek</u>	<u>Sayfa</u>
9. <i>Nezara viridula</i> (L.)'nın II. nimf dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki beslenme davranışı süreleri (sn) ham verileri.....	139
10. <i>Nezara viridula</i> (L.)'nın III. nimf dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki beslenme davranışı süreleri (sn) ham verileri.....	139
11. <i>Nezara viridula</i> (L.)'nın IV. nimf dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki beslenme davranışı süreleri (sn) ham verileri.....	140
12. <i>Nezara viridula</i> (L.)'nın V. nimf dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki beslenme davranışı süreleri (sn) ham verileri.....	140
13. <i>Nezara viridula</i> (L.)'nın ergin erkek bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları beslenme davranışı süreleri (sn) ham verileri.....	141
14. <i>Nezara viridula</i> (L.)'nın preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki beslenme davranışı süreleri (sn) ham verileri.....	141
15. <i>Nezara viridula</i> (L.)'nın ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki beslenme davranışı süreleri (sn) ham verileri.....	142
16. İkinci nimf dönemindeki bireylerin fasulye baklasında oluşturdukları emgi lekelerinin alanı (mm ²).....	142
17. Üçüncü nimf dönemindeki bireylerin fasulye baklasında oluşturdukları emgi lekelerinin alanı (mm ²).....	143

EKLER DİZİNİ (devam)

<u>Ek</u>	<u>Sayfa</u>
18. Dördüncü nimf dönemindeki bireylerin fasulye baklasında oluşturdukları emgi lekelerinin alanı (mm ²).....	143
19. Beşinci nimf dönemindeki bireylerin fasulye baklasında oluşturdukları emgi lekelerinin alanı (mm ²).....	143
20. Ergin erkek bireylerin fasulye baklasında oluşturdukları emgi lekelerinin alanı (mm ²).....	144
21. Preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin fasulye baklasında oluşturdukları emgi lekelerinin alanı (mm ²).....	144
22. Ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin fasulye baklasında oluşturdukları emgi lekelerinin alanı (mm ²).....	144
23. Tez içinde geçen bitkilerin takım, familya, bilimsel ve Türkçe isimleri.....	145

1. GİRİŞ

Pentatomidae familyasına bağlı önemli zararlılardan biri olan *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera) (Pis kokulu yeşil böcek), polifag ve kozmopolit bir zararlıdır (Avidov and Harpaz, 1969; Passlow and Waite, 1971; Lodos vd., 1978; Jones, Jr., 1985; Lodos, 1986; Önder ve Lodos, 1986; Panizzi, 2000; Meglič et al., 2001; Sosa-Gómez et al., 2005; Önder vd., 2006; Knight and Gurr, 2007; Squitier, 2010).

Dünyanın birçok yerine yayılmış olan *N. viridula*, değişen iklim koşullarına iyi adapte olması, iyi uçuş yeteneğine sahip olması ve antropojenik nedenlerden dolayı hala yeni alanlara yayılmaya devam etmektedir (Todd, 1989). Bazı yazarlar tarafından tartışmalı olsa da kökeni hakkında Doğu Afrika ve Akdeniz Bölgesi olduğu üzerine görüş yoğunluğu bulunmaktadır (Drake, 1920; Kamal, 1937; Freeman, 1940; Everett, 1950; DeWitt and Godfrey, 1972; Kiritani, 1972; Todd and Herzog, 1980; Panizzi and Slansky, Jr., 1985; Jones, Jr., 1988; Clarke and Walter, 1993). Bu zararlı Avrupa kıtasının da büyük bir kısmına yayılmıştır (Yukawa and Kiritani, 1965; McPherson and Cuda, 1974; Panizzi and Slansky, Jr., 1985; Hoffman et al., 1987). *N. viridula*'nın yayılmasında, iyi uçuş özelliğine sahip olması şüphesiz antropojenik etkiler kadar önemli rol oynamaktadır (Yukawa and Kiritani, 1965; Asahina and Turuoka, 1970; Kiritani, 1970; Distant, 1880; Baust et al., 1981; Kester and Smith, 1984; Sparks et al., 1986).

Ülkemizde yaygın olarak bulunan bu zararlı (Lodos, 1986; Lodos et al., 1998) normal koşullarda doğal düşmanları tarafından baskı altında tutulabilmektedir. Ayrıca baklagillerde beslendiği bilinen bu zararlının (Lodos, 1986; Lodos et al., 1998) başta domates, biber ve fasulye olmak üzere birçok sebze ile buğdaygiller, kenevir, pamuk, soya, susam yonca, tütün, fındık, turuncgiller, diğer meyve ağaçları ile birçok yabani ve kültür bitkisinde beslendiği bilinmektedir (Lodos, 1986). 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.

Türkmen (1984), *N. viridula*'nın İzmir ve Manisa illeri sebze alanlarında zararı, biyolojisi ve doğal düşmanları üzerine bir çalışma yapmıştır. Durmuşoğlu ve Öncüer (1991), Manisa ilinde sanayi domateslerinde görülen zararlılar ve yoğunlukları üzerine yaptığı bir çalışmada Merkez, Muradiye, Salihli ve Turgutlu ilçelerinin hepsinde de bu zararlıyı tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Çınarlı (1992), ise bu zararlının biyolojisi ve morfolojisi üzerine sebzelerde kullanılan bazı bitki büyüme hormonlarının etkileri konusunda bir çalışma yapmıştır. Öncüer vd. (1992), Ege ve Marmara Bölgesinde sanayi domatesi yetiştirilen alanlarda yaptığı bir çalışmada, hemen hemen çalışmanın yapıldığı bütün ilçelerde *N. viridula*'ya rastlandığını belirtmiştir. Ancak sayıca az bulunması nedeniyle zararının önemsiz olduğunu da bildirmişlerdir. Özsaydı ve Özgür (1993), soyada *N. viridula*'nın bitki ve dane gelişmesine etkisi üzerine yaptığı bir çalışmada, zararlının popülasyon yoğunluğuna bağlı olarak soya tanelerinde emgi sayısının arttığını belirlemiştir. Emgi sayısındaki artış sonucu tanelerin belli şekillerde buruştuğunu ve renklerinde koyulaşma olduğunu belirtmiştir. Tanelerdeki emgi artışı ile yakından ilişkili olarak soya tanelerinin çimlenme gücü ve çimlenme hızının

önemli derecede azaldığını ve zararlarının vejetatif gelişmeyi etkilediği gibi tanelerin hasat olgunluğuna ulaşma süresini de etkilediğini bildirmiştir.

Dünyanın çeşitli bölgelerinde önemli ekonomik kayıplara neden olan bu zararının 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 and 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. 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.

N. viridula'nın biyolojisi, ekolojisi ve fizyolojisi üzerine önemli sayıda çalışma yapılmasına rağmen beslenme davranışıyla ilgili çalışmalar çok azdır. Ayrıca, yapılan bu çalışmalar genellikle ergin dönemlerini kapsamakta ve beslenme davranışlarına yüzeysel olarak değinilmektedir (Lye and Story, 1988; Lye et al., 1988 a, b; Suzuki et al., 1991). Ülkemizde Çetin ve Karsavuran (2000), laboratuvar koşullarında farklı konukçular üzerinde beslenme davranışı üzerine bir çalışma yapmıştır. Ayrıca zararının beslenme davranışı üzerine yapılan çalışmaların hemen hepsi sadece ergin dönemini kapsamaktadır. Zarar miktarı üzerine ergin öncesi dönemi ile ilgili bir çalışma bulunmamaktadır. Hâlbuki ergin oluncaya kadar 5 nimf dönemi geçirdiği bilinen bu zararının son nimf döneminde ergin dönemine göre daha fazla besine ihtiyacı olduğu ve bu dönemde daha çok beslendiği bilinmektedir (Todd, 1989).

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.

Baklagiller familyası çiçekli bitkiler içinde en büyük familyayı oluşturmaktadır. Baklagiller familyasında yer alan bitkilerden en önemlilerinden biriside fasulyedir. Taze ve kuru olarak tohumları tüketilebilen ve lif açısından zengin bir besin olan fasulye yüksek miktarda A, B₉ ve C vitamini ile demir, magnezyum mineralleri ve protein, karbon hidrat, selüloz ve yağ içerir. Ayrıca, B5 vitamini ve kalsiyum içeren bu fasulye çok besleyici bir gıdadır.

Fasulye yaklaşık 700 cins ve 18.000 tür içeren baklagiller familyasına bağlı bir türdür. Orijini Orta Amerika olan fasulye Amerika kıtasının keşfi ile önce Avrupa sonra ise diğer bölgelere yayılmıştır. Toplam yemeklik tane baklagil ekim alanının %49 ve toplam kuru baklagil üretiminin %37'sini oluşturan fasulyenin tarımı dünya üzerinde ılıman bölgelerde yaygınlaşmıştır. 2010 yılı verilerine göre dünya fasulye ekiliş alanı 31.397.855 hektar olup, toplam üretim ise 40.884.002 ton'dur. Fasulye üretimi yönünden ilk sırada 14.572.443 ton ile Çin, ikinci sırada ise 4.870.582 ton ile Hindistan yer almaktadır. Ülkemiz ise 173.225 hektar ekiliş alanı ve 800.725 ton üretim ile dünya fasulye üretimi açısından 8. sırada bulunmaktadır (FAO, 2010).

Ülkemizde fasulye ekim alanı ve üretimi, nohut ve mercimekten sonra üçüncü sırayı almaktadır. Fasulye ülkemizin hemen her yerinde taze sebze ve kuru olarak üretilmektedir. Karadeniz ve Akdeniz bölgesi sırasıyla 201.409 ton ve 125.596 ton ile üretimin en fazla yapıldığı iki bölgemizdir (TÜİK, 2010).

N. viridula'nın önemli konukçularından biri olan domates taze tüketimi yanında işlenmiş olarak da tüketimi yaygın olan bir sebzedir. Konserve sanayiinde önemli bir yer tutar ve oldukça geniş bir kullanım alanına sahiptir. Turşu, salata, salça ve ketçap şeklinde de tüketimi oldukça popülerdir. Bu şekilde insan beslenmesi açısından önemli bir besin olan domates patlıcangiller familyasından olup anavatanı Güney ve Orta Amerika olan tek yıllık yenebilen bir bitki türüdür. Türkiye'de ilk olarak yaklaşık 1900 yıllarında Adana'da yetiştirilmeye başlanmıştır. Ucuz ve bol vitamin kaynağı olan domates besleyici ve lezzetli

özelliğinden dolayı dünyanın birçok ülkesinde en çok üretilen sebzelerdendir. Demir, potasyum, kalsiyum ve fosfor mineralleri ile A, B ve C vitaminleri açısından oldukça zengin olan domates turfanda olarak yetiştirilebilmesi nedeni ile her mevsimde tüketilebilmektedir.

Türkiye dünyada önemli domates yetiştiricisi ülkelerden bir tanesidir. 2010 yılı verilerine göre 10.052.000 ton'luk üretimi ile Çin, ABD ve Hindistan'dan sonra dördüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2010).

Biber de domates gibi patlıcangiller familyasından bir türdür ve insan beslenmesi açısından önemli bir besin kaynağıdır. Taze olarak tüketilebildiği gibi işlenmiş olarak da tüketimi oldukça yaygın olan biber geniş bir kullanım alanına sahiptir. Özellikle C vitamini açısından zengin olan biberin anavatanının Güney Amerika olduğu, buradan dünyaya yayıldığı kabul edilmektedir. Güney Amerika, özellikle Brezilya, çeşitli biber tür ve formların orijin merkezidir. Dünyada 2010 yılı biber üretimi yaklaşık 24 milyon tondur. Türkiye 1.986.700 ton üretim ile 3. sırada yer almaktadır (FAO, 2010).

N. viridula'nın başlıca konukçularından biri olan biberin (Lodos, 1986) 2010 yılı verilerine göre, Akdeniz bölgesi 659.451 ton ve Ege Bölgesi 397.329 ton ile üretiminin en fazla yapıldığı iki bölgemizdir (TÜİK, 2010).

Yukarıda açıklananlardan da anlaşılacağı gibi *N. viridula* ülkemizde yaygın olarak bulunabilen ve ekonomik boyutta zarar meydana getirebilecek potansiyele sahip bir türdür. Bu konuda yapılan çalışmalara bakıldığında, bu zararlı ile ilgili besin tercihi, beslenme davranışı ve zarar miktarı konularındaki bilgi eksiklikleri dikkati çekmektedir. Zararlının ergin öncesi dönemlerini de kapsayan besin tercihinin, beslenme davranışının ve zarar miktarının belirlendiği bu çalışma ile literatürdeki bu boşluğun doldurulduğu düşünülmektedir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Nezara viridula (L.)'nın besin tercihi, beslenme davranışı ve zarar miktarı üzerine dünyada detaylı çalışmalar yok denecek kadar azdır. Türkiye'de ise besin tercihi, beslenme davranışı ve zarar miktarı üzerine neredeyse yok denecek kadar az çalışma bulunmaktadır. Bu nedenlerle önceki çalışmalar kısmında Hemiptera takımına ait diğer zararlılarla ilgili çalışmaların yanı sıra *N. viridula* ile ilgili diğer bazı çalışmalara da yer verilmiştir.

2.1. Heteroptera (Hemiptera) Türleri Üzerine Konuyla İlgili Yapılan Çalışmalar

Kiritani et al. (1965), *N. viridula*'nın oldukça polifag bir zararlı olduğunu ve yayılma yeteneğinin önemli derecede yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca şimdiye kadar bu zararlıya konukçu bitki olarak hizmet eden 32 familyaya bağlı 145 kadar türün bulunduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte sonbahar ortasında mandarin ve trabzonhurması meyvelerine ciddi zararlar veren böceklerin ani bir şekilde istila yapmasının sık görülen bir durum olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle, ergin döneminde en az nimf dönemleri kadar polifag olan bir böcekte bile ergin bireylerin beslenmek ve yumurta bırakmak için ayrı ayrı bitkileri tercih ettiğinin düşünülmesinin normal olacağını ve bu böceğin popülasyonu üzerine bir çalışma yürütülürken, davranış modelini bilmenin de gerekli olduğunu bildirmişlerdir.

Hori (1968), Pentatomidae (Hemiptera) familyasına bağlı bir tür olan *Eurydema gebleri rugosa* Motschulsky'nın ergin bireylerinin konukçu bitkinin gövdesinin mezofil ve parankima hücrelerinde, baklası üzerinde ve çiçek tomurcuğunda beslenirken, nimflerinin mezofil dokusunun yanında iletim demetlerinde de beslendiğini belirtmiştir. Daha genç olan bireylerin iletim demetlerinde daha çok beslendiğini iddia etmiştir. Beslenmenin hemen ardından, styleti batırdığı noktaların etrafında düzensiz, beyazımsı bir leke görüldüğünü ve farklı dönemlerdeki bireylerin meydana getirdiği lekeler arasında boyut haricinde

dış görünüşte bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur. Beslenme lekesinin maksimum yarıçapının, böceğin hortumunun birinci ve ikinci segmentlerinin toplam uzunluğu ile aynı olduğunu ve lekenin boyutunun asla daha büyük olmadığını, fakat zamanla arttığını belirtmiştir. Bunun nedeni olarak da, böceğin neden olduğu zararın, öncelikli olarak, styletlerini batırdıkları dokulardaki hücrelerin mekanik yaralanmalardan kaynaklandığı için olduğunu iddia etmiştir. Böceğin neden olduğu bu zarar mekanizmasının, biyolojik dönemlere göre değişmediğini ve böceğin her zaman saldırdığı doku içerisinde beslenme deliği boyunca ve sonunda birçok granüler maddeler bıraktığını belirtmiştir. Ancak beslenme deliğinin içini kaplayan tüp benzeri tükürük kılıfın yapısının beslenme yerine ve böceğin biyolojik dönemine bağlı olduğundan dolayı her zaman oluşmadığını bildirmiştir.

Hori (1971a), *Lygus rugulipennis* Poppius (Hemiptera: Miridae)'in meydana getirdiği zararın mekanizması üzerine yapılan bir çalışmada zararlının styletini tesadüfi olarak bitki dokusunda hücre içerisine veya hücreler arasına batırdığını ve stylet izi boyunca herhangi bir stylet kılıfı oluşmamasına rağmen damarsal lekeler halinde mikrogranül maddeler bıraktığını belirtmiştir. Şeker pancarı bitkisinde, zararlının beslenme alanının genellikle yaprak sapı ve yaprak damarındaki iletim demetleri arasındaki kambiyum içerisinde olduğunu bildirmiştir. Kolza bitkisinde ise, böceğin farklı dokularda beslendiğini rapor etmiştir. Fakat her iki durumda da dokularda daha çok genç bireylerin beslenmeyi tercih ettiğini ileri sürmüştür. Ayrıca beslenme alanındaki kahverengi lekeyi çevreleyen bir boşluk meydana geldiğini bildirmiştir.

Hori (1971b), *Lygus rugulipennis*'nin beslenme sıklığı, süresi ve miktarının tahmini olarak hesaplanması üzerine yaptığı bir çalışmada bitki özsuynunun net tüketilen miktarı, evaporasyon yoluyla besin kaybı miktarı da hesaplanmıştır. Çalışmada sondalama sıklığının nimf dönemleri arasında yalnızca biraz farklı olduğu belirtilmiştir. Grup halinde beslendiklerinde sondalama sıklığı (5,2 kez/sa.) bireysel beslenmedeki sondalama sıklığından (yaklaşık 2 kez/sa.) iki kat kadar daha fazla olduğu bildirilmiştir. Beslenme sıklığının saatte 1-2 kez gerçekleştiğini ve beslenme süresinin 3 dakikadan başlayarak bir saatten daha fazlasına kadar süren aralıkta değişiklik gösterdiğini saptamıştır. Tüketilen besin miktarının ise I. nimf döneminden (2 mg/gün) V. nimf dönemine (8 mg/gün)

kadar kademeli olarak arttığını ve genellikle dişi bireylerde erkek bireylere göre biraz daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Nimf dönemleri boyunca toplam beslenme miktarının birey başına 82,54 mg olarak gerçekleştiğinin bildirildiği bu çalışmada yeni ergin olmuş bireylerin tükettiği besin miktarının (7,5 mg/gün) V. dönem nimflerin tükettiği besin miktarına hemen hemen eşit olduğu bildirilmiştir. Ancak ergin bireyler 5 günlük olduğu zaman beslenme miktarında günde 13 mg'a kadar olacak şekilde aniden yükselme olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca ergin bireyler 12 günlük olduğunda beslenme miktarının hızlı bir şekilde 4 mg'a kadar gerilediği ve bundan sonrada 17. güne kadar neredeyse sabit kaldığını bildirmiştir.

Sōgawa (1974), yaptığı bir çalışmada *Nilaparvata lugens* (Stal) (Hemiptera: Delphacidae)'in bir parafilm arkasındaki hava boşluğunu veya saf suyu sondalama girişimlerini seyrek bir şekilde yaptığını gözlemlemiştir. Bu bölgelerde üretilen stylet kılıflarının çoğunun çok kısa olduğunu ve dallanma yapmadığını belirtmiştir. Yine aynı çalışmada sakaroz ve aspartik asidin emgi yapmayı uyarıcı özelliklere sahip olmasına rağmen sondalama davranışına çok az etki ettiğini bildirmiştir. Salisilik asidin ise stylet sondalamasını uyarıcı etkide bulunduğunu ve 0,001-0,004 M salisilik asit %2'lik sakaroz ile birlikte verildiğinde en yüksek etkinin kaydedildiğini ileri sürmüştür. Bu sayede besi yerinde, *N. lugens*'in pirinç bitkisi dokularında yaptığı gibi oldukça uzun ve birçok dallara ayrılmış stylet kılıfları bıraktığını bildirmiştir. Çeltik bitkilerindeki diğer aromatik monokarboksilik asitlerin herhangi bir etki göstermediğini belirtmiştir. Salisilik asidin sondalamayı uyarıcı etkideki konsantrasyonlarında zararlının emme davranışını baskıladığını belirtmiştir. Ayrıca çeltik bitkisinden ve konukçusu olmayan dört farklı bitkilerden alınan özsularının *N. lugens*'in stylet sondalamasını teşvik ettiğini ileri sürmüştür.

Link and Costa (1974), üç soya çeşidinde (Curtis, Planalto ve Santa Rosa) çiçek ve bakla gelişimi arasındaki ara dönemde *N. viridula*'nın neden olduğu zarar üzerine bir çalışma yapmışlardır. Curtis ve Planalto çeşitlerinin bu ara dönemde benzer süreye ve zarara sahip olduklarını belirtmişlerdir. Santa Rosa çeşidinde bu ara dönemde daha uzun gelişme süresi ve daha büyük zarar görüldüğünü bildirmişlerdir.

Atalay (1978), *Liorhyssus hyalinus* (F.) (Hemiptera: Rhopalidae)'un biyolojisi, konukçuları, zararlılık durumu ve mevsimsel faaliyetleri üzerine 1974-1976 yılları arasında yaptığı bir çalışmada zararlının nimf ve erginlerinin konukçularında sadece generatif organlarda beslendiğini ve generatif organların da sadece tohum olgunlaştırma döneminde olanlarını tercih ettiğini bildirmiştir. Ayrıca marul tohumlarında nimflerin ergin bireylere göre daha yüksek miktarda zarar yaptıklarını belirtmiştir.

Lodos vd. (1978), Ege ve Marmara Bölgesinin zararlı böcek faunasının tespiti üzerinde yaptığı bir çalışmada *N. viridula*'nın pentatomidler içinde en zararlı türlerden birisi olduğunu ve son derece polifag olan bir zararlı olduğunu bildirmiştir. İzmir'in Merkez, Ödemiş, Karaburun, Bornova, Çeşme, Bayındır, Dikili, Kınık, Tire ilçelerinde bu zararlıya rastlandığını ve başta fasulye, domates, keten, pamuk ve susam olmak üzere birçok bitkide ekonomik önemde bir zararlı görünümünde olduğunu belirtmiştir.

Türkmen (1984), İzmir ve Manisa illeri sebzelerinde zarar yapan *N. viridula*'nın zararı, biyolojisi ve doğal düşmanları üzerine yaptığı bir çalışmada bu zararlının sebze, meyve, yabancı ot ve diğer kültür bitkileri olmak üzere 30 familyaya ait toplam 81 konukçu bitkisi olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Bornova'da bu zararlının toplam 3 tam döl verdiğini, gelişme eşiği (C)'nin 11,28°C ve yıllık etkili sıcaklıklar toplamının ise 2.402,4 gün.derece olduğunu bildirmiştir. Yine aynı çalışmada zararlının bitkilerde gövde, yaprak, yaprak sapı, çiçek, çiçek tomurcuğu, tohum, sürgün, meyve gibi kısımlarda bitki özsuğunu emerek zarar yaptığını ve bu bölge için zarar oranının fasulyelerde %28,5, domateslerde ise %24,0 olarak gerçekleştiğini kaydetmiştir. Zararlının beslenirken özellikle bitkilerin generatif organlarını tercih ettiğini de bildirmiştir.

Hori and Atalay (1980), *Lygus rugulipennis*'nin meydana getirdiği zarar sonucunda Çin lahanası yaprağındaki dokularda biyokimyasal değişimler gözlemlenmiştir. Zarar görmüş dokulardaki kuru madde oranının zararın meydana gelmesinden hemen sonra (5 gün) arttığını ve bu artan kuru madde miktarı düzeyinin 6. güne kadar korunduğunu ancak 9. günde kontrol seviyesine kadar düştüğünü bildirmişlerdir. Fenolojik bileşiklerin miktarının zarardan bir gün sonra arttığını, fakat 3. günde birden kontrol seviyesine doğru azaldığını

belirtmişlerdir. Peroksidaz ve polifenol oksidaz aktivitelerinin zarar sonrası 1. günde arttığını, fakat 3. günde hızlıca kısmen yüksek bir seviyeye doğru azaldığını ve bu düzeyi 21. güne kadar sürdürdüğünü bildirmişlerdir. Asit fosfataz aktivitesinin ise zarardan hemen sonra şaşırtıcı bir şekilde yükseldiğini, fakat 6. günde hızlıca kontrol seviyesine kadar düştüğünü ifade etmişlerdir. Ayrıca bu değişimlerin az veya çok şeker pancarındaki durumlardan farklı olduğunu bildirmişlerdir.

Egwuatu (1981), *N. viridula*'nın alternatif konukçusu olabilecek bitkilerin uygunluğu üzerine yaptığı bir araştırmada nimflerin gelişimi ve ölüm oranı, olgun ergin dişilerin yumurta bırakma oranı, ergin erkek bireylerin ve ergin dişi bireylerin ömür uzunluklarının kısmen de olsa besin çeşidinden etkilendiğini bildirmişlerdir. Bireylerin I. nimf döneminden ergin oluncaya kadar soyada, patlıcanda, güvercin bezelyesinde, börülcede, biberde, fasulyede ve domateste 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, domateste 64, börülcede 60, bamyada 59 olduğunu bildirmiştir.

Kester and Smith (1984), V. nimf döneminde tüketilen besinin ergin döneme etkisini, büyüme, yumurta bırakma oranı ve kısıtlanmış uçuş sürelerinin karşılaştırılması aracılığıyla araştırmışlardır. Dört farklı yapay besinin karışımı ile elde edilmiş besin üzerinde yetiştirilen *N. viridula*'nın dişi bireylerinin taze fasulye üzerinde yetiştirilenlerden daha ağır olduklarını ve yerfistığında beslenenlerden daha çok yumurta bıraktıklarını belirtmişlerdir. Yerfistığı üzerinde beslenen üç günlük ergin dişilerin taze fasulye üzerinde beslenenlere göre daha uzun uçtuklarını, olgun tohum içeren besinler üzerinde beslenen birçok dişi bireyin daha uzun bir uçuş kapasitesi gösterdiklerini ve yumurtadan çıkış sonrasında 34. günde daha büyük vücuda sahip olduklarını bildirmişlerdir. Beşinci nimf döneminde yetersiz besin tüketilmesinin geri dönüşümsüz olarak büyüme, gelişme, üreme gücü ve uçuş kapasitesini etkilediğini iddia etmişlerdir.

Hori et al. (1984a), Pentatomidae familyasına bağlı bir tür olan *Palomena angulosa* (Motschulsky) (Hemiptera)'nın bitki özsuyunu patates bitkisinin gövdesinden daha çok yaprak damarından ve sapından emdiğini ve ergin bireylerin özsuyu, yaprağın yan damarlarından daha çok orta damarından alma eğiliminde olduklarını belirtmiştir. Ayrıca nimflerin daha çok yan damarlardan emgi yaparak bitki özsuyunu emdiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca III. dönem nimflerin  i ek tomurcuğunda da beslendiğini rapor etmişlerdir. Böceklerin %21'inin bitkinin büyüme uçlarında beslendiğini ve 30 dakika içerisinde yaklaşık olarak bütün beslenme faaliyetlerinin tamamlandığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte böceklerin genellikle bitki özsuyunu floem dokusundan emdiklerini ortaya koymuşlardır.

Hori et al. (1984b), Hemiptera takımından Pentatomidae familyasına bağlı bir tür olan *Eurydema gebleri rugosa* ile yaptıkları çalışmada turpgillerin seyrek olarak büyüdüğü parsellerde, böceğin bitkilerin alt kısmından üst kısmına doğru düzenli bir dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir. Ancak yoğun parsellerde, böceklerin çoğunun üst aksamda toplandığını bildirmişlerdir. Karanlıkta böceklerin çok veya az düzenli bir dağılım gösterdiğini ve hemen tüm böceklerin üst aksamda toplanmışken, floresan ışık yandığında böceklerin bitkinin 30 cm y ksekliliğinde kümelendiğini saptamışlardır. Yine aynı çalışmada turpgillerin çiçekleri, yaprakları ve genç saplara ile beslenen böceklerin ölüm oranının yaşlı saptar ile beslenenlerinkine oranla daha düşük olduğunu ve ergin olmak için gereken sürenin, yapraklar veya çiçekler ile beslenen böceklerde genç veya yaşlı saptar ile beslenen böceklere göre önemli derecede daha kısa olduğunu bildirmişlerdir. Ergin ağırlılığının da çiçeklerde beslenenlerde daha yüksek gerçekleştiğini ve yaşlı saptarda beslenen erginlerin daha hafıf olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca böceklerin beslenmek için çiçekleri yapraklara göre ve yaprakları da saptara göre daha çok tercih ettiğini ileri sürmüşlerdir.

Brewer and Jones, Jr., (1985), taze fasulye ve yerfıştığı kombinasyonu ile oluşturulan standart bir besin üzerinde beslenen *N. viridula* bireylerinin II. nimf döneminden ergin oluncaya kadarki gelişme süreleri meridic Debolt besin ve modifikasyonları ile beslenen bireylerinkinden önemli derecede farklı olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca taze fasulye ve yerfıştığı kombinasyonunda yetiştirilen nimfler ergin olduğunda meridic besin ile beslendiğinde dişi ömür uzunluğu ve

yumurta sayısında önemli derecede azalma görüldüğünü belirtmişlerdir. Hemiptera takımından Pentatomidae familyasına bağlı olan *Euschistus tristigmus* (Say), *Oebalus pugnax* (F.) ve *Banasa dimiata* (Say) türlerinin hiçbiri meridic besin ile beslendiğinde ergin döneme ulaşamadığını gözlemlemişlerdir. Bunun yanında Pentatomidae familyasına ait *Acrosternum hilare* (Say), *Thyanta accerra* McAtee., *E. servus* (Say) ve *E. quadrator* Rolston türlerini ise yumurtadan yumurtaya kadar meridic besin ile yetiştirmeyi başarmışlardır. Ayrıca *E. quadrator* türünün meridic besin ile beslendiğinde üç ardışık nesil boyunca başarılı bir şekilde yetiştirilebildiğini saptamışlardır.

Kawamoto et al. (1987), laboratuvarında Hemiptera takımına bağlı *Halyomorpha halys* (Stal) (Pentatomidae), *Riptortus clavatus* Thunberg (Alydidae), *N. antennata* Scott (Pentatomidae) ve *Piezodorus hybneri* Gmelin (Pentatomidae)'nin ergin bireylerinin soya baklaları üzerinde beslenme davranışını gözlemlemişlerdir. Bu çalışmada günlük beslenme süresini ve sıklığını her tür için ayrı ayrı araştırmışlardır. Beslenme sıklığının dağılımının üstel bir dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir. Bakla başına toplam beslenme süresinin dağılımını bileşik poisson dağılımı ile açıklamışlardır. Bu matematiksel modeller ile böcek yoğunluğu ve zarar arasındaki ilişkiyi tanımlamaya çalışmışlardır.

Önder vd. (1987), *Dionconotus cruentatus* (Br.) (Hemiptera: Miridae) (Turunçgil Çiçeksoğanı)'un *Iris* spp. (süsen) bitkisi üzerinde beslenme davranışını inceledikleri bir çalışmada zararlının başlangıç, sondalama ve aktif beslenme dönemlerinden oluşan toplam beslenme aşamasının yanı sıra bitkilerin konukçu bitki üzerinde beslenmeden bulundukları süreleri de hesaplamışlardır. Ayrıca erkek ve dişi bireyler arasında beslenme davranışı bakımından belirgin bir fark bulunmadığının belirtildiği bu çalışmada beslenme frekanslarının dişiler lehine farklı olduğu saptanmıştır.

Panizzi and Rossini (1987), polifag olan *N. viridula*'nın nimflerinin baklagillerin tohumlarıyla, baklalarıyla veya bakla kabuklarıyla beslendiği zaman canlılık oranında ve gelişme süresinde farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Nimfler *Desmodium canum*'un baklaları, *Sesbania bispinosa*'nın baklaları veya soya baklasının kabuğu ile beslendiği zaman nimflerin ölüm oranının %100'e kadar ulaştığını bildirmişlerdir. En düşük ölüm oranını yaklaşık %30 ile soyanın

olgun tohumlarında veya yeşil baklalarında beslenen nimflerde gözlemlemişlerdir. 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. Ayrıca gelişme zamanının farklı besinlerde yetiştirilen nimfler için önemli oranda farklı olduğunu belirtmişlerdir. 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.

Stam et al. (1987), Louisiana'da bir soya ekosisteminde radyoaktif fosfor (^{32}P)'un iz element olarak kullanıldığı bir çalışmada doğrudan tarla gözlemleri ile 6 takım ve 19 familyaya bağlı 18 böcek ile örümcek türünün *N. viridula*'nın predatörleri olduğunu saptamışlardır. Soya bitkisinin vejetatif gelişimi esnasında *N. viridula*'nın erginleri ve nimfleri tarafından yumurta kannibalizmi sıkça görülürken *Solenopsis invicta* Buren (Hymenoptera: Formicidae)'nın baskın yumurta predatörü olduğunu ve bitkinin generatif gelişimi esnasında çekirgelerin daha önemli yumurta predatörleri olduğunu belirlemişlerdir. Erginlerin canlı kalma oranının vejetatif gelişme ve çiçeklenme döneminde %0,5 ve bakla oluşumu esnasında %4,5 olduğunu, fakat tohum teşekkül ettiği zaman %38,2'ye kadar arttığını belirtmişlerdir. Tarla koşullarında, geç dönemde, IV. dönem nimflerin canlı kalma oranı %8,7'ye kadar gerilemesi nedeniyle bu özel ekosistem içerisinde, ölüm oranının %33,6'sının predatörler tarafından ve %57,7'sinin ise diğer faktörler tarafından kaynaklandığını iddia etmişlerdir.

Yiğit (1988), laboratuvar koşullarında *Liorhyssus hyalinus*'un erginlerinin başlıca beslenme karakteristikleri üzerine yaptığı bir çalışmada zararlının ebegümeçi ve yabancı marul bitkileri üzerindeki beslenme davranışlarını incelemiştir. Zararlının beslenme davranışlarında konukçu farklılığının ve cinsiyet farklılığının etki etmediğini rapor etmiştir.

Panizzi and Menegium (1989), bazı alternatif konukçuların tohumlarında ve meyvelerinde beslenen *N. viridula* ile yapılan laboratuvar çalışmaları ile nimflerin

canlı kalma oranı, gelişme süresi ve yeni çıkmış erginin vücut ağırlığındaki farklılıkları ortaya koymuşlardır. En düşük ölüm oranının (%25) Dakota hardalının ve Sibirya aslankulağının meyvelerinde beslenen nimflerde gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca hintyağı bitkisinin meyveleri üzerinde beslenen nimflerin ölüm oranının yaklaşık %60 olarak gerçekleştiğini ve Sibirya aslankulağının olgun tohumları üzerinde ölüm oranının yaklaşık olarak %75 olduğunu belirtmişlerdir. İkinci nimf döneminden ergin oluncaya kadar geçen toplam gelişme süresinin yaklaşık 216 günden (Dakota hardalı üzerinde) 42 güne (hintyağı bitkisi üzerinde) kadar dağılım gösterdiğini, yeni çıkış yapmış erginin taze vücut ağırlığının Sibirya aslankulağı üzerinde beslenen nimflerde en yüksek ve hintyağı bitkisi üzerinde beslenenlerde en düşük seviyede olduğunu saptamışlardır. Bununla birlikte 30 günden sonra erginlerin canlı kalma oranının ve ortalama ömür uzunluğunun Sibirya aslankulağı üzerinde beslenenlerde diğer besinler ile beslenenlere göre daha yüksek olduğunu ve genellikle üreme gücünün hintyağı bitkisi hariç bütün besinlerde aynı olduğunu belirlemişlerdir. Hintyağı bitkisi üzerinde beslenen dişlerin ise üremediğini rapor etmişlerdir. *N. viridula*'nın diş bireylerinin ağırlık kazanımının genellikle Sibirya aslankulağı üzerinde beslenenlerde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Hintyağı bitkisi üzerinde beslenen erginlerde ilk haftada ağırlık kaybı olduğunu ve 29 gün sonunda en düşük ağırlık kazanımını gösterdiklerini ifade etmişlerdir. Bu laboratuvar çalışmaları ile birlikte yaptıkları arazi gözlemleri sonucu Warta alanında (Kuzey Paraná eyaleti, Brezilya, 23° 11' S) Sibirya aslankulağının ve Dakota hardalının *N. viridula*'nın mevsim fenolojisinde önemli bir alternatif konukçusu olduğunu fakat hintyağı bitkisinin besin kalitesinin düşük olduğunu ve öncelikle sığınak görevi yaptığını iddia etmişlerdir.

Panizzi et al. (1989), *N. viridula*'nın erginleri ile yapılan laboratuvar çalışmaları ile nimf dönemlerinden ergin dönemine kadarki süreçte farklı besinlerle beslenmeye ve erginlerin besin elementi stresine maruz kalmasına bağlı olarak canlı kalma oranı, ömür uzunluğu, üreme parametreleri ve vücut ağırlığındaki değişimlerde farklılıklar görüldüğünü ortaya koymuşlardır. Genellikle, olgunlaşmamış soya baklasında veya olgun soya tohumunda beslenen erginlerin canlı kalma oranının ve ömür uzunluğunun, nimf dönemindeyken olgunlaşmamış soya baklasında beslenen erginlerde, nimf dönemindeyken taze

fasulye baklasında beslenen erginlere göre daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Olgunlaşmamış soya baklasında yetiştirilen nimf dönemindeki bireylerin, ergin olduğunda soya bitkisinin sap kısmı ile birlikte yaprağında beslenmeye veya açlıktan ölmeye zorlanmasının ömür uzunluğunda kısaltmaya neden olduğunu belirtmişlerdir. Nimf dönemindeyken veya ergin dönemindeyken taze fasulye baklası ile beslenen *N. viridula*'nın dişi bireylerinin üreme gücünün, olgunlaşmamış soya baklası veya olgunlaşmış soya tohumu ile beslenen dişiler ile karşılaştırıldığında daha küçük olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca soya bitkisi sapında ve yaprağında beslenen dişi bireylerin yumurta bırakmadıklarını ve öldüklerini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte nimf dönemindeyken olgunlaşmış soya baklası ile beslenen ergin dişi bireylerin, nimf dönemindeyken taze fasulye baklasında beslenen ergin dişi bireylere göre daha yüksek ve daha kısa sürede ağırlık kazanımı gösterdiklerini ve 24 saat boyunca aç bırakılmış *N. viridula* bireylerinin ergin döneminin 1. haftasındaki günlük ağırlık kazanımlarının 2. haftasındaki ağırlık kazanımlarına göre daha yüksek olduklarını saptamışlardır. Bu nedenle de toplam vücut yağı içeriğinin beslenme yetersizliğinin devam etmesi nedeniyle azaldığını ifade etmişlerdir.

Todd (1989), *N. viridula*'nın ekolojisi ve davranışı isimli derleme çalışmasında *N. viridula*'nın dünyadaki en önemli zararlı Pentatomid türlerinden bir tanesi olduğunu belirtmiştir. Ayrıca gıda ve lif bitkileri üzerinde kozmopolit ve oldukça polifag bir zararlı olan bu türün literatürde ılıman iklim bölgelerinde yeşil pis kokulu böcek (The green stink bug), yeşil sebze böceği (The green vegetable bug), yeşil balkabağı böceği (The green pumpkin bug), pamuk yeşil böceği (the cotton green bug), yeşil domates böceği (The green tomato bug), yeşil asker böceği (The green soldier bug), güney yeşil bitki böceği (The southern green plant bug), domates ve fasulye böceği (The tomato and bean bug) ve Hindistan yeşil böceği (The green bug of India) olarak çeşitli yaygın isimlerle ifade edildiğini bildirmiştir. Fakat son zamanlarda en yaygın olarak güney yeşil pis kokulu böcek (The southern green stink bug) isminin kullanıldığını da belirtmiştir.

Atalay ve Çağlayan (1990), lahana ve karnabaharda zararlı bir tür olan *E. ornatum* L. (Hemiptera: Pentatomidae)'un popülasyon-zarar ilişkileri üzerine yaptıkları bir çalışmada fide halindeki bitkilerin farklı fenolojik dönemlerinde zararının nimf ve erginlerinin oluşturduğu zarar miktarlarının korelasyon ve

regresyon analizlerini yapmışlardır. Ayrıca zararlının farklı biyolojik dönemlerinin bu bitkiler üzerindeki zarar miktarlarının analizlerini de değerlendirmişlerdir. Zarar miktarının bu bitkiler üzerinde nimf dönemleri arasında farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Brier and Rogers (1991), *N. viridula* ve *Riptortus serripes* (F.) (Hemiptera: Alydidae) zararına karşı bakla gelişiminin 3. aşamasında soya bitkilerinde duyarlılık üzerine yaptıkları bir çalışmada böcek beslenmesinin tohum verimini ve bakla dolum döneminde yağ içeriğini azalttığını ancak, bakla uzaması ve bakla olgunlaşması döneminde yağ içeriğinde bir azalmaya neden olmadığını belirtmişlerdir. *N. viridula*'nın iki yıllık bu çalışmanın her iki yılında da önemli ürün kayıplarına neden olduğunu, ancak *R. serripes*'in yalnızca ikinci yılda ürün kaybına neden olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca her iki zararlı türünde bakla dolum döneminde diğer dönemlere göre tohum veriminde daha çok zarara neden olduklarını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte *N. viridula*'nın *R. serripes*'e göre daha çok tohum zararına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Karsavuran (1991), domates, ayçiçeği, tütün, datura, susam ve soya tohumlarıyla ayrı ayrı ve bunların bazı kombinasyonlarıyla beslenen *N. viridula* nimflerinin yumurtadan çıktıklarından itibaren gelişme sürelerini ve canlı kalma oranlarını saptamıştır. Gelişme süresi en kısa, domates+tütün+datura+susam+soya tohumlarının birlikte verildiği nimflerde görüldüğünün belirtildiği bu çalışmada nimflerin %82,03'ünün 28,03 günde ergin olduğu bildirilmiştir. En uzun gelişme süresinin ise 38,73 gün ile soya tohumlarıyla beslenen nimflerde görüldüğünü ve en az ergin olan nimflerin (%31,00) soya ile beslenen nimfler olduğunu rapor etmiştir.

Suzuki et al. (1991), *N. viridula* ve *Riptortus clavatus*'un beslenmesine karşı soyanın zarar oluşumunun ve telafi edici reaksiyonlarının üzerine böceklerin salım periyodu, salım süresi ve yoğunluğunun etkisini araştırmışlardır. Özellikle *N. viridula* bireyleri olmak üzere, bireylerin daha çok büyük baklalarda beslenme girişiminde olduklarını bildirmişlerdir. Yoğun salım yapıldığında beslenme sıklığında ve bunun sonucunda da toplam beslenme süresinde değişiklikler olduğunu ifade etmişlerdir. Bulaşık bitkilerde, yaprak, sap ve kök biokütlelerinin böcek yoğunluğu ile birlikte artarken, tohum biokütlesinde dikkate değer şekilde

azalma olduğunu belirtmişlerdir. Zarar görmüş bitkilerin toplam biokütleleri ile zarar görmemiş kontrol bitkilerinin biokütlelerini hemen hemen eşit olarak bulmuşlardır. Bakla büyüme döneminin başlarında gerçekleşen bir zararı, bitkilerin oluşturdukları bakla sayısında artış meydana getirerek telafi ettiklerini saptamışlardır. Bitkinin yaşam döngüsünün sonlarına doğru böcekler salındığında zarar seviyesi az olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak böceklerin beslenme zamanının soya verimi üzerine hassas bir etkiye sahip olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Özsaydı ve Özgür (1993), soyada *N. viridula*'nın bitki ve dane gelişmesine etkisi üzerine yaptığı bir çalışmada yapılan kafes ve parsel denemeleriyle zararlının popülasyon yoğunluğuna bağlı olarak soya tanelerinde emgi sayısının arttığını belirlemiştir. Emgi sayısındaki artış sonucu tanelerin belli şekillerde buruştuğunu ve renklerin de koyulaşma olduğunu rapor etmiştir. Tanelerdeki emgi artışı ile yakından ilişkili olarak soya tanelerinin çimlenme gücü ve çimlenme hızının belirgin bir şekilde düştüğünü ve zararlının vejetatif gelişmeyi etkilediği gibi tanelerin hasat olgunluğuna ulaşma süresini de etkilediğini bildirmiştir. Ayrıca *N. viridula* zararı nedeniyle üründe meydana gelen azalmanın, kalite ve tohumluk değerindeki kayba göre daha az olduğunu da belirlemiştir.

Köymen ve Karsavuran (1995), bazı besin kombinasyonlarının laboratuvar koşullarında *N. viridula*'nın yumurta verimi ve ömrüne etkileri üzerine yaptığı bir çalışmada zararlının bıraktığı en yüksek yumurta sayısını 132,22 adet ile domates+datura+soya+susam+tütün'den oluşan besin kombinasyonunda kaydetmişlerdir. En uzun ömür süresinin dişilerde 75,85 gün ile domates+soya+susam+ayçiçeği kombinasyonunda, erkeklerde ise 93,16 gün ile domates+ayçiçeği+yerfıstığı kombinasyonunda görüldüğünü bildirmişlerdir. Ayrıca Preovipozisyon süresinin her besinde birbirine yakın olduğunu ve ovipozisyon süresinin 34,10 gün ile domates+soya+susam+ayçiçeği kombinasyonunda, postovipozisyon süresinin ise 44,33 gün ile domates+ayçiçeği+yerfıstığı kombinasyonunda en uzun sürdüğünü belirtmişlerdir.

Panizzi et al. (1996), Japon kurtbağrı bitkisinin Brezilya'nın Paraná eyaletinde *N. viridula*'nın yeni bir konukçusu olarak bulunduğunu ifade etmişlerdir. Laboratuvarda soyanın olgunlaşmamış meyvelerinde beslenen nimflerin, Japon kurtbağrının olgunlaşmamış meyvelerinde beslenen nimflere

göre daha iyi gelişme gösterdiğini bildirmişlerdir. Dişi ve erkek nimfler Japon kurtbağrında beslendiği zaman soyada beslendikleri zamana göre gelişimlerini tamamlamak için 6,7 ve 4,6 gün daha fazla gereksinim duyduklarını ve soyada yetiştirilenlerde ölüm oranının %20,0 olurken Japon kurtbağrında yetiştirilenlerde %38,7 olduğunu saptamışlardır. Henüz ergin olmuş bireylerin ağırlıklarının, soya üzerindeki bireylerde yaklaşık %31,0-40,0 oranında kurtbağrındaki bireylere göre daha fazla olduğunu saptamışlardır. Nimflerin aksine *N. viridula*'nın erginlerinin Japon kurtbağrında soyaya göre daha iyi yetiştiklerini belirtmişlerdir. Dişi bireylerin %62,5'inin Japon kurtbağrına, %45,0'inin soya üzerine yumurta bırakmayı tercih ettiğini bildirmişlerdir. Yumurta bırakma oranı Japon kurtbağrında (tek başına veya kurutulmuş soya tohumu+yarfıstığı ile birlikte) beslenenlerde soyanın meyvelerinde, vejetatif organlarında veya tere yaprakları (kurutulmuş soya tohumu ve yarfstığı ile birlikte) üzerinde beslenenlerden 2-3 kat daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Yeni ergin olmuş bireylerin ilk 4 hafta içerisindeki vücut ağırlığı artışının Japon kurtbağrı meyveleri üzerinde soya meyvelerine göre yaklaşık 3 kat daha fazla olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca ömür uzunluğunun Japon kurtbağrı meyvelerinde veya soya meyvelerinde beslenen erkek ve dişi bireyler için aynı olduğunu, fakat Japon kurtbağrı+soya tohumu+yarfıstığı karışımı üzerinde beslenenlere göre daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlara dayanarak *N. viridula*'nın Brezilya'da Japon kurtbağrı ile konukçu aralığını arttırdığını ve bu bitkilerin üzünsü şeklindeki meyvelerinin özellikle ergin bireyler için uygun bir besin olduğunu iddia etmişlerdir.

Shearer and Jones (1996a), Laboratuvarda *N. viridula*'nın ergin dişi bireyinin günlük beslenme davranışı sergileyip sergilemediğini kaydetmek için bir aktivite kaydedicinin kullanıldığı çalışmada, aynı zamanda *N. viridula*'nın 11 ergin bireyinin farklı beslenme olaylarını da izlemişlerdir. Yirmi dört saatlik beslenme denemeleri sonucunda, laboratuvarda yetiştirilen ergin dişi bireylerin skotofaz (karanlık dönem) esnasında yaklaşık olarak 12 dk./sa.'lik beslenme ile fotofaz (aydınlık dönem) esnasına yaklaşık 4 dk./sa.'lik beslenmeye göre daha uzun süreli beslendiklerini saptamışlardır.

Shearer and Jones (1996b), Laboratuvarda yaptıkları beslenme çalışmalarıyla macadamia cevizinin *N. viridula* için uygun bir konukçu olup

olmadığını araştırmışlardır. *Macadamia* cevizi ile beslenen ergin *N. viridula* dişilerinin ağırlık kazanımının, yumurta bırakma oranının ve canlı kalma oranının taze fasulye, yerfıstığı ile beslenenlerinkinden daha düşük olduğunu saptamışlardır. Ayrıca *macadamia* cevizinde beslenen nimflerin standart besin ile beslenen nimflere göre ağırlık kaybettiklerini ve ergin olmaları için daha uzun süreye gereksinim duyduklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre *N. viridula* popülasyonunun bu bitki üzerinde artmadığını ve *macadamia* bahçesinde bulunan diğer konukçu bitkilerin *N. viridula*'nın popülasyonunun artmasında önemli rol oynadıklarını iddia etmişlerdir.

Boethel et al. (2000), dört yıl boyunca sürdürdükleri bir tarla çalışmasında *N. viridula* beslendiği soya bitkilerinde gelişmenin gecikmesine neden olduğunu saptamışlardır. *N. viridula*'nın beslenmeye başlamasından sonra olgunlaşma gecikmelerinin yalnızca bakla tutumu ve dolumu dönemleri (R3-R5,5) boyunca meydana geldiğini ve R3-4 (bakla tutum dönemi) ile R5 (erken bakla dolum dönemi) fenolojik dönemlerindeki böcek istilalarının R5,5 dönemindeki istilanın neden olduğundan daha uzun süreli olarak olgunlaşmanın gecikmesine neden olduğunu rapor etmişlerdir. Bitkinin olgunlaşmasının gecikmesi için eşik değerin genellikle, 7-14 gün boyunca sıra üzerinde 0,3 m başına 6 birey olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca tohum veriminin ve kalitesinin parametreleri üzerine en büyük etkinin, olgunlaşmanın gecikmesinde olduğu gibi R3-R5,5 gelişme dönemleri esnasında meydana gelen böcek istilasının akabinde meydana geldiğini belirtmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına dayanarak, hem olgunlaşmanın gecikmesi hem de verim azalması dikkate alındığında, geç bakla dolumu döneminin, *N. viridula* zararından baklaların olgunlaşmasının korunması için en kritik dönem olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Çetin ve Karsavuran (2000), *N. viridula*'nın tüm nimf dönemleri, ergin erkek, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon dönemlerindeki dişi bireylerinin taze fasulye meyvesi, yerfıstığı ve domates tohumlarındaki beslenme davranışlarını incelediği bir çalışmada bireylerin deneme kafesleri içindeki boşa kalma, besin üzerinde kalma, toplam beslenme, saf suyu gözlem kafesine ileten filtre kağıdı üzerinde kalma ve su alma süreleri dikkate alınarak birer saatlik gözlemler yapmışlardır. Toplam beslenme süresini de başlangıç fazı, sondalama fazı ve aktif beslenme fazı olarak 3 ayrı dönemde incelemişlerdir. En uzun

beslenme süreleri ve dişi bireyler hariç besin üzerinde kalma sürelerinin taze fasulye meyvesinde görüldüğünü bildirmişlerdir. En uzun süre beslenen bireylerin ise, taze fasulye meyvesinde V. dönem nimfler, yarfıstığı tohumunda ovipozisyon dönemindeki dişiler ve domates tohumunda preovipozisyon dönemindeki dişiler olduğunu belirtmişlerdir. Aktif beslenme fazı sürelerinin farklılık gösterdiğini ancak başlangıç ve sondalama fazı sürelerinin ise önemli bir farklılık göstermediği saptamışlardır. Ayrıca en çok suya yönelim gösteren bireylerin II. dönem nimflerde olduğunu ve toplam beslenme süresine göre en çok üzerinde beslenen besinlerin sırasıyla taze fasulye meyvesi, yarfıstığı tohumu ve domates tohumu şeklinde olduğunu bildirmişlerdir.

Panizzi (2000), fitofag hemipterlerin genellikle geniş bir bitki dizini ile beslenen polifag böcekler olduklarını ve az tercih edilen bitkilerin de besin ve/veya barınak olarak görev yaptığını ifade etmiştir. Bunu açıklamak için de, Brezilya'nın kuzey Paraná eyaletindeki az tercih edilen bitkiler üzerinde *N. viridula*'nın beslenme davranışını incelemiştir. Bu zararlının nimf gelişimini, ergin bireylerin üreme gücünü, tohum ve meyve emme alışkanlığından yaprak ve saptaki beslenmeye kadarki tüm beslenme davranışını değiştiren ve az tercih edilen birçok yabancı ve kültür bitkileri ile beslendiğini iddia etmiştir. Ayrıca *Euschistus heros*, *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Pentatomidae) ve *Neomegalotomus parvus* Westwood (Alydidae) gibi diğer tohum emicilerin de az tercih edilen bitkiler üzerinde beslendikleri zaman, tohumdan vejetatif organlara (yaprak, sap) kadar beslenme davranışlarında değişiklikler gösterdiklerini rapor etmiştir. *N. viridula* ve diğer adı geçen örneklerle dayanarak, genellikle önemsiz görülen az tercih edilen konukçuların özellikle beslenme davranışında ve bu böceklerin hayat döngüsünde önemli bir rol oynadığını ileri sürmüştür.

Kaya (2003), Hemiptera takımına bağlı bir tür olan *Eurygaster integriceps* Put. (Scutelleridae) (Süne)'in buğday tanelerinde oluşturduğu zarar oranları üzerine yaptığı bir çalışmada zararlının tüm nimf dönemleri ve erginlerinin başakta beslenmesi sonucu tanelerde oluşan emgi sayısı, bin tane ağırlığı, çimlenme hızı ve çimlenme gücü oranlarını saptamıştır. Ayrıca zararlının tüm nimf ve ergin dönemlerinde birey sayısı ile zarar oranı arasındaki ilişkiyi de incelemiştir. Sonuç olarak, birey sayısındaki artış ile tanelerde meydana gelen emgi sayısının III. nimf döneminden itibaren artış gösterdiğini, V. nimf

döneminde ise en yüksek düzeye ulaştığını bildirmiştir. Tanelerdeki emgi sayısına bağlı olarak bin tane ağırlığı, çimlenme hızı ve çimlenme gücü oranlarının ise birey sayısının artması durumunda azaldığını belirtmiştir.

Oliveira and Panizzi (2003), laboratuvarında *Piezodorus guildinii* (Westwood) (Hemiptera: Pentatomidae)'nin nimfleri ve erginleri üzerine soya baklasının farklı fenolojik gelişme dönemlerinde (R3-R8) uygunluğunu araştırmışlardır. Nimflerin ve erginlerin bakla dolum dönemindeki soya baklası (R5-R6) üzerinde beslendiğinde, diğer gelişme dönemlerindeki soya baklalarında beslendiği zamana göre daha iyi gelişme gösterdiklerini bildirmişlerdir. Henüz tohum bağlamamış soya baklası (R3-R4) ile beslendikleri zaman ise nimflerin yaşamını sürdüremediğini ve erginlerin de yumurta bırakmadığını belirtmişlerdir.

Yüce Örs ve Karsavuran (2004), *Graphosoma lineatum* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'un nimf ve erginlerinin Apiaceae familyasına bağlı olan anason, dereotu, havuç, kereviz ve maydanoz tohumları arasındaki besin tercihini araştırdıkları bu çalışmada zararlının tüm nimf dönemlerinin ve erginlerinin anason tohumunu tercih ettiğini saptamışlardır. Dereotu, havuç, kereviz ve maydanoz tohumlarının tercih edilmeleri arasında önemli bir farklılığın görülmediği bu çalışmada nimf dönemleri için tercih sıralamasının anason, havuç, maydanoz, dereotu ve kereviz şeklinde olduğunu bildirmişlerdir. Ergin dönemlerde ise sırasıyla anason, maydanoz, havuç, dereotu ve kereviz tohumlarının tercih edildiğini rapor etmişlerdir. Genel anlamda ise zararlının en çok anason tohumunu tercih ettiğini bu besini sırasıyla maydanoz, havuç, dereotu ve kereviz tohumlarının izlediğini belirtmişlerdir.

Golden et al. (2006), *N. viridula*'nın macadamia cevzinde yapmış olduğu zararı normal olarak cevizler hasat edilip ve işlendikten sonra belirlemişlerdir. Pis kokulu yeşil böceğin macadamia cevzindeki sondalama yerlerini işaretlemek için ve dolaylı olarak beslenme aktivitesini hesaplamak için rutenyum kırmızısı boya kullanılan bir yöntem geliştirmişlerdir. İşaretleme yöntemini kullanılarak sondalama izlerini dış kabuk, sert kabuk ve iç kısmın üzerinde kolayca belirlemişlerdir. Dış kabuk üzerindeki sondalamayı, iç kısımdaki beslenme ve zarar ile oldukça ilişkili (0,80-0,90) bulmuşlardır. İşaretlenmiş dış kabuk sondalarından yola çıkarak iç kısımdaki zararın tahmininde hata oranının

genellikle %6 civarında olduğunu bildirmişlerdir. Bu işaretleme yönteminin olgunlaşmamış ve olgunlaşmış cevizlerin her ikisi içinde kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Bommireddy et al. (2007), bir tarla çalışması ile *N. viridula*'nın dişi ve erkek ergin bireylerinin, IV. ve V. dönem nimflerinin pamukta beslenmesinin lif kalitesi üzerine etkisini değerlendirmişlerdir. Tam çiçeklenme dönemi sonrası, pamuk kozaları *N. viridula*'nın farklı cinsiyete veya farklı biyolojik döneme ait bireylerin yapmış olduğu beslenme faaliyetleri gözlenmiştir. Kozalar üzerinde beslenilmesi lifin fiziksel özelliklerini, sağlamlığını, homojenliği ve lif uzunluğunu önemli derecede etkilediğini bildirmişlerdir. Zarar görmüş kozalarda kütlüdeki renk bozulmasının zarara uğramamış kozalara göre çok daha yaygın olarak görüldüğünü saptamışlardır. *N. viridula*'nın farklı cinsiyete ait ergin bireyleri ve farklı biyolojik dönemdeki bireylerinin zarar yaptığı kozalarda lif kalite özellikleri bakımından önemli farklılıklar bulunmadığını belirtmişlerdir.

Ishizaki et al. (2007), pirinç bitkisinin püskülleri üzerinde *Leptocorisa chinensis* (Dall.) (Hemiptera: Alydidae)'in beslenme davranışını gözlemiştir. Nimflerin pirinç püsküllerinde anten hareketi, rostrumu uzatma, labium ile tekrarlı bir şekilde dokunma, bitki yüzeyine rostrumu yerleştirme, styletini batırma ve sürekli emme gibi tipik davranış fazları gösterdiğini rapor etmişlerdir. Nimflerin ayrıca pirinç püsküllerinin bir metanol ekstraktı emdirilmiş filtre kağıdı üzerinde de benzer davranışları gösterdiğini bildirmişlerdir. Pirinç ekstraktı emdirilmiş filtre kağıdında anten ve tekrarlı dokunma hareketinin görülme sıklığının kontrol üzerindeki bireylere göre önemli derecede daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına dayanarak, pirinç püsküllerinde anten ve tekrarlı dokunma hareketi gibi davranışları uyaran kimyasal işaretler bulunduğunu iddia etmişlerdir.

Knight and Gurr (2007), *N. viridula*'nın birçok kültür bitkisi türünde ekonomik zarara neden olan kozmopolit ve polifag bir tür olduğunu belirtmişlerdir. *N. viridula*'nın mücadelesinin çoğu ülkede ağırlıklı olarak insektisitlere dayalı bir şekilde yapıldığını ve bunun, çoğu yararlı böcekler için entegre zararlı yönetiminde bir tehdit oluşturacak şekilde rahatsız edici olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca *N. viridula*'nın mücadelesi için yapılan birçok araştırmanın

kimyasal mücadeleye alternatif yöntemler üzerine yürütüldüğünü bildirmişlerdir. Steril böcek tekniğinin, klasik, boğma ve koruma yöntemleri ile yapılan biyolojik mücadelenin ve tuzak bitkilerin potansiyellerinin ve sınırlarının değerlendirilmesi için yapılan bu derlemede, bu tekniklerin hiçbirinin tek başına kullanıldığında *N. viridula*'nın baskı altında tutulması için uygun olmadığını belirtmişlerdir. Ancak bu zararlının entegre yönetiminde kullanmaya uygun olacak kimyasal mücadele dışındaki yaklaşımlar için bir imkan olabileceğini ve ileriki gelişmeler için böyle bir entegre yaklaşımının benimsenebileceğini ileri sürmüşlerdir. Bu entegre yaklaşımının geniş alan yönetimi ve üretici eğitimi yanında biyopestisitleri, tuzak bitkileri ve arthropod doğal düşmanları arttırmak adına dikkatlice programlanmış bir habitat yönetimini de kapsaması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Follett et al. (2009), *N. viridula*'nın Hawaii'de macadamia cevizinde önemli bir zararlı olduğunu bildirmişlerdir. Böceğin sondalama izini boyamak için rutenyum kırmızısı boya kullanılan yöntem ile beş farklı ticari çeşitte büyüme sezonu boyunca ağaçtan ve yerden toplanan çeşitli olgunluk düzeylerindeki cevizler için beslenme aktivitelerini belirlemişlerdir. Cevizler büyüme döneminde iken hem ağaçtan hem de yerden toplananlarda zarar meydana geldiğini ve hatta bazen yerden toplanan cevizlerde zararın ağaçtan toplanan cevizlerdekine göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Çeşit 246'nın çeşit 333 ve çeşit 800'e göre çok daha hassas olduğunu saptamışlardır. Daha önce çeşit hassaslığının dış ve iç kabuk kalınlığına bağlı olduğunu düşünmelerine rağmen, çeşit 246'nın diğer çeşitlere göre cevizlerin küçük olduğunu ve iç kabuğun daha şekillenmediği dönemden önceki gelişme süresinde bile daha yüksek zarar gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu nedenle iç ve dış kabuk kalınlığının *N. viridula*'nın beslenme aktivitesine hassaslıkta ikinci derecede rol alabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Musser et al. (2011), Öncelikle *N. viridula* olmak üzere pis kokulu yeşil böceklerin ABD'nin güney bölgesi boyunca soyanın ana zararlıları konumunda olduklarını bildirmişlerdir. Soya bitkisi fizyolojik olgunluğa ulaştığı zamanlardaki R6 ve R7 büyüme dönemlerinin sonlarına doğru bazen pentatomidlerin yoğunluklarının en üst seviyeye çıktığını ve yaptıkları zarar oranının da azaldığını bildirmişlerdir. Soyanın R7 büyüme dönemi esnasında *N. viridula*'nın yapmış olduğu zararın tipinin ve büyüklüğünün incelenmesi için tarla kafes denemeleri yapmışlardır. *N. viridula* zararının ürün miktarına etkide bulunabileceğini, ancak

verime etkisinin tam olarak önemli olmadığını ve kalite üzerine etkisinin daha dikkate değer olduğunu belirtmişlerdir. Pentatomid yoğunluğunun artması dolayısıyla meydana gelen zararın belirlenmesi zorlaştığından saptanan zarar oranının azaldığını, fakat birim zararın ve toplam kaybın arttığını bildirmişlerdir. Bu verilere dayanarak, farklı varsayımlar üzerinden üç ekonomik zarar modeli geliştirmişlerdir. Verim kaybını göz ardı eden modelin Pentatomid yoğunluğu aralığında ekonomik zararı tahmin edemediğini saptamışlardır. Bununla birlikte, modellere dayanarak R7 büyüme dönemi esnasında soya için *N. viridula*'nın ekonomik zarar seviyesini ve hareket eşiğini genellikle sıra başına 9 ve 15 birey olarak belirtmişlerdir.

Karsavuran vd. (2012), *N. viridula*'nın fasulye bitkisinin yaprak ve bakla organları arasındaki tercihi üzerine yaptıkları bir çalışmada, tüm nimf dönemlerindeki bireylerin bakla organını yaprak organına göre daha çok tercih ettiğini belirtmişlerdir. Preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin de bakla organını tercih ettiklerii ancak ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin ve erkek bireylerin ise yaprak organını tercih ettiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca zararlının tercihi üzerine zamanın bir etkisinin olmadığını da ortaya koymuşlardır.

2.2. *Nezara viridula* (L.) ile İlgili Diğer Konularda Yapılan Önemli Çalışmalar

Nishida (1966), Hawaii'de *N. viridula*'nın bazı ekolojik özellikleri ile ilgili yaptığı bir çalışmada erginlerin dağılımlarının asimetric bir dağılma modeli gösterdiğini belirtmiştir. Erginlerin bitkiden bitkiye hareket hızının günde 1,01 ile 2,04 m arasında olduğunu ve ölüm oranı çalışmaları sonucunda, predatör karıncalardan olan *Pheidole megacephala* F. (Hymenoptera: Formicidae) tarafından gerçekleşen yumurta ölümlerinin %80-90'a kadar yükseldiğini bildirmiştir. *Trissolcus basalis* Woll. (Hymenoptera: Scelionidae) tarafından parazitlenen yumurta oranı 1965 yılı Şubat ayında daha da yüksek gerçekleştiğini ve 1964 yılı Temmuz ayından bir sonraki yılın haziran ayına kadar *Trichopoda pennipes* (F.) (Diptera: Tachinidae) tarafından parazitlenen ergin oranının en yüksek değerine ulaştığını ortaya koymuştur. *N. viridula* popülasyonunun Mayıs,

1964'den Mayıs, 1965'e kadarki süreçte azaldığını saptamıştır. Bu azalmanın dişi birey başına üretilen yumurta sayısındaki azalma ile eşzamanlı olarak meydana geldiğini belirtmiştir. Yumurta üretimindeki bu azalmanın, *T. pennipes*'in ergileri baskı altına almasının bir sonucu olduğunu ortaya sürmüştür.

Harris and Todd (1981), entomolojik araştırmalarda uygun bir miktarda *N. viridula* bireyi yetiştirilebilmesi için iş gücünden ve zamandan tasarruf edilebilecek bir yöntem üzerine araştırma yapmışlardır. Kullanılan başlıca materyal 33x33x33 cm boyutlarındaki delikli kafesler olmuştur ve öncelikle besin olarak taze fasulye ve yerfıstığı kullanmışlardır. Üretim odasında 4.000 adet böcek bulunduğunda, bakım için haftalık maksimum 6 iş saati gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca aynı çalışmada *N. viridula*'nın biyolojisi ve sağlıklı bir kültürünün elde edilmesi için doğadan toplanan bireylerin farklı arazilerden ve bölgelerden toplanarak genetik çeşitliliğin artırılması gerektiğini ileri sürmüşlerdir.

Ali et al. (1983), kontrollü sıcaklıkların (20, 25 ve 30°C) ve farklı bitkilerin *N. viridula*'nın biyolojik yönüne etkisini araştırmışlardır. Farklı gelişme dönemlerinin süresinin, ergin bireyin ovipozisyon döneminin ve ömür uzunluğunun 30°C'de 20°C'ye göre daha kısa olduğunu, 20°C'de erkek bireylerden daha çok dişi bireylerin geliştiğini, fakat çıkan dişi bireylerin çiftleşme ve yumurta bırakmada başarısız olduklarını bildirmişlerdir ve 25°C'nin gelişme için en uygun sıcaklık olduğunu ileri sürmüşlerdir. Fasulye, bakla, lahana, turunçgil, pamuk, bamya, bezelye, balkabağı ve domates gibi bitkilerin besin olarak uygun olduğunu bildirmişlerdir. Pamuk ve turunçgil yapraklarının yalnızca erginler tarafından tüketilmiş olduğunu, ancak erginlerin yavaş gelişme gösterdiklerini ve nimf dönemlerinde ölüm oranının yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca zararlının biyolojisi üzerine bahsi geçen bitkilerin etkisini tartıştıkları bu çalışmada besinlerin uygunluğu çoktan aza doğru bezelye, fasulye, bakla, balkabağı, domates, bamya ve lahana şeklinde göstermişlerdir.

Lockwood and Story (1985), *N. viridula*'da nimflerin yumurtadan çıkış zamanlamasının, aydınlanmaya bağlı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Sabit bir fotoperiyotta (14 saat aydınlık/10 saat karanlık) yumurtadan çıkış periyoditesinin 12 saatlik aralıkta değiştiğini bildirmişlerdir. Fotoperiyodik çıkış

ritminin hem başlangıcının hem de dağılımının inkübasyon sıcaklığına bağlı olduğunu saptamışlardır. Yumurtadan çıkışın sıcaklığa bağlı olmasına rağmen, termoperiyodik olarak gerçekleşmediğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte bir yumurta kümesi içerisindeki çıkış eş zamanlamasının bitişik yumurtalardaki çıkışı uyaran nimf çıkışlarının etkileşiminin sonucu olduğunu ve bu eş zamanlamanın her bir yumurtanın bağımsız açılma zamanlamasına sahip olmasından kaynaklanmadığını iddia etmişlerdir. Bu şekilde, günışığı başlangıcında açılma zamanına ek olarak, fotoperiyodik ritmin de eş zamanlı gelişmede görev almış olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Ayrıca bir yumurta kümesindeki tüm yumurtaların kardeşlerinin ortaya çıkışı ile uyarılması sonucu eşzamanlı açılma yeteneğine sahip olabileceklerini bildirmişlerdir.

Panizzi (1985), Brezilya’da soya üretiminin 1970 yılından beri önemli bir şekilde arttığını ve bu bitki örtüsünün gelişirken, zararlı böcek probleminde de artış olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bu zararlı böcek türleri içerisinde fitofag pentatomidlerin özel öneme sahip olduklarını ileri sürmüştür. Bununla birlikte bu zararlıların tohum kalitesinde ve miktarında önemli düşüslere neden olacak şekilde öncelikli olarak meyve veren bitkilerde beslendiklerini belirtmiştir. Aynı çalışmada bu familyaya ait zararlıların popülasyon dinamiğini etkileyen faktörler üzerine yapılan çalışmaların az olduğunu da bildirmiştir.

Panizzi and Slansky, Jr., (1985), Amerika’daki soyada zararlı pentatomidler üzerine yayınlanmış araştırmaları değerlendirdikleri bir çalışmada ağırlıklı olarak *N. viridula*, *Acrosternum hilare*, *Piezodorus guildinii* ve *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) türleri üzerine bilgiler bulunduğunu bildirmişlerdir. Nimfler ve erginler; tohum kalitesini ve verimini azaltan ve bazen de uzun süreli yaprak tutunumuna, anormal yaprakçıkların ve baklaların gelişimine neden olacak şekilde stylet aracılığıyla beslendiklerini ve öncelikli olarak tohumda beslenildiğini belirtmişlerdir. Soyadaki pentatomid kolonisinin tipik olarak çiçeklenme öncesi dönemde başladığını ve geç bakla dolum dönemine kadar en yüksek seviyeye ulaştığını saptamışlardır. Zararlıların bitkiler yaşlandığında alternatif konukçuya geçiş yaptıklarını, Amerika kıtası boyunca soyadaki ekonomik zarar eşiklerinin farklılık gösterdiğini ve normal olarak bu zararlılar ile mücadele önlemlerinin alınması gerektiğini bildirmişlerdir. Ayrıca fitofag pentatomidlerin önemli doğal düşmanlarının Hymenoptera takımına bağlı

yumurta parazitoitleri *Trissolcus basalis* ve *Telenomus mormideae* Costa Lima (Scelionidae) ve Tachinid ergin parazitoitleri *Trichopoda pennipes* ve *Eutrichopodopsis nitens* Blanchard (Diptera) türlerinin olduklarını da saptamışlardır.

Egwuatu and Ani (1986), sıcaklık ile *N. viridula*'nın gelişme hızı arasında doğrudan bir ilişki olduğunu, gelişme eşiğinin yaklaşık 15°C olduğunu ve en uygun sıcaklığın 25°C (25-30°C) olduğunu bildirmişlerdir. Kafes içerisinde nimflerin yoğunluğunun 1, 10 ve 15 birey ile karşılaştırıldığında nimflerin yayılması, gelişme süresi ve larva ölüm oranının uygun olması için kafes başına 5 bireyin bulunmasının en avantajlı yoğunluk olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca mısır ve kavun tohumlarında beslenen bireylerin ergin olabildiğini ve sorgum, pamuk tohumları veya tatlı patates yaprakları ile beslendiğinde II. döneme geçmeden önce nimflerin öldüklerini bildirmişlerdir.

Moreira and Becker (1986a), Sabit laboratuvar koşullarında (25±1°C, %75±5 oransal nem ve 14:10 aydınlık/karanlık) yumurta dönemindeki *N. viridula*'nın ölüm oranı üzerine yaptıkları bir çalışmada günlük olarak yumurta kümelerinin gözlemlerini yapmışlardır. Bunun sonucunda da toplam gözlenen yumurtaların %90,03'ünün açılmış olduğunu ve kısır yumurtaların oranının ise %6,28 olduğunu bildirmişlerdir.

Moreira and Becker (1986b), soya tarlasında yumurta dönemindeki *N. viridula* bireylerinin ölüm oranı belirlemişlerdir. Sezon boyunca tarlaya rastgele dağıtılmış kafeslerde tutulan ergin dişi bireylerin soya yaprağının üst kısmına bıraktıkları yumurta kümeleri içerisinde beş günde bir yeni bırakılmış 20 yumurta kümesini gözlemlemişlerdir. Günlük gözlemleri belirlenen herhangi bir kümedeki son yumurtanın ölümüne kadar devam ettirmişlerdir. Deneme sonunda *N. viridula*'nın yumurtalarının %41,84'ünün açılmış olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca geriye kalan %58,16 yumurtanın açılmamış olmalarının nedenleri şu şekilde sıralamışlardır: yumurta kısırlığı (%2,69); yumurta bozukluğu (%14,13); parazitoit nedeniyle ölüm (%24,03) ve predatör nedeniyle ölüm (%17,31). Doğal düşmanlardan kaynaklanan ölümlerin sezon boyunca sabit kaldığı halde yumurta bozukluğundan kaynaklanan ölümlerin değişken olduğunu ve kısır yumurtaların oranının tüm sezon boyunca nispeten sabit kaldığını saptamışlardır.

Jones, Jr. and Brewer (1987), *N. viridula*'nın yetiştirilmesi için yeterli bir metodun bulunmadığını belirttikleri bu çalışmada farklı besinlerle beslenen bireylerin bıraktıkları yumurta oranlarını karşılaştırmışlardır. Laboratuvarında $27\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve %60-70 oransal nem koşullarında fasulye ve yerfıstığı besini üzerinde 362,2 yumurta bırakılırken merdane debolt besini üzerinde 56,9 ve soya üzerinde 85,9 yumurta bırakıldığını belirtmişlerdir.

McLain and Marsh (1990), *N. viridula*'nın altı adet dişi bireyi ile oluşturulan bir çiftleşme çemberi içerisindeki tek bir erkek bireyin birden fazla dişi birey ile çiftleşebildiğini saptamışlardır. Nispeten başarılı erkek bireyler ile çiftleşen dişi bireylerin, daha az başarılı erkek bireyler ile çiftleşen dişi bireylere göre daha çok yumurta bıraktığını belirlemişlerdir. Buna dayanarak başarılı erkek bireyler ile çiftleşen dişi bireylerin çiftleşme başına daha çok besin tükettiğini veya yayılma risklerinin az olduğunu ileri sürmüşlerdir. Babalar ve oğulların çiftleşme başarısının arasında önemli bir korelasyon olduğunu belirledikleri bu çalışmada yumurta kalitesinin (açılma oranının) ve yumurta boyutunun erkek bireylerin çiftleşme başarısı ile değişmediğini saptamışlardır. Bu korelasyona dayanarak, doğal bir popülasyonda erkek çiftleşme başarısı bakımından eklemeli genetik varyasyonun olduğunu iddia etmişlerdir. Bu nedenle, dişi bireylerin yumurta bırakma oranı üzerine döl kalitesinin ve çiftleşmenin etkileri arasında pozitif bir ilişki olabileceğini ifade etmişlerdir.

Velasco and Walter (1992), *N. viridula*'nın soya yetiştirilen alanlardaki dağılım desenine konukçu bitki varlığının ve uygunluğunun etkisini, özellikle yaz aylarında böcek sayısının neden az olduğu ve sezonun sonuna doğru soya baklalarında neden böcek yoğunluğunun arttığını araştırmışlardır. Sera denemeleri sonucunda yazın böceklerin ulaşabildiği konukçu bitki türlerinin, nimflerin canlılığını sürdürme ve gelişimini devam ettirmek ve ergin dişi bireylerinin yumurta üretimini gerçekleştirmek için yetersiz olduğunun kanısına varmışlardır. Ancak baharda ve erken sonbaharda böceklerin ulaşabildiği konukçu bitki türlerinin (küçük yabani turp ve yabani turp) bu faaliyetleri için uygun olduğunu saptamışlardır. Dişi birey başına üretilen nimf sayısını en yüksek yabani turpgiller üzerinde belirlemişler ve nimflerin canlı kalma başarısının da yine bu bitkiler üzerinde yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Beslenme ve yumurta bırakma faaliyetleri için böceklerin daha çok soya baklasında yoğunlaşmasının diğer

konukçu bitkilerin ve akraba bitki türlerini cezbedici olmamasından değil ancak fenolojilerinin uygun olmamasından kaynaklandığını iddia etmişlerdir.

Clarke and Walter (1993), Güneydoğu Queensland'de bahar döneminde, *N. viridula*'nın kangal bitkisi üzerinde sürekli bulunduğunu takip etmiştir. Genellikle bu bitki üzerinde ergin bireylerin daha yaygın bulunduğunu, fakat sera denemeleri sonucunda bitkinin nimf gelişimini de destekleyeceğini ortaya koymuştur. Doğada bulunan bu bitkiler üzerindeki çiftleşen ergin bireylerin, yüksek oranda kümeli dağılım göstermelerine dayanarak kangal bitkisinin bu tür için çiftleşme yeri olarak görev yaptığını ileri sürmüşlerdir. Ayrıca Güneydoğu Queensland'de *N. viridula*'nın konukçusu olup kültür bitkisi olmayan Akdeniz kökenli bitkilerin bu zararlı türünün Akdeniz veya Kuzey Afrika kökenli olduğunu destekleyen dolaylı kanıtlar olduğunu belirtmiştir.

Velasco and Walter (1993a), Güneydoğu Queensland (Avustralya)'de yaz ortasında *N. viridula* yumurtalarının ve nimflerinin nispeten düşük yoğunluğunun muhtemel nedenini ortaya koymak için erginlerinin yumurta üretimine, nimflerinin canlı kalma oranına ve gelişme süresi üzerine sıcaklığın etkisini araştırmışlardır. Nimflerin canlı kalma oranına ve ergin bireylerin üreme gücüne olumsuz etki yapan yüksek sıcaklıkların (27-37°C) etkilerini düşük sıcaklıklar (10-20°C ve 20-30°C) ile karşılaştırmışlardır. Bunun sonucunda ergin dönemine kadar nimflerin canlı kalma oranının yüksek sıcaklık koşulları altında daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca yüksek sıcaklıkta çiftleşmek ve üremek için yeterli kadar ömür uzunluğuna sahip ergin bireyler elde edemediklerini bildirmişlerdir. Genellikle, nimflerin canlı kalma oranı ile gelişimi ve ergin bireylerin üreme yetenekleri iki düşük sıcaklık koşulunda da benzer olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda yaz ortasında *N. viridula*'nın nimflerinin az sayıda bulunmasının nedeninin sadece sıcaklık ile açıklanamayacağını belirtmişlerdir.

Velasco and Walter (1993b), *N. viridula* için birçok zayıf konukçu bitki türünün karışımı ile elde edilen besinlerin uygunluğu üzerine yaptıkları araştırmada, uygun bir besinin, nimf veya olgunlaşmamış ergin döneminde zayıf bir besine maruz kalmış ergin bireylere etkisini de araştırmışlardır. Zayıf konukçu bitki türlerinin karışımı ile elde edilmiş bir besin üzerinde beslenen nimflerin canlı

kalma oranı, gelişimi ve erginlerin üreme potansiyeli, uygun bir besin üzerinde beslenen bireyler ile karşılaştırıldığında düşük olduğunu belirtmişlerdir. Ergin döneminin erken evresinde zayıf besine maruz kalmış ergin bireylerin kısmi olarak bunu telafi edebildiğinin belirtilerini gözlemlemişlerdir, fakat bireylerin tüm bu potansiyelleri buna rağmen uygun bir besin ile beslenmiş bireylerinkinden aşağı düzeyde kaldığını da ifade etmişlerdir. Böcekler nimf gelişimi esnasında bu koşullara maruz bıraktıklarında zayıf besinin olumsuz etkilerinin çok daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Ntonifer and Jackai (1994), börölce (VITA-3 varyetesi) ve soya (TGx 536-02D çeşidi) baklaları üzerinde yetişen *Riptortus dentipes* (F.) (Hemiptera: Alydidae) ve *N. viridula*'nın neonatal gelişimi (yumurtadan çıkıştan sonraki bir aylık gelişim) üzerine araştırma yapmışlardır. Her iki bitkide de *R. dentipes*'in nimf gelişimini ve ergin üremesini sürdürdüğünü bildirmişlerdir. Nimf süresinin börölce üzerinde 20,7 gün, soya üzerinde 21,3 gün olduğunu ve ortalama ergin erkek birey ve dişi birey ağırlıklarının börölce üzerinde 56,3 mg ile 58,3 mg, soya üzerinde ise 55,8 mg ile 57,6 mg olduğunu belirtmişlerdir. Her iki bitki materyalinin de biraz standardın altında kaliteye sahip olduğunu gösterircesine kafesin tel duvarına oldukça yüksek bir miktarda yumurta bırakıldığını ve buna rağmen ergin bireylerin soyayı börölceye tercih ettiklerini bildirmişlerdir. *N. viridula*'da nimf dönemi börölce üzerinde 24,4 gün ve soya üzerinde 25,4 gün sürdüğünü belirtmişlerdir. Ortalama ergin erkek ve dişi birey ağırlığının börölce üzerinde 139,0 mg ile 186,0 mg ve soya üzerinde ise 127,3 mg ile 176,9 mg olduğunu saptamışlardır.

Jones and Caprio (1994), *N. viridula* beslenmesinin gerçek boyutundaki macadamia cevizi cevizlerinde içi boş meyvelere neden olmazken küçük cevizlerde (10-28 mm çapında) içi boş ceviz oranında önemli bir artışa neden olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca yaptıkları çalışmayla, zararın hem ağaçtaki cevizlerde hem de yere dökülmüş olan (düşükten sonra bir hafta içerisinde) gerçek boyutuna ulaşmış cevizlerde meydana gelebildiğini saptamışlardır. Zarar boyutunun yere dökülmüş cevizlerde ağaç üzerindeki göre daha yüksek olarak görülmesi nedeniyle toprak yüzeyindeki böcek popülasyon düzeyini azaltan zararlı yönetim programlarının, zarar düzeyini azaltacak uygulamalara ihtiyaç duyduğunu ifade etmişlerdir.

Panizzi (1997), fitofag pentatomidlerin genellikle tohumlarda ve olgunlaşmamış meyvelerde beslenen birçok kültür bitkisinin önemli zararlıları olduklarını ifade etmiştir. Beslenme esnasında hücre içeriğini çıkarmak için styletlerini içeri sokarak, tohumların ve meyvelerin dökülmesine ve/veya şekil bozukluğuna neden olacak şekilde zarar meydana getirdiklerini belirtmiştir. 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. Ayrıca bu yabani bitkilerin nimflerin gelişimi ve ergin bireylerin üremesi için önemli besin kaynağı olduğunu belirtmiştir. Bunun nedeni olarak da bu böceklerin yılda birçok kez döl veren türler olduğunu ve genellikle tek veya iki yıllık sınırlı bitkiler ile beslendiklerini; nimflerin beslendiği bitkilerden erginlerin beslendiği bitkilere yapılan konukçu değişiminin yaygın olduğunu ve bunun besin içeriğinin kalitesine bağlı olarak ergin yaşamı üzerine değişken etkilere sahip olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte, polifag olmalarına rağmen çoğu pentatomid türlerinin yerel popülasyonlarının birkaç bitki türünden oluşan konukçu dizisi ile sınırlı spesifik beslenme davranışı gösterdiklerini bildirmiştir. Yine aynı çalışmada kültür ve yabani bitkileri içeren konukçu bitki dizisi hakkında bilgi sahibi olmanın ve tuzak bitki olarak yabani konukçuların kullanımının zararlı türlerin yönetimini geliştireceğini ifade etmiştir.

Shearer and Jones (1998), macadamia bahçelerinde bulunan ve *N. viridula*'nın konukçusu olan 4 bitki türünün zararlının gelişimi üzerine etkisi laboratuvarında incelemişlerdir. Tırmanıcı günciçeğinin etli kısımlarında beslediği zaman nimflerin canlılığını ergin oluncaya kadar koruyamadıklarını ve günciçeği ile beslenen erginlerin de hiç yumurta bırakmadıklarını gözlemlemişlerdir. Hintyağı bitkisinin nimfler için iyi bir konukçu bitki olduğunu, fakat ergin bireylerin yumurta bırakma oranının *D. tortuosum* veya standart bir yeşil fasulye+yerfıstığı besini ile beslenen ergin bireylerinkine göre daha düşük olduğunu rapor etmişlerdir. *D. tortuosum* ile beslendiğinde nimflerin canlı kalma oranının ve ergin bireylerin üreme gücünün yüksek olmasına dayanarak Hawaii'de bu bitkinin *N. viridula* için uygun bir konukçu olduğunu iddia etmişlerdir. Ayrıca Hawaii'de bahçelerde kaplama bitki olarak kullanımı araştırılan baklagiller familyasına ait bir tür olan *D. adscendens*'in, *N. viridula*'nın

tüm biyolojik dönemlerinin arazide bu bitki üzerinde bulunmuş olmasına rağmen uygun bir konukçu olmadığını ifade etmişlerdir. Çalışma sonucunda bahçe içerisinde toprak yüzeyini bitki ile kaplama yönetiminin, macadamia ceviz bahçelerinde *N. viridula*'nın zararını azaltacak bir yöntem olabileceğini belirtmişlerdir.

Panizzi and Mourão (1999), laboratuvar çalışmalarında olgunlaşmamış Çin kurtbağı meyvesi ve soya üzerinde beslenen *N. viridula* bireylerinin çiftleşmesini, ovipozisyon ritmini ve yumurta bırakma oranını gözlemlemişlerdir. Gözlemlerine dayanarak çiftlerin büyük bir çoğunluğunun soyadan (%22-23) daha çok kurtbağı üzerinde (%27-37) çiftleştiklerini belirtmişlerdir. Dişi bireylerin preovipozisyon süresinin soya üzerinde beslenenlere göre (23,9 gün) kurtbağı üzerinde beslenenlerde (15,5 gün) daha kısa sürdüğünü bildirmişlerdir. İlk dört yumurtayı bırakma zamanları arasındaki sürenin ve 1. yumurtanın bırakılması ile 4. yumurtanın bırakılması arasındaki sürenin kurtbağı üzerinde beslenenlerde 1,9-3,3 gün kadar soya üzerinde beslenenlere göre daha kısa olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca soya üzerinde beslenenlere göre kurtbağı üzerinde beslenen dişi bireylerin yumurta bırakma oranının daha büyük olduğunu ve kurtbağı üzerinde, ovipozisyon ritminin günde 11 ve 17 kez ile en yüksek değere ulaştığını bildirmişlerdir.

Jones et al. (2001), Hawaii'deki macadamia bahçelerinde *N. viridula*'nın popülasyon dinamiği üzerine konukçu yabancı otun fenolojisi, varlığı ve dağılımı ile doğal düşmanların etkisini araştırmışlardır. En yüksek iç zararının, yabancı otların çiçeklenme ve meyve verme dönemlerinde ani azalmaların hemen sonrasında meydana geldiğini belirtmişlerdir. Konukçu yabancı otların en yüksek dağılım gösterdiği alanlarda daha fazla zarar meydana gelmesinin büyük ihtimalle *N. viridula*'nın yüksek popülasyon seviyelerinden dolayı kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Ayrıca avcı karınca türü, *Pheidole megacephala* popülasyonunun yüksek olduğu alanda, gözlem amaçlı konulan yumurta kümeleri üzerindeki avlanma oranının yüksek düzeyde gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte birinde *P. megacephala* ve diğerinde *Anoplolepis longipes* (Jerdon) (Hymenoptera: Formicidae) türlerinin bulunduğu iki bitişik bahçeye yerleştirilen gözlem amaçlı yumurta kümelerinin, *P. megacephala* türünün baskın olduğu alanlarda en yüksek, ara bölgede orta derecede ve yalnızca *A. longipes* türünün

bulunduğu alanda en düşük seviyede avlanma oranına sahip olduğunu saptamışlardır.

Meglić et al. (2001), *N. viridula*'nın dikkate değer bir şekilde ekolojik, tarımsal ve ekonomik önemi olan küresel bir zararlı olduğunu belirtmişlerdir. Anavatanının Afrika ve/veya Akdeniz olduğu iddia edilen bu türün muhtemelen son iki yüzyıl içerisinde ticari ve tarımsal faaliyetler ile dünya geneline yayıldığını ileri sürmüşlerdir. Bugün farklı kıtalarda bulunan böceklerin morfolojik olarak farklı olmadığını fakat çiftleşme davranışlarında azımsanmayacak farklılıklar gösterdiğini bildirmişlerdir.

Ehler (2002), Kuzey California'da *N. viridula* yumurtalarının doğal düşmanlarını, domates ve fasulye bitkileri ile yabancı otlar üzerine, gözlem amaçlı yumurta kümelerinin yerleştirilmesi ile belirlemiştir. Yumurtada beslenen doğal düşmanların oranının genelde %10'dan az olduğunu ve normal olarak bu predatörlerin ısırcı-çiğneyici ağız yapısına sahip türler olduklarını belirtmiştir. Bazen bütün bir yumurta kümesini yok edebilen predatörlerin, tipik olarak saldırdığı küme başına 40 yumurtadan daha az tükettiğini bildirmiştir. Potansiyel arthropod predatör türlerin 25 tanesinden fazlası ile yaptığı laboratuvar değerlendirmelerine dayanarak, bazılarının bir dereceye kadar *N. viridula* yumurtaları ile beslendiğini fakat birçok doğal düşman türünün ise *N. viridula* nimfleri ile beslendiğini ileri sürmüştür. Gözlem amaçlı konulan yumurta kümeleri üzerinden 5 parazitoit tür saptamıştır: *Trissolcus basalis*, *Gryon obesum* Masner ve *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) ve *Ooencyrtus californicus* Girault and *O. johnsoni* (Howard) (Hymenoptera: Encyrtidae). Bunlar içerisinde *T. basalis*'in en önemli yumurta parazitoiti olduğunu ve bu türün Saldırdığı yumurta kümesinin tipik olarak %100'ünü parazitlediğini bildirmiştir. Çalışmanın sonuçlarına dayanarak, yumurtaların parazitlenmesinin ve küçük nimflerin predatörler tarafından yenilmesinin bu bölgede doğal düşmanların *N. viridula* popülasyonu için önemli bir biyotik ölüm oranı faktörü olabileceğini gösterdiğini ileri sürmüştür. Ayrıca yumurta parazitoiti, nimf predatörleri, kışlama yerlerinin ve uygun konukçuların bu bölgede az olması gibi faktörlerin birleşiminin bu bölgede bu egzotik zararlının nispeten düşük düzeylerde kalmasını sağladığını iddia etmiştir.

Noda and Kamano (2002), Pentatomidae familyasına bağı akraba iki türün (*N. viridula* ve *N. antennata*) yetiştirilmesi için yarı katı meridic besinler üzerine yaptıkları bir araştırmada zararlının meridic besinde yetiştirilen dişi bireyleri için 25°C’de II. nimf döneminden ergin oluncaya kadarki gelişme süresinin 27,6-28,2 gün, erkek bireyleri için ise 26,8-27,5 gün kadar olduğunu bildirmişlerdir. Bu besinler ile beslenen *N. viridula* nimflerinin canlı kalma oranının %87’den fazla olduğunu saptamışlardır. Vücut ağırlığının yeni ergin olmuş dişi bireylerde 157,6-160,1 mg arasında ve yeni ergin olmuş erkek bireylerde ise 123,1 ile 28,3 mg arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Meridic besinlerde beslenen dişi bireylerde preovipozisyon döneminin 25°C’de 20,8 ile 25,8 gün arasında değiştiğini ve yerfistığı ile soya tohumlarında beslendiği zamankine göre daha uzun sürdüğünü ifade etmişlerdir. Meridic besinlerde beslenen böceklerin yumurta bırakma oranının ve bu yumurtaların açılma oranının tohumlar üzerinde beslenen böceklerinki ile hemen hemen aynı olduğunu ve kazeinin *N. viridula* nimflerinin gelişimi için meridic besinlerde bulunması gereken zorunlu olan tek içerik olduğunu bildirmişlerdir. Meridic besin üzerinde beslenen *N. antennata*’nın ise nimf süresinin 25°C’de dişi bireylerde 31,1 gün, erkek bireylerde ise 29,2 gün olduğunu ve tohum üzerinde beslenen bireylerinkinden çok farklı olarak gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Ayrıca Meridic besinlerde beslenen *N. antennata*’nın preovipozisyon döneminin 25°C’de 23,3 gün olarak bulunduğunu bildirmişlerdir.

Panizzi (2002), 2001 yılı Mart-Nisan ayları arasında Brezilya’nın Kuzeydoğusunda (Balsas ilçesi-Maranhão Eyaleti-enlem 7° 31' S, boylam 46°02' W) önemli bir kültür bitkisi olan soya tarlalarında pentatomidler üzerine yaptığı sörvey çalışmasında fitofag böceklerin çoğunun (%82,4) *Euschistus heros* türüne bağı böcekler olduğunu bildirmiştir. Saptanan diğer türlerin oranlarının *Thyanta perditor* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) %4,6; *Acrosternum impicticorne* (Stal) (Hemiptera: Pentatomidae) %3,7; *A. ubicum* Rolston (Hemiptera: Pentatomidae) %0,9; *Piezodorus guildinii* %3,7; *N. viridula* %3,7 ve *Edessa meditabunda* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) %0,9 şeklinde gerçekleştiğini belirtmiştir. Ayrıca bunlar arasından *N. viridula* gibi Neotropikal bölgede dağılımı genişleyen egzotik türlerin bu alanda ilk kez bulunduğunu ifade etmiştir.

Piubelli et al. (2003), beş soya genotipinin ('BR-16', 'IAC-100', PI227687, PI229358, PI274454) *N. viridula*'nın nimf gelişimi, ergin vücut ağırlığı ve yağ içeriği üzerine etkisini laboratuvarında değerlendirmişlerdir. PI227687 (dayanıklı) ve 'BR-16' (hassas) genotiplerinin baklasında beslendiği zaman nimf ölüm oranlarının sırasıyla %66,2 ve %27,5 olduğunu bildirmişlerdir. PI274454 ve 'BR-16' genotiplerinin baklalarının bulunduğu petriler içerisindeki II. dönem nimflerin sırasıyla 1,1 mg ve 1,0 mg ağırlık kazandıklarını ve bu bireylerin PI227687 (0,7 mg) ve 'IAC-100' (0,7 mg) genotiplerinin baklaları ile beslenenlere göre daha büyük vücut ağırlığına sahip olduklarını belirtmişlerdir. Yeni ergin olmuş bireylerin vücut ağırlıklarının ise 'BR-16' genotipi üzerinde beslendiklerinde 146,9 mg, PI227687 genotipi ile beslendiklerinde 127,0 mg ve 'IAC-100' genotipi ile beslendiklerinde 125,5 mg olduğunu ve geçici iki genotip üzerinde beslenmenin böceğin ağırlık kazanımını negatif şekilde etkilediğini ifade etmişlerdir. Ayrıca dişi bireylerin 'IAC-100' (4,8 mg) ve PI227687 (4,3 mg) genotiplerinde beslendiklerinde diğer genotiplerde beslenenlere göre daha az yağ depoladıklarını saptamışlardır. Yaptıkları çalışmanın sonuçlarına dayanarak, PI227687 genotipinin *N. viridula* için yetersiz bir besin kaynağı ve bununla birlikte soya çeşit geliştirme programlarında dayanıklılık kaynağı olarak kullanılmak üzere en ümit var genotip olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Sosa-Gómez et al. (2005), *N. viridula*'nın kozmopolit bir zararlı olduğunu ve birçok kültür bitkisinde ekonomik anlamda önemli zararlar meydana getirdiğini belirtmiştir. *N. viridula*'nın migrasyonu ve popülasyon yapısı üzerine çalışmaların ihmal edildiğini ve bu nedenle çeşitliliği tahmin etmek ve gen akışını belirlemek amacıyla *N. viridula* popülasyonunun coğrafik dağılımı üzerine araştırma yaptıklarını bildirmişlerdir. Soya tarlasından toplanan türlerden elde edilen DNA materyalinin, genetik benzerliklerin ve popülasyon yapısına ait parametrelerin belirlenmesi için RAPID analizine tabi tutulduğu bu çalışmanın sonucunda, çalışılan tüm *N. viridula* popülasyonlarının genetik olarak diğerlerinden farklı olduğunu saptamışlardır.

Fortes et al. (2006), *N. viridula* ve *Euschistus heros*'un yetiştirilmesi için buğday embriyosu, soya proteini, dekstrosol, patates nişastası, sakaroz, selüloz, soya veya Ayçiçek yağı ve vitamin solüsyonu ile hazırlanan yapay besinlerin uygunluğunu kontrollü sıcaklık ($25\pm1^{\circ}\text{C}$), oransal nem ($\%60\pm10$) ve fotoperiyot

(14 sa.) koşulları altında araştırmışlardır. Üç yapay besini bir doğal besin (soya tohumu, yerfıstığı tohumu ve Çin kurtbağrı meyvesi) ile karşılaştırmışlardır. Üç yapay besin üzerinde de böceklerin tam gelişim gösterdiklerini bildirmişlerdir. Ayçiçeği yağı içeren yapay besinin *N. viridula* için en uygun besin olduğunu, oysaki *E. heros*'un soya yağından oluşan bir yapay besinde daha iyi gelişim gösterdiğini ifade etmişlerdir. Sonuçlara dayanarak, yapay besinlerin doğal besinden daha az kaliteli bulunduğunu ve bunların *E. heros* için daha uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Panizzi (2006), *N. viridula*'nın yumurta bırakma davranışı üzerine yaptığı bir çalışmada, yumurta bırakma esnasında, yumurta dışarı çıkartıldıktan hemen sonra, dişi bireyin yumurta kümesine son tarsomer'inin dorsal yüzeyi ile dokunduğunu ve bu hareketi arka bacaklardan bir tanesi ile bir kerede yaptığını bildirmiştir. Bu pentatomid türünde yumurta bırakma davranışındaki bu hareketin çok az bilindiğini ve henüz tam olarak anlaşılmadığını ifade etmiştir. Bununla birlikte muhtemelen yeni bırakılmış yumurtanın diğerlerine yapışmasına ve yerleşmesine yardımcı olmak amacıyla yapılan bir davranış olduğunu ileri sürmüştür.

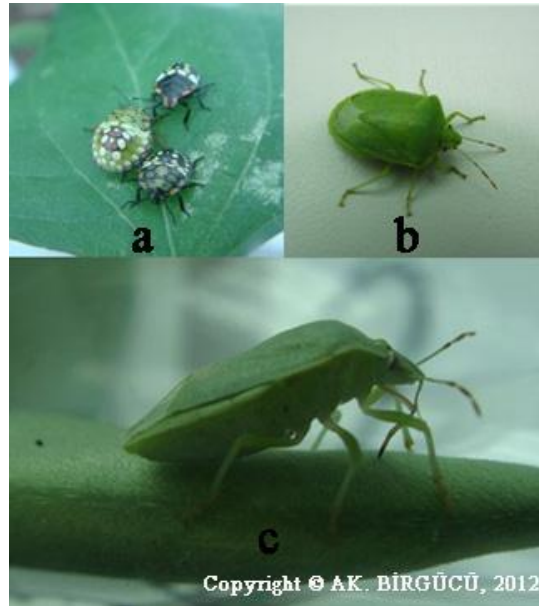
Hirose et al. (2006), *N. viridula*'nın nimf gelişimi esnasında içme suyuna 125 mg/l konsantrasyonunda eklenen antibiyotik streptomycinin yaklaşık 2 gün kadar gelişmeyi hızlandırdığını ve kontrol böcekler ile karşılaştırıldığı zaman nimflerin canlı kalma oranının ve ergin vücut ağırlığının etkilenmediğini bildirmişlerdir. Streptomycinin, özellikle araziden toplanan ergin bireylerde patojen bakteri enfeksiyonunu azalttığından popülasyon kalitesini geliştirerek *N. viridula*'nın gelişme kalitesinde bir potansiyel oluşturduğunu ileri sürmüştür.

Squitier (2010), *N. viridula*'nın Hemiptera takımından pis kokulu böcekler olarak bilinen Pentatomidae familyasına bağlı olduğunu ve erginlerinin kalkan şeklindeki vücutları, beş segmentli antenleri ve pis kokuları ile tanındığını bildirmiştir. Ayrıca *N. viridula*'nın birçok önemli kültür bitkisine saldıran oldukça polifag bir zararlı olduğunu belirtmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışma süresince gerçekleştirilen tüm denemelerin ana materyalini *Nezara viridula* (L.)'nın her nimf dönemlerindeki bireyler, ergin erkek bireyler, preovipozisyon ve ovipozisyon dönemlerindeki dişi bireyler (Şekil 3.1a, b, c) 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. Bunların yanı sıra böcek üretimlerinin gerçekleştirildiği strafor blok halindeki üretim kafesleri ile şeffaf plastik silindir kavanozlar, şeffaf asetat kâğıdından yapılmış silindir gözlem kafesleri, 6'lık ince demir çubuktan yapılmış gözlem kafesleri, elektronik kronometre kullanılmıştır. Ayrıca Nüve® FN400 marka 0-300°C arasında ısıtma kapasitesine sahip fırın ve maksimum tartma ağırlığı 220 g, hassasiyeti 0,0001 g olan Mettler® AB204-S marka hassas terazi kullanılmıştır. Fotoğraf çekimleri için Sony® CyberShot DSC-H20 dijital fotoğraf makinesi kullanılmıştır.



Şekil 3.1. *Nezara viridula* (L.)'nın a) III., IV., V. nimf dönemleri, b) ergin erkek, c) ergin dişi bireyleri.

3.2. Yöntem

N. viridula'nın besin tercihi, beslenme davranışı ve zarar miktarı ile ilgili denemelerde 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 ilk iki dölle ait bireylerden 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 döllerine ait bireyler kullanılmıştır.

3.2.1. *Nezara viridula* (L.)'nin üretimi

Böcek üretiminin gerçekleştirilmesi için gerekli olan üretim kafesleri (Şekil 3.2), 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 (Şekil 3.3a), bu silindirlerin strafor bloklar içerisine oturtulması ile hazırlanmıştır (Şekil 3.3b).

N. viridula bireylerine besin olarak ayçiçeği, datura, domates, soya, tütün ve yerfıstığı tohumları verilmiştir. Tütün tohumları beyaz tutkal yardımıyla kafes bloğundaki her bir kafesinin tabanına ve tabana yakın kafes duvarlarına Şekil 3.3c'de görüldüğü gibi yapıştırılmıştır. Domates ve datura tohumları ise yaklaşık olarak 1,5x4 cm boyutlarındaki 2. hamur kalitedeki kağıtların bir yüzeyine beyaz tutkalla yapıştırıldıktan sonra kafesin iç yüzeyine yerleştirilmiştir. Yerfıstığı tohumunun yarısı, 3 gün boyunca ıslatılmış ve kabuğu alınmış soya tohumunun

yarısı ve yine kabuğu alınmış 3 adet ayçiçeği tohumları kafesin tabanına konulmuştur (Karsavuran, 1991; Köymen ve Karsavuran, 1995) (Şekil 3.4).



Şekil 3.2. Strafor blok halindeki üretim kafesi.

Bireylerin su ihtiyacının karşılamak için kafeslerin yanına konmuş saf su dolu plastik kapların (Şekil 3.3d) 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).



Şekil 3.3. a) Silindir haline getirilmiş asetat kağıdı, b) strafor blok, c) içerisine silindir haline getirilmiş asetat kağıdı oturtulmuş ve besinlerin yerleştirildiği strafor blok, d) su kabı.



Şekil 3.4. *Nezara viridula* (L.) bireylerinin yetiştirildiği strafor blok ve asetattan yapılmış üretim kafesinin iç görünümü.

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. Günlük bakımlar esnasında kafes içerisinde kirlilik yaratacak herhangi bir vücut artığı, ölü birey ve besin olarak konulan tohumların artıkları kafes içerisinde uzaklaştırılmıştır. Ayrıca plastik su kapları

içerisindeki su miktarları da günlük olarak tamamlanmıştır. Filtre kağıtları ise 3-4 gün ara ile değiştirilmiştir (Şekil 3.4 ve 3.5).



Şekil 3.5. *Nezara viridula* (L.) bireylerinin yetiştirildiği strafor bloklardan ve asetat kağıdından oluşan kafes düzeneği.

Yumurtalardan çıkan birinci dönem nimflerin strafor bloğa yerleştirilmiş asetat kağıdından yapılmış kafesler içerisinde hareketleri sırasında sırt üstü düşerek düzelemeyip ölmemesi için, yumurtaların Şekil 3.6a'da görülen düzeneğin içerisinde açılması sağlanmıştır. Bu düzeneği hazırlamak için, 7 cm çapında ve 6,5 cm yüksekliğindeki içerisi su dolu bir kabın ağzı, filtre kağıdının geçmesi için üzerinde yarık açılan dikdörtgen şeklindeki bir asetat kağıdı ile kapatılmıştır. Asetat kağıdının üzerindeki yarıktan geçirilen bu filtre kağıdı, kap içerisindeki suyun iletilmesi amacıyla yerleştirilmiştir. Sonra dikdörtgen şeklindeki bu asetat kağıdının üzerine yarım daire şeklinde kesilmiş 2. hamur kalitedeki kağıda yapıştırılmış tütün tohumları yerleştirilmiştir (Şekil 3.6a). Ayrıca bu kağıdın üzerine yumurtadan çıkan birinci dönem nimflerin beslenmesi için ayçiçeği ve yerfıstığı tohumları da konulmuştur. Daha sonrada düzeneğin üzeri 5,5 cm çapında ve 4,5 cm yüksekliğinde silindir hale getirilmiş pleksiglasın tavanının tülbent ile kapatılması sonucu elde edilen bir kafes ile kapatılmıştır (Şekil 3.6b).



Şekil 3.6. a) Üzerinde besin ve yumurta bulunan 2. hamur kalitedeki kağıt; b) *Nezara viridula* (L.) yumurtalarının konulduğu düzenek.

Denemelerde doğadan toplanan ergin bireylerin sadece birinci ve ikinci dölleri kullanıldığı için böcek kültürü ikinci döllerden sonra doğadan toplanan bireyler ile yenilenmiştir.

Böcek üretimi $25\pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık, $\%45\pm 5$ 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.

3.2.2. Bitki yetiştirme

Çalışmada kullanılmak üzere biber, domates ve fasulye bitkilerinin yetiştirilmesi Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümüne ait kontrolsüz koşullardaki cam serada yapılmıştır.

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 gerçekleşikten 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. Daha sonra fideler, 1:1 oranında sterilize edilmiş bahçe toprağı ve torf karışımı ile doldurulan 8 l'lik saksılara dikilmiştir. Kaliteli meyve oluşumunu sağlamak amacıyla saksılara fide

dikimi öncesi dekara 22 kg dozunda olacak şekilde %43-45 oranında difosfor pentaoksit (P_2O_5) içeren triple süper fosfat (TSP) gübresi ilave edilmiştir. Saksılara fide dikimi sonrası bitkilerin su ihtiyaçları günlük olarak kontrol edilmiş ve gerektiği zamanlarda sulama yapılmıştır. Ayrıca bitkilere çiçek burnu çürüklüğünü önlemek amacıyla, birincisi çiçeklenme döneminde olmak üzere 15 gün arayla 2 defa sulama suyu ile birlikte %15,5 N ve %28 CaO içeren kalsiyum nitrat [$Ca(NO_3)_2$] gübresinden hazırlanmış %0,1'lik solüsyon uygulanmıştır. Hastalık ve zararlılara karşı bir ilaçlama yapılmamış, gerek görüldüğünde bitki üzeri yıkanarak ve bulaşık bitki parçaları ortamdan uzaklaştırılarak mücadele edilmiştir. Böylece biber, domates ve fasulye bitkilerinin sağlıklı bir şekilde gelişip meyve vermesi sağlanmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Kontrolsüz cam sera koşullarında bitki üretimi.

3.2.3. Denemelerin kurulması

Besin tercihi, beslenme davranışı ve zarar miktarı olmak üzere üç ana konudan oluşan çalışmada her araştırma konusu için denemeler ayrı ayrı düzenlenmiştir. Bütün denemeler Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümüne ait $25 \pm 1^\circ C$ sıcaklık, $45 \pm 5\%$ orantılı nem ve aydınlanma süresi 16:8 saat olan koşullara göre hazırlanmış iklim odasında yapılmıştır.

3.2.3.1. Besin tercihi ile ilgili denemeler

N. viridula'nın beslenmek için biber, domates ve fasulye bitkilerinden hangisini daha çok tercih ettiğini belirlemek 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 (Şekil 3.8). 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.



Şekil 3.8. *Nezara viridula* (L.)'nın farklı biyolojik dönemlerdeki bireylerinin besin tercihi ile ilgili denemelerinde kullanılan kafes düzeneği.

3.2.3.2. Beslenme davranışı ile ilgili denemeler

Besin tercihi ile ilgi denemeler sonucunda *N. viridula*'nın tüm biyolojik dönemlerinin fasulye bitkisini daha çok tercih ettikleri ortaya konduktan sonra birinci nimf dönemindeki bireyler hariç tüm nimf dönemlerine ait bireylerin, ergin erkek bireylerin ve preovipozisyon dönemindeki dişi bireyler ile ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin fasulye bitkisinin baklası üzerindeki beslenme davranışı ayrı ayrı araştırılmıştır. Birinci nimf dönemindeki bireyler, yumurtadan çıktıktan sonra hareketsiz olarak yumurta kümesi etrafında toplandıkları ve bu dönemde hassas oldukları için beslenme davranışı ile ilgili denemelerde kullanılmamıştır. *N. viridula* her ne kadar fasulye bitkisinin yaprak, çiçek, sürgün ve tomurcuklarında beslense de baklasını daha çok tercih ettiği için (Türkmen, 1984; Todd, 1989; Karsavuran vd., 2012) beslenme davranışı bitkinin baklası üzerinde araştırılmıştır.

N. viridula bireylerinin beslenme davranışı aşamalarının belirlenmesi amacıyla gözlemlerin yapılacağı kafesler, yan yüzeyinde tülbent ile kapatılmış havalandırma delikleri bulunan, 24 cm çapında ve 18 cm yüksekliğindeki 0,21 mm kalınlığındaki silindirik şeffaf asetat kağıdından yapılmıştır (Şekil 3.9). Kafes üzerine ışık şiddetinin eşit olarak dağılması ve bireylerin daha rahat bir şekilde hareket etmelerini sağlamak amacıyla, kafes “Y” şekli verilmiş bir tel yardımıyla yere paralel duracak şekilde desteklenmiştir (Şekil 3.9).

Denemeye alınacak bireyler 16 ± 2 saat süreyle aç ve susuz bırakıldıktan sonra beslenme davranışının gözleneceği kafeslerin içerisine aktarılmıştır. Daha sonra gözlem kafesi fasulye bitkisinin tek bir meyvesini kapsayacak şekilde bitki üzerine yerleştirilmiştir.



Şekil 3.9. *Nezara viridula* (L.)’nın farklı biyolojik dönemlerdeki bireylerinin beslenme davranışı ile ilgili denemelerde kullanılan kafes düzeneği.

Gözlem kafesinin bitki üzerine yerleştirilmesi ile bir saatlik gözlem süresi başlatılmıştır. Gözlem süresi boyunca; bireyin bitki dışında kalma süresi, bitki üzerinde kalma süresi ve toplam beslenme süresi ayrı ayrı saniye (sn) cinsinden elektronik kronometre yardımıyla belirlenmiştir. Toplam beslenme süresi başlangıç dönemi, sondalama dönemi ve aktif beslenme dönemi olmak üzere 3

ayrı dönem halinde gözlemlenmiştir (Önder vd., 1987; Yiğit, 1988; Çetin ve Karsavuran, 2000). Gözlem yapılan süre içerisinde bireylerin göstermiş olduğu davranışa ait dönemler aşağıda belirtildiği gibi tanımlanmıştır.

- Bitki dışında kalma süresi: *N. viridula* bireylerinin besinin olmadığı kafes kısımlarında bekleme, dinlenme, besin arama gibi faaliyetleri için geçen süre,
- Bitki üzerinde kalma süresi: Besini bulduktan sonra besine hortumunu uzatıncaya 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,
 - Başlangıç dönemi: Hortumun besine dik olarak uzatılmaya başlandığı andan stylet'in besine sokulduğu ana kadar geçen süre,
 - Sondalama dönemi: Stylet'in besine sokulmasıyla başlayan ve daha sonra böceğin 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 stylet'in böceğin başı ile birlikte ritmik olarak yukarı aşağı hareket etmeye başladığı ana kadar geçen süre,
 - Aktif beslenme dönemi: Böceğin başıyla birlikte stylet'ini ritmik olarak yukarı aşağı hareket ettirmesiyle başlayan ve stylet'ini besinden çektiği ana kadar geçen süredir.

Ayrıca *N. viridula*'nın farklı biyolojik dönemdeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklası üzerinde bir saatlik gözlem süresi içerisinde göstermiş oldukları başlangıç, sondalama ve aktif beslenme dönemlerini tekrarlama sıklıkları da gözlemlenmiştir.

3.2.3.3. Zarar miktarı ile ilgili denemeler

Fasulyenin *N. viridula* tarafından biber ve domates bitkilerine göre daha çok tercih edildiği ortaya konduktan sonra zarar miktarı ile ilgili denemelerde birinci

nimf dönemindeki bireyler hariç tüm nimf dönemlerine ait bireylerin, ergin erkek bireylerin, preovipozisyon dönemindeki ve ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin fasulye bitkisinin baklası üzerindeki zarar miktarı ayrı ayrı araştırılmıştır. Birinci nimf dönemindeki bireyler, yumurtadan çıktıktan sonra hareketsiz olarak yumurta kümesi etrafında toplu olarak bulunduklarından ve bu dönemde hassas oldukları için beslenme davranışı ile ilgili denemelerde kullanılmamıştır. *N. viridula* her ne kadar fasulye bitkisinin yaprak, çiçek, sürgün ve tomurcuklarında beslense de baklasını daha çok tercih ettiği için (Türkmen, 1984; Todd, 1989; Karsavuran vd., 2012) zarar miktarı ile ilgili denemler bitkinin baklası üzerinde araştırılmıştır.

Yapılan ön denemeler sonucunda fasulye bitkisinin ortalama 8-9 cm uzunluğundaki henüz bakla dolum döneminde olan olgunlaşmamış baklası üzerindeki gözle görülebilir emgi lekelerinin *N. viridula*'nın en az 10 bireyi tarafından 5 günlük süreyle beslenme sonucu oluşturduğu gözlemlenmiştir. *N. viridula* bireyleri her bir biyolojik dönemini yaklaşık 5 günde tamamladığından ve 5 günlük süreden daha uzun süreli beslenme sonunda baklanın su içeriğini tamamen kaybederek ölmesi nedeniyle zarar miktarı ile ilgili denemelerde *N. viridula*'ya ait 10, 15 ve 20 adet birey kullanılmış ve bu bireylerin 5 gün süreyle beslenmeleri sağlanmıştır. Ayrıca denemede 6'lık ince demir çubuktan yapılmış gözlem kafesleri de kullanılmıştır. Bu amaçla demir çubuk 8x8x15 cm boyutlarında olan dikdörtgen prizma şekline getirilmiştir. Daha sonra bu dikdörtgen prizmanın her tarafı tülbent ile kapatılmış ve içerisine konulan bireylerin rahat hareket etmelerini sağlamak amacıyla zeminine kurutma kağıdı yerleştirilmiştir (Şekil 3.10).

İklim odasında üretilen *N. viridula* bireyleri fasulye bitkilerinin baklaları üzerine bırakılmadan önce 16 ± 2 saat besin ve suyun olmadığı bir kafeste aç ve susuz olarak bekletilmiştir. Daha sonra 10, 15 ve 20 adetten oluşan birey grupları ayrı ayrı Şekil 3.10'da görüldüğü gibi içerisinde yalnızca yaklaşık 8-9 cm uzunluğundaki olgunlaşmamış fasulye baklasının bulunduğu gözlem kafeslerine aktarılarak 5 gün süreyle beslenmeleri sağlanmıştır. Bu süre içerisinde sık yapılan kontrollerde ölen bireylerin yerine yine aynı döneme ait ve 16 ± 2 saat besin ve suyun olmadığı bir kafeste aç ve susuz olarak bekletilmiş bireyler ilave edilmiştir.



Şekil 3.10. *Nezara viridula* (L.)'nin farklı biyolojik dönemlerdeki bireylerinin fasulye baklasındaki zararı ile ilgili denemelerde kullanılan kafes düzeneği.

Beşinci günün sonunda böcekler kafesten uzaklaştırılarak bakla üzerindeki emgi sonucu oluşan renk değişimleri (Şekil 3.11) üzerlerine yerleştirilen milimetrik karelerin çizili olduğu şeffaf asetat kağıt yardımıyla milimetrekare (mm^2) cinsinden ölçülmüştür. Böylelikle bakla üzerindeki toplam leke alanları hesap edilmiştir.



Şekil 3.11. *Nezara viridula* (L.)'nın fasulye baklasında yapmış olduğu emgi sonucu oluşan renk değişimi.

3.2.4. Verilerin analizi

Çalışmadaki tüm denemeler tek faktörlü tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenmiştir.

Besin tercihi ile ilgili denemeler 6 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Beslenme davranışı ile ilgili denemeler ise 10 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Besin tercihi ve beslenme davranışı ile ilgili denemelerden elde edilen verilere tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) gerçekleştirildikten sonra Duncan karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Zarar miktarı ile ilgili denemeler 6 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Bu denemede yapılan ölçümler sonucu milimetre-kare cinsinden elde edilen verilerin tek yönlü varyans analizi (ANOVA), korelasyon ve regresyon analizleri yapılmıştır.

Her 3 denemede de elde edilen verilerin istatistikî analizlerini yaparken SPSS® (Versiyon 16.0, Nisan 2008, SPSS Inc., Chicago, Illinois, ABD) paket programı ve Microsoft® Excel 2010 paket programlarından yararlanılmıştır.

4. BULGULAR

Nezara viridula (L.)’nın biber, domates ve fasulye bitkileri arasındaki besin tercihi tüm nimf dönemlerindeki bireylerde, ergin erkek bireylerde ve preovipozisyon dönemindeki dişi bireyler ile ovipozisyon dönemlerindeki dişi bireylerde ayrı ayrı yapılmıştır. Beslenme davranışı ve zarar miktarı ile ilgili denemeler ise birinci nimf dönemi hariç tüm nimf dönemleri ile ergin erkek, preovipozisyon ve ovipozisyon dönemlerindeki bireyler ile fasulye bitkisinin baklası üzerinde ayrı ayrı araştırılmıştır.

4.1. *Nezara viridula* (L.)’nın Besin Tercihi

N. viridula’nın farklı biyolojik dönemlerinin biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi üzerine yapılan denemelerde 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda bitkilerin gövde, yaprak veya meyvesi üzerinde bulunan bireylerin sayımları sonucu elde edilen veriler ilk önce tercih üzerine zamanın etkisi yönünde değerlendirildikten sonra bitkiler arasındaki tercih, biyolojik dönemlere göre ayrı ayrı ele alınmıştır.

4.1.1. Besin tercihinin zamanın etkisi

N. viridula’nın farklı biyolojik dönemlerinin biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi üzerine zamanın etkisi, her bir bitki 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.

4.1.1.1. Birinci nimf dönemindeki bireylerin besin tercihi üzerine zamanın etkisi

Birinci nimf dönemindeki bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayıları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

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 (Çizelge 4.1).

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 (Çizelge 4.1).

Domates bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması da 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda 3,33 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1).

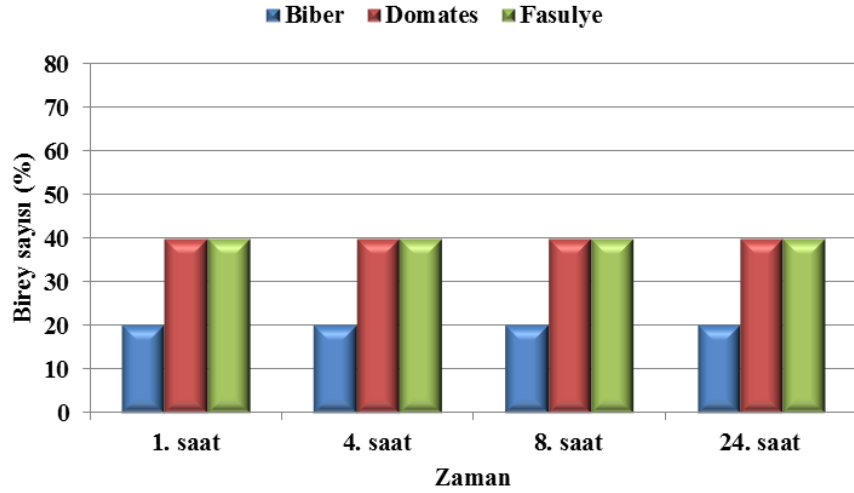
Fasulye bitkisini 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda tercih eden bireylerin ortalaması da 3,33 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1).

Bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda %16,7’si bitki dışında bir yerde bulunurken %83,3’ü bitkileri tercih etmiştir. Bitkileri tercih eden bireyler içerisinde domates ve fasulye bitkisini tercih eden bireylerin oranı %40,0 olurken biber bitkisini tercih edenlerin oranı %20,0 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.1). Bireylerin tercihleri 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda değişmemiştir (Çizelge 4.1; Şekil 4.1).

Çizelge 4.1. *Nezara viridula* (L.)’nın I. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı*

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).



Şekil 4.1. *Nezara viridula* (L.)'nın I. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi.

4.1.1.2. İkinci nimf dönemindeki bireylerin besin tercihi üzerine zamanın etkisi

İkinci nimf dönemindeki bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayıları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

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 4.2).

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 4.2).

Çizelge 4.2. *Nezara viridula* (L.)'nın II. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı*

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

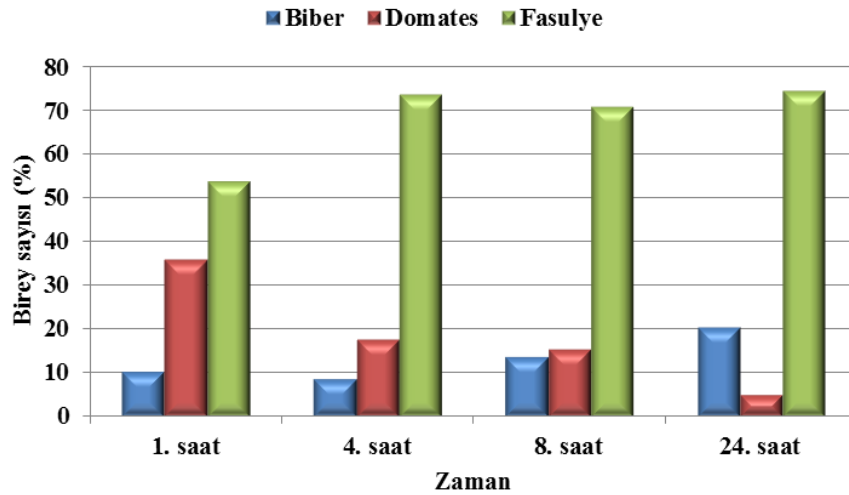
*Duncan testine göre aynı sütunda aynı harfleri taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. Ortalamalarla birlikte ortalamaların standart hataları ve verilerin en düşük ve en yüksek değerleri verilmiştir (p>0,05; n=6).

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 4.2).

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 (Çizelge 4.2).

Birinci saat sonunda bireylerin %35,0'i, 4. saat sonunda %5,0'i, 8. saat sonunda %3,3'ü ve 24. saat sonunda %1,7'si bitki dışında bir yerde bulunmuştur. İkinci nimf dönemindeki bireylerin %65,0'i 1. saat sonunda bitkileri tercih

ederken bunların %10,3'ü biber bitkisinde, %35,8'i domates bitkisinde ve %53,8'i fasulye bitkisinde bulunmuştur. Dördüncü saat sonunda bitkileri tercih eden II. nimf dönemindeki bireylerin oranı %95,0 olarak gerçekleşmiştir. Bu bireylerin %8,7'si biber bitkisini, %17,6'sı domates bitkisini ve %73,7'si fasulye bitkisini tercih etmiştir. Sekizinci saat sonunda II. nimf dönemindeki bireylerin %96,7'si bitkileri tercih etmiştir. Biber bitkisini tercih edenler bu bireylerin %13,8'ini oluştururken domates ve fasulye bitkilerini tercih edenler ise bu bireylerin sırasıyla %15,5'ini ve %70,7'sini oluşturmuştur. Gözlem kafesine bırakılan II. nimf dönemindeki bireylerin %98,3'ü 24. saat sonunda bitkileri tercih etmiştir. Bu bireylerin %20,3'ü biber bitkisini, %5,1'i domates bitkisini ve %74,6'sı fasulye bitkisini tercih etmiştir (Şekil 4.2). Bireylerin bitkileri tercih sıralaması 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda değişmemiştir (Çizelge 4.2; Şekil 4.2).



Şekil 4.2. *Nezara viridula* (L.)'nın II. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi.

4.1.1.3. Üçüncü nimf dönemindeki bireylerin besin tercihi üzerine zamanın etkisi

Üçüncü nimf dönemindeki bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayıları Çizelge 4.3'de verilmiştir.

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 4.3).

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 4.3).

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 4.3).

Çizelge 4.3. *Nezara viridula* (L.)'nın III. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı*

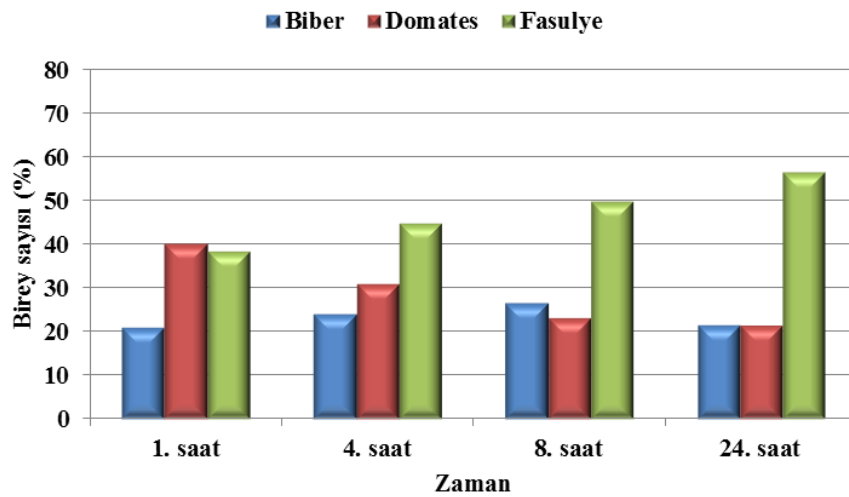
Zaman	Biber	Domates	Fasulye	Bitki dışı
1. saat	2,00±0,58 (0-4) a	3,83±0,83 (1-7) a	3,67±0,76 (2-7) a	0,50±0,50 (0-3) a
4. saat	2,33±0,62 (0-4) a	3,00±0,26 (2-4) a	4,34±0,56 (3-6) a	0,33±0,21 (0-1) a
8. saat	2,67±1,09 (0-7) a	2,33±0,42 (1-4) a	5,00±0,82 (2-8) a	0,00±0,00 (0-0) a
24. saat	2,16±0,75 (0-5) 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 farksızdır. 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 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 (Çizelge 4.3).

Birinci saat sonunda bireylerin %5,0'i ve 4. saat sonunda %3,3'ü bitki dışında herhangi bir yerde bulunmuştur. Sekizinci ve 24. saat sonunda hiçbir birey bitki dışında herhangi bir yerde bulunmayı tercih etmemiştir. Üçüncü nimf dönemindeki bireylerin %95,0'i 1. saat sonunda bitkileri tercih ederken bunların %21,1'i biber bitkisinde, %40,3'ü domates bitkisinde ve %38,6'sı fasulye bitkisinde bulunmuştur. Dördüncü saat sonunda bitkileri tercih eden III. nimf dönemindeki bireylerin oranı %96,7 olarak gerçekleşmiştir. Bu bireylerin %24,1'i biber bitkisini, %31,0'i domates bitkisini ve %44,9'u fasulye bitkisini tercih etmiştir. Sekizinci saat ve 24. saat sonunda III. nimf dönemindeki bireylerin %100,0'ü bitkiler üzerinde bulunmayı tercih etmiştir. Sekizinci saat sonunda biber bitkisini tercih eden bireyler bu bireylerin %26,7'sini oluştururken domates ve fasulye bitkilerini tercih edenler ise bu bireylerin sırasıyla %23,3'ünü ve %50,0'sini oluşturmuştur. Yirmi dördüncü saat sonunda ise biber bitkisi üzerindeki bireylerin ve domates bitkisi üzerindeki bireylerin oranları sırasıyla %21,6 ve %21,7 olurken fasulye bitkisini tercih edenlerin oranı ise %56,7 olmuştur (Şekil 4.3). Üçüncü nimf dönemindeki bireylerin bitkileri tercih sıralaması 1. saatten sonra 4., 8. ve 24. saatler sonunda değişmemiştir (Çizelge 4.3; Şekil 4.3).



Şekil 4.3. *Nezara viridula* (L.)'nın III. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi.

4.1.1.4. Dördüncü nimf dönemindeki bireylerin besin tercihi üzerine zamanın etkisi

Kafes düzeneği içerisine bırakılan IV. nimf dönemindeki bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayıları Çizelge 4.4’de verilmiştir.

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 4.4).

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 4.4).

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 4.4).

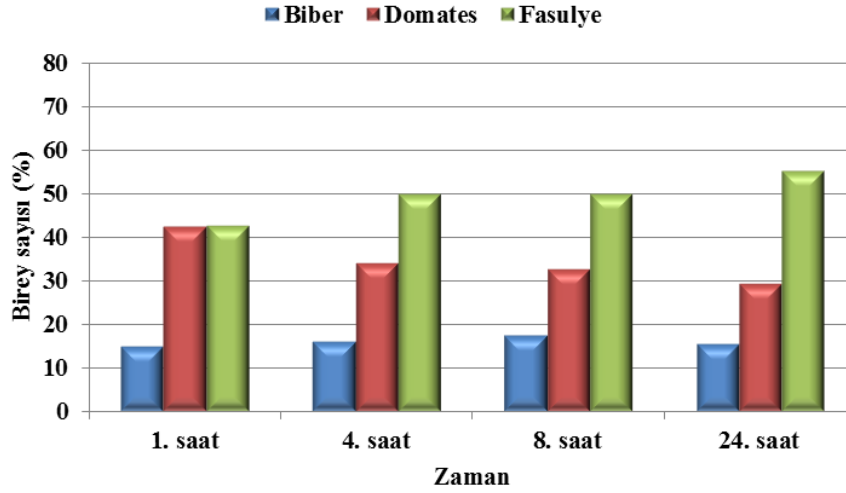
Fasulye bitkisini 1. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalaması 3,84 olurken 4. saat sonunda tercih edenlerin ortalaması 4,67 olmuştur. Sekizinci ve 24. saatler sonunda ise fasulye bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması sırasıyla 4,83 ve 5,34 olarak gerçekleşmiştir. Fasulye bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları arasında istatistiksel anlamda fark olmamıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. *Nezara viridula* (L.)'nın IV. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı*

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 ($p>0,05$; $n=6$).

Birinci saat sonunda bireylerin %10,0'u, 4. saat sonunda %6,7'si bitki dışında herhangi bir yerde bulunmuştur. Sekizinci ve 24. saat sonunda bireylerin %3,3'ü bitki dışında herhangi bir yerde bulunmayı tercih etmiştir. Dördüncü nimf dönemindeki bireylerin %90,0'ı 1. saat sonunda bitkiler üzerinde bulunmayı tercih ederken bunların %14,8'i biber bitkisinde bulunmuştur. Domates ve fasulye bitkisinde bulunanların oranları sırasıyla %42,6 ve %42,7 olmuştur. Dördüncü saat sonunda bitkileri tercih eden IV. nimf dönemindeki bireylerin oranı %93,3 olmuştur. Bu bireylerin %16,1'i biber bitkisini, %34,0'ü domates bitkisini ve %50,1'i fasulye bitkisini tercih etmiştir. Sekizinci saat ve 24. saat sonunda IV. nimf dönemindeki bireylerin %96,7'si bitkiler üzerinde bulunmayı tercih etmiştir. Sekizinci saat sonunda biber bitkisini tercih eden bireyler bu bireylerin %17,3'ünü oluştururken domates ve fasulye bitkilerini tercih edenler ise bu bireylerin sırasıyla %32,8'ini ve %49,9'unu oluşturmuştur. Yirmi dördüncü saat sonunda ise biber bitkisi üzerindeki bireyler bu bireylerin %15,5'ini oluştururken domates ve fasulye bitkilerini tercih edenler ise bu bireylerin sırasıyla %29,3'ünü ve %55,2'sini oluşturmuştur (Şekil 4.4). Dördüncü nimf dönemindeki bireylerin bitkileri tercih sıralaması 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda değişmemiştir (Çizelge 4.4; Şekil 4.4).



Şekil 4.4. *Nezara viridula* (L.)'nin IV. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi.

4.1.1.5. Beşinci nimf dönemindeki bireylerin besin tercihi üzerine zamanın etkisi

N. viridula'nın V. dönemdeki nimflerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayıları Çizelge 4.5'de verilmiştir.

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 4.5).

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 4.5).

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 4.5).

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 (Çizelge 4.5).

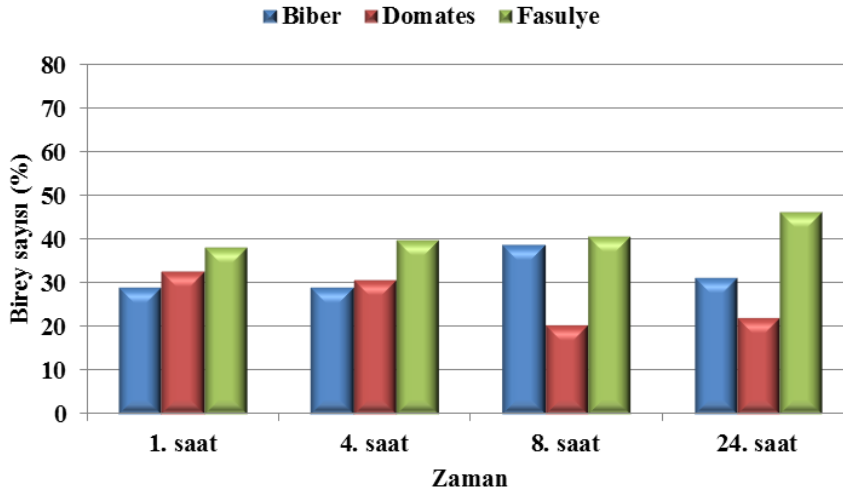
Çizelge 4.5. *Nezara viridula* (L.)'nın V. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı*

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).

Birinci saat ve 4. saat sonunda bireylerin %8,3'ü bitki dışında herhangi bir yerde bulunmuştur. Sekizinci saat ve 24. saatler sonunda ise sırasıyla %1,7'si ve %10,0'u bitki dışında herhangi bir yerde bulunmayı tercih etmiştir. Beşinci nimf dönemindeki bireylerin %91,7'si 1. saat sonunda bitkileri tercih ederken bunların %29,1'i biber bitkisinde, %32,7'si domates bitkisinde ve %38,2'si fasulye bitkisinde bulunmuştur. Dördüncü saat sonunda bitkileri tercih eden V. nimf dönemindeki bireylerin oranı yine %91,7 olmuştur. Bu bireylerin %29,1'i biber bitkisini, %30,9'u domates bitkisini ve %40,0'ı fasulye bitkisini tercih etmiştir. Sekizinci saat sonunda V. nimf dönemindeki bireylerin %98,3'ü bitkileri tercih etmiştir. Biber bitkisini tercih edenler bu bireylerin %39,0'unu oluştururken domates ve fasulye bitkilerini tercih edenler ise bu bireylerin sırasıyla %20,3'ünü ve %40,7'sini oluşturmuştur. Gözlem kafesine bırakılan V. nimf dönemindeki

bireylerin %90,0'ı 24. saat sonunda bitkiler üzerinde bulunmayı tercih etmiştir. Bu bireylerin %31,4'ü biber bitkisini, %22,2'si domates bitkisini ve %46,3'ü fasulye bitkisini tercih etmiştir (Şekil 4.5). Bireylerin bitkileri tercih etme sıralamasında fasulye bitkisinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda en çok tercih edilen bitki konumu değişmemiştir (Çizelge 4.5; Şekil 4.5).



Şekil 4.5. *Nezara viridula* (L.)'nin V. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi.

4.1.1.6. Ergin erkek bireylerin besin tercihi üzerine zamanın etkisi

Birinci, 4., 8. ve 24. saatler sonunda ergin erkek bireylerin biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayıları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

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 4.6).

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 4.6).

Çizelge 4.6. *Nezara viridula* (L.)'nın ergin erkek bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı*

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

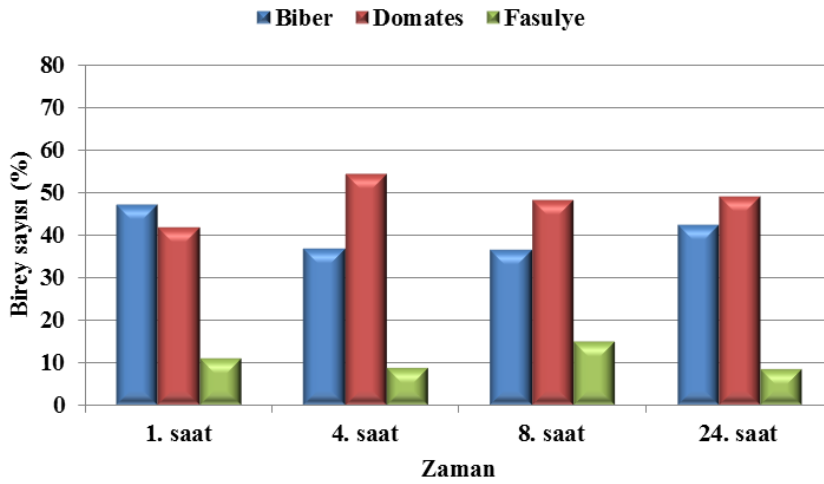
*Duncan testine göre aynı sütunda aynı harfleri taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. Ortalamalarla birlikte ortalamaların standart hataları ve verilerin en düşük ve en yüksek değerleri verilmiştir (p>0,05; n=6).

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 4.6).

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 (Çizelge 4.6).

Ergin erkek bireylerin 1. saat sonunda %8,3'ü ve 4. saat sonunda %5,0'i bitki dışında herhangi bir yerde bulunurken 8. saat sonunda hiçbir birey bitki dışında herhangi bir yerde bulunmayı tercih etmemiştir. Yirmi dördüncü saat sonunda ise gözlem kafesine bırakılan ergin erkek bireylerin %1,7'si bitki dışında

herhangi bir yerde bulunmuştur. Ergin erkek bireylerin %91,7'si 1. saat sonunda bitkileri tercih ederken bunların %47,2'si biber bitkisinde, %41,8'i domates bitkisinde ve %11,0'i fasulye bitkisinde bulunmuştur. Dördüncü saat sonunda bitkileri tercih eden ergin erkek bireylerin oranı %95,0 olarak gerçekleşmiştir. Bu bireylerin %36,8'i biber bitkisini, %54,4'ü domates bitkisini ve %8,7'si fasulye bitkisini tercih etmiştir. Sekizinci saat sonunda ergin erkek bireylerin tamamı bitkileri tercih etmiştir. Biber bitkisini tercih edenler bu bireylerin %36,7'sini oluştururken domates ve fasulye bitkilerini tercih edenler ise bu bireylerin sırasıyla %48,3'ünü ve %15,0'ini oluşturmuştur. Gözlem kafesine bırakılan bu ergin erkek bireylerin %98,3'ü 24. saat sonunda bitkileri tercih etmiştir. Bu bireylerin %42,4'ü biber bitkisini tercih ederken %49,1'i domates bitkisini ve %8,4'ü fasulye bitkisini tercih etmiştir (Şekil 4.6). Ergin erkek bireylerin bitkileri tercih sıralaması 4. saatten sonra değişmemiştir (Çizelge 4.6; Şekil 4.6).



Şekil 4.6. *Nezara viridula* (L.)'nin ergin erkek bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi.

4.1.1.7. Preovipozisyon dönemindeki bireylerin besin tercihi üzerine zamanın etkisi

Preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayıları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

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 4.7).

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 4.7).

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 4.7).

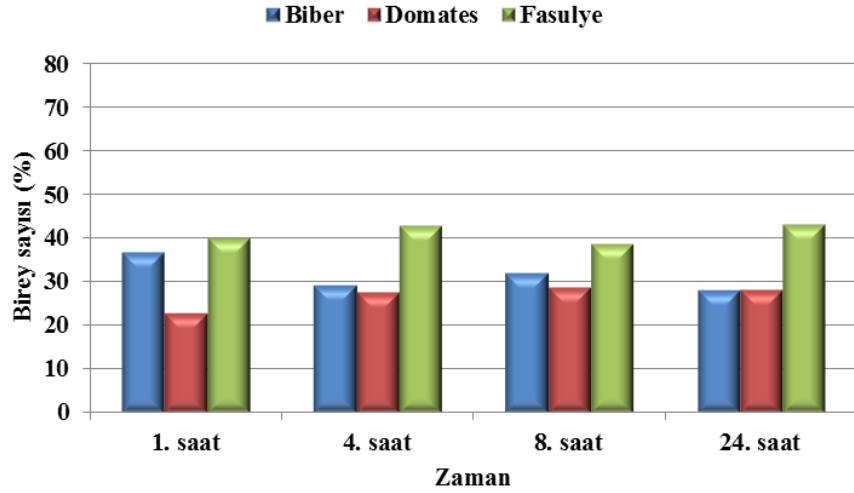
Fasulye bitkisini 1. saat sonunda tercih eden bireylerin ortalaması 3,83 olurken 4. saat sonunda tercih edenlerin ortalaması 4,17 olmuştur. Sekizinci ve 24. saatler sonunda ise fasulye bitkisini tercih eden bireylerin ortalaması sırasıyla 3,83 ve 4,34 olarak gerçekleşmiştir. Fasulye bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları arasında istatistiksel anlamda fark olmamıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. *Nezara viridula* (L.)'nın preovipozisyon dönemindeki ergin dişi bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı*

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).

Gözlem kafesine bırakılan preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin 1. saat sonunda %5,0'i, 4. saat sonunda %3,3'ü ve 8. saat sonunda %1,7'si bitki dışında herhangi bir yerde bulunurken 24. saat sonunda bireylerin tamamı biber, domates ve fasulye bitkilerinden herhangi birinin üzerinde bulunmayı tercih etmiştir. Preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin %95,0'i 1. saat sonunda bir bitki üzerinde bulunmayı tercih ederken bunların %36,8'i biber bitkisinde, %22,8'i domates bitkisinde ve %40,3'ü fasulye bitkisinde bulunmuştur. Dördüncü saat sonunda bitkileri tercih eden Preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin oranı yine %96,7 olmuştur. Bu bireylerin %29,3'ü biber bitkisini, %27,6'sı domates bitkisini ve %43,1'i fasulye bitkisini tercih etmiştir. Sekizinci saat sonunda preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin %98,3'ü bitkileri tercih etmiştir. Biber bitkisini tercih edenler bu bireylerin %32,2'sini oluştururken domates ve fasulye bitkilerini tercih edenler ise bu bireylerin sırasıyla %28,8'ini ve %39,0'unu oluşturmuştur. Yirmi dördüncü saat sonunda tamamı bitkilerde bulunmayı tercih eden preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin biber bitkisinde ve domates bitkisinde bulunanlarının oranı her iki bitkide de %28,3 olarak gerçekleşmiştir. Bu bireylerin %43,4'ü fasulye bitkisini tercih etmiştir (Şekil 4.7). 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 4.7; Şekil 4.7).



Şekil 4.7. *Nezara viridula* (L.)'nin preovipozisyon dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi.

4.1.1.8. Ovipozisyon dönemindeki bireylerin besin tercihi üzerine zamanın etkisi

Gözlem kafes içerisine bırakılan ovipozisyon dönemindeki bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayıları Çizelge 4.8'de verilmiştir.

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 4.8).

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. Biber bitkisini tercih eden bireylerin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonundaki ortalamaları istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır (Çizelge 4.8).

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 4.8).

Çizelge 4.8. *Nezara viridula* (L.)'nın ovipozisyon dönemindeki ergin dişi bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki sayısı*

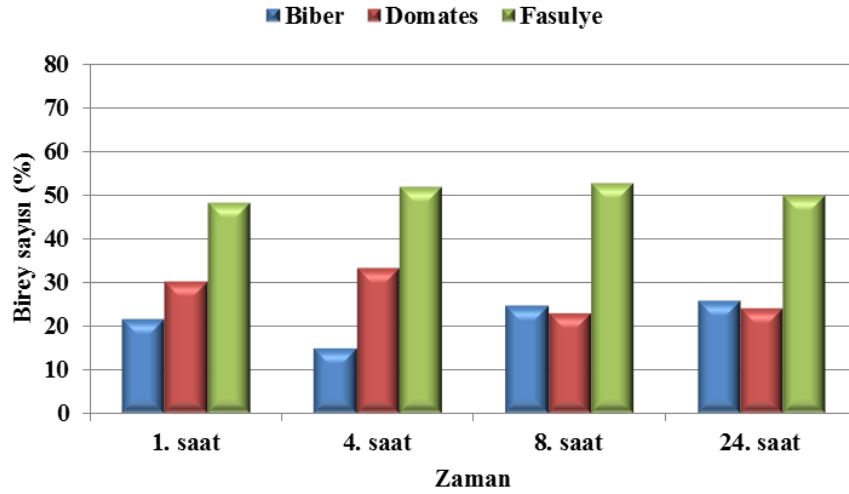
Zaman	Biber	Domates	Fasulye	Bitki dışı
1. saat	2,00±0,26 (1-3) a	2,83±0,91 (0-6) a	4,50±0,99 (1-7) a	0,67±0,33 (0-2) a
4. saat	1,33±0,33 (0-2) a	3,00±0,63 (2-6) a	4,67±0,42 (3-6) a	1,00±0,37 (0-2) a
8. saat	2,33±0,56 (1-5) a	2,17±0,40 (1-4) a	5,00±0,37 (4-6) a	0,50±0,22 (0-1) a
24. saat	2,50±0,43 (1-4) 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 ($p>0,05$; $n=6$).

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 (Çizelge 4.8).

Birinci saat sonunda bireylerin %6,7'si, 4. saat sonunda %10,0'u, 8. saat sonunda %5,0'i ve 24. saat sonunda bireylerin %3,3'ü bitki dışında herhangi bir yerde bulunmayı tercih etmiştir. *N. viridula*'nın ovipozisyon dönemindeki bireylerinin %93,3'ü 1. saat sonunda bitkiler üzerinde bulunmayı tercih ederken bunların %21,4'ü biber bitkisinde bulunmuştur. Domates bitkisini tercih edenlerin oranı %30,3 olurken fasulye bitkisini tercih edenlerin oranı ise %48,2 olarak gerçekleşmiştir. Dördüncü saat sonunda bitkileri tercih eden ovipozisyon dönemindeki bireylerin oranı %90,0 olmuştur. Bu bireylerin %14,8'i biber bitkisini, %33,3'ü domates bitkisini tercih ederken %51,9'u fasulye bitkisini

tercih etmiştir. Sekizinci saat sonunda ovipozisyon dönemindeki bireylerin %95,0'i bitkiler üzerinde bulunmayı tercih ederken biber bitkisini tercih eden bireyler bu bireylerin %24,5'ini oluşturmuştur. Domates ve fasulye bitkilerini tercih edenler ise bu bireylerin sırasıyla %22,8'i ve %52,6'sı olmuştur. Yirmi dördüncü saat sonunda ise bitkilerde bulunmayı tercih eden bireyler ovipozisyon dönemindeki bireylerin %96,7'sinin oluşturmuştur. Bu bireylerinde %25,9'u biber bitkisini, %24,1'i domates bitkisini ve %50,1'i fasulye bitkisini tercih etmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. *Nezara viridula* (L.)'nin ovipozisyon dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi.

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 4.8; Şekil 4.8).

4.1.2. Farklı biyolojik dönemlerdeki bireylerin besin tercihi

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. İkinci nimf dönemindeki bireylerin domates ve fasulye bitkilerini tercihine zamanın etkisinin olduğu görülmüştür. Birinci saat sonunda II. nimf dönemindeki bireylerinin besin tercihi 24. saat sonundaki tercih ile istatistiki anlamda farklı olurken 4. ve 8. saatler sonundaki tercihler 24. saatteki tercih ile istatistiki olarak farklı bulunmamıştır. Bu nedenle II. nimf döneminde görülen bu farklılık istisnai bir durum olarak kabul edilmiştir. Ayrıca zararlının tüm biyolojik dönemlerinin biber, domates ve fasulye bitkilerini tercihi 4. saatten sonra istatistiksel olarak değişmediği gibi tercih edilen bitki sıralamasında da farklılık olmadığı için zararlının biyolojik dönemlerinin besin tercihi 4. saat sonunda yapılan sayımlarda elde edilen sonuçlar üzerinden değerlendirilmiştir.

N. viridula'nın farklı biyolojik dönemdeki bireylerinin biber, domates ve fasulye bitkileri üzerindeki birey sayıları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

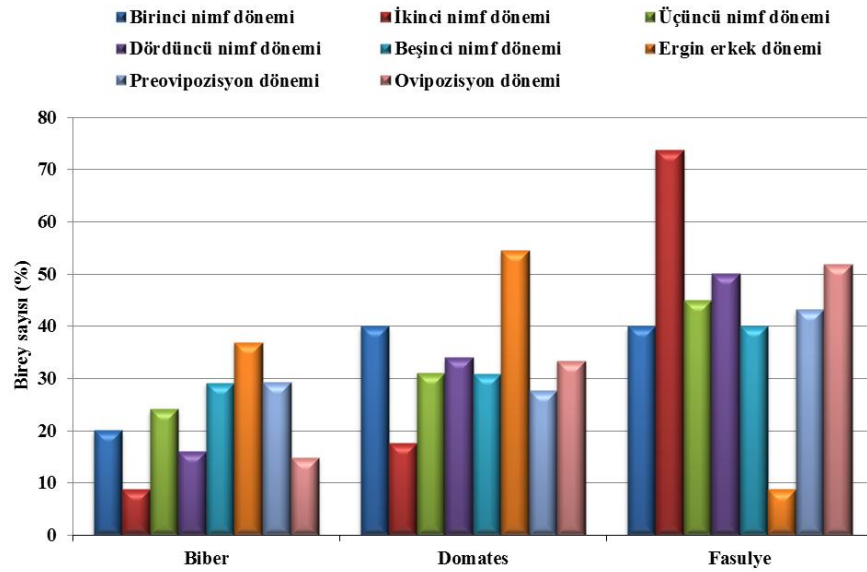
Birinci nimf dönemindeki bireylerden biber bitkisini tercih edenlerin ortalaması 1,67 olurken domates ve fasulye bitkisini tercih edenlerin ortalaması ise 3,33 olmuştur. Bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih eden I. nimf dönemindeki bireylerin ortalaması da biber bitkisini tercih eden bireyler gibi 1,67 olarak gerçekleşmiştir. Birinci nimf dönemindeki bireylerin biber, domates, fasulye bitkileri ve bitki dışında bir yerde bulunma tercihi arasında istatistiki bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.9).

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 4.9).

Çizelge 4.9. *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 ($p>0,05$; $n=6$).



Şekil 4.9. *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 (Çizelge 4.9).

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 4.9).

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 (Çizelge 4.9).

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 4.9).

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 (Çizelge 4.9).

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 4.9).

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 (Çizelge 4.9).

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 4.9'da 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 (Çizelge 4.9).

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 4.9).

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 istatistiki bir fark bulunmazken bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih eden bireylerin ortalaması farklı bir istatistiki grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.9).

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 4.9).

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 istatistiki gruplarda yer almışlardır (Çizelge 4.9).

Ovipozisyon dönemindeki bireylerin bitki dışında bir yerde bulunmayı tercih edenlerinin oranı ise %10,0 olmuştur. Biber, domates ve fasulye bitkilerinden bir tanesinde bulunmayı tercih %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 4.9'da görüldüğü gibi ergin erkek bireyler domates bitkisini tercih ederken preovipozisyon ve ovipozisyon dönemindeki bireyler fasulye bitkisini birinci sırada tercih etmişlerdir.

4.1.3. Farklı besinlerin tercih edilme oranları

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 (Çizelge 4.9; Şekil 4.9). 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 4.9). 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 4.9).

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 (Çizelge 4.9; Şekil 4.9). 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 4.9). 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 4.9).

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 (Çizelge 4.9; Şekil 4.9). 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 4.9).

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 istatistiki gruplarda yer almışlardır (Çizelge 4.9).

4.2. *Nezara viridula* (L.)'nın Beslenme Davranışı

Besin tercihi ile ilgi denemeler sonucunda *N. viridula*'nın fasulye bitkisini daha çok tercih ettiği ortaya konmuştur. Bu nedenle *N. viridula*'nın beslenme davranışı bu bitki üzerinde araştırılmıştır. *N. viridula* bireyleri fasulye bitkisinin bakla organını yaprak, çiçek, sürgün ve tomurcuklarına göre daha çok tercih etmektedir (Türkmen, 1984; Todd, 1989; Karsavuran vd., 2012). Bu nedenle beslenme davranışı bitkinin baklası üzerinde araştırılmıştır.

N. viridula'nın fasulye bitkisinin baklası üzerindeki beslenme davranışı bir saatlik süre içerisinde bitki dışında kalma süresi, bitki üzerinde kalma süresi ve toplam beslenme süresi olmak üzere 3 ana aşama halinde gözlemlenmiştir. Toplam beslenme süresi ise başlangıç dönemi, sondalama dönemi ve aktif beslenme dönemi olmak üzere 3 ayrı dönem olarak ele alınmıştır. Değerlendirmede her aşama ve döneme ait sürelerin 1 saat içerisindeki toplamaları esas alınmıştır.

N. viridula'nın farklı biyolojik dönemlerindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklası üzerindeki beslenme davranışı biyolojik dönemlere göre ayrı ayrı ele alındıktan sonra beslenme davranışı üzerine biyolojik dönemlerin etkisi değerlendirilmiştir.

4.2.1. Farklı biyolojik dönemlerdeki bireylerin beslenme davranışı

N. viridula'nın yumurtaları doğada ergin dişi bireyler tarafından genellikle bitkilerin yaprakları olmak üzere, yapraklarına ve meyvelerine bırakılırlar (Kiritani et al., 1965). Yumurtadan çıkan bireyler bir süre yumurta kümesi üzerinde ve yanında durduktan sonra yayılmaya ve beslenmeye başlarlar (Todd, 1989). Bu nedenle I. nimf dönemindeki bireylerin beslenme davranışı ile ilgili çalışmalar yapılmamıştır. *N. viridula*'nın diğer nimf dönemleri ve ergin dönemlere ait bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki bitki dışında kalma, bitki üzerinde kalma ve toplam beslenme süreleri ve oranları ile ilgili bulgular Çizelge 4.10'da verilmiştir.

N. viridula'nın farklı biyolojik dönemlerdeki bireylerinin toplam beslenme aşaması içerisinde yer alan başlangıç, sondalama ve aktif beslenme dönemlerinin süreleri ve oranları ile ilgili bulgular da Çizelge 4.11'de verilmiştir. Ayrıca bir saatlik gözlem süresi içerisinde göstermiş oldukları bu dönemleri tek bir seferde tamamlayan bireyler oldukları gibi birkaç sefer tekrarlayan bireylerde olmuştur. *N. viridula* bireylerinin başlangıç, sondalama ve aktif beslenme dönemlerini tekrarlama sıklıkları ve bu dönemlerin her bir tekrarının ortalama süreleri ile ilgili bulgular Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.10. *Nezara viridula* (L.)'nın farklı biyolojik dönemlerdeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki bitki dışında kalma, bitki üzerinde kalma ve toplam beslenme süreleri (sn)* ve oranları (%)

Biyolojik dönemler	Bitki dışında kalma süresi		Bitki üstünde kalma süresi		Toplam beslenme süresi	
	Ortalama	%	Ortalama	%	Ortalama	%
İkinci nimf dönemi	960,50±132,05 (209,00-1.564,00) bc	26,7	238,10±57,73 (34,00-641,00) ab	6,6	2.401,40±152,07 (1.758,00-3.140,00) a	66,7
Üçüncü nimf dönemi	1.390,10±134,66 (380,00-1.894,00) ab	38,6	598,50±254,84 (7,00-2.688,00) a	16,6	1.611,40±169,77 (532,00-2.310,00) b	44,8
Dördüncü nimf dönemi	1.646,10±199,74 (744,00-2.697,00) a	45,7	392,70±138,18 (11,00-1.208,00) ab	10,9	1.561,20±198,70 (723,00-2.453,00) b	43,4
Beşinci nimf dönemi	694,50±208,61 (26,00-1.880,00) c	19,3	59,80±20,87 (8,00-232,00) b	1,7	2.845,70±203,84 (1.636,00-3.509,00) a	79,0
Ergin erkek	896,50±175,83 (35,00-1.965,00) bc	24,9	139,10±91,02 (14,00-954,00) b	3,9	2.564,40±154,79 (1.527,00-3.328,00) a	71,2
Dişi (Preovipozisyon)	889,50±322,33 (40,00-3.113,00) bc	24,7	240,50±111,00 (30,00-1.151,00) ab	6,7	2.470,00±292,15 (422,00-3.483,00) a	68,6
Dişi (Ovipozisyon)	1.274,80±181,28 (286,00-2.035,00) abc	35,4	72,10±18,12 (3,00-191,00) b	2,0	2.253,10±181,46 (1.497,00-3.282,00) a	62,6

*Duncan testine göre aynı sütunda aynı harfleri taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. Ortalamalarla birlikte ortalamaların standart hataları (SH) ve verilerin en düşük ve en yüksek değerleri verilmiştir (p>0,05; n=10).

Çizelge 4.11. *Nezara viridula* (L.)'nın farklı biyolojik dönemlerdeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki başlangıç, sondalama ve aktif beslenme dönemlerinin süreleri (sn)* ve oranları (%)

Biyolojik dönemler	Başlangıç dönemi		Sondalama dönemi		Aktif beslenme dönemi	
	Ortalama	%	Ortalama	%	Ortalama	%
İkinci nimf dönemi	24,50±5,18 (3,00-63,00) b	0,7	24,00±2,56 (12,00-36,00) a	0,7	2.352,90±154,40 (1.701,00-3.100,00) a	65,4
Üçüncü nimf dönemi	15,10±2,20 (7,00-31,00) b	0,4	25,60±5,72 (9,00-72,00) a	0,7	1.570,70±173,34 (476,00-2.276,00) b	43,6
Dördüncü nimf dönemi	23,30±3,72 (7,00-43,00) b	0,6	30,40±5,27 (11,00-60,00) a	0,8	1.507,50±198,00 (637,00-2.369,00) b	41,9
Beşinci nimf dönemi	22,90±7,00 (6,00-76,00) b	0,6	40,30±15,67 (7,00-178,00) a	1,1	2.782,50±211,64 (1.535,00-3.461,00) a	77,3
Ergin erkek	61,00±18,08 (12,00-199,00) a	1,7	51,30±13,46 (10,00-126,00) a	1,4	2.452,10±148,65 (1.489,00-3.172,00) a	68,1
Dişi (Preovipozisyon)	28,10±5,00 (12,00-60,00) b	0,8	45,10±11,32 (11,00-117,00) a	1,3	2.396,80±287,57 (379,00-3.391,00) a	66,6
Dişi (Ovipozisyon)	17,70±2,29 (8,00-29,00) b	0,5	33,70±4,52 (15,00-60,00) a	0,9	2.201,70±178,80 (1.457,00-3.212,00) a	61,2

*Duncan testine göre aynı sütunda aynı harfleri taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. Ortalamalarla birlikte ortalamaların standart hataları (SH) ve verilerin en düşük ve en yüksek değerleri verilmiştir (p>0,05; n=10).

Çizelge 4.12. *Nezara viridula* (L.)'nın farklı biyolojik dönemlerdeki 10'ar adet bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki başlangıç, sondalama ve aktif beslenme dönemlerini tekrarlama sıklıkları ve her bir tekrarın ortalamaları ile minimum ve maksimum süreleri (sn)*

Biyolojik dönemler	Başlangıç dönemi	Sondalama dönemi	Aktif beslenme dönemi
İkinci nimf dönemi	13 kez Ortalama 18,85 sn (3,00-58,00 sn)	11 kez Ortalama 21,82 sn (4,00-36,00 sn)	10 kez Ortalama 2.352,90 sn (1.701,00-3.100,00 sn)
Üçüncü nimf dönemi	12 kez Ortalama 12,58 sn (3,00-31,00 sn)	12 kez Ortalama 21,33 sn (9,00-72,00 sn)	12 kez Ortalama 1.308,92 sn (78,00-2.198,00 sn)
Dördüncü nimf dönemi	14 kez Ortalama 16,64 sn (4,00-35,00 sn)	11 kez Ortalama 27,64 sn (11,00-60,00 sn)	11 kez Ortalama 1.370,45 sn (86,00-2.369,00 sn)
Beşinci nimf dönemi	15 kez Ortalama 15,27 sn (5,00-54,00 sn)	14 kez Ortalama 28,79 sn (7,00-178,00 sn)	11 kez Ortalama 2.529,55 sn (983,00-3.461,00 sn)
Ergin erkek	13 kez Ortalama 46,92 sn (12,00-199,00 sn)	13 kez Ortalama 39,46 sn (9,00-126,00 sn)	13 kez Ortalama 1.886,23 sn (88,00-2.797,00 sn)
Dişi (Preovipozisyon)	15 kez Ortalama 18,73 sn (10,00-42,00 sn)	15 kez Ortalama 30,07 sn (4,00-97,00 sn)	14 kez Ortalama 1.712,00 sn (72,00-3.391,00 sn)
Dişi (Ovipozisyon)	15 kez Ortalama 11,80 sn (6,00-20,00 sn)	12 kez Ortalama 28,08 sn (11,00-60,00 sn)	11 kez Ortalama 2.001,55 sn (314,00-3.312,00 sn)

4.2.1.1. İkinci nimf dönemindeki bireylerin beslenme davranışı

İkinci nimf dönemindeki bireylerin, bir saatlik gözlem süresinin %26,7'sine karşılık gelen ve ortalama 960,50 sn süren bitki dışında kalma süresi en az 209,00 sn en çok ise 1.564,00 sn sürmüştür. Bitki üzerinde kalma süresi ise II. nimf dönemindeki bireyler için ortalama 238,10 sn (34,00-641,00 sn) sürmüştür ve bu süre gözlem süresinin %6,6'sına karşılık gelmektedir. İkinci nimf dönemindeki bireyler başlangıç, sondalama ve aktif beslenme dönemlerini kapsayan toplam beslenme süresini bir saatlik gözlem süresinin %66,7'sine karşılık gelen 2.401,40 sn'de tamamlamıştır (Çizelge 4.10).

İkinci nimf dönemindeki 10 adet bireyin bir kısmı toplam beslenme süresinin bazı dönemlerini tekrarlamışlardır. Başlangıç dönemini 1 birey 2 sefer ve bir diğer birey de 3 sefer tekrarlarırken geriye kalan 8 birey tek seferde gerçekleştirmiştir. İkinci nimf dönemindeki 10 adet bireyin bir saatlik gözlem süresi içerisinde toplam 13 defa tekrarlamış olduğu başlangıç dönemi her bir tekrarda ortalama 18,85 sn (3,00-58,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

İkinci nimf dönemindeki 10 adet bireyden 1 tanesi sondalama dönemini 2 sefer tekrarlarlarken 9 tanesi bu dönemi tek seferde tamamlamıştır. Bir saatlik gözlem süresi içerisinde toplam 11 defa tekrarlanan sondalama dönemi her bir tekrarda ortalama 21,82 sn (4,00-36,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

Aktif beslenme dönemini tek seferde gerçekleştiren II. nimf dönemindeki 10 adet birey bu faaliyeti bir saatlik gözlem süresi içerisinde toplam 10 defa tekrarlamış olmaktadır ve her bir tekrarda ortalama 2.352,90 sn (1.701,00-3.100,00 sn)'de gerçekleştirmiştir (Çizelge 4.12).

İkinci nimf dönemindeki bireylerin başlangıç dönemi, bir saatlik gözlem süresinin %0,7'sine karşılık gelen ortalama 24,50 sn sürmüştür. Sondalama dönemi bir saatlik gözlem süresinin %0,7'sine karşılık gelen ortalama 24,00 sn sürmüştür. Aktif beslenme dönemini tek seferde gerçekleştiren II. nimf dönemindeki tüm bireyler bu faaliyetini bir saatlik gözlem süresinin %65,4'üne karşılık gelen ortalama 2.352,90 sn'de tamamlamıştır (Çizelge 4.11).

4.2.1.2. Üçüncü nimf dönemindeki bireylerin beslenme davranışı

Üçüncü nimf dönemindeki bireylerin bitki dışında kalma süresi bir saatlik gözlem süresinin %38,6'sına karşılık gelen ortalama 1.390,10 sn sürmüştür. Bitki üzerinde kalma süresi ise bir saatlik gözlem süresinin %16,6'sına karşılık gelen ortalama 598,50 sn olmuştur. Üçüncü nimf dönemindeki bireyler başlangıç, sondalama ve aktif beslenme dönemlerini kapsayan toplam beslenme süresini bir saatlik gözlem süresinin %44,8'ine karşılık gelen 1.611,40 sn'de tamamlamıştır (Çizelge 4.10).

Üçüncü nimf dönemindeki 10 adet bireyin bir kısmı toplam beslenme süresinin bazı dönemlerini tekrarlamışlardır. Başlangıç dönemini 2 birey 2'ser kez tekrarlarlarken geriye kalan 8 birey tek seferde gerçekleştirmiştir. Üçüncü nimf dönemindeki 10 adet bireyin bir saatlik gözlem süresi içerisinde toplam 12 defa tekrarlamış olduğu başlangıç dönemi her bir tekrarda ortalama 12,58 sn (3,00-31,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

Üçüncü nimf dönemindeki 10 adet bireyden 2 tanesi sondalama dönemini 2 sefer tekrarlarlarken 8 tanesi bu dönemi tek seferde tamamlamıştır. Bir saatlik gözlem süresi içerisinde toplam 12 defa tekrarlanan sondalama dönemi her bir tekrarda ortalama 21,33 sn (9,00-72,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

Aktif beslenme dönemini ise III. nimf dönemindeki 2 birey 2 sefer tekrarlamış 8 birey tek seferde gerçekleştirmiştir. Toplam 12 defa tekrarlanmış olan aktif beslenme dönemi her bir tekrarda 1.308,92 sn (78,00-2.198,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

Üçüncü nimf dönemindeki bireylerin başlangıç dönemi, bir saatlik gözlem süresinin %0,4'üne karşılık gelen ortalama 15,10 sn sürmüştür. Sondalama dönemi bir saatlik gözlem süresinin %0,7'sine karşılık gelen ortalama 25,60 sn sürmüştür. Aktif beslenme dönemi bir saatlik gözlem süresinin %43,6'sına karşılık gelen ortalama 1.570,70 sn'de tamamlamıştır (Çizelge 4.11).

4.2.1.3. Dördüncü nimf dönemindeki bireylerin beslenme davranışı

Dördüncü nimf dönemindeki bireylerin bitki dışında kalma süresi bir saatlik gözlem süresinin %10,9'una karşılık gelen ortalama 1.646,10 sn sürmüştür. Bitki üzerinde kalma süresi ise bir saatlik gözlem süresinin %10,9'una karşılık gelen 392,70 sn sürerken ortalama 1.561,20 sn süren toplam beslenme süresi %43,4'üne karşılık gelmiştir (Çizelge 4.10).

Dördüncü nimf dönemindeki 10 adet bireyin bir kısmı toplam beslenme süresinin bazı dönemlerini tekrarlamışlardır. Başlangıç dönemini 2 birey 2 sefer tekrarlarlarken 1 birey 3 sefer tekrarlamıştır. Geriye kalan 7 birey ise başlangıç dönemini tek seferde gerçekleştirmiştir. Toplam 14 kez tekrarlanan başlangıç dönemi her bir tekrarda ortalama 16,64 sn (4,00-35,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

Dördüncü nimf dönemindeki 10 adet bireyden 1 tanesi sondalama dönemini 2 sefer tekrarlarlarken 9 tanesi bu dönemi tek seferde tamamlamıştır. Böylece sondalama dönemi toplam 11 kez tekrarlanmıştır ve her bir tekrarda ortalama 27,64 sn (11,00-60,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

Aktif beslenme dönemini ise IV. nimf dönemindeki 1 birey 2 sefer tekrarlamış 9 birey ise tek seferde gerçekleştirmiştir. Toplam 11 kez tekrarlanan aktif beslenme dönemi her bir tekrarda ortalama 1.370,45 sn (86,00-2.369,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

Dördüncü nimf dönemindeki bireylerin başlangıç dönemi, bir saatlik gözlem süresinin %0,6'sına karşılık gelen ortalama 23,30 sn sürmüştür. Sondalama dönemi bir saatlik gözlem süresinin %0,8'ine karşılık gelen ortalama 30,40 sn sürmüştür. Aktif beslenme dönemini ise IV. nimf dönemindeki bireyler bir saatlik gözlem süresinin %41,9'una karşılık gelen ortalama 1.507,50 sn'de tamamlamıştır (Çizelge 4.11).

4.2.1.4. Beşinci nimf dönemindeki bireylerin beslenme davranışı

Bir saatlik gözlem süresinin %19,3'üne karşılık gelen bitki dışında kalma aşamasını ortalama 694,50 sn'de tamamlayan V. nimf dönemindeki bireyler bitki üzerinde kalma aşamasını ise ortalama 59,80 sn'de tamamlamıştır. Bu nimf dönemindeki bireylerin ortalama toplam beslenme süresi 2.845,70 sn olmuştur. Bitki üzerinde kalma süresi ve toplam beslenme süresi bir saatlik gözlem süresinin sırasıyla %1,7'sine ve %79,0'una karşılık gelmektedir (Çizelge 4.10).

Beşinci nimf dönemindeki 10 adet bireyin bir kısmı toplam beslenme süresinin bazı dönemlerini tekrarlamışlardır. Başlangıç dönemini 3 birey 2 sefer tekrarlarlarken 1 birey 3 sefer tekrarlamıştır. Geriye kalan 7 birey ise başlangıç dönemini tek seferde gerçekleştirmiştir. Toplam 15 kez tekrarlanan başlangıç dönemi her bir tekrarda ortalama 15,27 sn (5,00-54,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

Beşinci nimf dönemindeki 10 adet bireyden 2 tanesi sondalama dönemini 2 sefer tekrarlarlarken 1 tanesi 3 sefer tekrarlamıştır. Geriye kalan 7 birey ise bu dönemi tek seferde tamamlamıştır. Böylece sondalama dönemi toplam 14 kez tekrarlanmıştır ve her bir tekrarda ortalama 28,79 sn (7,00-178,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

Aktif beslenme dönemini ise V. nimf dönemindeki 1 birey 2 sefer tekrarlamış 9 birey ise tek seferde gerçekleştirmiştir. Toplam 11 kez tekrarlanan aktif beslenme dönemi her bir tekrarda ortalama 2.529,55 sn (983,00-3.461,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

Beşinci nimf dönemindeki bireylerin başlangıç dönemi, bir saatlik gözlem süresinin %0,6'sına karşılık gelen ortalama 22,90 sn sürmüştür. Sondalama dönemi bir saatlik gözlem süresinin %1,1'ine karşılık gelen ortalama 40,30 sn sürmüştür. Aktif beslenme dönemi ise bir saatlik gözlem süresinin %77,3'üne karşılık gelen ortalama 2.782,50 sn'de tamamlamıştır (Çizelge 4.11).

4.2.1.5. Ergin erkek bireylerin beslenme davranışı

Bitki dışında kalma süresini bir saatlik gözlem süresinin %24,9'una karşılık gelen ortalama 896,50 sn'de tamamlayan ergin erkek bireylerin bitki üstünde kaldıkları aşama ortalama 139,10 sn sürmüştür ve bu süre bir saatlik gözlem süresinin %3,9'una karşılık gelmektedir. Ergin erkek bireylerin gözlem süresinin %71,2'sine karşılık gelen toplam beslenme süresi ise ortalama 2.564,40 sn olmuştur (Çizelge 4.10).

On adet ergin erkek bireyin bir kısmı toplam beslenme süresinin bazı dönemlerini tekrarlamışlardır. Başlangıç dönemini 1 birey 2 sefer tekrarlarlarken 1 birey 3 sefer tekrarlamıştır. Geriye kalan 8 birey ise başlangıç dönemini tek seferde gerçekleştirmiştir. Toplam 13 kez tekrarlanan başlangıç dönemi her bir tekrarda ortalama 46,92 sn (12,00-199,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

On adet ergin erkek bireyden 1 tanesi sondalama dönemini 2 sefer tekrarlarlarken 1 birey 3 sefer tekrarlamıştır. Geriye kalan 7 birey ise bu dönemi tek seferde tamamlamıştır. Böylece sondalama dönemi toplam 13 kez tekrarlanmıştır ve her bir tekrarda ortalama 39,46 sn (9,00-126,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

Aktif beslenme dönemini ise ergin erkek bireylerden 1 tanesi 2 sefer tekrarlarlarken diğer bir birey de 3 sefer tekrarlamıştır. Geriye kalan 8 birey ise aktif beslenme dönemini tek seferde gerçekleştirmiştir. Toplam 13 kez tekrarlanan aktif

beslenme dönemi her bir tekrarda ortalama 1.886,23 sn (88,00-2.797,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

Ergin erkek bireylerin başlangıç dönemi gözlem süresinin %1,7'sine karşılık gelen ortalama 61,00 sn sürmüştür. Sondalama dönemi bir saatlik gözlem süresinin %1,4'üne karşılık gelen ortalama 51,30 sn sürmüştür. Aktif beslenme dönemini ergin erkek bireyler bir saatlik gözlem süresinin %68,1'ine karşılık gelen ortalama 2.452,10 sn'de tamamlamıştır (Çizelge 4.11).

4.2.1.6. Preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin beslenme davranışı

Bitki dışında kalma aşaması ve bitki üzerinde kalma aşaması ortalama süreleri preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerde sırasıyla 889,50 sn ve 240,50 sn olmuştur. Bitki dışında kalma aşamasının süresi gözlem süresinin %24,7'sine karşılık gelirken bitki üzerinde kalma süresi ise %6,7'sine karşılık gelmiştir. Ortalama 2.470,00 sn süren toplam beslenme süresi ise bir saatlik gözlem süresinin %68,6'sına karşılık gelmiştir (Çizelge 4.10).

Preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin bir kısmı toplam beslenme süresinin bazı dönemlerini tekrarlamışlardır. Başlangıç dönemini 5 birey 2 sefer tekrarlarlarken 5 birey de tek seferde bu dönemi gerçekleştirmiştir. Toplam 15 kez tekrarlanan başlangıç dönemi her bir tekrarda ortalama 18,73 sn (10,00-42,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

Sondalama dönemini 4 birey 2 sefer tekrarlarlarken 6 birey de tek seferde bu dönemi gerçekleştirmiştir. Böylece sondalama dönemi toplam 15 kez tekrarlanmıştır ve her bir tekrarda ortalama 30,07 sn (4,00-97,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

Aktif beslenme dönemini de bir saatlik gözlem süresi içerisinde 4 birey 2 sefer tekrarlarlarken 6 birey tek seferde tamamlamıştır. Toplam 14 kez tekrarlanan aktif beslenme dönemi her bir tekrarda ortalama 1.712,00 sn (72,00-3.391,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

Preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin başlangıç dönemi bir saatlik gözlem süresi içerisinde %0,8'ine karşılık gelen ortalama 28,10 sn sürmüştür.

Ortalama sondalama dönemi süresi 45,10 sn olarak gerçekleşmiştir. Bu süre bir saatlik gözlem süresinin %1,3'ünü oluşturmuştur. Aktif beslenme dönemi süresi bir saatlik gözlem süresinin %66,6'sına karşılık gelen 2.396,80 sn sürmüştür (Çizelge 4.11).

4.2.1.7. Ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin beslenme davranışı

Ovipozisyon dönemindeki dişi bireyler bitki dışında kalma ve bitki üzerinde kalma aşamalarını sırasıyla ortalama 1.274,80 sn ve 72,10 sn'de tamamlamışlardır. Bitki dışında kalma aşamasının süresi bir saatlik gözlem süresinin %35,4'üne karşılık gelirken bitki üzerinde kalma aşamasının süresi ise bir saatlik gözlem süresinin %2,0'sine karşılık gelmiştir. Ortalama 2.253,10 sn süren toplam beslenme süresi ise bir saatlik gözlem süresinin %68,6'sına karşılık gelmiştir (Çizelge 4.10).

Ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin bir kısmı toplam beslenme süresinin bazı dönemlerini tekrarlamışlardır. Başlangıç dönemini 3 birey 2 sefer ve 1 birey 3 sefer tekrarlarlarken 6 birey de tek seferde bu dönemi gerçekleştirmiştir. Toplam 15 kez tekrarlanan başlangıç dönemi her bir tekrarda ortalama 11,80 sn (6,00-20,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

Sondalama dönemini 1 birey 3 sefer tekrarlarlarken 9 birey tek seferde bu dönemi gerçekleştirmiştir. Böylece sondalama dönemi toplam 12 kez tekrarlanmıştır ve her bir tekrarda ortalama 28,08 sn (11,00-60,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

Aktif beslenme dönemini de bir saatlik gözlem süresi içerisinde 1 birey 2 sefer tekrarlarlarken 9 birey tek seferde tamamlamıştır. Toplam 11 kez tekrarlanan aktif beslenme dönemi her bir tekrarda ortalama 2.001,55 sn (314,00-3.212,00 sn) sürmüştür (Çizelge 4.12).

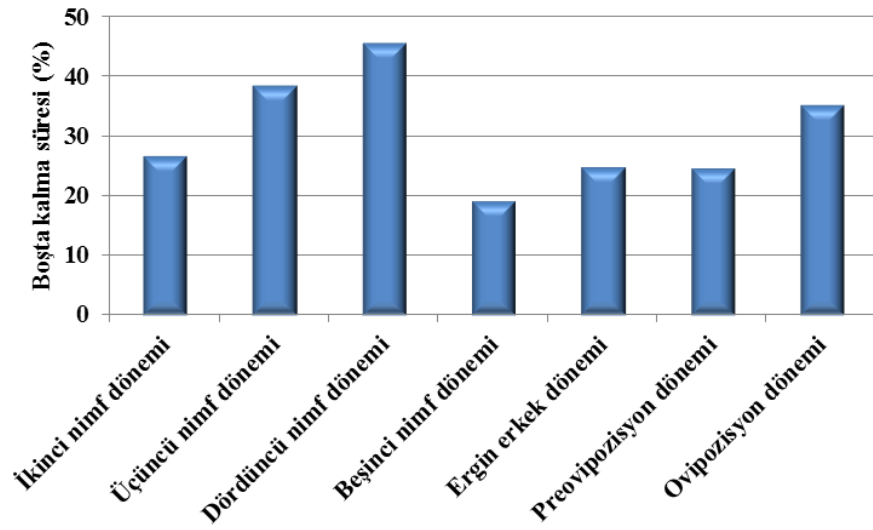
Ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin başlangıç dönemi bir saatlik gözlem süresi içerisinde %0,5'ine karşılık gelen ortalama 17,70 sn sürmüştür. Ortalama sondalama dönemi süresi 33,70 sn olarak gerçekleşmiştir. Bu süre bir saatlik gözlem süresinin %0,9'unu oluşturmuştur. Aktif beslenme dönemi süreleri

bir saatlik gözlem süresinin %61,2'sine karşılık gelen ortalama 2.201,70 sn sürmüştür (Çizelge 4.11).

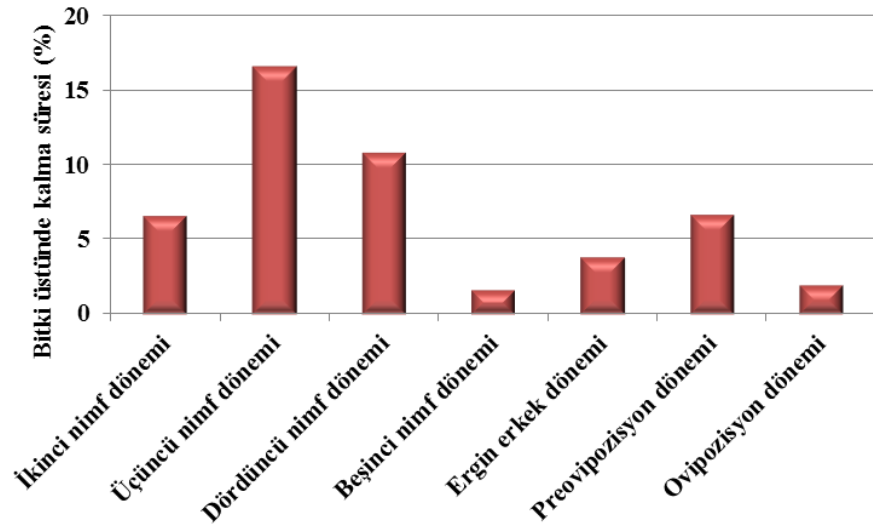
4.2.2. Beslenme davranışına biyolojik dönemlerin etkisi

Fasulye baklasının bulunduğu gözlem kafesi içerisindeki beslenme davranışı gözlenen *N. viridula*'nın farklı biyolojik dönemlerine ait bireylerinin ilk gösterdiği beslenme aşaması olan bitki dışında kalma aşaması %45,7 orana karşılık gelen ortalama 1.646,10 sn ile IV. nimf dönemindeki bireylerde en uzun sürmüştür. Bu aşamayı en kısa sürede tamamlayan bireyler ise %19,3 orana karşılık gelen ortalama 649,50 sn ile V. nimf dönemindeki bireyler olmuştur (Çizelge 4.10; Şekil 4.10). Bu aşamayı en uzun sürede tamamlayan IV. nimf dönemindeki bireyleri %38,6 orana karşılık gelen ortalama 1.390,10 sn ile III. nimf dönemindeki bireyler, daha sonra da %35,4 orana karşılık gelen ortalama 1.274,80 sn ile ovipozisyon dönemindeki bireyler ve %24,7 orana karşılık gelen ortalama 889,50 sn ile preovipozisyon dönemindeki bireyler takip etmiştir (Çizelge 4.10; Şekil 4.10).

Bitki üzerinde kalma aşaması bakımından *N. viridula*'nın III. nimf dönemine ait bireyler %16,6 orana karşılık gelen ortalama 598,50 sn ile ilk sırada yer alırken %1,7 orana karşılık gelen ortalama 59,80 sn ile V. nimf dönemindeki bireyler son sırada yer almıştır (Çizelge 4.10; Şekil 4.11). Üçüncü nimf döneminden sonra en uzun bitki üzerinde kalma davranışı gösteren bireyler Çizelge 4.10 ve Şekil 4.11'de görüldüğü gibi %10,9 orana karşılık gelen ortalama 392,70 sn ile IV. nimf dönemine ait bireyler olmuştur. Daha sonra dönemindeki preovipozisyon ve II. nimf dönemindeki bireyler %6,7 ve %6,6 oranlarına karşılık gelen ortalama 240,50 sn ve 238,10 sn süreleriyle IV. nimf dönemini takip etmişlerdir (Çizelge 4.10; Şekil 4.11).



Şekil 4.10. *Nezara viridula* (L.)'nın farklı biyolojik dönemlerine ait bireylerinin bitki dışında kalma aşaması.

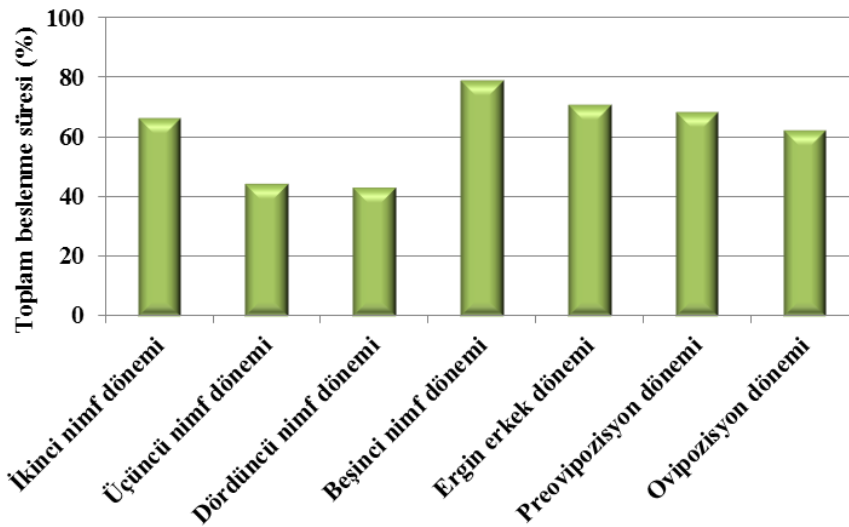


Şekil 4.11. *Nezara viridula* (L.)'nın farklı biyolojik dönemlerine ait bireylerinin bitki üzerinde kalma aşaması.

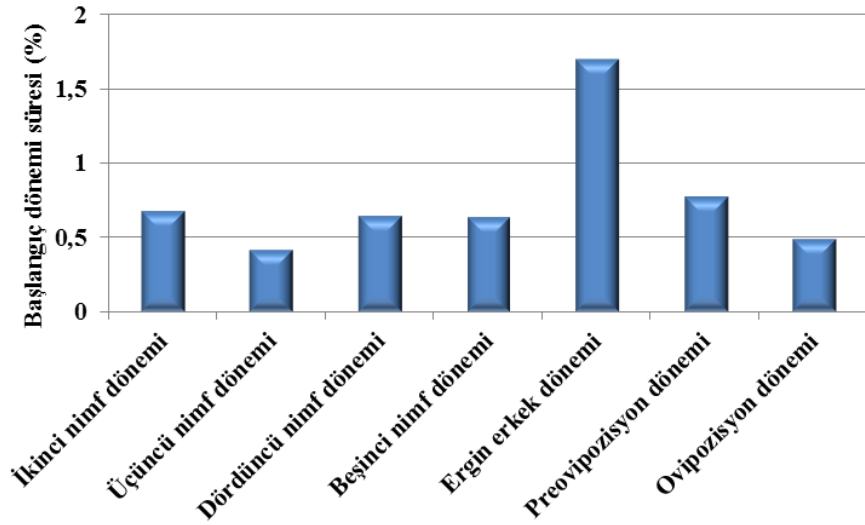
Bir saatlik gözlem içerisinde toplam beslenme aşamasını %79,0 orana karşılık gelen ortalama 2.845,70 sn ile en uzun sürede tamamlayan bireyler V. nimf dönemindeki bireyler olmuştur. Üçüncü ve IV. nimf dönemindeki bireyler %44,8 ve %43,4 oranlarına karşılık gelen ortalama 1.611,40 sn ve 1.561,20 sn ile bu aşamayı en kısa sürede tamamlayan bireyler olmuştur (Çizelge 4.10; Şekil

4.12). Üçüncü ve IV. nimf dönemindeki bireylere göre %71,2 orana karşılık gelen ortalama 2.564,40 sn ile ergin erkek, %68,6 orana karşılık gelen ortalama 2.470,00 sn ile preovipozisyon, %66,7 orana karşılık gelen ortalama 2.401,40 sn ile II. nimf ve %62,6 orana karşılık gelen ortalama 2.253,10 sn ile ovipozisyon dönemindeki bireyler de bu aşamayı daha uzun süre sürdürmüşlerdir (Çizelge 4.10; Şekil 4.12).

Toplam beslenme aşamasının ilk basamağı olan başlangıç dönemi *N. viridula*'nın ergin erkek bireylerinde %1,7 orana karşılık gelen ortalama 61,00 sn ile en uzun sürede tamamlanırken %0,4 orana karşılık gelen ortalama 15,10 sn ile III. dönem nimflerinde en kısa sürede tamamlanmıştır (Çizelge 4.11; Şekil 4.13). Daha sonra sırasıyla %0,8 oranına karşılık gelen 28,10 sn ile preovipozisyon dönemindeki bireyler, %0,7 oranına karşılık gelen 24,50 sn ile II. dönem nimfler, %0,6 oranına karşılık gelen 23,30 sn ile IV. nimf dönemindeki bireyler, %0,6 oranına karşılık gelen 22,90 sn ile V. nimf dönemindeki bireyler ve %0,5 oranına karşılık gelen 17,70 sn ile ovipozisyon dönemindeki bireyler gelmektedir (Çizelge 4.11; Şekil 4.13). Ergin erkek bireyler hariç diğer tüm biyolojik dönemlerdeki bireylerin başlangıç dönemi süresi istatistiksel olarak birbirinden farklı olmamıştır (Çizelge 4.11).

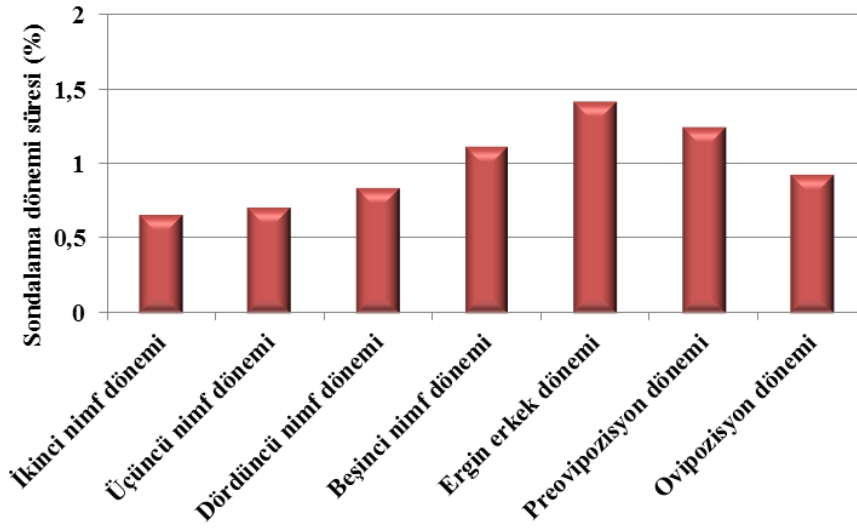


Şekil 4.12. *Nezara viridula* (L.)'nin farklı biyolojik dönemlerine ait bireylerinin toplam beslenme aşaması.



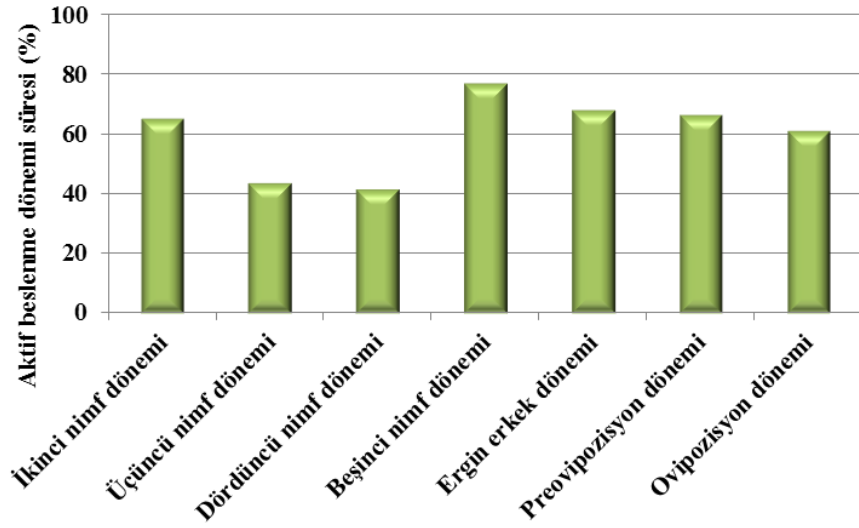
Şekil 4.13. *Nezara viridula* (L.)'nın farklı biyolojik dönemlerine ait bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki başlangıç dönemi.

Başlangıç döneminin ardından başın aşağı ve yukarı ritmik hareketleri ile birlikte styletin bitki dokusu içerisine batırıldığı dönem olan sondalama döneminin süresi biyolojik dönemler arasında istatistiksel olarak farklı olmamıştır (Çizelge 4.11). Sondalama dönemi en uzun süren bireyler %1,4 orana karşılık gelen 51,30 sn ile ergin erkek bireyler olmuştur. Ergin erkek bireylerden sonra %1,3 orana karşılık gelen 45,10 sn ile preovipozisyon dönemindeki bireyler ve %1,1 orana karşılık gelen 40,30 sn ile V. nimf dönemindeki bireyler gelmiştir. Daha sonra bu dönemdeki bireyleri %0,9 orana karşılık gelen 33,70 sn ile ovipozisyon dönemindeki bireyler ve %0,8 orana karşılık gelen 30,40 sn ile IV. nimf dönemindeki bireyler takip etmiştir. Her ikisi de %0,7 orana karşılık gelen 25,60 sn ve 24,00 sn ile III. Ve II. Nimf dönemindeki bireyler en az sondalama dönemi gösteren bireyler olmuşlardır (Çizelge 4.11; Şekil 4.14).



Şekil 4.14. *Nezara viridula* (L.)’nın farklı biyolojik dönemlerine ait bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki sondalama dönemi.

Sondalama dönemi sonrasında bireyin styletini sabit tuttuğu noktadaki beslenme dönemi olan aktif beslenme dönemi III. dönem (1.611,40 sn) ve IV. dönem (1.561,20 sn) nimfler istatistiksel olarak farklı bir grup oluştururken diğer dönemler de istatistiksel olarak diğer bir farklı grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.11). Aktif beslenme süresi bakımından III. ve IV. dönemdeki nimflere göre diğer dönemlerin daha uzun sürede beslendiği görülmüştür (Çizelge 4.11). En uzun aktif beslenme süresini %77,3 orana karşılık gelen 2.782,50 sn ile V. nimf dönemindeki bireyler göstermiştir (Çizelge 4.11; Şekil 4.15). Daha sonra sırasıyla bu dönemdeki bireyleri %68,1 orana karşılık gelen 2.452,10 sn ile ergin erkek bireyler, %66,6 orana karşılık gelen 2.396,80 sn ile preovipozisyon dönemindeki bireyler, %65,4 orana karşılık gelen 2.352,90 sn ile II. nimf dönemindeki bireyler, %61,2 orana karşılık gelen 2.201,70 sn ile ovipozisyon dönemindeki bireyler, %43,6 orana karşılık gelen 1.570,70 sn ile III. nimf dönemindeki bireyler ve %41,9 orana karşılık gelen 1.507,70 sn ile IV. nimf dönemindeki bireyler takip etmiştir (Çizelge 4.11; Şekil 4.15).



Şekil 4.15. *Nezara viridula* (L.)’nin farklı biyolojik dönemlerine ait bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki aktif beslenme dönemi.

4.3. *Nezara viridula* (L.)’nin Zarar Miktarı

Besin tercihi ile ilgi denemeler sonucunda *N. viridula*’nın fasulye bitkisini daha çok tercih ettiği ortaya konmuştur. *N. viridula*’nın zarar miktarı ile ilgili çalışmalarda bu nedenle fasulye bitkisi kullanılmıştır. Ayrıca *N. viridula* her ne kadar fasulye bitkisinin yaprak, çiçek, sürgün ve tomurcuklarında beslense de daha çok meyvesini tercih ettiği için (Türkmen, 1984; Todd, 1989; Karsavuran vd., 2012) fasulye bitkisinin baklası üzerinde yaptığı emgi sonucu oluşan lekelerin toplam alanları milimetrekare (mm^2) cinsinden ölçülerek zarar miktarı araştırılmıştır.

N. viridula’nın ergin dişi bireyleri yumurtaları genellikle bitkilerin yapraklarının alt yüzeyine bırakırlar (Kiritani et al., 1965). Yumurtadan çıkan bireyler de ancak birinci deri değiştirme dönemine yakın yayılmaya ve beslenmeye başlarlar (Todd, 1989). Bu nedenle *N. viridula*’nın fasulye bitkisinin baklasında oluşturduğu zarar miktarı birinci nimf dönemi hariç tüm nimf dönemleri ile ergin erkek birey, preovipozisyon ve ovipozisyon dönemlerindeki 10, 15 ve 20 adet birey için ayrı ayrı incelenmiştir.

Zarar miktarı ile ilgili denemeler sonucunda elde edilen sonuçlar biyolojik dönemler arasındaki fark bakımından ele alındıktan sonra biyolojik dönemlerin birey sayısı-zarar miktarı ilişkisi ayrı ayrı regresyon ve korelasyon analizlerinin sonuçları ile incelenmiştir.

4.3.1. Farklı biyolojik dönemlerdeki bireylerin zarar miktarı

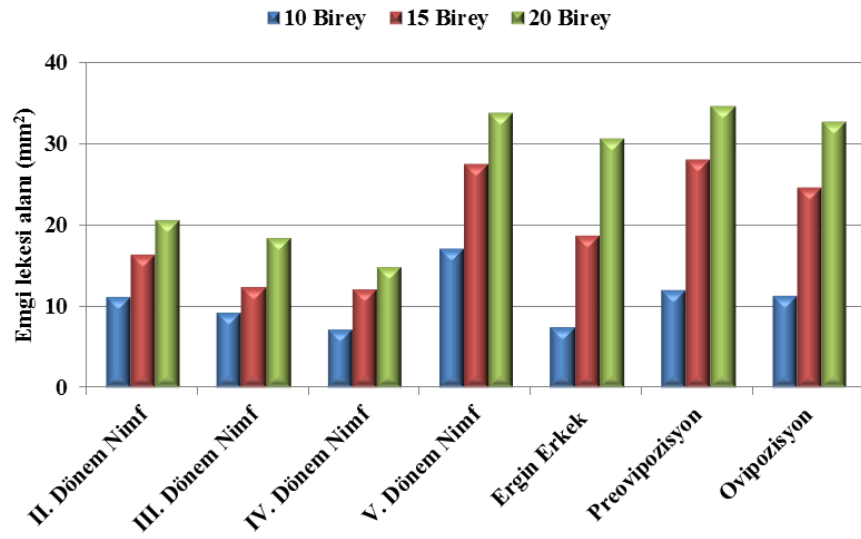
N. viridula'nın birinci nimf dönemi hariç tüm nimf dönemleri ile ergin erkek, preovipozisyon ve ovipozisyon dönemlerine ait farklı sayıdaki bireylerinin fasulye bitkisinin baklasında oluşturduğu zarar miktarları Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. *Nezara viridula* (L.)'nın farklı biyolojik dönemlerindeki bireylerinin fasulye baklası üzerinde oluşturdukları emgi lekesi alanları (mm²)

Biyolojik dönemler	10 Birey	15 Birey	20 Birey	Ortalama
İkinci nimf dönemi	11,17±1,078 (8-15) BC b	16,33±1,909 (12-24) BC a	20,67±1,382 (17-26) B a	16,06±1,147 (8-26) D
Üçüncü nimf dönemi	9,17±0,792 (7-12) CD b	12,33±0,955 (9-16) C b	18,50±1,708 (13-25) BC a	13,33±0,865 (7-25) E
Dördüncü nimf dönemi	7,17±1,078 (4-11) D b	12,17±0,946 (9-15) C a	14,83±2,088 (9-21) C a	11,39±0,896 (4-21) E
Beşinci nimf dönemi	17,00±1,291 (13-22) A c	27,50±1,803 (20-32) A b	33,83±0,792 (32-37) A a	26,11±0,872 (13-37) A
Ergin erkek	7,50±0,619 (5-9) D c	18,67±1,606 (13-25) B b	30,67±1,406 (25-35) A a	18,95±0,883 (5-35) C
Dişi (Preovipozisyon)	12,00±0,730 (9-14) B c	28,00±0,966 (25-31) A b	34,67±0,955 (31-37) A a	24,89±0,607 (9-37) AB
Dişi (Ovipozisyon)	11,33±0,494 (10-13) BC c	24,67±2,108 (18-31) A b	32,67±1,282 (28-37) A a	22,89±0,759 (10-37) B

*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).

İkinci nimf dönemindeki 10 adet birey fasulye bitkisinin baklasında ortalama 11,17 mm² emgi zararı oluştururken 15 adet birey 16,33 mm² ve 20 adet birey ise 20,67 mm² emgi alanı oluşturmuştur (Çizelge 4.13; Şekil 4.16). İkinci nimf dönemine ait 10 adet bireyin oluşturduğu emgi alanı istatistiki olarak 15 adet ve 20 adet bireyin oluşturduğu emgi alanı miktarlarından farklıdır fakat 15 ve 20 adet bireylerin oluşturduğu emgi alanları arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.13).



Şekil 4.16. *Nezara viridula* (L.)'nin farklı biyolojik dönemlerine ait farklı sayıdaki bireylerinin fasulye bitkisinin baklasında oluşturduğu emgi lekesi alanı.

Üçüncü dönem nimflere ait 10 adet birey fasulye bitkisinin baklasında ortalama 9,17 mm² emgi zararı oluştururken 15 adet birey 12,33 mm² ve 20 adet birey ise 18,50 mm² emgi alanı oluşturmuştur (Çizelge 4.13; Şekil 4.16). Üçüncü nimf dönemine ait 10 adet bireyin oluşturduğu emgi alanı miktarı istatistiki olarak 15 adet bireyin oluşturduğu emgi alanı miktarından farklı bulunmazken 20 adet birey tarafından oluşturulan emgi alanı miktarı istatistiki anlamda diğerlerinden farklı bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Dördüncü nimf dönemindeki 10 adet birey fasulye bitkisinin baklasında ortalama 7,17 mm² emgi zararı oluştururken 15 adet birey 12,17 mm² ve 20 adet birey ise 14,83 mm² emgi alanı oluşturmuştur (Çizelge 4.13; Şekil 4.16).

Dördüncü nimf dönemine ait 10 adet bireyin oluşturduğu emgi alanı istatistiki olarak 15 adet ve 20 adet bireyin oluşturduğu emgi alanı miktarlarından farklıdır fakat 15 ve 20 adet bireylerin oluşturduğu emgi alanları arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.13).

Beşinci dönem nimflere ait 10 adet birey fasulye bitkisinin baklasında ortalama $17,00 \text{ mm}^2$ emgi zararı oluştururken 15 adet birey $27,50 \text{ mm}^2$ ve 20 adet birey ise $33,83 \text{ mm}^2$ emgi alanı oluşturmuştur (Çizelge 4.13; Şekil 4.16). Beşinci nimf dönemindeki 10 adet, 15 adet ve 20 adet bireyin oluşturduğu emgi alanı miktarları birbirlerinden istatistiki olarak farklı bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Ergin dönemine ait 10 adet erkek birey fasulye bitkisinin baklasında ortalama $7,50 \text{ mm}^2$ emgi zararı oluştururken 15 adet birey $18,67 \text{ mm}^2$ ve 20 adet birey ise $30,67 \text{ mm}^2$ emgi alanı oluşturmuştur (Çizelge 4.13; Şekil 4.16). Ergin dönemindeki 10 adet, 15 adet ve 20 adet erkek bireyin oluşturduğu emgi alanı miktarları istatistiki anlamda birbirlerinden farklı bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Preovipozisyon dönemindeki 10 adet birey fasulye bitkisinin baklasında ortalama $12,00 \text{ mm}^2$ emgi zararı oluştururken 15 adet birey $28,00 \text{ mm}^2$ ve 20 adet birey ise $34,67 \text{ mm}^2$ emgi alanı oluşturmuştur (Çizelge 4.13; Şekil 4.16). İstatistiki anlamda da preovipozisyon dönemindeki 10 adet, 15 adet ve 20 adet bireyin oluşturduğu emgi alanı miktarları birbirlerinden farklıdır (Çizelge 4.13).

Ovipozisyon dönemindeki 10 adet birey fasulye bitkisinin baklasında ortalama $11,33 \text{ mm}^2$ emgi zararı oluştururken 15 adet birey $24,67 \text{ mm}^2$ ve 20 adet birey ise $32,67 \text{ mm}^2$ emgi alanı oluşturmuştur (Çizelge 4.13; Şekil 4.16). Ovipozisyon dönemindeki 10 adet, 15 adet ve 20 adet bireyin oluşturduğu emgi alanı miktarları birbirlerinden istatistiki olarak farklı bulunmuştur (Çizelge 4.13).

N. viridula'nın farklı biyolojik dönemlerine ait 10 adet bireyin fasulye bitkisinin baklasında oluşturduğu emgi lekesi alanları içerisinde en yüksek değere $17,00 \text{ mm}^2$ ile V. nimf dönemine ait bireyler ulaşmıştır (Çizelge 4.13; Şekil 4.16). Daha sonra bu döneme ait bireyleri $12,00 \text{ mm}^2$ ve $11,33 \text{ mm}^2$ ile preovipozisyon ve ovipozisyon dönemindeki dişi bireyler takip etmiştir (Çizelge 4.13). Preovipozisyon ve ovipozisyon dönemindeki 10 adet bireyin yapmış olduğu emgi lekesi alanı miktarları istatistiki anlamda birbirinden farklı bulunmazken V. nimf dönemine ait 10 adet bireyin yapmış olduğu emgi zararı miktarı istatistiki

anlamda bu iki biyolojik dönemdeki bireylere göre farklı bulunmuştur (Çizelge 4.13). En az emgi lekesi oluşturan bireyler $7,17 \text{ mm}^2$ ile IV. nimf dönemine ait bireyler olmuştur ve bu emgi alanı miktarı ergin erkek bireylerin oluşturmuş olduğu $7,50 \text{ mm}^2$ 'lik emgi alanı miktarı ile istatistiki anlamda farklı bulunmamıştır (Çizelge 4.13). Oluşturdukları emgi alanı miktarları $11,17 \text{ mm}^2$ ve $9,17 \text{ mm}^2$ olan II. nimf dönemine ait 10 adet birey ile III nimf dönemine ait 10 adet birey arasında istatistiki bir fark görülmemiştir. Ancak III. nimf dönemine ait bireylerin oluşturmuş oldukları emgi alanı miktarı IV. nimf dönemindeki bireylerininkinden istatistiki olarak farklı değilken II. nimf dönemine ait bireylerin oluşturmuş oldukları emgi alanı miktarı farklı bulunmuştur (Çizelge 4.13).

N. viridula'nın farklı biyolojik dönemlerine ait 15 adet bireyin fasulye bitkisinin baklasında oluşturduğu emgi lekesi alanları içerisinde en yüksek değere $28,00 \text{ mm}^2$ ile preovipozisyon dönemindeki bireyler ulaşmıştır (Çizelge 4.13; Şekil 4.16). Preovipozisyon dönemindeki bireylerin yapmış oldukları emgi alanı miktarından istatistiki olarak farklı bulunmayan V. nimf dönemine ait bireylerin oluşturduğu emgi alanı miktarı $27,50 \text{ mm}^2$ 'dir. Daha sonra bu dönemleri $24,67 \text{ mm}^2$ ile ovipozisyon dönemi takip etmiştir (Çizelge 4.13). Ovipozisyon döneminden sonra en çok emgi lekesi alanı oluşturan bireyler $18,67 \text{ mm}^2$ ile ergin erkek bireyler olmuştur ve $16,33 \text{ mm}^2$ emgi lekesi alanı oluşturan II. nimf dönemi ile istatistiki anlamda farklı bulunmamıştır (Çizelge 4.13). En az emgi lekesi oluşturan bireyler $12,17 \text{ mm}^2$ ile IV. nimf dönemine ait bireyler olmuştur ve bu emgi alanı miktarı III. nimf dönemine ait bireylerin oluşturmuş olduğu $12,33 \text{ mm}^2$ 'lik emgi alanı miktarı ile istatistiki anlamda farklı bulunmamıştır (Çizelge 4.13).

N. viridula'nın farklı biyolojik dönemlerine ait 20 adet bireyin fasulye bitkisinin baklasında oluşturduğu emgi lekesi alanları içerisinde en yüksek değere sahip bireyler $34,67 \text{ mm}^2$ ile preovipozisyon dönemine ait bireyler olmuştur (Çizelge 4.13; Şekil 4.16). Daha sonra bu döneme ait bireyleri $33,83 \text{ mm}^2$ ile V. nimf dönemine, $32,67 \text{ mm}^2$ ile ovipozisyon dönemine ait dişi bireyler ve $30,67 \text{ mm}^2$ ile ergin dönemine ait erkek bireyler takip etmiştir. Preovipozisyon dönemi, V. nimf dönemi, ergin erkek ve ovipozisyon dönemlerine ait 20 adet bireylerin oluşturmuş oldukları emgi zararları birbirinden istatistiki anlamda fark olmamıştır (Çizelge 4.13). Oluşturdukları emgi alanları miktarları $20,67 \text{ mm}^2$, $18,50 \text{ mm}^2$ ve

14,83 mm² olan II. nimf dönemine, III. nimf dönemine ve IV. nimf dönemine ait bireylerin emgi zararları da istatistiki anlamda farklı bulunmamıştır (Çizelge 4.13).

N. viridula'nın farklı biyolojik dönemlerine ait bireylerinin fasulye bitkisinin baklasında oluşturduğu emgi lekesi alanlarının ortalaması alındığında 26,11 mm² ile V. nimf dönemi ilk sırada yer almaktadır. Bu biyolojik dönemi 24,89 mm² ile preovipozisyon dönemi takip etmiştir (Çizelge 4.13). Bu iki biyolojik döneme ait bireylerin yapmış oldukları emgi zararlarının ortalamaları arasında istatistiki bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.13). Daha sonra 22,89 mm² ile ovipozisyon dönemine ait bireyler gelmektedir. Bu biyolojik dönemi de 18,95 mm² ile ergin erkek bireyler ve 16,06 mm² ile II. nimf dönemindeki bireyler takip etmektedir. Bu üç biyolojik döneme ait bireylerin yapmış oldukları emgi zararı miktarları istatistiki anlamda birbirinden farklı bulunmuştur (Çizelge 4.13). En az emgi lekesi oluşturan bireyler 11,39 mm² ile IV. nimf dönemine ait bireyler olmuştur ve bu emgi alanı miktarı III. nimf dönemine ait bireylerin oluşturmuş olduğu 13,33 mm²'lik emgi alanı miktarı ile istatistiki anlamda farklı bulunmamıştır (Çizelge 4.13).

4.3.2. *Nezara viridula* (L.)'nın farklı biyolojik dönemlerine ait birey sayısı-zarar miktarı ilişkisinin regresyon ve korelasyon analizleri

N. viridula'nın birinci nimf dönemi hariç tüm nimf dönemleri ile ergin erkek, preovipozisyon ve ovipozisyon dönemlerine ait 10, 15 ve 20 adet bireyin fasulye bitkisinin baklasında oluşturduğu emgi zararı miktarları ayrı ayrı regresyon ve korelasyon analizlerinin sonuçları ile incelenmiştir.

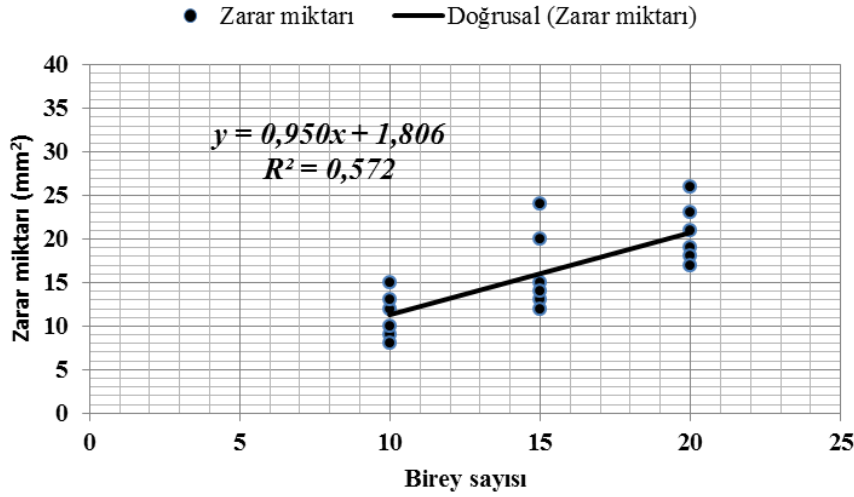
4.3.2.1. İkinci nimf dönemine ait birey sayısı-zarar miktarı ilişkisi

İkinci nimf dönemindeki bireylerin zarar miktarı ile ilgili çalışmalarda elde edilen verilerin varyans analizi tablosunun anlamlılık sütunundaki değere göre birey sayısı ve zarar miktarı değişkenleri arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.14). Bu ilişkinin fonksiyonel ifadesi; $F_{(1,16)}=21,425$; $P<0,01$ şeklindedir.

Çizelge 4.14. *Nezara viridula* (L.)'nın II. nimf dönemindeki bireylerine ait birey sayısı-zarar miktarı regresyonu varyans analizi (ANOVA) tablosu

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık
Regresyon	270,750	1	270,750	21,425	0,000
Hata	202,194	16	12,637		
Genel	472,944	17			

Korelasyon analizi sonucunda ise birey sayısı ile zarar miktarı arasındaki korelasyon katsayısı $R_{(\text{Birey sayısı, Zarar miktarı})} = 0,757$ olarak bulunmuştur. Bu korelasyon katsayısına göre birey sayısı ve zarar miktarı arasındaki ilişki güçlü ve pozitif bir ilişki olarak kabul edilmektedir. Buna bağlı olarak fasulye baklası üzerinde beslenen birey sayısındaki artışın zarar miktarında da bir artışa neden olabileceği söylenebilir. Korelasyon analizi sonucunda elde edilen belirleme katsayısına (R^2) göre zarar miktarının yaklaşık %57'si birey sayısına bağlı olarak değişmektedir. Regresyon analizi sonucu elde edilen zarar miktarı ile birey sayısı arasındaki ilişkiyi gösteren regresyon denklemi ($Y=a+bX$); **Zarar miktarı= 1,806+0,950*Birey sayısı** şeklindedir (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. *Nezara viridula* (L.)’nin II. nimf dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki birey sayısı-zarar miktarı ilişkisinin regresyon grafiği.

4.3.2.2. Üçüncü nimf dönemine ait birey sayısı-zarar miktarı ilişkisi

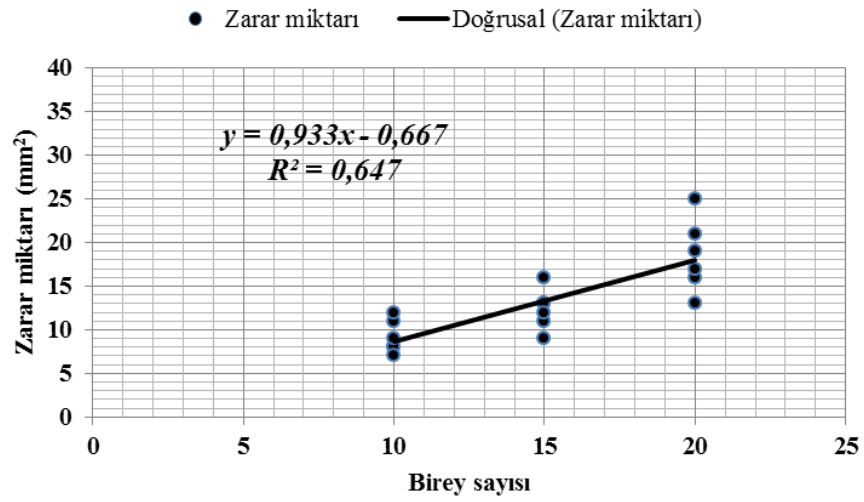
Üçüncü nimf dönemindeki bireylerin zarar miktarı ile ilgili çalışmalarda elde edilen verilerin varyans analizi tablosunun anlamlılık sütunundaki değere göre birey sayısı ve zarar miktarı değişkenleri arasındaki ilişkinin $P < 0,01$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.15). Bu ilişkinin fonksiyon halindeki ifadesi; $F_{(1,16)} = 29,308$; $P < 0,01$ şeklindedir.

Çizelge 4.15. *Nezara viridula* (L.)’nin III. nimf dönemindeki bireylerine ait birey sayısı-zarar miktarı regresyonu varyans analizi (ANOVA) tablosu

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık
Regresyon	261,333	1	261,333	29,308	0,000
Hata	142,667	16	8,917		
Genel	404,000	17			

Korelasyon analizi sonucunda ise birey sayısı ile zarar miktarı arasındaki korelasyon katsayısının $R_{(\text{Birey sayısı}, \text{Zarar miktarı})} = 0,804$ olduğu anlaşılmıştır. Bu korelasyon katsayısına göre birey sayısı ve zarar miktarı arasındaki ilişki çok

güçlü ve pozitif bir ilişki olarak kabul edilmektedir. Buna bağlı olarak fasulye baklası üzerinde beslenen birey sayısındaki artışın zarar miktarında da önemli bir derecede artışa neden olabileceği söylenebilir. Korelasyon analizi sonucunda elde edilen belirleme katsayısına göre zarar miktarının yaklaşık %65'i birey sayısına bağlı olarak değişmektedir (Şekil 4.18). Regresyon analizi sonucu zarar miktarı ile birey sayısı arasında elde edilen regresyon denklemi; **Zarar miktarı= -0,667+0,933*Birey sayısı** şeklindedir.



Şekil 4.18. *Nezara viridula* (L.)'nın III. nimf dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki birey sayısı-zarar miktarı ilişkisinin regresyon grafiği.

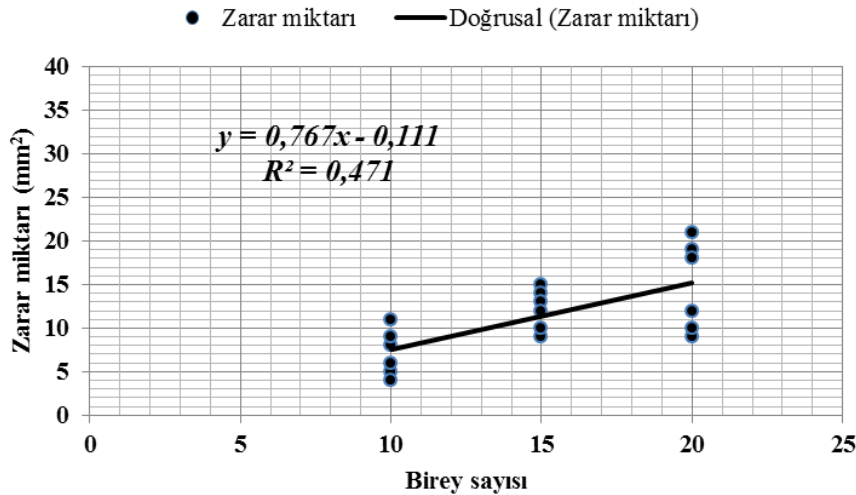
4.3.2.3. Dördüncü nimf dönemine ait birey sayısı-zarar miktarı ilişkisi

Dördüncü nimf dönemindeki bireylerin zarar miktarı ile ilgili çalışmalarda elde edilen verilerin varyans analizi tablosunun anlamlılık sütununa göre birey sayısı ve zarar miktarı değişkenleri arasındaki ilişkinin $P < 0,01$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.16). Bu ilişkinin fonksiyon halindeki ifadesi; $F_{(1,16)} = 14,253$; $P < 0,01$ şeklindedir.

Çizelge 4.16. *Nezara viridula* (L.)'nın IV. nimf dönemindeki bireylerine ait birey sayısı-zarar miktarı regresyonu varyans analizi (ANOVA) tablosu

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık
Regresyon	176,333	1	176,333	14,253	0,002
Hata	197,944	16	12,372		
Genel	374,278	17			

Korelasyon analizi sonucunda ise birey sayısı ile zarar miktarı arasındaki korelasyon katsayısının $R_{(\text{Birey sayısı}, \text{Zarar miktarı})} = 0,686$ olduğu anlaşılmıştır. Bu korelasyon katsayısına göre birey sayısı ile zarar miktarı arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Buna bağlı olarak fasulye baklası üzerinde beslenen birey sayısındaki artışın zarar miktarında da bir artış meydana getirebileceği söylenebilir. Korelasyon analizi sonucunda elde edilen belirleme katsayısına göre zarar miktarının yaklaşık %48'i birey sayısına bağlı olarak değişmektedir (Şekil 4.19). Regresyon analizi sonucu zarar miktarı ile birey sayısı arasında ki elde edilen regresyon denklemi; **Zarar miktarı= -0,111+0,767*Birey sayısı** şeklindedir.



Şekil 4.19. *Nezara viridula* (L.)'nın IV. nimf dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki birey sayısı-zarar miktarı ilişkisinin regresyon grafiği.

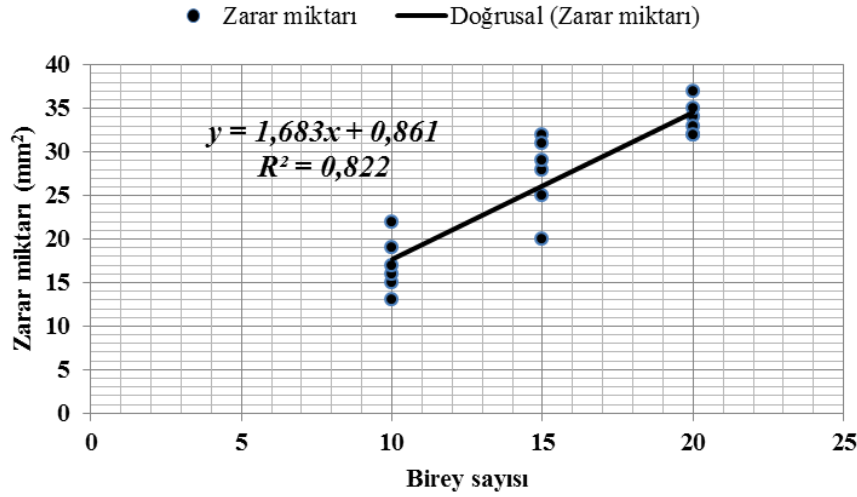
4.3.2.4. Beşinci nimf dönemine ait birey sayısı-zarar miktarı ilişkisi

Beşinci nimf dönemindeki bireylerin zarar miktarı ile ilgili çalışmalarda elde edilen verilerin varyans analizi tablosunun anlamlılık sütunundaki değere göre birey sayısı ve zarar miktarı değişkenleri arasındaki ilişkinin $P < 0,01$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.17). Bu ilişkinin fonksiyonel halindeki ifadesi; $F_{(1,16)} = 74,043$; $P < 0,01$ şeklindedir.

Çizelge 4.17. *Nezara viridula* (L.)'nın V. nimf dönemindeki bireylerine ait birey sayısı-zarar miktarı regresyonu varyans analizi (ANOVA) tablosu

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık
Regresyon	850,083	1	850,083	74,043	0,000
Hata	183,694	16	11,481		
Genel	1033,778	17			

Korelasyon analizi sonucunda ise birey sayısı ile zarar miktarı arasındaki korelasyon katsayısının $R_{(\text{Birey sayısı, Zarar miktarı})} = 0,907$ olduğu anlaşılmıştır. Bu korelasyon katsayısına göre birey sayısı ve zarar miktarı arasındaki ilişki çok güçlü ve pozitif bir ilişkidir. Bunun sonucunda da fasulye baklası üzerinde beslenen birey sayısındaki artışın zarar miktarında da bir artış meydana getirebileceği söylenebilir. Korelasyon analizi sonucunda elde edilen belirleme katsayısına göre zarar miktarının yaklaşık %82'si birey sayısına bağlı olarak değişmektedir. Regresyon analizi sonucu zarar miktarı ile birey sayısı arasında ki elde edilen regresyon denklemi; **Zarar miktarı = $0,861 + 1,683 \cdot \text{Birey sayısı}$** şeklindedir (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. *Nezara viridula* (L.)'nin V. nimf dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki birey sayısı-zarar miktarı ilişkisinin regresyon grafiği.

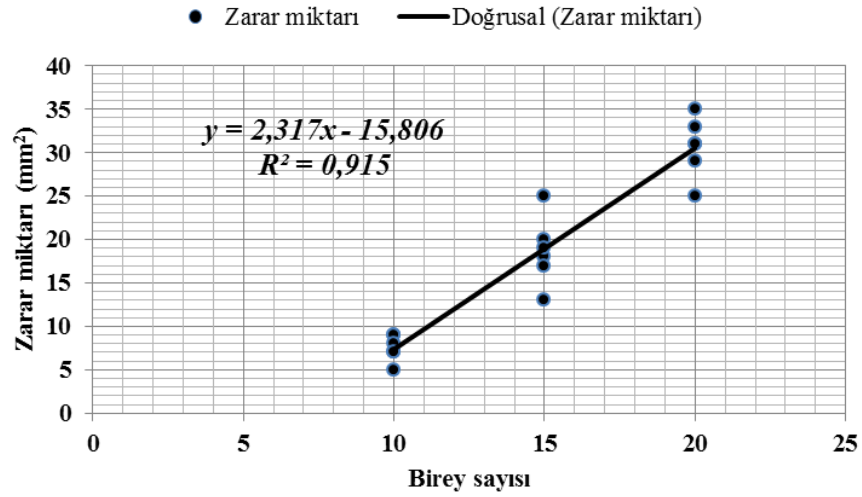
4.3.2.5. Ergin erkek bireylere ait birey sayısı-zarar miktarı ilişkisi

Ergin erkek bireylerin zarar miktarı ile ilgili çalışmalarda elde edilen verilerin varyans analizi tablosuna göre birey sayısı ile zarar miktarı arasında bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin $P < 0,01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.18). Varyans analizi tablosundaki ilişkinin fonksiyonel ifadesi; $F_{(1,16)} = 173,056$; $P < 0,01$ şeklindedir.

Çizelge 4.18. *Nezara viridula* (L.)'nin ergin erkek bireylerine ait birey sayısı-zarar miktarı regresyonu varyans analizi (ANOVA) tablosu

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık
Regresyon	1610,083	1	1610,083	173,056	0,000
Hata	148,861	16	9,304		
Genel	1758,944	17			

Korelasyon analizi sonucunda ise birey sayısı ile zarar miktarı arasındaki ilişkinin çok güçlü doğru orantılı bir ilişki olduğu [$R_{(\text{Birey sayısı}, \text{Zarar miktarı})} = 0,957$] anlaşılmıştır. Buna bağlı olarak fasulye baklası üzerinde beslenen birey sayısı arttıkça zarar miktarında da önemli bir artış olacağı söylenebilir. Korelasyon analizi sonucunda elde edilen belirleme katsayısına göre zarar miktarının yaklaşık %92'si birey sayısına bağlı olarak değişmektedir. Regresyon analizi sonucu zarar miktarı ile birey sayısı arasında ki bu ilişki bir formül ile belirtilirse **Zarar miktarı= -15,806+2,137*Birey sayısı** şeklinde bir regresyon denklemi elde edilir (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. *Nezara viridula* (L.)'nin ergin erkek bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki birey sayısı-zarar miktarı ilişkisinin regresyon grafiği.

4.3.2.6. Preovipozisyon dönemine ait birey sayısı-zarar miktarı ilişkisi

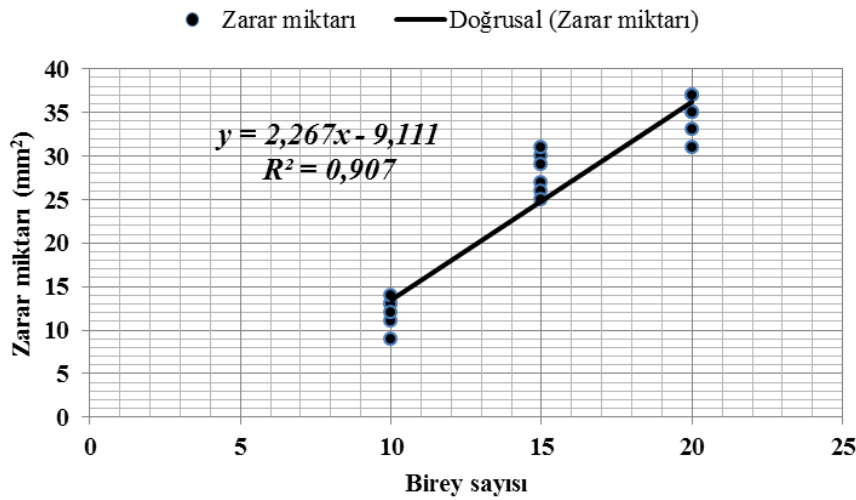
Preovipozisyon dönemindeki bireylerin zarar miktarı ile ilgili denemeler sonucunda elde edilen ham verilerin varyans analizi tablosuna göre bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin $P < 0,01$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.19). Varyans analizi tablosuna göre

değişkenler arasındaki bu ilişkinin fonksiyonel denklemi $F_{(1,16)}=155,647$; $P<0,01$ şeklindedir.

Çizelge 4.19. *Nezara viridula* (L.)’nın preovipozisyon dönemindeki bireylerine ait birey sayısı-zarar miktarı regresyonu varyans analizi (ANOVA) tablosu

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık
Regresyon	1541,333	1	1541,333	155,647	0,000
Hata	158,444	16	9,903		
Genel	1699,778	17			

Veri analizi sonucunda birey sayısı ve zarar miktarı değişkenleri arasındaki korelasyon katsayısı, $R_{(\text{Birey sayısı, Zarar miktarı})} = 0,9527$ olarak bulunmuştur. Bu katsayı düzeyine göre birey sayısı ve zarar miktarı arasında çok güçlü bir pozitif ilişki mevcuttur. Buna bağlı olarak fasulye baklası üzerinde beslenen birey sayısı arttıkça zarar miktarında da önemli bir artış olacağı söylenebilir. Korelasyon analizi sonucunda elde edilen belirleme katsayısına göre zarar miktarının yaklaşık %91’i birey sayısına bağlı olarak değişmektedir. Regresyon analizi sonucunda elde edilen denklem; **Zarar miktarı= -9,111+2,267*Birey sayısı** şeklindedir (Şekil 4.22).



Şekil 4.22. *Nezara viridula* (L.)’nın preovipozisyon dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki birey sayısı-zarar miktarı ilişkisinin regresyon grafiği.

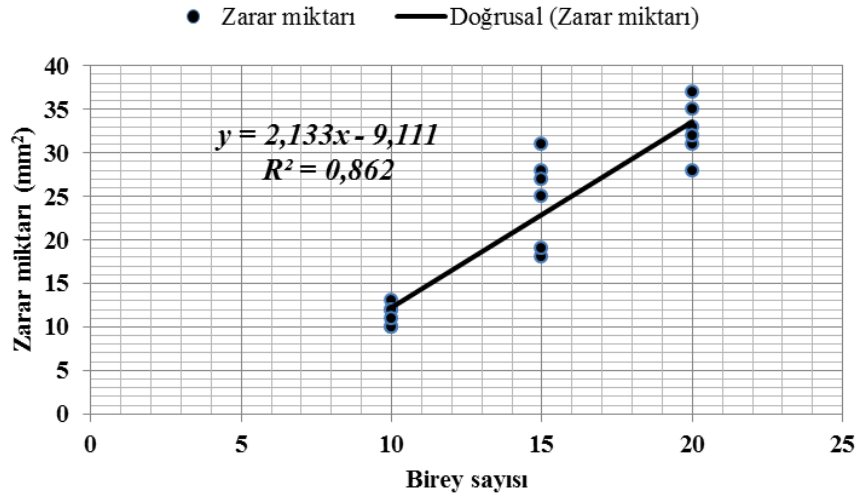
4.3.2.7. Ovipozisyon dönemine ait birey sayısı-zarar miktarı ilişkisi

N. viridula'nın ovipozisyon dönemindeki bireylerin zarar miktarı ile ilgili çalışmalar sonucunda fasulye baklalarında oluşan emgi lekelerinin varyans analizi tablosunun anlamlılık sütunundaki değere göre birey sayısı ve zarar miktarı değişkenleri arasındaki ilişkinin $P < 0,01$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.20). Bu ilişkinin fonksiyon halindeki ifadesi $F_{(1,16)} = 100,004$; $P < 0,01$ şeklindedir.

Çizelge 4.20. *Nezara viridula* (L.)'nın ovipozisyon dönemindeki bireylerine ait birey sayısı-zarar miktarı regresyonu varyans analizi (ANOVA) tablosu

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık
Regresyon	1365,333	1	1365,333	100,004	0,000
Hata	218,444	16	13,653		
Genel	1583,778	17			

Korelasyon analizi sonucunda ise birey sayısı ile zarar miktarı arasındaki korelasyon katsayısının $R_{(\text{Birey sayısı}, \text{Zarar miktarı})} = 0,928$ olduğu anlaşılmıştır. Bu korelasyon katsayısına göre birey sayısı ve zarar miktarı arasındaki ilişki çok güçlü ve pozitif bir ilişkidir. Buna bağlı olarak da fasulye baklası üzerinde beslenen birey sayısındaki artış zarar miktarında da önemli bir derecede artış meydana getirecektir. Korelasyon analizi sonucunda elde edilen belirleme katsayısına göre zarar miktarının yaklaşık %86'sı birey sayısına bağlı olarak değişmektedir. Regresyon analizi sonucu zarar miktarı ile birey sayısı arasında ki elde edilen regresyon denklemi ise **Zarar miktarı = -9,111 + 2,133 * Birey sayısı** şeklindedir (Şekil 4.23).



Şekil 4.23. *Nezara viridula* (L.)'nın ovipozisyon dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki birey sayısı-zarar miktarı ilişkisinin regresyon grafiği.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Besin tercihi ile ilgili çalışmaların sonucunda, *Nezara viridula* (L.)'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 vd. (2012) de *N. viridula*'nın fasulye bitkisinin bakla ve yaprak organı arasındaki tercihi üzerine zamanın etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Nitekim 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.

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 et al., 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 özsuğunu 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 and 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 and Menegium (1989), bazı alternatif konukçuların tohumlarında ve meyvelerinde beslenen *N. viridula* ile ilgili yaptıkları çalışmada en düşük ölüm oranının (%25) Dakota hardalının ve Sibiryası aslan kulağının meyvelerinde beslenen nimflerde gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca hintyağı bitkisinin meyveleri üzerinde beslenen nimflerin ölüm oranının yaklaşık %60 olarak gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre Sibiryası aslan kulağının 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.

Beslenme davranışı ile ilgili çalışmaların sonucunda, II. ve V. nimf dönemleri ile ergin erkek, preovipozisyon ve ovipozisyon dönemlerinde III. ve IV. döneme göre beslenmenin daha önemli olabileceği düşünülmektedir. Sonuçlara göre, *N. viridula* bireylerinin I. nimf dönemi süresi içerisinde büyük çoğunlukla beslenmemesinin II. nimf döneminde beslenmenin daha önemli olmasına neden olduğu, V. nimf dönemindeki bireylerde son gömlek değiştirme, uçuş ve üreme açısından, ergin dönemdeki bireylerde ise üreme ve yayılma

nedeniyle beslenmenin arttığı düşünülmektedir. Çetin ve Karsavuran (2000), taze fasulye, yerfıstığı ve domates tohumlarındaki beslenme davranışını incelediği *N. viridula*'nın V. nimf dönemindeki bireylerinin taze fasulye üzerinde en uzun süreli beslenen bireyler olduğunu bildirmişlerdir. Beşinci nimf dönemini domates tohumu üzerinde beslenen preovipozisyon dönemindeki bireylerin takip ettiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca en çok suya yönelim gösteren bireylerin II. nimf dönemindeki bireyler olduğunu ve üzerinde en çok beslenen besinlerin sırasıyla taze fasulye baklası, yerfıstığı tohumu ve domates tohumu olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmanın sonuçlarına göre toplam beslenme ve aktif beslenme süreleri bir saatlik gözlem süresinin II. nimf dönemindeki bireylerde sırasıyla %21,0'ini ve %20,0'sini, bu çalışmanın sonuçlarına göre II. nimf dönemindeki bireyler %66,7 ve %65,4 olmak üzere çok daha yüksek oranda toplam beslenme ve aktif beslenme faaliyeti göstermişlerdir. Yine aynı çalışmada *N. viridula*'nın III. nimf dönemindeki bireylerinin toplam beslenme ve aktif beslenme süreleri bir saatlik gözlem süresinin %28,4'ünü ve %27,5'ini oluştururken bu çalışmanın sonuçlarına göre III. nimf dönemindeki bireylerde toplam beslenme ve aktif beslenme sürelerinin payı sırasıyla %44,8 ve %43,9 olmuştur. Dördüncü nimf dönemindeki bireylerde Çetin ve Karsavuran (2000)'a göre bu oranlar %31,8 ve %30,6 olarak gerçekleşirken bu çalışmada %43,4 ve %41,9 olarak görülmüştür. Beşinci nimf dönemindeki bireylerde bu oranlar her iki çalışmada da en yüksek oranlara sahip olmuştur. Çetin ve Karsavuran (2000)'ın yaptığı çalışmada V. nimf dönemindeki bireylerde %56,0'sını ve %54,3'ünü, bu çalışmada ise V. nimf dönemindeki bireylerde toplam beslenme ve aktif beslenme sürelerinin bir saatlik gözlem süresi içerisindeki payı %79,0 ve %77,3 olmuştur. Çetin ve Karsavuran (2000) toplam beslenme ve aktif beslenme sürelerinin bir saatlik gözlem süresinin ergin erkek bireylerde %26,3'ünü ve %24,5'ini, preovipozisyon dönemindeki bireylerde %26,3'ünü ve %24,2'sini ve ovipozisyon dönemindeki bireylerde %31,2'sini ve %29,2'sini oluşturduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada ise ergin erkek bireylerde %71,2 ve %68,1 iken preovipozisyon dönemindeki bireylerin toplam beslenme ve aktif beslenme sürelerinin bir saatlik gözlem süresi içerisindeki payı %68,6 ve %66,6 olmuştur. Ovipozisyon dönemindeki bireylerin toplam beslenme ve aktif beslenme sürelerinin bir saatlik gözlem süresi içerisindeki payı ise %62,6 ve %61,2 olarak gerçekleşmiştir. Bu iki

çalışma arasındaki toplam beslenme ve aktif beslenme oranlarının farklılığının Çetin ve Karsavuran (2000)'in taze fasulye baklasını bitkiden kopardıktan sonra besin olarak kullanması dolayısıyla bitkinin biyokimyasal yapısındaki olası değişimden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Kester and Smith (1984), V. nimf döneminde beslenmenin, ergin döneminde büyüme, gelişme, üreme gücü ve uçuş kapasitesi üzerine geri dönüşümsüz etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir.

N. viridula'nın beslenme davranışı ile ilgili çalışmaların sonuçlarına göre ergin erkek bireylerin boştta kalma sürelerinin ovipozisyon dönemindeki dişilere göre daha düşük, bitki üzerinde kalma sürelerinin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca toplam beslenme süresinin tüm biyolojik dönemlerde boştta kalma süresi ve bitki üzerinde kalma süresinden daha yüksek olduğu ortaya konmuştur. Yiğit (1988), *Liorhyssus hyalinus* erginlerinin başlıca beslenme karakteristikleri üzerine yaptığı bir çalışmada ebeğümeci bitkisi üzerinde erkek bireylerde aktif beslenme süresinin gözlem süresinin %19,39'unu, diş bireyler ise %18,97'sini oluşturduğunu bildirmiştir. Ayrıca aynı çalışmada yabani marul bitkisi üzerinde erkek ve diş bireylerin aktif beslenme süreleri gözlem süresinin sırasıyla %14,98'ini ve %22,13'ünü oluşturduğunu belirtmiştir.

Yine beslenme davranışı ile ilgili çalışmanın sonuçlarına göre *N. viridula* bireylerinin hayatının yarısından fazlasını bitki üzerinde geçirdiği anlaşılmaktadır. İkinci ve V. nimf dönemindeki bireyler ve ergin erkek bireyler ile preovipozisyon ve ovipozisyon dönemindeki bireyler bir gününün yarısından fazlasını, III. ve IV. nimf dönemindeki bireyler ise günün yarısına yakın bir zamanını beslenme faaliyetleri ile geçirdikleri belirlenmiştir. Bu durum *N. viridula*'nın sebze bitkilerinde önemli bir zararlı olduğunu destekleyen bir beslenme davranışı olarak görülmektedir. Nitekim Passlow and Waite (1971), Todd (1989), Panizzi (1997), Sosa-Gómez et al. (2005) ve Squitier (2010), *N. viridula*'nın birçok kültür bitkisinde önemli bir zararlı olduğunu ve baskı altında tutulmasının yararlı olacağını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra ülkemizde de bu zararlıya karşı mücadele yapılması önerilmektedir (TAGEM, 2008).

Ayrıca bir saatlik gözlem süresi içerisinde en yüksek beslenme sıklığının preovipozisyon dönemindeki diş bireylerde, en az beslenme sıklığının ise II. nimf

dönemindeki bireylerde olduğu görülmüştür. Ancak II. nimf dönemindeki bireylerin V. nimf dönemindeki bireyler ile ergin erkek bireyler ve preovipozisyon dönemindeki bireylerden sonra hem toplam beslenme hem de aktif beslenme açısından en çok beslenen bireyler olduğu görülmüştür. İkinci nimf dönemindeki 10 adet birey 11 sondalama ve 10 aktif beslenme olmak üzere fasulye baklası üzerinde yaklaşık 21 stylet yarası meydana getirmişlerdir. Üçüncü nimf dönemindeki 10 adet birey 12'şer kez sondalama ve aktif beslenme faaliyetini sergilemişlerdir. Bu şekilde fasulye baklası üzerinde yaklaşık 24 stylet yarası açmışlardır. Ancak 11'er kez sondalama ve aktif beslenme olmak üzere yaklaşık 22 stylet yarası oluşturan IV. nimf dönemindeki 10 adet birey ile beraber en az beslenen bireyler olmuşlardır. Beşinci nimf dönemindeki 10 adet birey 14 sondalama ve 11 aktif beslenme olmak üzere fasulye baklası üzerinde yaklaşık 25 stylet yarası açmışlardır ve aynı zamanda toplam aktif beslenmede olduğu gibi tek bir seferde de en çok beslenen bireyler konumunda olmuşlardır. Bu sonuca göre V. nimf dönemi *N. viridula*'nın zarar potansiyeli en yüksek biyolojik dönemi olarak saptanmıştır. On adet ergin erkek birey 13'er kez sondalama ve aktif beslenme faaliyetlerini sergilemişlerdir. Fasulye baklası üzerinde yaklaşık 26 stylet yarası açmışlardır. Preovipozisyon dönemindeki 10 adet dişi birey 15 sondalama ve 14 aktif beslenme olarak fasulye baklası üzerinde yaklaşık 29 stylet yarası açmışlardır. Bu durum, beslenmenin bu dönemdeki dişi bireyler için önemli olduğunu göstermesi yanı sıra zarar potansiyellerinin de yüksek olduğunu göstermektedir. Ovipozisyon dönemindeki 10 adet dişi birey ise 12 sondalama ve 11 aktif beslenme olmak üzere yaklaşık 23 stylet yarası açmışlardır. Ancak ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin de tek bir seferdeki beslenme süresi II. nimf dönemindeki bireyler gibi uzundur. Bu nedenle bu dönemdeki dişi bireylerin de zarar potansiyellerinin yüksek olduğu söylenebilir.

Yapılan gözlemlerin beslenme sıklığı bakımından incelenmesi sonucunda ergin dönemdeki bireylerin ve II. nimf dönemindeki bireyler ile V. nimf dönemindeki bireylerin zarar potansiyellerinin III. ve IV. nimf dönemindeki bireylere göre yüksek olduğu saptanmıştır. Hori (1971b) ise *Lygus rugulipennis* Poppius (Hemiptera: Miridae)'in kolza bitkisinin baklasında beslenme sıklığı, süresi ve miktarı üzerine yaptığı bir çalışmada sondalama sıklığının nimf dönemleri arasında yalnızca biraz farklı olduğunu belirtmiştir.

Ayrıca *N. viridula*'nın ergin erkek ve dişi bireylerinin beslenme davranışları arasında önemli bir farklılık olmadığı ortaya konmuştur. Önder vd. (1987), *Dionconotus cruentatus* (Br.) (Hemiptera: Miridae)'un ergin erkek ve dişi bireylerinin iris bitkisi üzerindeki beslenme davranışları arasında fark bulunmadığını belirtmiştir. Yine aynı çalışmada *D. cruentatus*'un bireylerinin, yaşamlarının %57,0'sini bitki üzerinde geçirdiklerini ve bu sürenin %46,0'sını da toplam beslenme faaliyeti için harcadıkları belirtilmiştir.

Kawamoto et al. (1987), laboratuvarında Hemiptera takımına bağlı *Halyomorpha halys* (Pentatomidae), *Riptortus clavatus* (Alydidae), *Nezara antennata* (Pentatomidae) ve *Piezodorus hybneri* (Pentatomidae)'nin ergin bireylerinin soya baklaları üzerinde beslenme davranışını gözlemlediği çalışmada günlük beslenme süresini ve sıklığını her tür için ayrı ayrı araştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucuna göre *H. halys*'in ergin dişi bireyleri günde 3,65 defa beslenme faaliyeti yapmakta, her bir beslenme faaliyetinde 1,70 sa. süreyle beslenmektedir. Dişi bireylerin günlük toplam beslenme süresi ise 6,20 saattir. Erkek bireyleri ise günde 2,71 defa beslenme faaliyeti yapmakta, her bir beslenme faaliyetinde 1,99 sa. süreyle beslenmektedir. Erkek bireylerin günlük toplam beslenme süresi ise 5,39 saattir. *R. clavatus*'un ergin dişi bireyleri günde 2,65 defa beslenme faaliyeti yapmakta, her bir beslenme faaliyetinde 2,02 sa. süreyle beslenmektedir. Günlük toplam beslenme süresi ise 5,36 saattir. Erkek bireyleri ise günde 4,00 defa beslenme faaliyeti yapmakta, her bir beslenme faaliyetinde 2,13 sa. süreyle beslenmektedir. Erkek bireylerin günlük toplam beslenme süresi ise 8,50 saattir. *N. antennata*'nın ergin dişi bireyleri günde 3,80 defa beslenme faaliyeti yapmakta, her bir beslenme faaliyetinde 2,97 sa. süreyle beslenmektedir. Günlük toplam beslenme süresi ise 11,29 saattir. Erkek bireyleri ise günde 4,00 defa beslenme faaliyeti yapmakta, her bir beslenme faaliyetinde 4,04 sa. süreyle beslenmektedir. Erkek bireylerin günlük toplam beslenme süresi ise 16,17 saattir. *P. hybneri*'nin ergin dişi bireyleri günde 2,67 defa beslenme faaliyeti yapmakta, her bir beslenme faaliyetinde 3,94 sa. süreyle beslenmektedir. Günlük toplam beslenme süresi ise 10,52 saattir. Erkek bireyleri ise günde 4,50 defa beslenme faaliyeti yapmakta, her bir beslenme faaliyetinde 2,89 sa. süreyle beslenmektedir. Erkek bireylerin günlük toplam beslenme süresi ise 13,00 saattir.

Yapılan beslenme davranışı denemelerinin sonuçlarına göre *N. viridula*'nın ergin erkek bireylerinin bir saatlik gözlem süresi içerisindeki toplam beslenme süresinden bir günlük beslenme süresi hesaplandığında 16,97 sa. bulunmuştur. Preovipozisyon ve ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin ise günlük beslenme süreleri sırasıyla 16,46 sa. ve 15,02 sa. olarak hesaplanmıştır. Bu durumda *N. viridula*'nın ergin erkek ve dişi bireylerinin Kawamoto et al. (1987)'in yaptığı çalışmadaki zararlılara göre bir gün içerisinde daha fazla beslendiğini ve *N. viridula*'nın ergin bireylerinin bir gün içerisinde daha sık beslenme faaliyeti gösterdiğini söylemek mümkündür. Ayrıca *N. viridula*'nın ergin bireyleri tek bir tekrarda 25,82 sn. (0,007 sa.) başlangıç dönemi süresi, 32,54 sn. (0,009 sa.) sondalama süresi ve 1.866,59 sn. (0,51 sa.) aktif beslenme süresi olmak üzere 1.924,92 sn. (0,53 sa.) toplam beslenme süresi göstermişlerdir. Buna bağlı olarak *N. viridula*'nın ergin bireylerinin Kawamoto et al. (1987)'in yaptığı çalışmadaki zararlılara göre tek bir seferde daha az süreyle beslendiği söylenebilir. Tüm bu sonuçlar *N. viridula*'nın pentatomidler içinde en zararlı türlerden biri olduğu kanısını (Lodos vd., 1978) desteklemektedir.

N. viridula her ne kadar fasulye bitkisinin yaprak, çiçek, sürgün ve tomurcuklarında beslense de daha çok meyvesini tercih ettiği için (Türkmen, 1984; Panizzi, 1985; Todd, 1989; Panizzi, 1997; TAGEM, 2011; Karsavuran vd., 2012) fasulye bitkisinin baklası üzerinde yaptığı emgi sonucu oluşan lekelerin toplam alanları ölçülerek zarar miktarı araştırılmıştır.

Bu araştırmanın sonucunda *N. viridula*'nın farklı dönemdeki bireylerinin 10, 15 ve 20 bireyden oluşan gruplarının meydana getirdiği emgi lekesi alanlarının ortalama değerlerine göre fasulye baklası üzerinde 26,11 mm²'lik emgi lekesi alanı oluşturan V. nimf dönemine ait bireylerin en yüksek zarar miktarına neden olan bireyler olduğu saptanmıştır. Fasulye baklası üzerinde 24,89 mm² emgi lekesi alanı oluşturan preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin zarar potansiyellerinin de V. nimf dönemine ait bireylerinki gibi yüksek olduğu saptanmıştır. Bu iki dönemi 24,89 mm² ile preovipozisyon dönemi takip etmiştir. Zarar potansiyeli en düşük bireyler III. ve IV. nimf dönemindeki bireyler olmuştur. Atalay ve Çağlayan (1990), lahana ve karnabaharda zararlı bir tür olan *Eurydema ornatum*'un popülasyon-zarar ilişkileri üzerine yaptıkları bir çalışmada I. nimf dönemindeki bireyler hariç olmak üzere nimf ve ergin dönemdeki

bireylerin 5 günlük beslenme sonucunda konukçu bitkinin yapraklarında 1,06-3,72 mm çaplı ($3,53-43,45 \text{ mm}^2$) emgi lekelerine neden olduklarını bildirmişlerdir. Ayrıca zarar miktarının nimf dönemleri arasında da farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre II. ve III. nimf dönemlerin yaptıkları zarar miktarı bakımından aynı istatistiki grup içerisinde yer aldığını ve aynı şekilde IV., V. nimf dönemleri ile ergin dönemlerinde diğer bir istatistiki grup içerisinde bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Ayrıca *N. viridula*'nın birey sayısı ile yaptığı zarar miktarının arasında bir korelasyon olduğu ortaya konmuştur. İkinci nimf dönemindeki bireylerin birey sayısı ile yaptıkları zarar miktarı arasında güçlü bir pozitif ilişki bulunmuştur ve regresyon denklemi ($y=a+bx$) zarar miktarı= $1,806+0,950 \cdot \text{birey sayısı}$ şeklinde belirlenmiştir. Üçüncü nimf dönemindeki bireylerin birey sayısı ile yaptıkları zarar miktarı arasında çok güçlü ve pozitif bir ilişki bulunmuştur. Aralarındaki regresyon denklemi ise zarar miktarı= $-0,667+0,933 \cdot \text{birey sayısı}$ şeklinde saptanmıştır. Dördüncü nimf dönemindeki bireylerin birey sayısı ile yaptıkları zarar miktarı arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur ve bu ilişkiyi temsil eden regresyon denklemi zarar miktarı= $-0,111+0,767 \cdot \text{birey sayısı}$ şeklinde hesaplanmıştır. Beşinci nimf dönemindeki bireylerin birey sayısı ile zarar miktarı arasında çok güçlü ve pozitif bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Bu ilişkinin regresyon denklemi ise zarar miktarı= $0,861+1,683 \cdot \text{birey sayısı}$ şeklinde saptanmıştır. Ergin dönemdeki tüm bireylerin birey sayısı ile zarar miktarı arasında çok güçlü ve pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ergin erkek bireylerin sayısı ile zarar miktarı arasındaki ilişkinin regresyon denklemi ise zarar miktarı= $-15,806+2,137 \cdot \text{birey sayısı}$ şeklinde saptanmıştır. Preovipozisyon dönemindeki bireylerin birey sayısı ile zarar miktarı arasındaki ilişkinin regresyon denklemi ise zarar miktarı= $-9,111+2,267 \cdot \text{birey sayısı}$ şeklinde saptanmıştır. Ovipozisyon dönemindeki bireylerin birey sayısı ile zarar miktarı arasındaki ilişkinin regresyon denklemi ise zarar miktarı= $-9,111+2,133 \cdot \text{birey sayısı}$ şeklinde saptanmıştır.

Zarar miktarı ile ilgili çalışmaların sonucuna göre V. nimf dönemindeki ve preovipozisyon dönemindeki bireylerin zarar potansiyeli en yüksek bireyler olduğu saptanırken III. ve IV. nimf dönemindeki bireylerin de zarar potansiyeli en düşük bireyler olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca belli bir düzeye kadar birey sayısı

artıkça zarar miktarında da artış olacağı görülmüştür. Kaya (2003), Hemiptera takımına bağlı bir tür olan *Eurygaster integriceps* Put. (Scutelleridae)'in buğday tanelerinde oluşturduğu zarar oranları üzerine yaptığı bir çalışmada birey sayısındaki artış ile tanelerde meydana gelen emgi sayısının III. nimf döneminden itibaren artış gösterdiğini, V. nimf döneminde ise en yüksek düzeye ulaştığını bildirmiştir. Atalay (1978), *L. hyalinus*'un nimf dönemindeki bireylerinin marul tohumlarında ergin bireylere göre daha yüksek miktarda zarar yaptıklarını belirtmiştir. Hori (1968), Pentatomidae familyasına bağlı bir tür olan *Eurydema gebleri rugosa* Motschulsky (Hemiptera)'nın ergin bireylerinin lahana bitkisi üzerinde yaptığı emgi lekelerinin maksimum yarıçapının, böceğin hortumunun birinci ve ikinci segmentlerinin toplam uzunluğu ile aynı olduğunu ve lekenin boyutunun asla daha büyük olmadığını, fakat zamanla arttığını belirtmiştir.

Sonuç olarak, fasulyenin *N. viridula*'nın önemli bir konukçusu olduğu, biber ve domatese göre zararlı tarafından daha çok tercih edildiği ortaya konmuştur.

Egwuatu (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, bamyada 59 olduğunu bildirmiştir. Ali et al. (1983), yaptıkları bir çalışmada bezelye, fasulye, bakla gibi baklagil bitkilerinin balkabağı, domates, bamya ve lahana gibi bitkilere göre daha uygun konukçu olduğunu ileri sürmüştür.

Ayrıca beslenmenin V. nimf dönemindeki ve ergin dönemdeki bireylerin yanı sıra II. nimf dönemindeki bireyler içinde önemli olduğu saptanmıştır. Doğal düşmanları tarafından baskı altında tutulabildiği bilenen bu zararlının (Lodos, 1986; Todd, 1989) yanlış kimyasal mücadele ile doğal dengenin bozulması sonucu baklagil yetiştirilen alanlarda önemli bir zararlı konumuna geçebileceği gibi domates yetiştirilen alanlarda da zarar potansiyelinin yüksek olabileceği

anlaşılmıştır. Bununla birlikte zararlının yaşamının yarısından fazlasını beslenme faaliyetleri için harcadığı belirlenmiştir. Bunun büyük bir kısmını da aktif beslenme ile geçirdiği ortaya konmuştur. Ayrıca sondalama ve aktif beslenme amacı ile fasulye üzerinde açtığı stylet yaraları ile de mekaniksel olarak da bakla üzerinde önemli zararlara neden olduğu belirlenmiştir. Zararlının yaptığı zarar miktarı ile birey sayısı arasında çok güçlü bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin pozitif yönde gerçekleştiği belirlenmiştir. Tüm bu veriler ışığında zararlının yüksek bir zarar potansiyeline sahip olduğu ve doğal düşman baskısı altında olmadığı durumlarda önemli ekonomik kayıplara neden olabileceği anlaşılmıştır. Lodos vd. (1978), *N. viridula*'nın pentatomidler içinde en zararlı türlerden biri olduğunu ve son derece polifag olan bir zararlı olduğunu bildirmiştir. Jones, Jr. and Brewer (1987), Son yirmi yıl esnasında *N. viridula*'nın ekonomik öneminin çok hızlı bir şekilde arttığını bildirmişlerdir. Knight and Gurr (2007), *N. viridula*'nın birçok kültür bitkisi türünde ekonomik zarara neden olan kozmopolit ve polifag bir tür olduğunu belirtmişlerdir. *N. viridula*'nın mücadelesinin çoğu ülkede ağırlıklı olarak insektisitlere dayalı bir şekilde yapıldığını ve bunun, çoğu yararlı böcekler için entegre zararlı yönetiminde bir tehdit oluşturacak şekilde rahatsız edici olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca *N. viridula*'nın mücadelesi için yapılan birçok araştırmanın kimyasal mücadeleye alternatif yöntemler üzerine yürütüldüğünü ifade etmişlerdir. Steril böcek tekniğinin, klasik, boğma ve koruma yöntemleri ile yapılan biyolojik mücadelenin ve tuzak bitkilerin potansiyellerinin ve kullanım olanaklarının değerlendirildiği bu çalışmada, bu tekniklerin hiçbirinin tek başına kullanıldığında *N. viridula*'nın baskı altında tutulması için uygun olmadığını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra *N. viridula*'nın besin tercihi ve literatürde önemli bir bilgi eksikliği bulunan beslenme davranışı ve zarar miktarı ile ilgili çalışmaların sonucunda, ileriki dönemlerde aynı takım ve familyaya ait türlerin beslenme davranışı ve zarar miktarı ile ilgili yapılacak çalışmalara ışık tutacak önemli sonuçlar elde edilmiştir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Ali, M.A., Awadallah, A.M. and 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.
- Asahina, S. and Turuoka, Y.,** 1970, Records of the insects visited a weather ship located at the Ocean Weather Station “Tango” on the Pacific, V. Insects captured during 1968, *Kontyû*, 38: 318-30.
- 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.
- Atalay, R. ve Çağlayan, L.,** 1990, Lahana ve karnabakar fidelerinde zararlı *Eurydema ornatum* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae)’un populasyon-zarar ilişkileri üzerinde araştırmalar, *Türk. entomol. derg.*, 14(2): 109-114.
- Avidov, Z. and Harpaz, I.,** 1969, Plant Pests of Israel, Israel Universities Pres., Jerusalem, 549p.
- Baust, J.G., Benton, H.B. and Aumann, G.D.,** 1981, The influence of off-shore platforms on insect dispersal and migration, *Bull. Entomol. Soc. Am.*, 27(1): 23-25.
- Boethel, D.J., Russin, J.S., Wier, A.T., Layton, M.B., Mink, J.S. and Boyd, M.L.,** 2000, Delayed maturity associated with southern green stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) injury at various soybean phenological stages, *J. Econ. Entomol.*, 93(3): 707-712.
- Bommireddy, P.L., Leonard, B.R. and Temple, J.,** 2007, *Nezara viridula* (L.) boll feeding and effects on cotton physical fiber quality, 2007 Beltwide Cotton Conferences Proceedings (New Orleans, Louisiana, January 9-12, 2007), National Cotton Council, Memphis, TN., pp. 305-308.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Brewer, F.D. and Jones, Jr., W.A.,** 1985, Comparison of meridic and natural diets on the biology of *Nezara viridula* (Heteroptera: Pentatomidae) and eight other phytophagous Heteroptera, *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 78: 620-625.
- Brier, H.B. and Rogers, D.J.,** 1991, Susceptibility of soybeans to damage by *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) and *Riptortus serripes* (F.) (Hemiptera: Alydidae) during three stages of pod development, *J. Aust. ent. Soc.*, 30: 123-128.
- Clarke, A.R.,** 1992, Current distribution and pest status of *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) in Australia, *J. Aust. ent. Soc.*, 31: 289-297.
- Clarke, A.R. and Walter, G.H.,** 1993, Variegated thistle (*Silybum marianum* (L.)), a noncrop host plant of *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) in southeastern Queensland, *J. Aust. Entomol. Soc.*, 32: 81-83.
- Çetin, M. ve Karsavuran, Y.,** 2000, Laboratuvar koşullarında yetiştirilen *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae)'nın farklı konukçularındaki beslenme davranışları, *Türk. entomol. derg.*, 24(1): 41-54.
- Çınarlı, İ.,** 1992. Sebzelerde Kullanılan Bazı Bitki Büyüme Hormonlarının *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae)'nın Biyolojisi ve Morfolojisine Olan Etkileri Üzerinde Çalışmalar, Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 104s (yayımlanmamış).
- DeWitt, N.B. and Godfrey, G.L.,** 1972, A Bibliography of the Southern Green Stink Bug, *Nezara viridula* (Linnaeus) (Hemiptera: Pentatomidae), III. Nat. Hist. Surv. Biol. Notes, No: 78, 23p.
- Distant, W.L.,** 1880, Notes on some exotic Hemiptera, with descriptions of new species, *Entomologist's Monthly Magazine*, 16: 201-203.
- Drake, C.J.,** 1920, The southern green stink bug in Florida, *Fla. State Plant Board Q. Bull.*, 4: 41-94.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Durmuşoğlu E. ve Öncüler, C.**, 1991, Manisa ilinde sanayi domateslerinde görülen zararlılar, yayılım ve yoğunlukları üzerinde incelemeler, *E.Ü. Fen Bil. Ens. Derg.*, 2(3): 167-171.
- Egwuatu, R.I.**, 1981, Food plants in the survival and development of *Nezara viridula* L. (Hemiptera: Pentatomidae), *Beitr. Trop. Landwirtsch. Veterinärmed.*, 19(1): 105-112.
- Egwuatu, R.I., and Ani, A.C.**, 1986, Some aspects of the effects of temperature, rearing density, and food sources on the biology of *Nezara viridula* L. (Hemiptera: Pentatomidae), *Beitr. Trop. Landwirtsch. Veterinärmed.*, 24(1): 71-83.
- Ehler, L.E.**, 2002, An evaluation of some natural enemies of *Nezara viridula* in northern California, *BioControl*, 47: 309–325.
- Everett, P.**, 1950, Spread of green vegetable bug, New Zealand, *J. Agric.*, 80: 145-46.
- FAO**, 2010, Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> (Erişim tarihi: 08 Mayıs 2012).
- Follett, P.A., Wright, M.G. and Golden, M.**, 2009, *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) feeding patterns in macadamia nut in Hawaii: nut maturity and cultivar effects, *Environ. Entomol.*, 38(4): 1168-1173.
- Fortes, P., Magro, S.R., Panizzi, A.R. and Parra, J.R.P.**, 2006, Development of a dry artificial diet for *Nezara viridula* (L.) and *Euschistus heros* (Fabricius) (Heteroptera: Pentatomidae), *Neotropical Entomology*, 35(5): 567-572.
- Freeman, P.**, 1940, A contribution to the study of the genus *Nezara* Amyot and Serville (Hemiptera: Pentatomidae), *Trans. R. Entomol. Soc., London*, 80: 351-71.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Golden, M., Follett, P.A. and Wright, M.G.,** 2006, Assessing *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) feeding damage in macadamia nuts by using a biological stain, *J. Econ. Entomol.*, 99(3): 822-827.
- Harris, V.E. and Todd, J.W.,** 1981, Rearing the southern green stink bug, *Nezara viridula*, with relevant aspects of its biology, *J. Georgia Entomol. Soc.*, 16(2): 203-211.
- Hirose, E., Panizzi, A.R. and Cattelan, A.J.,** 2006, Potential use of antibiotic to improve performance of laboratory-reared *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae), *Neotropical Entomology*, 35(2): 279-281.
- Hoffman, M.P., Wilson, L.T. and Zalom, F.G.,** 1987, Control of stink bugs in tomatoes, *Calif. Agric.*, 41(5/6): 4-6.
- Hori, K.,** 1968, Feeding behaviour of the cabbage bug, *Eurydema rugosum* Motschulsky (Hemiptera: Pentatomidae), on cruciferous plants, *Appl. Ent. Zool.*, 3(1): 26-36.
- Hori, K.,** 1971a, Studies on the feeding habits of *Lygus disponi* Linnavuori (Hemiptera: Miridae) and the injury to its host plants, I. histological observations of the injury, *Appl. Ent. Zool.*, 6(2): 84-90.
- Hori, K.,** 1971b, Studies on the feeding habits of *Lygus disponi* Linnavuori (Hemiptera: Miridae) and the injury to its host plants, II. frequency, duration and quantity of the feeding, *Appl. Ent. Zool.*, 6(3) 119-125.
- Hori, K. and Atalay, R.,** 1980, Biochemical changes in the tissue of Chinese cabbage injured by the bug *Lygus disponi*, *Appl. Ent. Zool.*, 15(3): 234-241.
- Hori, K., Kondō, Y. and Kuramochi, K.,** 1984a, Feeding site of *Palomena angulosa* Motschulsky (Hemiptera: Pentatomidae) on potato plants and injury caused by the feeding, *Appl. Ent. Zool.*, 19(4): 476-482.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hori, K., Okamoto, K. and Kuramochi, K.,** 1984b, Distribution, feeding site and development of the cabbage bug, *Eurydema rugosum* Motschulsky (Hemiptera: Pentatomidae), on cruciferous plants, *Appl. Ent. Zool.*, 19(3): 273-279.
- Ishizaki, M., Yasuda, T. and Watanabe, T.,** 2007, Feeding behavior of rice bug *Leptocorisa chinensis* (Dallas) (Heteroptera: Alydidae) nymphs on rice panicles and rice plant extract, *Appl. Entomol. Zool.*, 42(1): 83-88.
- Jones, Jr., W.A.,** 1985, *Nezara viridula*, 339-343, Handbook of Insect Rearing, Vol. I, P. Singh and R.F. Moore (Eds.), Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, 488p.
- Jones, Jr., W.A.,** 1988, World review of the parasitoids of the southern green stink bug, *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae), *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 81(2): 262-73.
- Jones, Jr., W.A. and Brewer, F.D.,** 1987, Suitability of various host plant seeds and artificial diets for rearing *Nezara viridula* (L.), *J. Agric. Entomol.*, 4(3): 223-232.
- Jones, V.P. and Caprio, L.C.,** 1994, Southern green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) feeding on Hawaiian Macadamia Nuts: the relative importance of damage occurring in the canopy and on the ground, *J. Econ. Entomol.*, 87(2): 431-435.
- Jones, V.P., Westcott, D.M., Finson, N.N. and Nishimoto, R.K.,** 2001, Relationship between community structure and southern green stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) damage in macadamia nuts, *Environ. Entomol.*, 30(6): 1028-1035.
- Kamal, M.,** 1937, The cotton green bug, *Nezara viridula*, L. and its important egg-parasite, *Microphanurus megacephalus* (Ashmead) (Hymenoptera: Proctotrupidae), *Bull. Soc. Entomol.*, Egypt, 21: 175-207.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- 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., Birgücü, A.K. ve Almadık, A.**, 2012, Fasulyede beslenen *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın yaprak ve bakla organları arasındaki tercihi, *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 49(2): 113-118.
- Kawamoto, H., Ohkubo, N. and Kiritani, K.**, 1987, Modeling of soybean pod feeding behavior of stink bugs, *Appl. Ent. Zool.*, 22(4): 482-492.
- Kaya, E.**, 2003, *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae)'in Buğday Tanelerinde Oluşturduğu Zarar Oranları Üzerinde Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fenbilimleri Enstitüsü, 75s (yayımlanmamış).
- Kester, K.M. and Smith, C.M.**, 1984, Effects of diet on growth, fecundity and duration of tethered flight of *Nezara viridula*, *Entomol. Exp. Appl.*, 35(1): 75-81.
- Kiritani, K.**, 1970, Studies on the adult polymorphism in the southern green stink bug, *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae), *Res. Popul. Ecol.*, 12(1): 19-34.
- Kiritani, K.**, 1972, Distribution and abundance of the southern green stink bug, *Nezara viridula*, *Jpn. Pestic. Inf.*, 10:117-41.
- Kiritani, K., Hokyo, N., Kimura, K. and Nakasuji, F.**, 1965, Imaginal dispersal of the southern green stink bug, *Nezara viridula* L., in relation to feeding and oviposition, *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.*, 9(4): 291-297.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Knight, K.M.M. and Gurr, G.M.**, 2007, Review of *Nezara viridula* (L.) management strategies and potential for IPM in field crops with emphasis on Australia, *Crop Protection*, 26: 1-10.
- Köymen, H. ve Karsavuran, Y.**, 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.
- Link, D. and Costa, E.C.**, 1974, Importância da duração do subperíodo floração-frutificação, em soja, no dano causado por *Nezara viridula* (L.), *Rev. Centro Ciências Rurais*, 4(3): 243-246.
- Lockwood, J.A. and Story, R.N.**, 1985, Photic, thermic and sibling influences on the hatching rhythm of the southern green stink bug, *Nezara viridula* (L.), *Environ. Entomol.*, 14: 562-567.
- Lodos, N.**, 1986, Türkiye Entomolojisi II (Genel, Uygulama ve Faunistik), E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 429, Bornova-İzmir, 580s.
- 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.
- Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E., Atalay, R., Erkin, E., Karsavuran, Y., Tezcan, S. and Aksoy, S.**, 1998, Faunistic Studies on Pentatomoidea (Plataspidae, Acanthosomatidae, Cydnidae, Scutelleridae, Pentatomidae), of Western Black Sea, Central Anatolia and Mediterranean Regions of Turkey, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 75s.
- Lye, B.H. and Story, R.N.**, 1988, Feeding preference of the southern green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) on tomato fruit, *Journal of Economic Entomology*, 81: 522-526.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Lye, B.H., Story, R.N. and Wright, V.L.,** 1988a, Southern green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) damage to fresh market tomatoes, *J. Econ. Entomol.*, 81(1): 189-194.
- Lye, B.H., Story, R.N. and Wright, V.L.,** 1988b, Damage threshold of the southern green stink bug, *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) on fresh market tomatoes, *J. Entomol. Sci.*, 23 (4): 366-373.
- McLain, D.K. and Marsh, N.B.,** 1990, Male copulatory success: heritability and relationship to mate fecundity in the southern green stinkbug, *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae), *Heredity*, 64: 161-167.
- McPherson, J.E. and Cuda, J.P.,** 1974, The first record in Illinois of *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae), *Trans. Ill. State Acad. Sci.*, 67(4): 461-462.
- Meglić, V., Virant-Doberlet, M., Šuštar-Vozlič, J., Sušnik, S., Čokl, A., Miklas, N. and Renou, M.,** 2001, Diversity of the southern green stink bug, *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae), *Journal of Central European Agriculture*, 2(3): 241-250.
- Moreira, G.R.P. and Becker, M.,** 1986a, Mortality of *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) (Heteroptera: Pentatomidae) in the egg stage under laboratory conditions, *An. Soc. Entomol. Brasil.*, 15(2): 257-270.
- Moreira, G.R.P. and Becker, M.,** 1986b, Mortality of *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) (Heteroptera: Pentatomidae) in the egg stage in a soybean field: I- All causes of mortality, *An. Soc. Entomol. Brasil.*, 15(2): 271-290.
- Musser, F.R., Catchot, A.L., Gibson, B.K. and Knighten, K.S.,** 2011, Economic injury levels for southern green stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae) in R7 growth stage soybeans, *Crop Protection*, 30: 63-69.
- Nishida, T.,** 1966, Behavior and mortality of southern stink bug, *Nezara viridula* in Hawaii, *Res. Popul. Ecol.*, 8: 78-88.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Noda, T. and Kamano, S.**, 2002, Artificial rearing of *Nezara viridula* (L.) and *N. antennata* Scott (Heteroptera: Pentatomidae) with semi-solid meridic diets, *Appl. Entomol. Zool.*, 37(1): 43–50.
- Ntonifer, N.N. and Jackai, L.E.N.**, 1994, Comparative growth and development of *Riptortus dentipes* and *Nezara viridula* on cowpea and soybean pods, *Insect. Sci. Applic.*, 15(4/5): 453-459.
- Oliveira, É.D.M. and Panizzi, A.R.**, 2003, Performance of nymphs and adults of *Piezodorus guildinii* (Westwood) (Hemiptera: Pentatomidae) on soybean pods at different developmental stages, *Braz. Arch. Biol. Technol.*, 46(2): 187-192.
- Öncüer, C., Karsavuran, Y., Yoldaş, Z. ve Durmuşoğlu, E.**, 1992, Sanayi domateslerinde görülen zararlılar, yayılış ve bulaşma oranları üzerinde araştırmalar, 705-713, Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri: Entomoloji Derneği Yayınları No: 5, Adana, 747s.
- Önder, F. ve Lodos, N.**, 1986, Heteroptera Türkiye ve Palearktik Bölge Familyaları Hakkında Genel Bilgi, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. No. 359, Bornova-İzmir, 111s.
- Önder, F., Atalay, R. ve Karsavuran, Y.**, 1987, *Dionconotus cruentatus* (Br.) (Heteroptera: Miridae)'un yeni saptanan konukçusu ve beslenme davranışları üzerinde bazı araştırmalar, 277-285, Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 13-16 Ekim 1987, Entomoloji Derneği Yayınları No: 3, İzmir, 754s.
- Önder, F., Karsavuran, Y., Tezcan, S. ve Fent, M.**, 2006, Türkiye Heteroptera (Insecta) Kataloğu, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir, 164s.
- Özsaydı, N. ve Özgür, A.F.**, 1993, Soya'da *Nezara viridula* (Het.: Pentatomidae)'nın bitki ve dane gelişmesine etkisinin saptanması, *Türk. entomol. derg.*, 17(3): 157-168.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Panizzi, A.R.**, 1985, Dynamics of phytophagous pentatomids associated with soybean in Brazil, 674-680, Proceedings World Soybean Research Conference III, R. Shibles (ed.), Boulder Colorado, Westview Press, Inc.
- Panizzi, A.R.**, 1997, Wild hosts of Pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops, *Annu. Rev. Entomol.*, 42: 99–122.
- 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.
- Panizzi, A.R.**, 2002, Stink bugs on soybean in Northeastern Brazil and a new record on the southern green stink bug, *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae), *Neotropical Entomology*, 31(2): 331-332.
- Panizzi, A.R.**, 2006, Possible egg positioning and gluing behavior by ovipositing southern green stink bug, *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae), *Neotropical Entomology*, 35(1): 149-151.
- Panizzi, A.R. and Meneguim, A.M.**, 1989, Performance of nymphal and adult *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) on selected overwintering host plants, *Entomol. Exp. Appl.*, 50:215-23.
- Panizzi, A.R. and Mourão, A.P.M.**, 1999, Mating, ovipositional rhythm and fecundity of *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) fed on privet, *Ligustrum lucidum* Thunb., and on soybean, *Glycine max* (L.) Merrill fruits, *An. Soc. Entomol. Brasil*, 28(1): 35-40.
- Panizzi, A.R. and Rossini, M.C.**, 1987, Impacto de várias leguminosas na biologia de ninfas de *Nezara viridula*, *Rev. Brasil. Biol.*, 47(4): 507-512.
- Panizzi, A.R. and Slansky, Jr., F.**, 1985, Review of phytophagous Pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas, *Fla. Entomol.*, 68(1):184-214.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Panizzi, A.R., Meneguim, A.M. and Rossini, M.C.,** 1989, Impacto da troca de alimento da fase ninfal para a fase adulta e do estresse nutricional na fase adulta na biologia de *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae), *Pes. Agro. Brasil.*, 24: 945-954.
- Panizzi, A.R., Vivan, L.M., Corrêa-Ferreira, B.S. and 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, *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 89: 822-829.
- Passlow, T., Waite, G.K.,** 1971, Green vegetable bug as a soybean pest, *Qld. Agric. J.*, 97(9): 491-493.
- Piubelli, G.C., Hoffmann-Campo, C.B., Arruda, I.C. and Lara, F.M.,** 2003, Nymphal development, lipid content, growth and weight gain of *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) fed on soybean genotypes, *Neotropical Entomology*, 32(1): 127-132.
- Shearer, P.W. and Jones, V.P.,** 1996a, Diel feeding pattern of adult female southern green stink bug (Heteroptera: Pentatomidae), *Environ. Entomol.*, 25(3): 599-602.
- Shearer, P.W. and Jones, V.P.,** 1996b, Suitability of macadamia nut as a host plant of *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae), *J. Econ. Entomol.*, 89(4): 996-1003.
- Shearer, P.W. and Jones, V.P.,** 1998, Suitability of Selected weeds and ground covers as host plants of *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae), *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society*, 33: 75-82.
- Sōgawa, K.,** 1974, Studies on the feeding habits of the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stål) (Hemiptera: Delphacidae) IV. probing stimulant, *Appl. Ent. Zool.*, 9(4): 204-213.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sosa-Gómez, D.R., da Silva, J.J., Costa, F., Binneck, E., Marin, S.R.R. and Nepomuceno, A.L.**, 2005, Population structure of the Brazilian southern green stink bug, *Nezara viridula*, *J. Insect Sci.*, 5: 23-23.
- Sparks, A.N., Jackson, R.D., Carpenter, J.E. and Muller, R.A.**, 1986, Insects captured in light traps in the Gulf of Mexico, *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 79: 132-39.
- Squitier, J.M.**, 2010, Southern Green Stink Bug, *Nezara viridula* (Linnaeus) (Insecta: Hemiptera: Pentatomidae), <http://edis.ifas.ufl.edu/in142> (Erişim tarihi: 10 Nisan 2012).
- Stam, P.A., Newsom, L.D. and Lambremont, E.N.**, 1987, Predation and food as factors affecting survival of *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) in a soybean ecosystem, *Environ. Entomol.*, 16(6): 1211-1216.
- Suzuki, N., Hokyo, N. and Kiritani, K.**, 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 Köyişleri, Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 332s.
- TAGEM**, 2011, Örtüaltı Entegre Mücadele Teknik Talimatı, T.C. Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 163s.
- Todd, J.W.**, 1989, Ecology and behavior of *Nezara viridula*, *Annu. Rev. Entomol.*, 34: 273-292.
- Todd, J.W. and Herzog, D.C.**, 1980, Sampling phytophagous Pentatomidae in soybean, 438-478, Sampling Methods in Soybean Entomology, M. Kogan and D.C. Herzog (eds.), Springer-Verlag., New York, 587p.
- TÜİK**, 2010, Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 08 Mayıs 2012).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Türkmen, Ş.**, 1984, İzmir ve Manisa İlleri Sebze Alanlarında Zarar Yapan Pis Kokulu Yeşil Böcek (*Nezara viridula* L.) (Heteroptera: Pentatomidae)'in Zararı, Biyolojisi Ve Doğal Düşmanları Üzerinde İncelemeler, T.C. Tar. Or. Köyişleri Bak., Zir. Müc. Kar. Gn. Md., İzmir Bölge Zir. Müc. Ar. Enst. Md., Ar. Es. Ser. No: 46, 93s.
- Velasco, L.R.I. and Walter, G.H.**, 1992, Availability of different host plant species and changing abundance of the polyphagous bug *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae), *Environ. Ent.*, 21: 751-759.
- Velasco, L.R.I. and Walter, G.H.**, 1993a, Influence of temperature on survival and reproduction of *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae), *J. Aust. ent. Soc.*, 32: 225-228.
- Velasco, L.R.I. and Walter, G.H.**, 1993b, Potential of host-switching in *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) to enhance survival and reproduction, *J. Environ. Entomol.*, 22: 326-33.
- Yiğit, E.**, 1988, Laboratuvar Koşullarında, *Liorhyssus hyalinus* (F.) (Heteroptera: Rhopalidae) Erginlerinin Başlıca Beslenme Karakteristikleri Üzerinde Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 16s (yayımlanmamış).
- Yukawa, J. and Kiritani, K.**, 1965, Polymorphism in the southern green stink bug, *Pac. Insects*, 7: 639-42.
- Yüce Örs, S. ve Karsavuran, Y.**, 2004, *Graphosoma lineatum* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae)'un besin tercihi üzerine araştırmalar. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 41(1): 57-64.

ÖZGEÇMİŞ

Araştırmacı 1978 yılında Adana’da doğmuştur. İlk ve orta öğretimini burada tamamladıktan sonra 1997-99 yılları arasında Manisa’da Celal Bayar Üniversitesi Kırkağaç Meslek Yüksek Okulunda Bilgisayar Programcılığı bölümünü okumuştur. Daha sonra 2000 yılında Adana’da Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümünde lisans eğitime başlamıştır ve 2004 yılında bu bölümden mezun olmuştur. Bir yıl kadar özel bir şirkette faaliyet gösterdikten sonra 2005 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü’nde araştırma görevlisi kadrosuna atanmıştır ve Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalında doktora öğrenimine başlamıştır. Halen Süleyman Demirel Üniversitesindeki görevine devam etmektedir.

EKLER**Ek 1. *Nezara viridula* (L.)’nın I. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye tercihi denemesi ham verileri**

	Tekerrür	Zaman			
		1. saat	4. saat	8. saat	24. saat
Biber	I	0	0	0	0
	II	0	0	0	0
	III	0	0	0	0
	IV	10	10	10	10
	V	0	0	0	0
	VI	0	0	0	0
Domates	I	0	0	0	0
	II	10	10	10	10
	III	10	10	10	10
	IV	0	0	0	0
	V	0	0	0	0
	VI	0	0	0	0
Fasulye	I	0	0	0	0
	II	0	0	0	0
	III	0	0	0	0
	IV	0	0	0	0
	V	10	10	10	10
	VI	10	10	10	10
Bitki dışı	I	10	10	10	10
	II	0	0	0	0
	III	0	0	0	0
	IV	0	0	0	0
	V	0	0	0	0
	VI	0	0	0	0

Ek 2. *Nezara viridula* (L.)’nın II. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye tercihi denemesi ham verileri

	Tekerrür	Zaman			
		1. saat	4. saat	8. saat	24. saat
Biber	I	0	0	0	0
	II	2	1	0	3
	III	0	0	0	0
	IV	0	0	2	2
	V	2	3	5	7
	VI	0	1	0	0
Domates	I	3	1	0	0
	II	4	4	4	0
	III	2	2	2	2
	IV	1	1	1	0
	V	3	1	2	1
	VI	1	1	0	6
Fasulye	I	5	9	10	10
	II	1	4	6	7
	III	2	8	8	8
	IV	7	9	6	7
	V	0	5	3	2
	VI	6	7	10	10
Bitki dışı	I	2	0	0	0
	II	3	1	0	0
	III	6	0	0	0
	IV	2	0	1	1
	V	5	1	0	0
	VI	3	1	0	0

Ek 3. *Nezara viridula* (L.)'nın III. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye tercihi denemesi ham verileri

	Tekerrür	Zaman			
		1. saat	4. saat	8. saat	24. saat
Biber	I	1	4	4	3
	II	3	3	7	5
	III	0	0	0	0
	IV	2	1	0	1
	V	4	3	3	1
	VI	2	3	2	3
Domates	I	7	3	2	2
	II	3	2	1	2
	III	3	4	2	1
	IV	4	3	4	4
	V	1	3	2	2
	VI	5	3	3	2
Fasulye	I	2	3	4	5
	II	4	4	2	3
	III	7	6	8	9
	IV	4	6	6	5
	V	2	3	5	7
	VI	3	4	5	5
Bitki dışı	I	0	0	0	0
	II	0	1	0	0
	III	0	0	0	0
	IV	0	0	0	0
	V	3	1	0	0
	VI	0	0	0	0

Ek 4. *Nezara viridula* (L.)’nın IV. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye tercihi denemesi ham verileri

	Tekerrür	Zaman			
		1. saat	4. saat	8. saat	24. saat
Biber	I	1	1	0	0
	II	1	1	1	1
	III	3	2	2	1
	IV	1	2	1	3
	V	1	0	1	1
	VI	1	3	5	3
Domates	I	8	7	6	4
	II	5	7	5	3
	III	3	1	4	4
	IV	4	2	2	3
	V	1	1	1	1
	VI	2	1	1	2
Fasulye	I	1	2	4	6
	II	2	2	4	6
	III	2	4	2	3
	IV	5	6	7	4
	V	7	8	8	8
	VI	6	6	4	5
Bitki dışı	I	0	0	0	0
	II	2	0	0	0
	III	2	3	2	2
	IV	0	0	0	0
	V	1	1	0	0
	VI	1	0	0	0

Ek 5. *Nezara viridula* (L.)'nın V. nimf dönemindeki bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye tercihi denemesi ham verileri

	Tekerrür	Zaman			
		1. saat	4. saat	8. saat	24. saat
Biber	I	4	5	5	4
	II	3	2	5	3
	III	3	2	3	3
	IV	2	3	5	3
	V	3	2	2	2
	VI	1	2	3	2
Domates	I	3	2	2	0
	II	3	3	2	2
	III	2	1	1	2
	IV	3	4	2	3
	V	3	3	3	3
	VI	4	4	2	2
Fasulye	I	3	2	3	6
	II	2	3	3	4
	III	5	7	6	5
	IV	4	3	3	4
	V	3	4	5	3
	VI	4	3	4	3
Bitki dışı	I	0	1	0	0
	II	2	2	0	1
	III	0	0	0	0
	IV	1	0	0	0
	V	1	1	0	2
	VI	1	1	1	3

Ek 6. *Nezara viridula* (L.)'nın ergin erkek bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye tercihi denemesi ham verileri

	Tekerrür	Zaman			
		1. saat	4. saat	8. saat	24. saat
Biber	I	8	7	5	8
	II	4	2	2	2
	III	1	1	1	1
	IV	7	7	7	6
	V	4	3	4	4
	VI	2	1	3	4
Domates	I	0	1	0	0
	II	6	7	7	5
	III	7	8	8	8
	IV	2	2	2	4
	V	3	6	6	6
	VI	5	7	6	6
Fasulye	I	2	2	5	2
	II	0	0	1	2
	III	1	1	1	1
	IV	1	1	1	0
	V	2	0	0	0
	VI	0	1	1	0
Bitki dışı	I	0	0	0	0
	II	0	1	0	1
	III	1	0	0	0
	IV	0	0	0	0
	V	1	1	0	0
	VI	3	1	0	0

Ek 7. *Nezara viridula* (L.)'nın preovipozisyon dönemindeki ergin dişi bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye tercihi denemesi ham verileri

	Tekerrür	Zaman			
		1. saat	4. saat	8. saat	24. saat
Biber	I	4	4	4	4
	II	7	4	3	3
	III	2	2	2	2
	IV	4	4	5	3
	V	1	1	2	3
	VI	3	2	3	2
Domates	I	5	3	4	3
	II	2	3	4	4
	III	2	2	2	3
	IV	1	2	1	2
	V	1	2	3	1
	VI	2	4	3	4
Fasulye	I	1	3	2	3
	II	0	2	3	3
	III	5	5	5	5
	IV	4	4	4	5
	V	8	7	5	6
	VI	5	4	4	4
Bitki dışı	I	0	0	0	0
	II	1	1	0	0
	III	1	1	1	0
	IV	1	0	0	0
	V	0	0	0	0
	VI	0	0	0	0

Ek 8. *Nezara viridula* (L.)’nin ovipozisyon dönemindeki ergin dişi bireylerinin 1., 4., 8. ve 24. saatler sonunda biber, domates ve fasulye tercihi denemesi ham verileri

	Tekerrür	Zaman			
		1. saat	4. saat	8. saat	24. saat
Biber	I	2	2	2	3
	II	2	1	2	2
	III	3	2	5	4
	IV	2	2	2	2
	V	1	0	1	1
	VI	2	1	2	3
Domates	I	2	3	2	2
	II	6	6	2	4
	III	5	2	1	1
	IV	0	2	2	2
	V	2	3	4	2
	VI	2	2	2	3
Fasulye	I	5	5	6	5
	II	2	3	5	3
	III	1	5	4	5
	IV	6	4	6	6
	V	7	5	4	6
	VI	6	6	5	4
Bitki dışı	I	1	0	0	0
	II	0	0	1	1
	III	1	1	0	0
	IV	2	2	0	0
	V	0	2	1	1
	VI	0	1	1	0

Ek 9. *Nezara viridula* (L.)'nın II. nimf dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki beslenme davranışı süreleri (sn) ham verileri

Tekerrür	BKS	BÜKS	Toplam Beslenme Süresi (TBS)			TBS
			BD	SD	ABD	
I	1.564	164	13	33	1.826	1.872
II	924	196	63	12	2.405	2.480
III	1.010	34	17	14	2.525	2.556
IV	771	423	22	21	2.363	2.406
V	209	251	17	23	3.100	3.140
VI	1.065	96	38	25	2.376	2.439
VII	1.506	314	24	30	1.726	1.780
VIII	1.201	641	28	29	1.701	1.758
IX	485	79	3	17	3.016	3.036
X	870	183	20	36	2.491	2.547
Ortalama.	960,5	238,1	24,5	24	2.352,9	2.401,4

*BKS: Boşta kalma süresi, BÜKS: Bitki üzerinde kalma süresi, BD: Başlangıç dönemi, SD: Sondalama dönemi, ABD: Aktif beslenme dönemi.

Ek 10. *Nezara viridula* (L.)'nın III. nimf dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki beslenme davranışı süreleri (sn) ham verileri

Tekerrür	BKS	BÜKS	Toplam Beslenme Süresi (TBS)			TBS
			BD	SD	ABD	
I	380	2.688	22	34	476	532
II	1.629	28	15	26	1.902	1.943
III	1.235	55	9	25	2.276	2.310
IV	1.684	7	7	9	1.893	1.909
V	1.036	531	13	18	2.002	2.033
VI	1.551	497	11	16	1.525	1.552
VII	1.550	49	31	9	1.961	2.001
VIII	1.485	1.011	13	72	1.019	1.104
IX	1.894	464	13	26	1.203	1.242
X	1.457	655	17	21	1.450	1.488
Ortalama.	1.390,1	598,5	15,1	25,6	1.570,7	1.611,4

*BKS: Boşta kalma süresi, BÜKS: Bitki üzerinde kalma süresi, BD: Başlangıç dönemi, SD: Sondalama dönemi, ABD: Aktif beslenme dönemi.

Ek 11. *Nezara viridula* (L.)'nın IV. nimf dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki beslenme davranışı süreleri (sn) ham verileri

Tekerrür	BKS	BÜKS	Toplam Beslenme Süresi (TBS)			TBS
			BD	SD	ABD	
I	2.697	11	14	17	861	892
II	1.434	58	26	30	2.052	2.108
III	2.326	22	7	11	1.234	1.252
IV	1.846	1.031	43	43	637	723
V	929	695	34	22	1.920	1.976
VI	2.070	202	35	53	1.240	1.328
VII	1.070	194	17	29	2.290	2.336
VIII	744	403	24	60	2.369	2.453
IX	1.451	1.208	24	26	891	941
X	1.894	103	9	13	1.581	1.603
Ortalama.	1.646,1	392,7	23,3	30,4	1.507,5	1.561,2

*BKS: Boşta kalma süresi, BÜKS: Bitki üzerinde kalma süresi, BD: Başlangıç dönemi, SD: Sondalama dönemi, ABD: Aktif beslenme dönemi.

Ek 12. *Nezara viridula* (L.)'nın V. nimf dönemindeki bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki beslenme davranışı süreleri (sn) ham verileri

Tekerrür	BKS	BÜKS	Toplam Beslenme Süresi (TBS)			TBS
			BD	SD	ABD	
I	1.340	44	16	26	2.174	2.216
II	90	232	48	44	3.186	3.278
III	754	23	8	15	2.800	2.823
IV	28	69	19	23	3.461	3.503
V	531	47	11	19	2.992	3.022
VI	138	12	10	27	3.413	3.450
VII	761	14	14	7	2.804	2.825
VIII	1.880	84	76	25	1.535	1.636
IX	26	65	21	39	3.449	3.509
X	1.397	8	6	178	2.011	2.195
Ortalama.	694,5	59,8	22,9	40,3	2.782,5	2.845,7

*BKS: Boşta kalma süresi, BÜKS: Bitki üzerinde kalma süresi, BD: Başlangıç dönemi, SD: Sondalama dönemi, ABD: Aktif beslenme dönemi.

Ek 13. *Nezara viridula* (L.)'nın ergin erkek bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları beslenme davranışı süreleri (sn) ham verileri

Tekerrür	BKS	BÜKS	Toplam Beslenme Süresi (TBS)			TBS
			BD	SD	ABD	
I	1.069	20	47	24	2.440	2.511
II	1.375	76	58	32	2.059	2.149
III	1.122	70	199	37	2.172	2.408
IV	1.009	45	99	85	2.362	2.546
V	1.965	108	28	10	1.489	1.527
VI	35	954	18	51	2.542	2.611
VII	540	52	92	126	2.790	3.008
VIII	738	26	16	23	2.797	2.836
IX	246	26	41	115	3.172	3.328
X	866	14	12	10	2.698	2.720
Ortalama.	896,5	139,1	61	51,3	2.452,1	2.564,4

*BKS: Boşta kalma süresi, BÜKS: Bitki üzerinde kalma süresi, BD: Başlangıç dönemi, SD: Sondalama dönemi, ABD: Aktif beslenme dönemi.

Ek 14. *Nezara viridula* (L.)'nın preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki beslenme davranışı süreleri (sn) ham verileri

Tekerrür	BKS	BÜKS	Toplam Beslenme Süresi (TBS)			TBS
			BD	SD	ABD	
I	47	70	52	40	3.391	3.483
II	446	30	23	11	3.090	3.124
III	2.051	71	12	22	1.444	1.478
IV	244	365	26	117	2.848	2.991
V	1.465	32	23	88	1.992	2.103
VI	187	444	60	24	2.885	2.969
VII	40	1.151	19	16	2.374	2.409
VIII	844	102	12	72	2.570	2.654
IX	3.113	65	26	17	379	422
X	458	75	28	44	2.995	3.067
Ortalama.	889,5	240,5	28,1	45,1	2.396,8	2.470

*BKS: Boşta kalma süresi, BÜKS: Bitki üzerinde kalma süresi, BD: Başlangıç dönemi, SD: Sondalama dönemi, ABD: Aktif beslenme dönemi.

Ek 15. *Nezara viridula* (L.)'nın ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerinin fasulye bitkisinin baklaları üzerindeki beslenme davranışı süreleri (sn) ham verileri

Tekerrür	BKS	BÜKS	Toplam Beslenme Süresi (TBS)			TBS
			BD	SD	ABD	
I	1.107	56	29	44	2.364	2.437
II	659	191	20	60	2.670	2.750
III	1.585	152	17	17	1.829	1.863
IV	1.865	44	9	32	1.650	1.691
V	2.035	68	8	32	1.457	1.497
VI	1.251	39	18	20	2.272	2.310
VII	1.304	3	13	15	2.265	2.293
VIII	1.849	83	20	46	1.602	1.668
IX	807	53	14	30	2.696	2.740
X	286	32	29	41	3.212	3.282
Ortalama.	1.274,8	72,1	17,7	33,7	2.201,7	2.253,1

*BKS: Boşta kalma süresi, BÜKS: Bitki üzerinde kalma süresi, BD: Başlangıç dönemi, SD: Sondalama dönemi, ABD: Aktif beslenme dönemi.

Ek 16. İkinci nimf dönemindeki bireylerin fasulye baklasında oluşturdıkları emgi lekelerinin alanı

Tekerrür	Emgi lekesi alanı (mm ²)		
	10 Birey	15 Birey	20 Birey
I	12	13	19
II	15	24	23
III	9	15	26
IV	13	14	18
V	10	20	21
VI	8	12	17
Ortalama	11,17	16,33	20,67

Ek 17. Üçüncü nimf dönemindeki bireylerin fasulye baklasında oluşturdukları emgi lekelerinin alanı

Tekerrür	Emgi lekesi alanı (mm ²)		
	10 Birey	15 Birey	20 Birey
I	8	9	19
II	11	16	25
III	8	13	13
IV	12	11	16
V	10	13	21
VI	8	12	17
Ortalama	9,17	12,33	18,50

Ek 18. Dördüncü nimf dönemindeki bireylerin fasulye baklasında oluşturdukları emgi lekelerinin alanı

Tekerrür	Emgi lekesi alanı (mm ²)		
	10 Birey	15 Birey	20 Birey
I	11	15	19
II	5	14	9
III	8	13	12
IV	4	9	18
V	6	12	21
VI	9	10	10
Ortalama	7,17	12,17	14,83

Ek 19. Beşinci nimf dönemindeki bireylerin fasulye baklasında oluşturdukları emgi lekelerinin alanı

Tekerrür	Emgi lekesi alanı (mm ²)		
	10 Birey	15 Birey	20 Birey
I	15	32	37
II	22	25	34
III	19	28	32
IV	16	31	35
V	13	20	33
VI	17	29	32
Ortalama	17,00	27,50	33,83

Ek 20. Ergin erkek bireylerin fasulye baklasında oluşturdukları emgi lekelerinin alanı

Tekerrür	Emgi lekesi alanı (mm²)		
	10 Birey	15 Birey	20 Birey
I	9	13	25
II	5	18	31
III	7	25	35
IV	9	20	29
V	8	17	33
VI	7	19	31
Ortalama	7,50	18,67	30,67

Ek 21. Preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin fasulye baklasında oluşturdukları emgi lekelerinin alanı

Tekerrür	Emgi lekesi alanı (mm²)		
	10 Birey	15 Birey	20 Birey
I	13	27	33
II	11	30	37
III	9	26	35
IV	13	29	31
V	12	25	35
VI	14	31	37
Ortalama	12,00	28,00	34,67

Ek 22. Ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin fasulye baklasında oluşturdukları emgi lekelerinin alanı

Tekerrür	Emgi lekesi alanı (mm²)		
	10 Birey	15 Birey	20 Birey
I	13	25	33
II	10	28	35
III	12	18	31
IV	10	31	28
V	12	19	32
VI	11	27	37
Ortalama	11,33	24,67	32,67

Ek 23. Tez içinde geçen bitkilerin takım, familya, bilimsel ve Türkçe isimleri

Takım	Familya	Bilimsel isim	Türkçe isim
Apiales	Apiaceae	<i>Pimpinella anisum</i> L. <i>Anethum graveolens</i> L. <i>Daucus carota</i> L. <i>Apium graveolens</i> L. <i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nyman ex A.W. Hill	Anason Dereotu Havuç Kereviz Maydanoz
Asterales	Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i> L. <i>Lactuca serriola</i> L. <i>Silybum marianum</i> (L.) Gaerth <i>Helianthus annuus</i> L.	Marul Yabani marul Kangal Ayçiçeği
Capparales	Brassicaceae	<i>Brassica napus</i> L. <i>Brassica rapa</i> L. subsp. <i>chinensis</i> (L.) Hanelt <i>Brassica oleracea</i> L. <i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>botrytis</i> (L.) Alef.var. <i>botrytis</i> <i>Brassica kaber</i> (DC.) <i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All. <i>Raphanus raphanistrum</i> L. <i>Nasturtium officinale</i> W. T. Aiton	Kolza Çin lahanası Lahana Karnabahar Dakota hardalı Küçük yabani turp Yabani turp Tere
Commelinales	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Tırmanıcı günciçeği
Cyperales	Poaceae	<i>Triticum</i> spp. <i>Oryza sativa</i> L.	Buğday Pirinç
Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	Hintyağı bitkisi
Fabales	Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i> L. <i>Glycine max</i> (L.) Merr. <i>Arachis hypogaea</i> (L.) <i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp. <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp <i>Vicia faba</i> L. <i>Pisum sativum</i> L. <i>Desmodium canum</i> (J.F.Gmel.) Sching&Thell <i>Sesbania bispinosa</i> (Jacq.) W. Wight <i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC. <i>Glycine javanica</i> L. <i>Desmodium adscendens</i> (S. W.) DC.	Fasulye Soya Yerfıstığı Güvercin bezelyesi Börtölce Bakla Bezelye
Lamiales	Lamiaceae	<i>Leonurus sibiricus</i> L.	Sibirya aslan kulağı
Liliales	Iridaceae	<i>Iris</i> spp.	Süsen
Linales	Linaceae	<i>Linum usitatissimum</i> L.	Keten
Malvales	Malvaceae	<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench <i>Gossypium hirsutum</i> L. <i>Malva sylvestris</i> L.	Bamya Pamuk Ebegümeci
Proteales	Proteaceae	<i>Macadamia integrifolia</i> Maiden&Betc	Macadamia cevizi
Sapindales	Rutaceae	<i>Citrus</i> spp.	Turunçgil
Scrophulariales	Pedaliaceae	<i>Sesamum indicum</i> L.	Susam
	Oleaceae	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb. <i>Lipustrum lucidum</i> W. T. Aiton	Japon kurtbağı Çin kurtbağı
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i> L. <i>Datura stramonium</i> L. <i>Solanum melongena</i> L. <i>Capsicum annuum</i> L. <i>Solanum tuberosum</i> L.	Domates Şeytan elması Patlıcan Biber Patates
Violales	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita</i> spp. <i>Cucumis melo</i> L. <i>Cucurbita moschata</i> Duchata	Kabak Kavun Balkabağı