

Yusuf KARSAVURAN¹
Şerife Nergis ÇELİK²
Sumru ELTEZ³

Domates Meyvesinin Farklı Gelişme Dönemlerinde *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın Beslenme Davranışı⁴

Feeding behaviour of *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) at different stages of tomato fruit growth

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 35100 Bornova, İzmir,
e-posta: yusuf.karsavuran@ege.edu.tr

² Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü P.K. 9 35660 Menemen, İzmir

³ Ege Üniversitesi Bergama Meslek Yüksekokulu, 35700 Bergama, İzmir

⁴ İkinci Yazarın Yüksek Lisans Tezinin bir kısmından özetlenmiştir

Alınış (Received): 15.01.2013 Kabul tarihi (Accepted): 08.03.2013

Anahtar Sözcükler:

Nezara viridula, beslenme davranışı, meyve olum dönemi, pis kokulu yeşil böcek, domates

Key Words:

Nezara viridula, feeding behavior, maturity period of fruit, southern green stink bug, tomato

ÖZET

Çalışmada laboratuvar koşullarında domates meyvesinin yeşil ve kırmızı olum dönemlerinin, *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın 2., 3., 4., ve 5. nimf dönemleri, ergin erkek, preovipozisyon ve ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerinin beslenme davranışına etkisi araştırılmıştır. *N. viridula* bireylerinin 3.600 saniye süresi boyunca beslenme davranışı incelendiğinde, esas beslenmesini oluşturan toplam beslenme sürelerinin kırmızı olum döneminde, yeşil olum dönemine göre daha uzun olduğu saptanmıştır. Tüm biyolojik dönemler arasında 5. dönem nimflerin aktif beslenme (yeşil olum döneminde ortalama 2.717 sn, kırmızı olum döneminde ortalama 2.993 sn) ve toplam beslenme süresinin (yeşil olum döneminde ortalama 2.971 sn, kırmızı olum döneminde ortalama 3.170 sn) daha uzun sürdüğü görülmüştür.

ABSTRACT

In the study, the effect of green-ripe and red-ripe stages of tomato fruit in laboratory conditions, on feeding behaviors of 2nd, 3rd, 4th and 5th nymph instars, male adults and female adults in preoviposition and oviposition stages of *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) was investigated. When the feeding behaviours of *N. viridula* individuals were investigated during 3.600 seconds, it was determined that total feeding durations, which creates basic feeding, are longer in red-ripe stages than green-ripe stages. Between all biological periods, it was seen that active (in green-ripe stages 2.717 seconds in average, in red-ripe stages 2.993 seconds in average) and total feeding (in green-ripe stages 2.971 seconds in average, in red-ripe stages 3.170 seconds in average) durations of 5th period nymphs take longer.

GİRİŞ

Polifag bir tür olan *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera, Pentatomidae) çeşitli ülkelerde değişik bitkilerde önemli zararlara neden olmaktadır (Lodos,1986; Todd, 1989). Ülkemizde domates, biber, fasulye, susam, pamuk, fındık ve kenevirde ekonomik zararına rastlandığı, ayrıca buğdaygiller, soya fasulyesi, yonca, tütün, turuncgillerde de beslendiği bilinmektedir (Lodos, 1986).

Domates yetiştiriciliğinde üretimi olumsuz yönde etkileyen *N. viridula*, domates meyvelerinde beslenmesi sonucunda lekeler ve renk açılmaları oluşturmakta, meyvenin hasattan önce kalitesinin düşmesine sebep olmaktadır (Todd, 1989). Zararlı, yaptığı emgi sonucunda domates meyvelerinde kabuk altındaki dokuda bozulmalara ve meyve tadında acılaşmaya yol açmaktadır. Populasyonun yüksek olduğu durumlarda bitkilerde gelişme geriliğine, çiçek

ve meyve dökümlerine neden olmakla birlikte, ince kabuklu meyvelerde renk değişimi ve şekil bozukluğuna sebep olmaktadır (Türkmen, 1984).

N. viridula dişileri yumurta bırakmak için bitkilerin genellikle yapraklarını tercih ederler. Yaprğa bırakılan yumurtaların açılmasıyla çıkan 1. dönem nimfler bir süre yumurta kümesi üzerinde veya yakınlarında toplu olarak bulunurlar. Hareketleri kısıtlı olan bu bireyler 1. dönemin sonuna doğru hareketlenmeye ve yayılmaya başlarlar (Todd, 1989).

Domates, mevcut üretim potansiyeli ile ülke içindeki tüketiminin yanı sıra hem taze olarak hem de işlenmiş şekilde yapılan ihracatı nedeni ile ülkemiz ekonomisine büyük katkılar sağlayabilecek niteliklere sahip bulunmaktadır (Erkan et al., 1992).

Domates meyveleri çiçeklerin döllenmesinden 35-45 gün sonra oluşmakta ve bu oluşumla birlikte meyvede yeşil olum dönemi başlamaktadır. Domatesin meyvesinin olgunlaşma aşamalarında yeşil olum döneminden, son dönem olan kırmızı olum dönemine kadar altı dönem bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla, yeşil (domates meyvesi tamamen yeşil renktedir, açık veya koyu yeşil renklenmeler görülebilir), renk dönüm (yeşil renkten sarı renge doğru bir geçiş olur), renk kırım (meyve rengi yeşilimsi-sarı renkten pembe renge doğru dönmeye başlar, meyvedeki pembelik oranı % 10-30 arasında olur), pembe (meyve yüzeyi % 30-60 oranında pembe renktedir), açık kırmızı (meyve rengi %60-90 oranında pembe renktedir ve kırmızı renge dönüşler başlar) ve kırmızı (meyve rengi % 90 oranında kırmızıdır)'dır. Her bir dönem arasında 20°C sıcaklıkta yaklaşık 2'şer günlük süre bulunmaktadır. Bu süre, sıcaklığa bağlı olarak artmakta veya eksilebilmektedir (Jones, 2008).

Günümüzde ekonomik değeri oldukça fazla olan domatesin üretiminde kalite ve kantiteyi yükseltmek; yetiştirme teknikleri, hastalık ve zararlılara karşı mücadele yöntemlerinin en iyi şekilde belirlenmesi ile mümkün olmaktadır. Özellikle açıkta üretilen domateslerde ve yoğun ilaçlamanın olduğu alanlarda, doğal düşmanlarının baskı altına alamadığı bu zararlıların tüm biyolojik dönemlerinin domates meyvelerinde beslendiği bilinmektedir (Karsavuran, 1991).

N. viridula ile ilgili literatür incelendiği zaman, dünyanın pek çok yerinde biyolojisi, ekolojisi, fizyolojisi üzerine çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bunların en önemlileri arasında Kiritani et al. (1966), Hori (1971), Türkmen (1984), Kawamoto et al. (1987), Lye and Story (1988), Todd (1989), Karsavuran (1991), Clarke (1992), Panizzi (2000, 2008), Jones et al. (2001); Panizzi and Oliveira (2003), Karsavuran et al. (2011) sayılabilir.

Belirtilen bu çalışmaların dışında mevcut literatürde, bitki meyveleri üzerinde *N. viridula*'nın tüm

nimf ve ergin dönemlerinin beslenme davranışı ile ilgili az sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Bowling, 1980; Türkmen, 1984; Çetin ve Karsavuran, 2000). Bitkilerin farklı fenolojik dönemlerinin böceğin beslenme davranışına etkisi üzerine ise yok denecek kadar az sayıda literatür bulunmuştur. Lye and Story (1988), yaptıkları çalışmada *N. viridula*'nın domates meyvesinin yeşil olum dönemini, kırmızı oluma tercih ettiğini belirtmiştir. Brier and Rogers (1991), *N. viridula* ve *Riptortus serripes* (Fabricius) (Hemiptera: Alydidae) ile yaptıkları çalışmada, soya tohumunun yeşil olduğu dönemde *N. viridula* zararının daha fazla olduğunu saptamıştır.

Beslenme davranışı ile ilgili çalışmaların az olması ve bu konuda mevcut literatürdeki bilgi eksikliği nedeniyle, *N. viridula*'nın farklı biyolojik dönemlerindeki bireylerinin domates meyvesindeki beslenme davranışları ve domates meyvesinin farklı gelişme dönemlerinin bu davranışlara etkisinin ortaya konulması bu çalışmada amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırmanın ana materyalini, *N. viridula*'nın her biyolojik dönemine ait bireyleri ve Nurcan F1 çeşidi *Lycopersicon esculentum* Miller (domates) bitkisi oluşturmuştur.

Metot

N. viridula'nın beslenme davranışı ile ilgili çalışma, yeşil olum döneminden kırmızı olum dönemine kadar geçen sürelerin çok kısa sürmesi nedeni ile (Jones, 2008) sadece yeşil ve kırmızı olum dönemlerinde yapılmıştır.

N. viridula dişilerinin yumurta bırakmak için meyveyi değil yaprağı tercih etmesi ve çıkan nimflerin yumurtaların yakınlarında kümelenerek meyveye kadar gidememesi nedeni ile yapılan çalışmada 1. dönem nimflerin beslenme davranışı araştırılmamıştır.

N. viridula bireylerinin üretimi ve beslenme davranışlarıyla ilgili denemeler, 25±1°C sıcaklık, %55±5 orantılı nem, aydınlanma süresi 16:8 saat olan koşullara sahip iklim odasında gerçekleştirilmiştir.

N. viridula ergin bireyleri sonbahar aylarında İzmir İli ve çevresinden çeşitli bitkilerinden toplanmıştır. Toplanan ergin bireyler sabit koşullardaki iklim odasında kültüre alınmıştır. Doğadan toplanan bireylerin, iklim odasında bırakmış oldukları yumurtalardan elde edilen ergin erkek, preovipozisyon ve ovipozisyon dönemindeki dişi bireyler ile 2., 3., 4. ve 5. nimf dönemlerindeki bireyler denemede kullanılmıştır.

Doğadan toplanarak iklim odasına getirilen böceklerin üretimleri için kafesler hazırlanmıştır. Kafes yapımında 2 cm kalınlığında 20x50 cm boyutlarında

üst üste konulmuş 2 adet strafor kullanılmıştır. Straforlardan birisine 7 cm çapında 10 adet delik açılmıştır. Delik olmayan strafor alta gelecek şekilde konulup aralarına filtre kağıdı yerleştirilerek sabitlenmiştir. Açılan delikler içerisine 0,21 mm kalınlığında şeffaf asetat kağıttan 7 cm çapında, 8 cm yüksekliğinde hazırlanan silindir kafeslerin yan yüzeylerine kafes içerisinin havalanması için karşılıklı 1,5 cm çaplı iki delik açılmış ve bunlar organize naylon ile kapatılmıştır. Hazırlanan kafesler açılmış olan deliklerin içerisine oturtulmuştur (Karsavuran, 1986). Kafeslerin blok dışında kalan kısımlarına ince şeritler halinde kesilmiş filtre kağıtlarının geçebileceği ölçülerde küçük yarıklar açılmıştır. Bu filtre kağıtlarının bir ucu, içinde saf su bulunan plastik kaplara daldırılırken, diğer ucu da kafeslere açılan yarıklardan geçirilmiş ve böylece kafes içindeki böceklerin su ihtiyacı karşılanmıştır.

Böceğe besin olarak, *Helianthus annuus* Linnaeus (ayçiçeği), *Arachis hypogaea* Linnaeus (yerfıstığı), *Glycine max* Linnaeus (soya fasulyesi), *Datura stramonium* Linnaeus (şeytan elması), *Nicotiana tabacum* Linnaeus (tütün) ve *Lycopersicon esculentum* Miller (domates) tohumları verilmiştir. Doğadan toplanan bireyler bu kafeslerden her birine 1 dişi 2 erkek birey gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Kafeslerin üst kısmı böceklerin kaçmaması için organize tülle paket lastiği yardımıyla kapatılmıştır.

Doğadan toplanan bireylerin yumurtalarından elde edilen yeni dölün bireyleri farklı kafeslere alınmış ve aynı şekilde beslenmişlerdir. Bu kafeslerde besin olarak bulunan soya, haftada iki defa, yerfıstığı ve ayçiçeği tohumları haftada bir defa olmakla birlikte kirlenme durumunda günlük bakımlar esnasında değiştirilmiştir. Kafeslerin içinde görülen ölü bireyler ve değiştirilen gömlekler günlük kontroller sırasında kafes dışına alınmıştır.

Sanayi domatesi bitkisinin üretimi Ege Üniversitesi Bergama Meslek Yüksekokulu Seracılık Programı'na ait seralarda yapılmıştır. Nurcan F1 çeşidine ait domates tohumları önce strafor kasalara torf içerisinde ekilmiş olup, fidelerin gelişmesi ile birlikte her saksıda bir bitki olacak şekilde 19,5 cm yüksekliğinde ve 22 cm çapındaki saksılara aktarılmıştır. Bitkilerin yetiştirilmesi sırasında böceklerin besin tercihini etkilememesi için gübre kullanılmamıştır. Serada yetiştirilen domates bitkilerine başka zararlı ve hastalık bulaşması olmadığı için pestisit de uygulanmamıştır. Denemede kullanılan domatesler yeşil ve kırmızı olum dönemlerine göre saksılarıyla birlikte iklim odasına getirilerek denemeye alınmış olup, aynı saksıdaki bitkiler tekrar kullanılmamıştır.

Beslenme davranışının izlenmesi amacıyla uniform meyveye sahip domates bitkileri dönemlerine göre

saksılarıyla birlikte iklim odasına getirilmiştir. Gözlemin yapılacağı domates meyve ya da meyveleri *N. viridula* bireylerinin daha rahat izlenebilmesi için plastik bir kap üzerine oturtulmuştur. *N. viridula*'nın F1 dölüne ait ve beslenme davranışının izleneceği birey, üretimin yapıldığı kafeslerden alınarak, besin ve suyun olmadığı başka bir kafeste 16±2 saat bekletilmiştir. Daha sonra ince uçlu samur fırça yardımıyla gözlemin yapılacağı domates meyvesinin üzerine bırakılmıştır. Gözlemlerin daha sağlıklı yapılabilmesi için 20 cm çapında çift floresanlı akrobat büyüteç kullanılmıştır.

Gözlemler aydınlık dönemde yapılmış olup, meyve üzerinde 3.600 sn gözlenen her bireyin bu zaman dilimi içerisinde gösterdikleri davranışlar ve süreleri elektronik kronometre kullanılarak saniye olarak kaydedilmiştir.

Gözlem yapılan süre içerisinde bireylerin davranışları aşağıda belirtildiği gibi gruplandırılmıştır (Çetin ve Karsavuran, 2000):

1. Meyve dışında kalma süresi: *N. viridula* bireylerinin meyve, meyve çanak yaprağı ve meyve sapı dışındaki yaprak, gövde, dal ve çiçekte bekleme, dinlenme ve meyveyi arama gibi faaliyetleri için geçen süre,

2. Meyve üzerinde kalma süresi: Meyve üzerine geldiği andan meyve yüzeyine hortum'unu dik uzatıncaya kadar ya da meyve üzerinde beslenmeden kalarak meyveyi terk edinceye kadar geçen süre,

3. Toplam beslenme süresi: Meyveye hortum'unu sokmak için dik olarak uzatmaya başladığı andan, hortum'unu meyveye sokup, beslenip meyveden çekinceye kadar geçen süredir. Ayrıca beslenme süresi de aşağıda belirtilen 3 ayrı faz halinde gözlenmiştir (Önder et al., 1987; Yiğit, 1988; Çetin ve Karsavuran, 2000; Ishizaki et al., 2007).

a. Başlangıç fazı: Hortum'un meyve yüzeyine dik olarak uzatılmaya başlandığı andan stilet'in meyveye sokulduğu ana kadar geçen süredir. Bu aşamada böcek, labium uçları ile meyveye hafifçe dokunmaktadır.

b. Sondalama fazı: Stilet'in meyveye sokulmasıyla başlayan ve daha sonra böceğin antenlerini yukarı aşağı oynatıp vücudunu ve başını hafif sağa sola ve öne arkaya oynatarak bir çabalamanın olduğu ve hortum'un da bunlarla birlikte hareket ederek üzerinde hafif bükülmelerin meydana gelmesiyle devam eden ve stilet'in böceğin başı ile birlikte ritmik olarak yukarı aşağı hareket etmeye başladığı ana kadar geçen süredir. Bu aşamada böcek beslenme için uygun pozisyonu almaktadır.

c. Aktif beslenme fazı: Böceğin başıyla birlikte stilet'ini ritmik olarak yukarı aşağı hareket ettirmesiyle başlayan ve hortum'unu meyveden çektiği ana kadar

geçen süredir. Bu aşamada hortum hareketsizleşmekte ve antenler sabit kalmaktadır.

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS/PC (Statistical Package for Social Science, 20,0 for Windows) paket programı kullanılmıştır (SPSS, 2000). *N. viridula* nimf ve ergin bireylerinin beslenme davranışı ve toplam beslenme dönemlerinin süreleri ile domatesin fenolojik dönemlerinin karşılaştırılmasında t-testi kullanılmış olup, p değerleri 0,05'den küçük veya eşit bulunduğu zaman iki fenolojik dönem arasındaki fark istatistiksel olarak önemli kabul edilmiştir.

N. viridula nimf ve ergin bireylerinin beslenme davranışı ile biyolojik dönemlerin karşılaştırılmasında, yine SPSS/PC paket programı ve Duncan karşılaştırma testi ($p \leq 0,05$) kullanılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışmada *N. viridula* 2., 3., 4. ve 5. dönem nimflerinin, ergin erkek, preovipozisyon ve ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerinin, domates meyvesinin yeşil olum ve kırmızı olum dönemlerindeki toplam 3.600 sn içerisinde beslenme davranışları ile beslenme dönemlerinin süreleri araştırılmıştır.

Nimf dönemindeki bireylerin beslenme davranışı

N. viridula'nın 2. nimf dönemindeki bireylerinin domates meyvesinin yeşil ve kırmızı olum dönemleri üzerindeki beslenme davranışlarının süreleri Çizelge 1'de verilmiştir. Yeşil olum döneminde meyve dışında kalma süresi, 2.088,46 sn ile gözlem süresinin % 58,01'ini oluştururken, kırmızı olum döneminde meyve dışında kalma süresi 1.847,37 sn ile gözlem süresinin % 51,31'ini oluşturmuştur. Bireylerin meyve dışında kalma süreleri yeşil olum döneminde daha uzun sürmesine rağmen aralarında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Yeşil olum döneminde meyve üzerinde kalma süresi 382,10 sn ile gözlem süresinin % 10,61'ini, kırmızı olum döneminde meyve üzerinde kalma süresi 479,76 sn ile gözlem süresinin % 13,33'ünü oluşturmaktadır. Bireylerin meyve üzerinde kalma süreleri kırmızı olum döneminde daha uzun sürerken aralarında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. Toplam beslenme süresinin kırmızı olum döneminin 1.272,87 sn ile yeşil olum dönemine oranla daha uzun sürdüğü görülmüş olup, gözlem süresinin % 35,36'sını almıştır. Yeşil olum döneminde ise toplam beslenme süresi 1.129,44 sn olup, gözlem süresinin % 31,37'sini oluşturmuştur. Fakat bu fark istatistiksel olarak önem taşımamaktadır.

Çizelge 1. *Nezara viridula*'nın 2. nimf dönemi bireylerinin domates meyvesinin yeşil olum ve kırmızı olum dönemlerinde 3.600 sn içindeki beslenme davranışlarının süreleri (sn)*

Table 1. The feeding duration of 2nd nymph period of *Nezara viridula* individuals on green-ripe and red-ripe stages of tomato fruit in 3.600 seconds

| Genel davranışları | Yeşil olum | Kırmızı olum | p değeri |
|----------------------|---|---------------------------------------|----------|
| Meyve dışında kalma | 2.088,46± 652,93 (1.397,89-3.447,99) | 1.847,37± 528,44 (943,80-2.614,21) | 0,376 |
| Meyve üzerinde kalma | 382,10± 213,72 (0-669,60) | 479,76± 229,75 (256,35-988,20) | 0,338 |
| Toplam beslenme | 1.129,44±601,48 (152,01-1.970,21) | 1.272,87± 528,72 (420,11-2.397,60) | 0,578 |

*t- testine göre aynı satırda ($p \leq 0,05$) sağlayan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

İkinci nimf dönemindeki bireylerin 3.600 sn içinde beslenme dönemlerinin toplam süreleri Çizelge 2'de verilmiştir. İkinci dönemdeki nimflerde başlangıç fazı 47,73 sn ile kırmızı olum döneminde yeşil olum dönemine göre daha uzun sürmüştür. Yeşil olum döneminde ise başlangıç fazı süresi 40,07 sn olarak kaydedilmiştir. Sondalama fazı süresi yeşil olum döneminde 50,23 sn ile kırmızı olumdan daha uzun sürmüştür. Aktif beslenme fazları, kırmızı olum döneminde 1.183,31 sn ile gözlem süresinin % 32,87'sini, yeşil olum döneminde ise bu faz 1.039,15 sn ile gözlem süresinin % 28,87'sini oluşturmuştur. Bu faz kırmızı olum döneminde daha uzun sürerken, aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. İkinci nimf dönemindeki bireylerin domates meyvesinin yeşil olum ve kırmızı olum dönemlerine göre tüm beslenme fazlarının süreleri istatistiksel olarak önem taşımamaktadır.

N. viridula'nın 3. nimf dönemindeki bireylerin domates meyvesinin yeşil ve kırmızı olum dönemleri üzerindeki beslenme davranışlarının süreleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 2. *Nezara viridula*'nın 2. nimf dönemi bireylerinin domates meyvesinin yeşil olum ve kırmızı olum dönemlerinde 3.600 sn içindeki toplam beslenme dönemlerinin süreleri (sn)*

Table 2. The total feeding durations of 2nd nymph period of *Nezara viridula* individuals on green-ripe and red-ripe stages of tomato fruit in 3.600 seconds

| Beslenme dönemleri | Yeşil olum | Kırmızı olum | p değeri |
|---------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|
| Başlangıç fazı | 40,07±30,59 (0-106,34) | 47,73±20,96 (20,80-90,46) | 0,522 |
| Sondalama fazı | 50,23±23,37 (18,38-90,06) | 41,83±17,63 (21,83-70,01) | 0,376 |
| Aktif beslenme fazı | 1.039,15±596,32 (105,43-1.725,33) | 1.183,31±538,51 (353,20-327,16) | 0,577 |
| Toplam beslenme | 1.129,44±601,48 (152,01-1.970,21) | 1.272,87± 528,72 (420,11-2.397,60) | 0,578 |

*t- testine göre aynı satırda ($p \leq 0,05$) sağlayan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Meyve dışında kalma süreleri, yeşil olum döneminde 2.083,27 sn ile gözlem süresinin % 57,87'sini, kırmızı olum döneminde 1.633,12 sn ile gözlem süresinin % 45,36'sını oluşturmuştur. Meyve dışında kalma süreleri yeşil olum döneminde daha uzun sürmekte olup, aralarındaki fark istatistiksel olarak önem taşımaktadır. Meyve üzerinde kalma süreleri, yeşil olum döneminde 308,72 sn ile gözlem süresinin % 8,58'ini, kırmızı olum döneminde ise 619,84 sn ile gözlem süresinin % 17,22'sini oluşturmuştur. Meyve üzerinde kalma süreleri kırmızı olum döneminde daha uzun sürmüş olup, aralarındaki fark istatistiksel olarak önem taşımaktadır. Toplam beslenme süreleri, yeşil olum döneminde 1.208,01 sn ile gözlem süresinin % 33,56'sını, kırmızı olum döneminde ise 1.347,03 sn ile gözlem süresinin % 37,42'sini oluşturmuştur.

Çizelge 3. *Nezara viridula*'nın 3. nimf dönemi bireylerinin domates meyvesinin yeşil olum ve kırmızı olum dönemlerinde 3.600 sn içindeki beslenme davranışlarının süreleri (sn)*

Table 3. The feeding duration of 3rd nymph period of *Nezara viridula* individuals on green-ripe and red-ripe stages of tomato fruit in 3.600 seconds

| Genel davranışları | Yeşil olum | Kırmızı olum | p değeri |
|----------------------|--|---------------------------------------|----------|
| Meyve dışında kalma | 2.083,27±482,80 (1.222,06-2.772,10) | 1.633,12 ±410,39 (842,46-2.291,31) | 0,037 |
| Meyve üzerinde kalma | 308,72± 99,62 (151,46-443,66) | 619,84 ±185,76 (235,05-826,11) | 0,001 |
| Toplam beslenme | 1.208,01±504,98 (587,70-2.206,18) | 1.347,03±308,83 (832,08-1.931,43) | 0,467 |

*t- testine göre aynı satırda ($p \leq 0,05$) sağlayan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Üçüncü nimf dönemindeki bireylerin toplam 3.600 sn içinde beslenme dönemlerinin süreleri Çizelge 4'de verilmiştir. Yeşil olum döneminde başlangıç fazı 52,34 sn, kırmızı olum döneminde ise 42,69 sn sürmüştür. Sondalama fazı yeşil olum döneminde 88,39 sn ile gözlem süresinin % 2,46'sını, kırmızı olum döneminde ise 65,64 sn ile gözlem süresinin % 1,82'sini oluşturmuştur. Bu iki fazın da kırmızı olum döneminde daha uzun sürmesine rağmen aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Aktif beslenme fazı ise yeşil olum döneminde 1.067,28 sn ile gözlem süresinin % 29,65'ini, kırmızı olum döneminde ise 1.238,70 sn ile gözlem süresinin % 34,41'ini oluşturmuş olup, aktif beslenme fazı süresinin kırmızı olum döneminde daha uzun sürdüğü görülmüştür. Beslenmenin her üç fazına ait süreler domates meyvesinin yeşil olum ve kırmızı olum dönemlerinde istatistiksel olarak farksız bulunmuştur.

Dördüncü nimf dönemindeki bireylerin toplam 3.600 sn içinde beslenme dönemlerinin süreleri

Çizelge 6'da verilmiştir. Başlangıç fazı yeşil olum döneminde 110,01 sn ile gözlem süresinin % 3,06'sını oluştururken kırmızı olum döneminde 63,02 sn ile gözlem süresinin % 1,75'ini oluşturmuş ve aralarında istatistiksel olarak fark görülmemiştir. Sondalama fazı ise yeşil olum döneminde 85,93 sn ile gözlem süresinin % 2,39'unu, kırmızı olum döneminde ise 60,50 sn ile gözlem süresinin % 1,68'ini oluşturmuştur. Her iki faz da yeşil olum döneminde daha uzun sürmesine rağmen aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur. Dördüncü dönem nimfler, yeşil olum döneminde 2.151,74 sn ile gözlem süresinin % 59,77'sini, kırmızı olum döneminde ise 2.622,48 sn ile gözlem süresinin % 72,85'ini aktif beslenme fazı olarak kullanmış olup, bu faz kırmızı olum döneminde daha uzun sürmüştür. Aralarındaki fark istatistiksel olarak önem taşımamaktadır.

Çizelge 4. *Nezara viridula*'nın 3. nimf dönemi bireylerinin domates meyvesinin yeşil olum ve kırmızı olum dönemlerinde 3.600 sn içindeki toplam beslenme dönemlerinin süreleri (sn)*

Table 4. The total feeding durations of 3rd nymph period of *Nezara viridula* individuals on green-ripe and red-ripe stages of tomato fruit in 3.600 seconds

| Beslenme dönemleri | Yeşil olum | Kırmızı olum | p değeri |
|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------|
| Başlangıç fazı | 52,34±21,97 (37,10-81,95) | 42,69±27,80 (0-92,84) | 0,401 |
| Sondalama fazı | 88,39±39,33 (41,08-172,65) | 65,64± 35,26 (25,30-135,31) | 0,190 |
| Aktif beslenme fazı | 1.067,28±495,52 (500,00-2.103,62) | 1.238,70±289,10 (750,50-1.462,70) | 0,357 |
| Toplam beslenme | 1.208,01±504,98 (587,70-2.206,18) | 1.347,03±308,83 (832,08-1.931,43) | 0,467 |

*t-testine göre aynı satırda ($p \leq 0,05$) sağlayan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 5. *Nezara viridula*'nın 4. nimf dönemi bireylerinin domates meyvesinin yeşil olum ve kırmızı olum dönemlerinde 3.600 sn içindeki beslenme davranışlarının süreleri (sn)*

Table 5. The feeding duration of 4th nymph period of *Nezara viridula* individuals on green-ripe and red-ripe stages of tomato fruit in 3.600 seconds

| Genel davranışları | Yeşil olum | Kırmızı olum | p değeri |
|----------------------|--|--|----------|
| Meyve dışında kalma | 853,55±533,92 (194,43-1.846,75) | 816,90±683,38 (205,76-1.541,10) | 0,895 |
| Meyve üzerinde kalma | 398,77±226,31 (0-650,20) | 37,08 ±14,80 (0-114,30) | 0,001 |
| Toplam beslenme | 2.347,68±546,12 (1.273,20-3.210,86) | 2.746,00±700,14 (2.058,90-3.394,24) | 0,173 |

*t-testine göre aynı satırda ($p \leq 0,05$) sağlayan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

N. viridula'nın 5. Nimf dönemindeki bireylerin domates meyvesinin yeşil ve kırmızı olum dönemleri üzerindeki beslenme davranışlarının süreleri Çizelge 7'de verilmiştir. Meyve dışında kalma süreleri, yeşil olum döneminde 336,95 sn ile gözlem süresinin

% 9,36'sını oluştururken kırmızı olum döneminde 326,12 sn ile gözlem süresinin % 9,06'sını oluşturmuştur. Meyve üzerinde kalma süresi yeşil olum döneminde 291,73 sn ile gözlem süresinin % 8,10'unu oluştururken, kırmızı olum döneminde 103,43 sn ile gözlem süresinin % 2,87'sini oluşturmuştur. Her iki beslenme davranışı süreleri yeşil olum döneminde daha uzun sürmesine rağmen aralarında fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Toplam beslenme süresi ise yeşil olum döneminde 2.971,32 sn ile gözlem süresinin % 82,54'ünü oluştururken kırmızı olum dönemi 3.170,45 sn ile gözlem süresinin % 88,07'sini oluşturmuş ve bu kırmızı olum döneminde daha uzun sürmüştür. Aralarındaki fark istatistiksel olarak önem taşımamaktadır.

Çizelge 6. *Nezara viridula*'nın 4. nimf dönemi bireylerinin domates meyvesinin yeşil olum ve kırmızı olum dönemlerinde 3.600 sn içindeki toplam beslenme dönemlerinin süreleri (sn)*

Table 6. The total feeding durations of 4th nymph period of *Nezara viridula* individuals on green-ripe and red-ripe stages of tomato fruit in 3.600 seconds

| Beslenme dönemleri | Yeşil olum | Kırmızı olum | p değeri |
|---------------------|--|--|----------|
| Başlangıç fazı | 110,01±72,17 (26,44-219,15) | 63,02±40,41 (25,71-161,79) | 0,089 |
| Sondalama fazı | 85,93±25,71 (41,51-123,68) | 60,50±31,93 (26,01-126,27) | 0,065 |
| Aktif beslenme fazı | 2.151,74±562,33 (551,05-3.035,26) | 2.622,48±708,01 (1.163,35-3.199,43) | 0,117 |
| Toplam beslenme | 2.347,68±546,12 (1.273,20-3.210,86) | 2.746,00±700,14 (2.058,90-3.394,24) | 0,173 |

*t-testine göre aynı satırda (p≤0,05) sağlayan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Beşinci nimf dönemindeki bireylerin toplam 3.600 sn içindeki beslenme dönemlerinin süreleri Çizelge 8'de verilmiştir. Başlangıç fazı, yeşil olum döneminde 98,98 sn ile gözlem süresinin % 2,75'ini, kırmızı olum döneminde 79,18 sn ile gözlem süresinin % 2,20'sini oluşturmuştur. Sondalama fazı yeşil olum döneminde 154,43 sn ile gözlem süresinin % 3,46'sını oluştururken, kırmızı olum dönemi 98,09 sn ile gözlem süresinin % 2,72'sini oluşturmuştur. Her iki fazın süreleri yeşil olum döneminde daha uzun sürmesine rağmen, sadece sondalama fazı süreleri arasındaki fark istatistiksel olarak önem taşımaktadır. Aktif beslenme fazı ise yeşil olum döneminde 2.717,94 sn ile gözlem süresinin % 75,50'sini oluştururken kırmızı olum döneminde 2.993,18 sn ile beslenme süresinin % 83,14'ünü oluşturmuştur olup, kırmızı olum döneminde daha uzun sürmüştür. Süreler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 7. *Nezara viridula*'nın 5. nimf dönemi bireylerinin domates meyvesinin yeşil olum ve kırmızı olum dönemlerinde 3.600 sn içindeki beslenme davranışlarının süreleri (sn)*

Table 7. The feeding duration of 5th nymph period of *Nezara viridula* individuals on green-ripe and red-ripe stages of tomato fruit in 3.600 seconds

| Genel davranışları | Yeşil olum | Kırmızı olum | p değeri |
|----------------------|--|---|----------|
| Meyve dışında kalma | 336,95±210,32 (171,66-738,39) | 326,12 ±251,69 (93,42-637,69) | 0,918 |
| Meyve üzerinde kalma | 291,73±311,08 (0-1128,10) | 103,43 ±133,38 (0-306,71) | 0,096 |
| Toplam beslenme | 2.971,32±353,95 (2.259,72-3.428,34) | 3.170,45 ±343,73 (2.555,94-3.502,45) | 0,218 |

*t-testine göre aynı satırda (p≤0,05) sağlayan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 8. *Nezara viridula*'nın 5. nimf dönemi bireylerinin domates meyvesinin yeşil olum ve kırmızı olum dönemlerinde 3.600 sn içindeki toplam beslenme dönemlerinin süreleri (sn)*

Table 8. The total feeding durations of 5th nymph period of *Nezara viridula* individuals on green-ripe and red-ripe stages of tomato fruit in 3.600 seconds

| Beslenme dönemleri | Yeşil olum | Kırmızı olum | p değeri |
|---------------------|--|---|----------|
| Başlangıç fazı | 98,98±42,55 (26,28-129,94) | 79,18±63,16 (14,40-174,88) | 0,422 |
| Sondalama fazı | 154,43±58,38 (57,42-209,74) | 98,09±49,80 (45,30-182,23) | 0,032 |
| Aktif beslenme fazı | 2.717,94±368,89 (2.019,45-3.202,00) | 2.993,18±386,97 (2.388,98-3.359,08) | 0,121 |
| Toplam beslenme | 2.971,32±353,95 (2.259,72-3.428,34) | 3.170,45 ±343,73 (2.555,94-3.502,45) | 0,218 |

*t-testine göre aynı satırda (p≤0,05) sağlayan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Ergin bireylerin beslenme davranışı

Preoviposizyon dönemindeki dişi bireylerin domates meyvesinin yeşil ve kırmızı olum dönemleri üzerindeki beslenme davranışlarının süreleri Çizelge 9'da verilmiştir. Meyve dışında kalma süresi yeşil olum döneminde 1.243,88 sn ile gözlem süresinin % 34,55'ini oluştururken, kırmızı olum döneminde 834,57 sn ile gözlem süresinin % 23,18'ini oluşturmuş olup, yeşil olum döneminde daha uzun sürmüştür. Meyve dışında kalma süreleri istatistiksel olarak farksız bulunmuştur. Yeşil olum döneminde meyve üzerinde kalma süreleri 203,78 sn ile gözlem süresinin % 5,66'sını alırken kırmızı olum dönemi 396,88 sn ile gözlem süresinin % 11,03'ünü almıştır. Toplam beslenme süresi ise yeşil olum döneminde 2.152,35 sn ile gözlem süresinin % 59,79'unu alırken, kırmızı olum döneminde 2.368,55 sn ile gözlem süresinin % 65,79'unu almıştır. Meyve üzerinde kalma süreleri ve toplam beslenme süreleri kırmızı olum döneminde daha uzun sürmesine rağmen aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 9. *Nezara viridula*'nın preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerinin domates meyvesinin yeşil olum ve kırmızı olum dönemlerinde 3.600 sn içindeki beslenme davranışlarının süreleri (sn)*

Table 9. The feeding duration of preoviposition female of *Nezara viridula* individuals on green-ripe and red-ripe stages of tomato fruit in 3.600 seconds

| Genel davranışları | Yeşil olum | Kırmızı olum | p değeri |
|----------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|----------|
| Meyve dışında kalma | 1.243,88± 825,87 (333,33-2.989,16) | 834,57±590,42 (165,71-1.859,66) | 0,219 |
| Meyve üzerinde kalma | 203,78±190,30 (0-611,24) | 396,88±290,02 (165,00-955,76) | 0,095 |
| Toplam beslenme | 2.152,35±857,75 (576,58-3.230,69) | 2.368,55±757,98 (944,64-3.224,53) | 0,558 |

*t-testine göre aynı satırda ($p \leq 0,05$) sağlayan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin toplam 3.600 sn içinde beslenme dönemlerinin süreleri Çizelge 10'da verilmiştir. Başlangıç fazı, yeşil olum döneminde 115,32 sn ile gözlem süresinin % 3,20'sini oluştururken, kırmızı olum döneminde 114,08 sn ile gözlem süresinin % 3,18'ini oluşturmaktadır. Sondalama fazı yeşil olum döneminde 131,40 sn ile gözlem süresinin % 3,37'sini oluştururken, kırmızı olum döneminde 129,76 sn ile gözlem süresinin % 3,60'ünü meydana getirmektedir. Her iki fazda yeşil olum döneminde daha uzun sürmesine rağmen aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Aktif beslenme fazı süreleri yeşil olum döneminde 1.905,63 sn ile gözlem süresinin % 52,93'ünü oluştururken, kırmızı olum döneminde 2.124,70 sn ile gözlem süresinin % 59,01'ini oluşturmuş olup, bu süreler kırmızı olum döneminde daha uzun sürmüştür. Her iki fenolojik dönemde de üç beslenme dönemi için istatistiksel olarak fark görülmemiştir.

Çizelge 10. *Nezara viridula*'nın preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerinin domates meyvesinin yeşil olum ve kırmızı olum dönemlerinde 3.600 sn içindeki toplam beslenme dönemlerinin süreleri (sn)*

Table 10. The total feeding durations of preoviposition female of *Nezara viridula* individuals on green-ripe and red-ripe stages of tomato fruit in 3.600 seconds

| Beslenme dönemleri | Yeşil olum | Kırmızı olum | p değeri |
|---------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|
| Başlangıç fazı | 115,32±52,67 (68,76-178,91) | 114,08±69,28 (31,00-219,93) | 0,65 |
| Sondalama fazı | 131,40±34,07 (87,60-188,38) | 129,76± 64,66 (57,07-232,10) | 0,944 |
| Aktif beslenme fazı | 1.905,63±839,71 (394,81-3.073,16) | 2.124,70± 684,30 (805,96-2.906,75) | 0,531 |
| Toplam beslenme | 2.152,35±857,75 (576,58-3.230,69) | 2.368,55±757,9 (944,64-3.224,53) | 0,558 |

*t-testine göre aynı satırda ($p \leq 0,05$) sağlayan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin domates meyvesinin yeşil ve kırmızı olum dönemleri üzerindeki beslenme davranışlarının süreleri Çizelge 11'de verilmiştir. Meyve dışında kalma süresi yeşil olum döneminde 843,64 sn ile gözlem süresinin % 23,42'sini alırken, kırmızı olum döneminde 398,44 sn ile gözlem süresinin % 11,07'sini almış olup, bu süreler yeşil olum döneminde daha uzun sürmüştür ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Meyve üzerinde kalma süreleri ise yeşil olum döneminde 205,11 sn ile gözlem süresinin % 5,70'ini oluştururken, kırmızı olum döneminde 394,62 sn ile gözlem süresinin % 10,96'sını almıştır. Toplam beslenme süresi ise yeşil olum döneminde 2.551,25 sn ile gözlem süresinin % 70,88'ini, kırmızı olum döneminde 2.806,94 sn ile gözlem süresinin % 77,97 almıştır. Meyve üzerinde kalma ve toplam beslenme süreleri kırmızı olum döneminde daha uzun sürmüş olup, aralarında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

Ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerin toplam 3.600 sn içinde beslenme dönemlerinin süreleri Çizelge 12'de verilmiştir. Başlangıç fazı, yeşil olum döneminde 139,89 sn ile gözlem süresinin % 3,89'unu, kırmızı olum dönemi 58,75 sn ile gözlem süresinin % 1,63'ünü almış olup, yeşil olum döneminde daha uzun sürmüştür ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önem taşımaktadır. Sondalama fazı yeşil olum döneminde 147,14 sn ile gözlem süresinin % 4,09'unu alırken kırmızı olum döneminde 105,56 sn ile gözlem süresinin % 2,93'ünü almış olup, yeşil olum döneminde daha uzun sürmüştür ve aralarında istatistiksel olarak fark yoktur.

Çizelge 11. *Nezara viridula*'nın ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerinin domates meyvesinin yeşil olum ve kırmızı olum dönemlerinde 3.600 sn içindeki beslenme davranışlarının süreleri (sn)*

Table 11. The feeding duration of oviposition female of *Nezara viridula* individuals on green-ripe and red-ripe stages of tomato fruit in 3.600 seconds

| Genel davranışları | Yeşil olum | Kırmızı olum | p değeri |
|----------------------|--|--|----------|
| Meyve dışında kalma | 843,64± 527,55 (255,68-1.914,89) | 398,44± 272,36 (0-982,84) | 0,029 |
| Meyve üzerinde kalma | 205,11±235,88 (0-400,10) | 394,62± 351,37 (0-872,54) | 0,174 |
| Toplam beslenme | 2.551,25±582,20 (1.657,26-3.323,87) | 2.806,94± 494,66 (1767,03-3.188,65) | 0,304 |

*t-testine göre aynı satırda ($p \leq 0,05$) sağlayan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Aktif beslenme fazı yeşil olum döneminde 2264,22 sn ile gözlem süresinin % 62,90'ını oluştururken kırmızı olum dönemi 2642,62 sn ile gözlem süresinin % 73,41'ini meydana getirmiş olup, kırmızı olum döneminde daha uzun sürmüş olup, aralarındaki fark istatistiksel olarak önem taşımamaktadır.

Çizelge 12. *Nezara viridula*'nın ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerinin domates meyvesinin yeşil olum ve kırmızı olum dönemlerinde 3.600 sn içindeki toplam beslenme dönemlerinin süreleri (sn)*

Table 12. The total feeding durations of oviposition female of *Nezara viridula* individuals on green-ripe and red-ripe stages of tomato fruit in 3.600 seconds

| Beslenme dönemleri | Yeşil olum | Kırmızı olum | p değeri |
|---------------------|--|--|----------|
| Başlangıç fazı | 139,89±44,17 (65,78-198,06) | 58,75±25,27 (20,00-107,58) | 0,001 |
| Sondalama fazı | 147,14±47,38 (49,87-186,34) | 105,56±51,95 (43,49-207,79) | 0,078 |
| Aktif beslenme fazı | 2.264,22±548,78 (1.376,86-3.001,97) | 2.642,62±527,42 (1.581,36-3.062,33) | 0,133 |
| Toplam beslenme | 2.551,25±582,20 (1.657,26-3.323,87) | 2.806,94±494,66 (1.767,03-3.188,65) | 0,304 |

*t-testine göre aynı satırda (p≤0,05) sağlayan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Erkek bireylerin domates meyvesinin yeşil ve kırmızı olum dönemleri üzerindeki beslenme davranışlarının süreleri Çizelge 13'de verilmiştir. Meyve dışında kalma süresi yeşil olum döneminde 1.277,57 sn ile gözlem süresinin % 35,49'unu oluştururken kırmızı olum döneminde 517,11 sn ile gözlem süresinin % 14,36'sını oluşturmuş olup, yeşil olum döneminde daha sürmüştür ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önem taşımaktadır. Meyve üzerinde kalma süresi yeşil olum döneminde 126,32 sn ile gözlem süresinin % 3,51'ini oluştururken kırmızı olum döneminde 429,71 sn ile gözlem süresinin % 11,94'ünü oluşturmuş olup, kırmızı olum döneminde daha uzun sürmüştür ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önem taşımaktadır. Toplam beslenme süreleri yeşil olum döneminde 2.196,11 sn ile gözlem süresinin % 61,00'ini oluştururken kırmızı olum dönemi 2.653,17 sn ile gözlem süresinin % 73,70 almış olup, kırmızı olum döneminde daha uzun sürmüştür ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önem taşımamaktadır.

Erkek bireylerin toplam 3.600 sn içinde beslenme dönemlerinin süreleri Çizelge 14'de verilmiştir. Başlangıç fazı yeşil olum döneminde 67,26 sn ile gözlem süresinin % 1,88'ini oluştururken kırmızı olum dönemi 112,74 sn ile gözlem süresinin % 3,13'ünü oluşturmuş olup, kırmızı olum döneminde daha uzun sürmüştür ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önem taşımamaktadır.

Çizelge 13. *Nezara viridula*'nın erkek bireylerinin domates meyvesinin yeşil olum ve kırmızı olum dönemlerinde 3.600 sn içindeki beslenme davranışlarının süreleri (sn)*

Table 13. The feeding duration of adult male of *Nezara viridula* individuals on green-ripe and red-ripe stages of tomato fruit in 3.600 seconds

| Genel davranışları | Yeşil olum | Kırmızı olum | p değeri |
|----------------------|--------------------------------------|--|----------|
| Meyve dışında kalma | 1.277,57±856,08 (270,95-2.973,09) | 517,11±407,79 (89,33-1.301,22) | 0,021 |
| Meyve üzerinde kalma | 126,32±101,06 (0-301,67) | 429,71±217,63 (137,16-714,06) | 0,010 |
| Toplam beslenme | 2.196,11±843,80 (529,36-3.219,55) | 2.653,17±485,54 (1.659,62-3.139,21) | 0,155 |

*t-testine göre aynı satırda (p≤0,05) sağlayan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 14. *Nezara viridula*'nın erkek bireylerinin domates meyvesinin yeşil olum ve kırmızı olum dönemlerinde 3.600 sn içindeki toplam beslenme dönemlerinin süreleri (sn)*

Table 14. The total feeding durations of adult male of *Nezara viridula* individuals on green-ripe and red-ripe stages of tomato fruit in 3.600 seconds

| Beslenme dönemleri | Yeşil olum | Kırmızı olum | p değeri |
|---------------------|--------------------------------------|--|----------|
| Başlangıç fazı | 67,26±33,57 (25,13-133,32) | 112,74±54,97 (44,88-213,29) | 0,039 |
| Sondalama fazı | 79,89±44,68 (33,48-169,08) | 115,96±62,33 (48,30-242,36) | 0,154 |
| Aktif beslenme fazı | 2.048,96±863,48 (372,33-2.910,10) | 2.424,48±447,06 (1.449,01-2.925,26) | 0,238 |
| Toplam beslenme | 2.196,11±843,80 (529,36-3.219,55) | 2.653,17±485,54 (1.659,62-3.139,21) | 0,155 |

*t-testine göre aynı satırda (p≤0,05) sağlayan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Sondalama fazı ise yeşil olum döneminde 79,89 sn ile gözlem süresinin % 2,21'ini oluştururken kırmızı olum dönemi 115,96 sn ile gözlem süresinin % 3,22'sini oluşturmaktadır. Aktif beslenme fazı yeşil olum döneminde 2.048,96 sn ile gözlem süresinin % 56,91'ini, kırmızı olum döneminde 2.424,48 sn ile gözlem süresinin % 67,35'ini oluşturmuştur. Sondalama ve aktif beslenme fazları süreleri kırmızı olum döneminde daha uzun sürmüş olup, aralarında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan çalışmada fenolojik dönemlerin beslenme davranışına etkisine bakıldığında, *N. viridula* bireylerinin yeşil olum dönemindeki beslenme davranışının, başlangıç fazı süresi en yüksek 139,89 sn ile ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerde en düşük 10,07 sn ile 2. dönem nimflerde görülmüştür. Sondalama fazı süresi ise en yüksek 154,43 sn ile

5. dönem nimflerde, en düşük 50,23 sn ile 2. dönem nimflerde görülmüştür. Yapılan bu çalışmaya benzer olarak, Çetin ve Karsavuran (2000) *N. viridula*'nın taze fasulye meyvesi, yerfıstığı tohumu ve domates tohumundaki birer saatlik beslenme davranışı sürelerini araştırmışlardır. Taze fasulye meyvesinde başlangıç fazı süresi 1,20 sn ile en uzun preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerde sürerken, en kısa 0,25 sn ile 1. dönem nimflerde görülmüştür. Sondalama fazı süreleri de buna benzer olarak 76,85 sn ile en uzun preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerde, en kısa 3,85 sn ile 1. dönem nimflerde görülmüştür. Yerfıstığı tohumlarında ise en uzun başlangıç ve sondalama fazı süreleri preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerde görülürken, en kısa süreler postovipozisyon dönemindeki dişi bireylerde görülmüştür. Domates tohumlarında ise en kısa başlangıç fazı süresi 2. dönem nimflerde ve postovipozisyon dönemindeki dişi bireylerde görülürken, en uzun preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerde görülmüştür. Sondalama fazı süreleri ise erkek bireylerde en kısa olarak görülürken, 3. dönem nimflerde en uzun olarak görülmüştür. Önder et al. (1987), *D. cruentatus* ve Yiğit (1988), *L. hyalinus* ile ilgili yaptıkları çalışmalarda başlangıç fazı süresi çok kısa olduğu için araştırmalarında dikkate almamışlardır. Önder et al. (1987), *D. cruentatus* ile günün dört farklı saatinde yaptıkları yarımşar saatlik gözlemlerde sondalama fazı süresini *I. hollande* bitkisi üzerinde ortalama 5-10 sn, aktif beslenme fazı süresini ise 3-8 dk olarak bulmuşlardır. Yiğit (1988) ise, yaptığı birer saatlik gözlemlerde sondalama fazını *M. sylvestris* üzerinde ortalama olarak erkek bireylerde 26,03 sn, dişilerde 28,33 sn olarak bulurken *L. serriola* üzerinde sondalama fazını erkeklerde 160,33 sn, dişilerde 84,08 sn olarak bulmuştur.

Yapılan bu çalışmada domatesin yeşil olum döneminde, 1. dönem nimfler hariç tüm biyolojik dönemlerin aktif beslenme fazı süreleri ile toplam beslenme sürelerine bakıldığında en yüksek sürenin 5. dönem nimflerde, en düşük sürenin ise 2. dönem nimflerde görüldüğü belirlenmiştir. Aktif beslenme fazı süresi 1.039,15 sn ile 2.717,94 sn arasında, toplam beslenme süresi ise 1.129,44 sn ile 2.971,32 sn arasında değişmiştir. Çetin ve Karsavuran (2000) yaptıkları benzer çalışmada, *N. viridula*'nın taze fasulye meyvesindeki aktif beslenme fazı ve toplam beslenme sürelerinin en kısa 1. dönem nimflerde, en uzun 5. dönem nimflerde olduğunu, yerfıstığı tohumunda ise aktif beslenme fazı ve toplam beslenme sürelerinin en kısa postovipozisyon dönemindeki dişi bireylerde, en uzun ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerde olduğunu belirtmişlerdir. Yiğit (1988) ise yaptığı birer saatlik gözlemlerde *L. hyalinus*'un *M. sylvestris*

üzerindeki aktif beslenme fazını erkeklerde 698,29 sn, dişilerde 1.090,19 sn olarak bulurken, *L. serriola* üzerindeki aktif beslenme fazını erkeklerde 1.123,80 sn, dişilerde 892,10 sn olarak bulmuştur. Domatesin kırmızı olum dönemine bakıldığında ise, başlangıç fazı süresi en yüksek 114,09 sn ile preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerde, en düşük 42,69 sn ile 3. dönem nimflerde görülmüştür. Sondalama fazı süresi ise en yüksek 129,76 sn ile preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerde en düşük 41,83 sn ile 2. dönem nimflerde görülmüştür. Aktif beslenme fazı ile toplam beslenme süresi aynen yeşil olum döneminde olduğu gibi en yüksek 5. dönem nimflerde en düşük 2. dönem nimflerde görülmüş ve ayrı istatistiksel gruplarda yer almıştır. Aktif beslenme fazı süresi 1.183,31 sn ile 2.993,18 sn arasında, toplam beslenme süreleri ise 1.272,87 sn ile 3.170,45 sn arasında değişmiştir. Çetin ve Karsavuran (2000) yaptıkları çalışmada, *N. viridula*'nın domates tohumundaki beslenme davranışını incelemiş ve aktif beslenme fazının 73,05 sn ile en kısa ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerde, en uzun 769,70 sn ile preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerde sürdürdüğünü belirtmiştir. Buna benzer olarak, toplam beslenme süreleri 87,15 sn ile en kısa ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerde görülürken en uzun 808,05 sn ile preovipozisyon dönemindeki dişi bireylerde görülmüştür. Hori (1971) ise *L. disponi* üzerinde yaptığı çalışmada, 1'er saatlik gözlemlerde *L. disponi* nimflerinin beslenme sürelerinin 3-60 dk arasında değiştiğini gözlemlemiştir. Hori et al. (1984), *P. angulosa*'nın patates bitkisi üzerindeki beslenme davranışını incelemişler ve biyolojik dönemlere bakılmaksızın, beslenmelerinin 10-30 dk arasında sürdüğünü belirtmişlerdir.

Elde edilen sonuçlara toplu halde bakıldığında başlangıç fazı süresi sadece 2. dönem nimflerde ve erkek bireylerde kırmızı olum döneminde daha uzun sürerken, 3., 4., 5. dönem nimflerde, preovipozisyon ve ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerde yeşil olum döneminde daha uzun sürmüştür. Sondalama fazı süresi ise sadece erkek bireylerde kırmızı olum döneminde daha uzun sürerken diğer bireylerde yeşil olum döneminde daha uzun sürmüştür. *N. viridula* tüm nimf (1. dönem nimfler hariç) ve ergin dönemlerinin domatesin yeşil ve kırmızı olum dönemlerindeki aktif beslenme fazı ve toplam beslenme sürelerine bakıldığında kırmızı olum döneminin, yeşil olum dönemden daha uzun sürdüğü ve tüm biyolojik dönemler (1. dönem nimfler hariç) arasında 5. dönem nimflerin aktif beslenme fazı ve toplam beslenme süresinin diğer biyolojik dönemlerden daha uzun sürdüğü görülmüştür.

Tüm bu sonuçlar incelendiğinde *N. viridula*'nın 2., 3., 4. ve 5. nimf dönemlerinin ve ergin bireylerinin domatesin yeşil ve kırmızı olum dönemlerindeki esas beslenmesini oluşturan toplam beslenme sürelerine bakıldığında kırmızı olum döneminin, yeşil olum dönemine tercih edildiğini göstermiştir. Fakat Lye and Story (1988)'nin *N. viridula*'nın ergin bireylerinin domatesteki beslenme faaliyeti üzerine yaptıkları çalışmada, *N. viridula*'nın aynı büyüklükteki kırmızı ve yeşil domateslerden, yeşil domatesleri kırmızı domateslere tercih ettiğini ve daha uzun süre ve daha sık beslendiğini bildirmişlerdir.

Mevcut literatürde bu çalışma ile ilgili yeterli bilgi olmaması sebebi ile elde edilen verilerin ışığında, domates meyvesinin yeşil ve kırmızı olum döneminde

yapılacak zarar oranı çalışmaları ile beslenme davranışı sonucunda meydana gelebilecek zararın düzeyi de ortaya konulabilecektir. Bu nedenle yapılan çalışma domates meyvesinin yeşil ve kırmızı olum dönemlerinde yapılacak çalışmalara ışık tutacaktır. Ayrıca bu zararlı ile yapılacak mücadele çalışmalarında domatesin kırmızı olum döneminin diğer dönemlere göre daha fazla gözlenmesi gerektiği ortaya konulmuştur.

TEŞEKKÜR

Çalışmaya 2010-ZRF-050 no'lu proje olarak destek veren Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Bowling, C., 1980, The stylet sheath as an indicator of feeding activity by the southern green sting bug on soybeans, J. Econ. Entomol., 73: 1-3.
- Brier, H.B. and Rogers, D.J., 1991, Susceptibility of soybeans to damage by *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) and *Riptortus scirpae* (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.
- Çetin, M. ve Karsavuran, Y., 2000, Laboratuvar koşullarında yetiştirilen *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae)'nın farklı konukçulardaki beslenme davranışı, Türk. entomol. derg., 24(1):41-54.
- Erkan, S., B. Eser ve Ü. Yorgancı., 1992, Domates Mozaik Virüsü'nün bazı domates çeşitlerine olan etkileri, Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi (13-16 Ekim 1992, İzmir), Cilt II, 411s.
- Hori, K., 1971, Studies on the feeding habits of *Lygus dispansi* Linnavuori (Hemiptera: Miridae) and the injury to its host plant, II. frequency, duration on quantity of the feeding, Appl. Ent. Zool., 6 (3): 119-125.
- Hori, K., Kondo, Y. and Kuramochi, K., 1984, Feeding site of *Palomena angulosa* Motschulsky (Hemiptera: Pentatomidae) on potato plants and injury caused by the feeding, Appl. Ent. Zool., 19 (4): 476- 482.
- Ishizaki, M., Yasuda, T. and Watanabe, T., 2007, Feeding behavior of rice bug *Leptocoris chinensis* (Dallas) (Heteroptera: Alydidae) nymphs on rice panicles and rice plant extract, Appl. Entomol. Zool., 42 (1): 83-88.
- Jones, B., 2008, Tomato plant culture in the field, greenhouse and home garden, Taylor & Francis Group an Informa Business, Newyork, 13: 978-0-8493-7395-4, 422pp.
- Jones, V.P., Westcott, D.M., Finson, 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.
- 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., 2011, Fasulye bitkisinde beslenen *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın yaprak ve bakla organları arasındaki tercihi, Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi (28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş) Bildirileri, 181s.
- Kawamoto, H., Ohkubo, N. and Kiritani, K., 1987, Modeling of soybean pod feeding behavior of sting bugs (I), Appl. Ent. Zool., 22 (4): 482- 492.
- Kiritani, K., Hokyo, N. and Iwao, S., 1966, Population behaviour of the southern green sting bug, *Nezara viridula*, with special reference to the developmental stages of early-planted paddy, Res. Popul. Ecol., 8: 133-146.
- Lodos, N., 1986, Türkiye Entomolojisi (Genel, Uygulamalı ve Faunistik), Cilt 2, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Bornova, 580s.
- Lye, B.H. and Story, R.N., 1988, Feeding performance of the southern green sting bug (Hemiptera: Pentatomidae) on tomato fruit, J. Econ. Entomol. 81(2): 522-526.
- Önder, F., Atalay, R. ve Karsavuran, Y., 1987, *Dionconotus cruentatus* (Br.) (Het.: Miridae)'un yeni saptanan bir konukçusu ve beslenme davranışları üzerinde bazı araştırmalar, Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri, Entomoloji Derneği Yayınları, 13-16 Ekim, İzmir, 754s.
- Panizzi, A.R., 2000, Suboptimal nutrition and feeding behavior of Hemipterans on less preferred plant food sources, An. Soc. Entomol., 29 (1): 1- 12.
- Panizzi, A.R. and Oliveira, E.D., 2003, Performance of nymphs and adults of *Piezodorus guildinii* (Westwood) (Hemiptera: Pentatomidae) on soybean pods at different developmental stages, 46 (2): 187-192.
- Panizzi, A.R., 2008, Southern green stink Bug, *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae), Encyclopedia of Entomology, 3471-3471.
- SPSS, 2000, Sigma Plot User's Guide. SPSS inc., Chicago.
- Todd, J.W., 1989, Ecology and behavior of *Nezara viridula*, Ann. Rev. Entomol., 34: 273-292.
- Türkmen, Ş., 1984, İzmir ve Manisa İlleri Sebze Alanlarında Zarar Yapan Pis Kokulu Yeşil Böcek (*Nezara viridula* L.) (Heteroptera: Pentatomidae)'in Zararı, Biyolojisi ve Doğal Düşmanları Üzerinde İncelemeler, T.C. Tarım Orman ve Köyleri Bakanlığı Ziraî Mücadele ve Ziraî Karantina Genel Müdürlüğü, İzmir Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Araştırma Eserleri Seri No: 46, Ziraî Mücadele ve Ziraî Karantina Genel Müdürlüğü, Ofset Tesisleri, Ankara, 93s.
- Yiğit, E., 1988, Laboratuvar Koşullarında *Liorhyssus hyalinus* (F.) (Heteroptera: Rhopalidae) Erginlerinin Başlıca Beslenme Karakteristikleri Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniversitesi Fen Bil. Ens., Bitki Koruma Anabilim Dalı, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, 16s.