

Sumru ELTEZ<sup>1</sup>  
Yusuf KARSAVURAN<sup>2</sup>  
Raşit Zeki ELTEZ<sup>1</sup>

## Farklı Olum Dönemlerinde Domates Meyvelerinde *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın Emgi Sayısı Üzerine Araştırmalar<sup>3</sup>

Investigations on the Number of Suction Points of *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) on Tomato Fruits in Different Maturation Periods

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi, Bergama Meslek Yüksekokulu, 35700 İzmir /Türkiye

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

e-posta: sumru.eltez@ege.edu.tr

<sup>3</sup> Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Komisyonu tarafından desteklenen 2010/BMYO/001 numaralı projenin özeti.

Alınış (Received): 19.08.2015

Kabul tarihi (Accepted): 28.10.2015

### Anahtar Sözcükler:

*Nezara viridula*, pis kokulu yeşil böcek, domates, emgi sayısı, meyve olum dönemi

### Key Words:

*Nezara viridula*, the green stink bug, tomato, number of suction points, fruit maturation period

### ÖZET

**B**u araştırma, *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın laboratuvar koşullarında yeşil ve kırmızı olum dönemlerinde domates meyvelerinde oluşturduğu emgi sayıları belirlenmiştir. *N. viridula*'nın 2., 3., 4. ve 5. dönem nimfleri ile erginlerinin 24 saat süreyle bir adet meyvede beslenmesi sonucu oluşan emgi sayısı saptanmıştır. Ayrıca, zararlının nimf ve ergin dönemlerinde farklı sayıdaki bireylerin (3, 6, 9 ve 12 birey) beslenmesi sonucunda oluşan emgi sayıları da belirlenerek birey sayısı ile emgi sayısı arasındaki ilişki de incelenmiştir. Araştırmalar sonucunda, birey sayısındaki artış ile meyvelerde meydana gelen emgi sayısı 3. dönem nimflerinden itibaren artış göstermiş, 5. dönem nimflerinde ise en yüksek düzeye ulaşmıştır. Domatesin yeşil olum döneminde en fazla emgi zararını oluşturan 5. dönem nimflerde; 3 birey beslendiğinde 48.00 adet emgi sayısı oluşurken 6 bireyde 132.50, 9 bireyde 154.25 ve 12 bireyde de 267.50 adet emgi sayısı oluşmuştur. Domatesin kırmızı olum döneminde ise en fazla emgi zararını oluşturan 5. dönem nimflerde 3 birey beslendiğinde 37.50 adet emgi sayısı oluşurken 6 bireyde 91.00, 9 bireyde 105.75 ve 12 bireyde de 132.50 adet emgi sayısı oluşmuştur.

### ABSTRACT

**I**n this research, the number of suction points of *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) at green-ripe and red-ripe stages of tomato fruit are determined in laboratory conditions. It was determined that the number of suction points occurred as a result of *N. viridula*'s nymph and adult stages feeding on one fruit during 24 hours long. Furthermore, the relation with the number of individual and the number of suction points in post-feeding period were investigated by determining the number of suction points on tomato fruits caused as a results of the differing number of individuals (3, 6, 9, and 12 member) nymph stages and adults of the feeding. At the results of these studies, the number of suction point occurring on fruits has increased from the beginning of 3<sup>rd</sup> nymph period and reached to maximum level at the 5<sup>th</sup> nymph period by simultaneously increasing of individual number. The 5<sup>th</sup> stage nymphs caused the highest suction damage on tomato green-ripe period occurred 48.00 suction points for 3 individuals, and the suction points for 6, 9 and 12 individuals are 132.50, 154.25 and 267.50, respectively. Also, the 5<sup>th</sup> stage nymphs caused the highest suction damage on tomato red-ripe period occurred 37.50 suction points for 3 individuals, and the suction points for 6, 9 and 12 individuals are 91.00, 105.75 and 132.50, respectively.

## GİRİŞ

*Nezara viridula* (L.) (Pis kokulu yeşil böcek) Pentatomidae (Hemiptera) familyasının önemli zararlılarından olup kozmopolit ve polifag bir türdür. Bu zararlının 200'ün üzerinde konukçu bitkisi bulunmakta ve hem ülkemizde hem de dünyada ekonomik bir zararlı olarak bilinmektedir. Ülkemizde domates, biber, fasulye, susam ile pamuk, fındık ve kenevirde ekonomik zararına rastlandığı, ayrıca buğdaygiller, soya fasulyesi, yonca, tütün, turuncgillerde de beslediği bilinmektedir. Bu nedenle, üzerinde durulması gereken tarımsal zararlı türlerden birisi olarak belirtilmektedir (Avidov and Harpaz, 1969; Lodos, 1986; Jones, 1988; Panizzi, 2000; Önder ve ark., 2006). Özellikle yanlış tarımsal savaşım uygulamaları sonucu doğal düşmanlarının bulunmadığı alanlarda popülasyonu ekonomik kayıplara neden olacak düzeye yükselebilmekte ve bu durumda mücadelesi önerilebilmektedir (TAGEM, 2008). Nitekim Passlow and Waite (1971), Todd (1989), Panizzi (1987), Sosa-Gómez et al. (2005) ve Sqtier (2010), *N. viridula*'nın birçok kültür bitkisinde önemli bir zararlı olduğunu ve baskı altında tutulmasının yararlı olacağını belirtmişlerdir. Lodos et al. (1978), *N. viridula*'nın pentatomidler içinde en zararlı ve son derece polifag olan bir tür olduğunu bildirmiştir. Knight and Gurr (2007), *N. viridula*'nın mücadelesinin çoğu ülkede genellikle insektisitlere dayalı bir şekilde yapıldığını ve bu durumun doğal düşmanlar için entegre zararlı yönetiminde bir tehdit oluşturabileceğini bildirmişlerdir.

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. Popülasyonun yüksek olduğu durumlarda, çiçek ve meyve dökümlerine neden olmakla birlikte, ince kabuklu meyvelerde renk değişimi ve şekil bozukluğuna sebep olmaktadır. Domates meyveleri yeşil olum dönemlerinde, zarar gördüklerinde emgi yerlerinde beyazımsı açık sarı lekeler oluşmaktadır. Domates meyvesinin kırmızı olduğu dönemde ise zarar gören kısım açık sarı, turuncumsu bir renk almaktadır (Türkmen, 1984).

Türkmen (1984), *N. viridula*'nın İzmir ve Manisa illeri sebze alanlarında zararı, biyolojisi ve doğal düşmanları üzerine yaptığı çalışmada, zararlının farklı bitkilerdeki zarar oranlarını belirlemiştir. 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 belirtmişlerdir. Tanelerdeki emgi artışı ile yakından ilişkili olarak soya tanelerinin çimlenme gücü ve çimlenme hızının önemli derecede azaldığını ve zararlının vejetatif gelişmeyi etkilediği gibi, tanelerin hasat olgunluğuna ulaşma süresini de etkilediğini bildirmişlerdir.

Yapılan bir başka çalışmada, *N. viridula*'nın önemli konukçularından olan biber, domates ve fasulye bitkileri içerisinde fasulye bitkisini daha çok tercih ettiği ortaya konmuştur (Birgücü, 2012). Benzer bir çalışmada, fasulyede beslenen *N. viridula*'nın tüm nimf dönemlerindeki bireylerinin, bakla organını yaprak organına göre daha çok tercih ettiği görülmüştür (Karsavuran ve ark., 2012).

Karsavuran ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada, domates meyvesinin farklı gelişme dönemlerinde *N. viridula*'nın 3.600 saniye süresi boyunca beslenme davranışını incelemişlerdir. Çalışmada, bireylerin 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 ve toplam beslenme süresinin daha uzun sürdüğünü saptamışlardır. Benzer bir çalışmada ise Karsavuran ve ark. (2014) tarafından domates meyvesinin yeşil ve kırmızı olum dönemlerinde, *Nezara viridula*'nın 2., 3., 4. ve 5. dönem nimfleri, ergin erkek, preovipozisyon ve ovipozisyon dönemlerindeki dişi bireylerinin beslenme davranışının sıklığı laboratuvar koşullarında araştırılmıştır. Her biyolojik döneme ait bireylerin bir saatlik zaman diliminde beslenme davranışının başlangıç fazı, sondalama fazı ve aktif beslenme fazının tekrarlanma sayıları belirlenmiştir. Bütün biyolojik dönemlere toplu halde bakıldığında domatesin yeşil ve kırmızı olum dönemlerinde, bir saat içerisinde bireyler bir-üç defa beslenmişlerdir. Birgücü ve Karsavuran (2013a) tarafından, *N. viridula*'nın fasulye bitkisinin baklaları üzerinde göstermiş olduğu beslenme davranışının ortaya konması amaçlanmış bir saatlik gözlem süresi içerisinde toplam beslenme aşamasını 2,845.70 sn. ile en uzun sürede tamamlayan bireyler beşinci dönemdeki nimflerin olduğu saptanmıştır.

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 zararıya karşı kontrol altında bulundurulması gereken ticari bitkiler olduğunu bildirmişlerdir.

*N. viridula*'nın biyolojisi, ekolojisi ve fizyolojisi üzerine önemli sayıda çalışma yapılmasına rağmen, zarar oranı ve miktarı ile ilgili çalışmalar çok azdır (Türkmen, 1984; Lye and Story, 1988; Lye et al., 1988 a, b; Suzuki et al., 1991; Özsaydı ve Özgür, 1993). Ayrıca bu türün zarar miktarı üzerine yapılan çalışmaların hemen hepsi sadece ergin dönemini kapsamaktadır. Halbuki ergin oluncaya kadar 5 nimf dönemi geçirdiği bilinen bu zararlının, son nimf döneminde ergin dönemine göre daha fazla besine ihtiyacı olduğu ve bu dönemde daha çok beslendiği bilinmektedir (Todd, 1989).

Zarar miktarı ile ilgili çalışmaların az olması ve bu konuda mevcut literatürdeki bilgi eksikliği nedeniyle, bu çalışmada *N. viridula*'nın farklı biyolojik dönemlerindeki bireylerinin domates meyvesinin yeşil ve kırmızı olum dönemlerindeki zararı hakkında ön bilgileri elde edebilmek için emgi sayıları ve emgi sayılarıyla birey sayıları arasındaki ilişkinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal

Denemenin ana materyalini *Nezara viridula*'nın 2., 3., 4. ve 5. dönem nimf, preovipozisyon ve ovipozisyon dönemlerindeki dişi bireyler, ergin erkek bireyler ve Nurcan F1 çeşidi domates (*Lycopersicon esculentum* Miller) bitkisi oluşturmuştur.

*N. viridula*'nın zarar miktarı ile ilgili çalışmalar, yeşil olum döneminden kırmızı olum dönemi arasındaki diğer dönemlerin çok kısa sürmesi nedeni ile (Jones, 1988) sadece yeşil ve kırmızı olum dönemlerinde yapılmıştır.

### Yöntem

Denemede kullanılacak olan domates bitkileri kontrolsüz koşullardaki plastik serada yetiştirilmiştir. Nurcan F1 çeşidine ait domates tohumları torf içerisinde viyollere ekilmiş ve fidelerin gelişmesi ile birlikte her saksıda bir bitki olacak şekilde 5 litrelik saksılara aktarılmıştır. Bitkilerin meyve bağlaması beklenmiş ve çeşit özelliğine göre uniform meyve büyüklüğüne ulaşan domates meyveleri yeşil olum ve kırmızı olum dönemlerinde saksılarıyla birlikte iklim odasına denemeden 24 saat önce getirilmiş ve denemede meyve-

leri koparılmadan her bitki bir kez kullanılmıştır. Domates bitkilerine pestisit ve gübre kullanılmamıştır.

Denemelerde, sonbahar aylarında doğadan toplanan *N. viridula* bireylerinin iklim odasında bıraktıkları yumurtalardan çıkan bireyleri kullanılmıştır. Bu bireylerin üretilmesinde Karsavuran (1986) tarafından geliştirilen strafor bloklar üzerine oturtulmuş 0.21 mm kalınlığında şeffaf asetat kağıdından 7 cm çapında, 8 cm yüksekliğinde silindir kafesler kullanılmıştır. Kafeslerin yan yüzeylerine havalanma için karşılıklı 1.5 cm çaplı iki delik açılmış ve bunlar organize tül ile kapatılmıştır. Kafeslerin yanına konmuş saf su dolu kaplar içerisine, kafeslerin yan tarafından açılmış bir yarıktan geçirilen filtre kağıdıyla, bireylerin su ihtiyacı karşılanmıştır. Kafeslerin üst kısmı, organize tül ile paket lastiği kullanılarak kapatılmıştır. Besin olarak tütün, ayçiçeği, soya, yarfıstığı, domates, şeytan elması (*Datura stramonium* L.) tohumları kullanılmıştır. Soya tohumları 4 gün suda bekletildikten ve dış kabuğu soyulduktan sonra kullanılmıştır (Karsavuran, 1991; Köymen ve Karsavuran, 1995). Besin olarak kullanılan soya tohumları dört günde bir, yarfıstığı ve ayçiçeği tohumları haftada bir kez kirlenmeleri durumunda her gün değiştirilmiştir. Diğer besinler kirlenme ve beslenilme durumlarına göre değiştirilmiş veya böcekler yeni kafeslere aktarılmıştır. Kafeslerin içinde görülen ölü bireyler ve değiştirilen gömlekler günlük bakımlar sırasında kafes dışına alınmıştır. Su ihtiyacını karşılayan filtre kağıtları 5 günde bir yenilenmiştir. Böcek üretimi ve denemeler, 25±1 °C sıcaklık, %55±5 orantılı nem ve aydınlanma süresi 16:8 saat olan koşullara sahip iklim odasında yapılmıştır.

Denemelerde, 0.21 mm kalınlığındaki şeffaf asetat kağıdından 7 cm çapında ve 10 cm yüksekliğindeki silindir gözlem kafesleri kullanılmıştır. Silindir gözlem kafeslerinin yan taraflarına havalandırma için 2.5 cm çapındaki 2 delik açılmış ve kafesin tavan kısmı, organize tülle kapatılmıştır. Taban kısmının ise çevresine 20 cm uzunluğunda bir organize tül çepçevre yapıştırılmış, ağız kısmı domates meyvelerinin içeriye sokulabilmesi amacıyla açık bırakılmıştır.

Çalışmada, *N. viridula*'nın 2., 3., 4., 5. dönem nimflerinin ve ergin erkek, preovipozisyon ve ovipozisyon dönemlerindeki dişi bireylerin 3, 6, 9 ve 12'şer bireyden oluşan gruplar halinde 24 saat süresince yeşil ve kırmızı olum dönemlerindeki domates meyveleri üzerinde beslenmeleri sağlanmıştır. Bireyler, biyolojik dönemlerine ayrıldıktan sonra, domates meyvesi

üzerine bırakılmadan 16±2 saat önce susuz ve besinsiz bırakılmıştır.

Hazırlanan kafeslerin içerisine önce her bir kafeste bir adet olacak şekilde domates meyvesi sapıyla birlikte yerleştirilmiş daha sonra içerisine her bir biyolojik dönem ve grup için belirlenen sayıda birey yerleştirilmiştir. Beslenme süresi sonunda böcekler kafeslerden alınmış ve domates meyveleri yine koparılmadan bitki üzerinde 24 saat bekletilerek stiletlerin giriş yerlerinin belirginleşmesi sağlanmıştır. Bu bekleme süresinin sonunda, meyveler koparılarak stilet giriş yerlerinde oluşan lekeler sayılmıştır. Sayımlar 20 cm çapında çift floresanlı akrobat büyüteç kullanılarak yapılmıştır.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre her bir olum dönemi için 4'er tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ortalamaların karşılaştırılması için IBM® SPSS® Statistics (SPSS/PC-Statistical Package for Social Science, 20.0 for Windows) paket programı (SPSS, 2000) kullanılarak tek yönlü varyans analizi (One-way ANOVA) takibinde farklı gruplar için Duncan karşılaştırma testi uygulanmıştır.

## ARAŞTIRMA BULGULARI

*Nezara viridula*'nın 2., 3., 4., 5. dönem nimfleri ve ergin erkek, preovipozisyon ve ovipozisyon dönemlerindeki dişi bireyleri 3, 6, 9 ve 12'şer bireyden oluşan grup halinde, yeşil ve kırmızı olum dönemlerindeki domates meyveleri üzerinde 24 saatlik zaman diliminde beslenmiş grupların domates meyvesinde oluşturdukları emgi sayıları belirlenmiştir (Çizelge 1 ve 2).

### ***Nezara viridula*'nın Farklı Sayıdaki Bireylerinin Yeşil ve Kırmızı Olum Dönemlerindeki Domates Meyvelerinde Oluşturduğu Zarar Miktarı**

#### **Farklı sayıdaki bireylerinin yeşil olum dönemindeki domates meyvesinde oluşturduğu zarar miktarı:**

İkinci dönem nimflerinde farklı sayıdaki bireylerinin meydana getirdiği emgi sayıları ortalaması 22.25 ile 156.00 adet arasında değişmiştir (Çizelge 1). Emgi sayısı 12 bireyin beslendiği meyvelerde ortalama 156.00 adet ile en yüksek değere ulaşmıştır. Bunu 117.50 emgi sayısı ile 6 birey izlemiştir. Dokuz bireyinde ortalama 65.75 adet ve 3 bireyde 22.25 adet emgi yaptığı saptanmıştır. Birey sayılarına göre emgi sayıları arasındaki farklar önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Farklı sayıdaki üçüncü dönem nimflerin neden olduğu ortalama emgi sayılarının 19.00 ile 180.75 adet arasında değişmiş ve aralarındaki farkların önemli olduğu bulunmuştur ( $p<0.05$ ). En fazla emgi ortalama 180.75 adet ile 12 bireyde belirlenmiş, bunu 74.50 adet emgi ile 9 birey ve 61.25 adet emgi ile 6 birey izlemiştir. En az emgi sayısı 19.00 adet ile 3 birey sayısında bulunmuştur (Çizelge 1).

Dördüncü dönem nimflerinde farklı sayıdaki bireylerinin meydana getirdiği emgi sayıları 45.25 ile 241.25 adet arasında değişmiştir. En yüksek emgi sayısı 241.25 adet ile 9 bireyde elde edilmiş, 166.25 adet emgi sayısı ile 12 birey grubu izlenmiş olup emgi sayıları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Altı bireyin oluşturduğu 47.00 adet emgi sayısı ve 3 bireyin oluşturduğu 45.25 adet emgi sayısı kendi aralarında farksız, diğerlerinden ise farklı bulunmuştur ( $p<0.05$ ) (Çizelge 1).

Farklı sayıdaki beşinci dönem nimflerin neden olduğu ortalama emgi sayıları 48.00 ile 267.50 adet arasında değişmiştir. İstatistiki olarak 3, 6 ve 9 birey gruplarında elde edilen sırasıyla 48.00 adet, 132.50 adet ve 154.25 adet emgi sayıları aynı grupta yer almış, 12 birey grubu ise 267.50 adet ortalama emgi sayısı ile diğerlerinden istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermiştir ( $p<0.05$ ) (Çizelge 1).

Preovipozisyon dönemindeki bireylerde ortalama emgi sayıları 30.75 ile 92.75 arasında değişmiştir. Üç, 6 ve 9 bireyin oluşturdukları emgi sayıları kendi aralarında birbirlerinden farksız bulunurken 12 birey grubunun emgi sayısı bunlardan farklı bulunmuştur ( $p<0.05$ ) (Çizelge 1).

Ovipozisyon dönemindeki bireylerde en yüksek emgi sayısı 75.00 adet ile 12 birey grubunda, en düşük emgi sayısı ise 38.75 adet değeriyle 3 birey grubunda izlenmiş olup aralarındaki fark önemli bulunmuştur. Bu dönemdeki 6 birey ve 9 birey gruplarında sırasıyla 61.25 adet emgi ve 52.25 adet emgi görülmüş olup her iki değer de istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p<0.05$ ) (Çizelge 1).

Farklı birey sayılarındaki erkek bireylerin emgi sayıları en yüksek 151.75 adet değeriyle 12 birey grubunda elde edilmiştir. Bunu 85.25 adet emgi sayısı ile 9 birey, 63.00 adet emgi sayısı ile 6 birey ve 35.00 adet emgi sayısı ile 3 birey grupları izlenmiş olup istatistiksel olarak her biri ayrı gruplarda yer almıştır ( $p<0.05$ ) (Çizelge 1).

### **Farklı sayıdaki bireylerinin kırmızı olum dönemindeki domates meyvesinde oluşturduğu zarar miktarı:**

İkinci dönem nimflerde farklı birey gruplarındaki emgi sayıları ortalaması 28.25 - 54.00 arasında değişmiştir (Çizelge 2). Emgi sayısı 12 bireyin beslediği meyvelerde ortalama 54.00 adet ile en yüksek değere ulaşmıştır. Bunu 44.75 emgi sayısı ile 6 birey izlemiştir. Dokuz bireyde ortalama 31.25 adet ve 3 bireyde 28.25 adet emgi sayısı saptanmıştır. Birey sayılarına göre emgi sayıları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur ( $p < 0.05$ ) (Çizelge 2).

Farklı sayıdaki üçüncü dönem nimflerin neden olduğu ortalama emgi sayılarının 28.75 ile 83.50 adet arasında değişmiş ve aralarındaki farkların önemli olduğu bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). En fazla emgi ortalama 83.50 adet ile 12 bireyde belirlenmiştir. En düşük emgi sayısı 28.75 ile 3 birey grubunda görülmüştür. Dokuz ve 6 birey gruplarında ise sırasıyla 54.00 ve 45.25 emgi sayısı görülmüş olup arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur ( $p < 0.05$ ) (Çizelge 2).

Dördüncü dönem nimflerde diğer dönemlerden farklı olarak en yüksek değer 6 birey grubunda 87.25 olarak saptanmıştır. Bunu 9 birey 81.25 emgi sayısı ile izlemiş olup aralarındaki farklar önemli bulunmuştur. Üç birey ve 12 birey gruplarında sırasıyla 30.75 ve 58.25 emgi sayısı saptanmıştır. Birey sayılarına göre emgi sayıları arasındaki farklar önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ) (Çizelge 2).

Farklı sayıdaki beşinci dönem nimflerde en fazla emgi sayısı 132.50 olarak 12 bireyde saptanmıştır. Bunu 9, 6 ve 3 birey sırasıyla 105.75, 91.00 ve 37.50 emgi sayısı ile izlemiştir. Oniki ve 9 bireye ait emgi sayıları arasındaki farklar önemsiz bulunurken, 3 ve 6 bireye ait emgi sayıları arasındaki farklar önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ) (Çizelge 2).

Preovipozisyon dönemindeki bireylerde en yüksek değer 70.50 emgiyle 12 birey, en düşük değer ise 34.75 emgiyle 3 birey grubunda görülmüştür. Her iki değer istatistiksel olarak ta farklı bulunmuştur. Emgi sayısı 6 ve 9 birey gruplarında 54.75 ve 50.00 olarak saptanmış olup istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır ( $p < 0.05$ ) (Çizelge 2)..

Ovipozisyon dönemindeki bireylerde en yüksek emgi sayısı 68.75 ile 9 birey ve 66.75 emgi sayısı ile 12 birey gruplarında görülmüştür. Her iki değer de istatistiksel anlamda farksız bulunmuştur. Bu grupları

48.25 ve 40.75 emgi sayısı ile 6 ve 3 birey grupları izlemiş olup aralarındaki farklar önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ) (Çizelge 2).

Farklı sayıdaki erkek bireylerde en yüksek emgi sayısı 92.75 ile 12 birey grubunda elde edilmiştir. Bunu 63.50 emgi sayısı ile 9 birey, 34.50 emgi sayısı ile 3 birey ve 32.25 emgi sayısı ile 6 birey izlemiştir. Son iki değer aynı grupta yer alırken, diğer iki değer farklı gruplarda yer almıştır ( $p < 0.05$ ) (Çizelge 2).

### ***Nezara viridula*'nın Farklı Biyolojik Dönemlerinin Yeşil ve Kırmızı Olum Dönemlerindeki Domates Meyvelerinde Oluşturduğu Zarar Miktarı**

#### **Farklı biyolojik dönemlerin yeşil olum dönemindeki domates meyvesinde oluşturduğu zarar miktarı:**

Üç bireyin beslediği meyvelerdeki emgi leke sayısı ortalamaları Çizelge 1'de görüldüğü gibi farklı biyolojik dönemlerde 19.00 - 48.00 arasında değişmiştir. En fazla emgi ortalaması 48.00 ile 5. dönem nimflerde gerçekleşmiştir. Bunu 45.25 emgi 4. dönem nimfler ve 38.75 emgi ile ovipozisyon dönemindeki dişiler izlemiştir. Erkekler 35.00 emgi, preovipozisyon dönemi dışı bireyler 30.75 emgi sayısı, ikinci dönem nimflerde 22.25 emgi sayısı ve 3. dönem nimflerde 19.00 emgi ortalaması belirlenmiştir. İstatistiksel olarak 5. ve 3. dönem nimflerindeki emgi sayıları arasındaki fark önemli, diğer biyolojik dönemlerin emgi sayıları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

Meyvede 6 birey beslendiğinde en fazla emgi ortalaması 132.50 ve 117.50 ile sırasıyla 5. ve 2. dönem nimflerde görülmüş olup aralarındaki fark önemsizdir. Diğer biyolojik dönemlerdeki bireylerin emgi sayılarının bu iki dönemden farkları önemli bulunmuş, ancak kendi aralarındaki farklar önemsiz bulunmuştur ( $p < 0.05$ ) (Çizelge 1).

Dokuz bireyin beslediği meyvede, 4. dönem nimfler ortalama 241.25 emgiyle diğerlerine göre en yüksek değere ulaşmıştır. Bunu 154.25 emgi ortalamasıyla 5. dönem nimflerin izlediği görülmüştür. Diğer biyolojik dönemlerde emgi sayısı oldukça düşmüştür. En az emgi 46.00 ortalamayla preovipozisyon dönemindeki bireylerde saptanmıştır (Çizelge 1).

Oniki bireyin beslediği meyvede emgi leke sayısı 5. dönem nimflerde ortalama 267.50 emgiyle en yüksek değere ulaşmıştır. Bunu sırasıyla 3., 4., 2. dönem nimfler ve erkek bireyler izlemiş ve aralarındaki farklar önemsiz olmuştur. En düşük emgi sayısı ise 75.00 ile ovipozisyon dönemindeki dişili bireylerde görülmüştür (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** *Nezara viridula*'nın farklı sayılardaki ve biyolojik dönemlerindeki bireylerinin yeşil olum dönemindeki domates meyvesinde oluşturduğu emgi sayıları (adet)\*

**Table 1.** The number of suction points of *Nezara viridula*'s individuals in different number and biological periods at green-ripe stage of tomato fruit (number)

Birey sayısı	2. dönem nimf	3. dönem nimf	4. dönem nimf	5. dönem nimf	Dişi (preovipozisyon)	Dişi (ovipozisyon)	Ergin erkek
3	22.25±7.41ab (13-30) D	19.00±5.03b (14-26) C	45.25±24.45ab (21-78) B	48.00±27.45a (76-192) B	30.75±17.05ab (11-45) B	38.75±11.52ab (24-52) B	35.00±12.98ab (25-53) C
6	117.50±23.44a (89-146) B	61.25±28.45b (24-91) BC	47.00±29.08b (89-188) B	132.50±72.65a (235-530) B	42.00±23.02b (19-70) B	61.25±18.00b (45-81) AB	63.00±19.88b (34-79) BC
9	65.75±23.27bc (94-263) C	74.50±46.52bc (47-144) B	241.25±124.01a (103-386) A	154.25±101.39ab (52-285) B	46.00±9.83c (33-55) B	52.25±12.03bc (41-67) AB	85.25±30.57bc (61-129) B
12	156.00±12.35b (140-168) A	180.75±33.01b (156-227) A	166.25±22.33b (146-188) A	267.50±71.20a (189-355) A	92.75±17.98c (78-118) A	75.00±14.35c (55-88) A	151.75±18.66b (129-174) A

\*Aynı satırda aynı küçük harfleri ve aynı sütunda aynı büyük harfleri taşıyan ortalamalar (±standart hata) arasında Duncan testine göre (P<0.05) önemli bir fark yoktur. Ayrıca ortalamalarla birlikte minimum ve maksimum değerler de verilmiştir.

### Farklı biyolojik dönemlerin kırmızı olum dönemindeki domates meyvesinde oluşturduğu zarar miktarı:

Üç bireyin beslendiği meyvelerdeki emgi leke sayısı ortalamaları Çizelge 2'de görüldüğü gibi farklı biyolojik dönemlerde 28.25 – 40.75 arasında değişmiştir. En fazla emgi ortalaması 40.75 ile ovipozisyon dönemindeki dişi bireylerde, en düşük emgi sayısı ise 28.25 adet ile 2. dönem nimflerde bulunmuştur. Tüm biyolojik dönemlerdeki bireylerin emgi sayıları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsizdir (p<0.05).

Meyvede 6 birey beslendiğinde en fazla emgi ortalaması 32.25 - 91.00 ile sırasıyla 5. dönem ve 2. dönem nimflerde görülmüş olup aralarındaki fark önemlidir (p<0.05).

Dokuz bireyin beslendiği meyvelerde de en fazla emgi sayısı 105.75 adet ile 5. dönem nimflerde bulun-

muş olup diğerleri ile aynı bir istatistiksel grupta yer almıştır (p<0.05). Bu dönemdeki bireyleri sırasıyla 4. Dönem nimfler, ovipozisyon dönemindeki bireyler, erkek bireyler, 3. dönem nimfler ve preovipozisyon dönemindeki bireyler izlemiştir. En düşük emgi sayısı ise 31.25 adet ile 2. dönem nimflerde görülmüştür (Çizelge 2).

Oniki bireyin beslendiği meyvede emgi leke sayısı, farklı biyolojik dönemlerde 54.00 - 132.50 adet arasında değişmiştir. En fazla emgi sayısı 5. dönem nimflerde gerçekleşmiştir. Bunu 92.75 adet emgi sayısı ile erkek bireyler, 83.50 adet emgi sayısı ile üçüncü dönem nimfler, 70.50 adet emgi sayısı ile preovipozisyon dönemindeki bireyler, 66.75 adet emgi sayısı ile ovipozisyon dönemindeki bireyler, 58.25 adet emgi sayısı ile 4. dönem nimfler izlemiştir. En az emgi sayısı ise 2. dönem nimflerde görülmüştür (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** *Nezara viridula*'nın farklı sayılardaki ve biyolojik dönemlerindeki bireylerinin kırmızı olum dönemindeki domates meyvesinde oluşturduğu emgi sayıları (adet)\*

**Table 2.** The number of suction points of *Nezara viridula*'s individuals in different number and biological periods at red-ripe stage of tomato fruit (number)

Birey sayısı	2. dönem nimf	3. dönem nimf	4. dönem nimf	5. dönem nimf	Dişi (preovipozisyon)	Dişi (ovipozisyon)	Ergin erkek
3	28.25±18.41a (12-50) A	28.75±4.71a (22-33) C	30.75±10.14a (21-43) B	37.50±30.46a (14-82) B	34.75±8.92a (24-45) B	40.75±12.92a (29-58) B	34.50±11.67a (22-50) C
6	44.75±26.66bc (19-75) A	45.25±6.80bc (36-52) B	87.25±31.19ab (49-122) A	91.00±55.96a (52-174) AB	54.75±13.93ab (42-72) AB	48.25±12.28ab (36-62) AB	32.25±13.47c (22-52) C
9	31.25±10.81c (18-44) A	54.00±12.19bc (43-71) B	81.25±46.46ab (27-140) A	105.75±19.87a (86-132) A	50.00±12.02bc (41-67) AB	68.75±12.20bc (52-80) A	63.50±26.64bc (32-97) B
12	54.00±34.90c (15-96) A	83.50±12.12bc (67-96) A	58.25±22.05bc (39-90) AB	132.50±33.47a (85-156) A	70.50±15.61bc (58-92) A	66.75±17.61bc (43-82) A	92.75±7.63b (84-102) A

\*Aynı satırda aynı küçük harfleri ve aynı sütunda aynı büyük harfleri taşıyan ortalamalar (±standart hata) arasında Duncan testine göre (P<0.05) önemli bir fark yoktur. Ayrıca ortalamalarla birlikte minimum ve maksimum değerler de verilmiştir.

### TARTIŞMA ve SONUÇ

Farklı sayılardaki *N. viridula* bireylerinin yeşil olum döneminde meyvelerde beslenmesi sonucunda, birey sayısındaki artış ile emgi sayısı arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. Domates meyvelerinin yeşil olum döneminde en önemli emgi zararını 5.

dönem nimflerin oluşturduğu ve en fazla zarara 12 bireyin beslenmesi sonucunda ulaşıldığı saptanmıştır (Çizelge 1).

Kırmızı olum dönemindeki domates meyvesinde ise yine yeşil olum döneminde olduğu gibi birey sayısındaki artış ile emgi sayısı arasında pozitif bir ilişki

olduğu görülmüş ve yeşil olum dönemindekine benzer şekilde en fazla zararı 5. dönem nimfler meydana getirmiştir (Çizelge 2).

Elde edilen bu sonuçlara göre, *N. viridula*'nın farklı sayıdaki bireylerinin domates meyvelerinin yeşil ve kırmızı olum dönemlerinde beslenmeleri sonucu 5. ve 4. dönem nimflerin zarar potansiyeli en yüksek bireyler olduğu saptanmıştır. Emgi sonucunda meydana gelen lekeler zaman geçtikçe daha belirgin bir hal almakta ve meyvede su kaybı ile meyve kabuğunda buruşmalarda meydana gelmektedir.

Birgücü ve Karsavuran (2013 b), *N. viridula*'nın fasulye baklasındaki zarar miktarı üzerine yaptıkları araştırmada 5. dönem nimflerin ve preovipozisyon dönemindeki bireylerin zarar potansiyeli en yüksek bireyler olduğu saptanırken 3. ve 4. dönem nimflerin de zarar potansiyeli en düşük bireyler olduğu ortaya konulmuştur. 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 bu çalışmadan elde edilen sonuçlara benzer şekilde 3. dönem nimflerden itibaren artış gösterdiğini, 5. dönem nimflerde ise en yüksek düzeye ulaştığını bildirmiştir.

Kester and Smith (1984), *N. viridula*'nın 5. dönem nimflerin beslenmesinin, ergin dönemde büyüme, gelişme, üreme gücü ve uçuş kapasitesi üzerine geri dönüşümsüz etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir.

Hori (1968), Pentatomidae familyasına bağlı bir tür olan *Eurydema gebleri rugosa* Motschulsky (Hemiptera) erginlerinin lahana bitkisi üzerinde yaptığı çalışmada zararlının yaptığı zarar miktarı ile birey sayısı arasında çok güçlü bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin pozitif yönde gerçekleştiği belirlenmiştir.

Bu çalışma ile ekonomik değeri yüksek olan domates bitkisinin meyvelerinde kalite ve verim kayıplarına neden olan ve mücadele yapılmak zorunda kalınan önemli bir zararlı olan *N. viridula*'nın zararını detaylı bir biçimde açığa çıkaran bu çalışmadan elde edilen sonuçların üreticilere ve araştırmacılara yararlı olacağı, yapılacak çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Avidov, Z. and I. Harpaz, 1969. Plant Pests of Israel. Israel Universities Press., Jerusalem, 549 pp.
- Birgücü, A. K., 2012. *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın Besin Tercihi, Beslenme Davranışı ve Zarar Miktarı Üzerine Araştırmalar. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Doktora tezi, Bornova-İzmir, 145s.
- Birgücü, A. K. ve Y. Karsavuran, 2013a. *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın fasulye baklasındaki beslenme davranışı. Türk. entomol. derg., 37 (3): 343-358.
- Birgücü, A. K. ve Y. Karsavuran, 2013b. *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın fasulye baklasındaki zarar miktarı üzerine araştırmalar. Türk. entomol. derg., 37 (3): 375-388.
- Clarke, A. R., 1992. Current distribution and pest status of *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) in Australia, J. Aust. Ent. Soc., 31: 289-297.
- Hori, K., 1968. Feeding behaviour of the cabbage bug, *Eurydema rugosum* Motschulsky (Hemiptera: Pentatomidae), on cruciferous plants. Appl. Ent. Zool., 3(1): 26-36.
- Jones, W.A., 1988. World review of the parasitoids of the southern green sting bug *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae), Ann. Entomol. Soc. Am., 81 (2): 262-273.
- 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. Laboratuvarda Bazı Bitkilerin Tohumları ile Beslenen *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera, Pentatomidae) Nimflerinin Gelişme Süreleri ve Canlı Kalma Oranları Üzerinde Araştırmalar, Türk. entomol. derg., 15 (1): 43-50.
- Karsavuran, Y., A. K. Birgücü ve A. Almadık, 2012. Fasulyede beslenen *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın yaprak ve bakla organları arasındaki tercihi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 49(2): 113-118.
- Karsavuran, Y., Ş. N. Çelik ve S. Eltez, 2013. Domates Meyvesinin Farklı Gelişme Dönemlerinde *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın Beslenme Davranışı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 50(2): 171-182.
- Karsavuran, Y., Ş. N. Çelik ve S. Eltez, 2014. Domates Meyvesinin Farklı Gelişme Dönemlerinde *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)'nın Beslenme Davranışının Sıklığı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 51(3): 271-277.
- Kaya, E., 2003. *Eurygaster integriceps* Put. (Hemiptera: Scutelleridae)'in Buğday Tanelerinde Oluşturduğu Zarar Oranları Üzerinde Araştırmalar. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi, Bornova-İzmir, 75s.
- Kester, K. M. and C. M. Smith, 1984. Effects of diet on growth, fecundity and duration of tethered flight of *Nezara viridula*. Entomol. Exp. Appl., 35(1): 75-81.
- Kiritani, K., N. Hokyo, K. Kimura and F. Nakasuji, 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.
- Knight, K. M. M. and G. M. Gurr, 2007. Review of *Nezara viridula* (L.) management strategies and potential for IPM infield crops with emphasis on Australia. Crop Protection, 26: 1-10.
- Köymen, H. ve Y. Karsavuran, 1995. Laboratuvar koşullarında *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera, Pentatomidae)'nin yumurta verimine ve ömrüne bazı besinlerin etkileri üzerine araştırmalar, Türk. entomol. derg., 19 (2): 151-160.
- Lodos, N., F. Önder, E. Pehlivan ve R. Atalay, 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., 1986. Türkiye Entomolojisi (Genel, Uygulamalı ve Faunistik), Cilt 2, Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Bornova, 580s.
- Lye, B. H. and R. N. Story, 1988, Feeding performance of the southern green sting bug (Hemiptera: Pentatomidae) on tomato fruit, J. Econ. Entomol. 81(2): 522-526.
- Lye, B. H., R. N. Story and V. L. Wright, 1988a. Southern green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) damage to fresh market tomatoes, J. Econ. Entomol., 81(1): 189-194.
- Lye, B. H., R. N. Story and V. L. Wright, 1988b. Damage threshold of the southern green stink bug, *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) on fresh market tomatoes. J. Entomol. Sci., 23 (4): 366-373.
- Önder, F., Y. Karsavuran, S. Tezcan ve M. Fent, 2006. Türkiye Heteroptera Kataloğu, META Basım Matbaacılık, İzmir, 164s.
- Özsaydı, N., ve A. F. Özgür, 1993. Soyada *Nezara viridula* (L.) (Het., Pentatomidae)'nın bitki ve dane gelişmesine etkisinin saptanması, Türk. entomol. derg., 17 (3): 157-168.
- Panizzi, A. R., 1987. Nutritional ecology of seed-sucking insects of soybean and their management, Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 82 (3): 161-175.
- Panizzi, A. R., 2000. Suboptimal nutrition and feeding behavior of Hemipterans on less preferred plant food sources, An. Soc. Entomol., 29 (1): 1- 12.
- Passlow, T. and G. K. Waite, 1971. Green vegetable bug as a soybean pest. Qld. Agric. J., 97(9): 491-493.
- SPSS, 2000. Sigma Plot User's Guide. SPSS inc., Chicago.
- Sosa-Gómez, D. R., J. J. da Silva, F. Costa, E. Binneck, S. R. R. Marin and A. L. Nepomuceno, 2005. Population structure of the Brazilian southern green stink bug, *Nezara viridula*. J. Insect Sci., 5: 23-23.
- 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).
- Suzuki, N., N. Hokyo and K. Kiritani, 1991. Analysis of injury timing and compensatory reaction of soybean to feeding of the southern green stink bug and bean bug. Appl. Ent. Zool., 26(3): 279-287.
- TAGEM, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları III. Tarım ve Köyişleri, Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 332s.
- 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 Köyişleri Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, İzmir Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Araştırma Eserleri Seri No: 46, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Ofset Tesisleri, Ankara, 93s.