

## Bazı Uçucu Yağların *Myzus persicae* ve Avcısı *Chrysoperla carnea* Üzerindeki Etkileri

Ali KAYAHAN<sup>\*1</sup>, Betül ŞİMŞEK<sup>1</sup>, Cansu KARACA<sup>2</sup>, İsmail KARACA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 32200, Isparta

<sup>2</sup>TED Koleji, 32200, Isparta

(Alınış / Received: 07.12.2015, Kabul / Accepted: 02.06.2016, Online Yayınlanma / Published Online: 11.06.2016)

### Anahtar Kelimeler

Abbott,  
Avcı böcek,  
*Chrysoperla carnea*,  
*Myzus persicae*,  
Yaprakbiti

**Özet:** Bu çalışmada, laboratuvar koşullarında farklı bitkisel uçucu yağların Şeftali yeşil yaprakbiti *Myzus persicae* (Sulz.) (Hemiptera: Aphididae) ve bu zararlının avcısı olan *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Denemeler 25±1° C sıcaklığa, %60±5 ve 16:8 aydınlatma koşullarına sahip iklim odalarında gerçekleştirilmiştir. Yaprak biti bireyleri biber bitkileri (*Capsicum annuum* L.) üzerinde üretilirken, avcılar bu afit ile beslenmiştir. Bitkisel yağların etkileri püskürtme yöntemi ile araştırılmıştır. Kontrol uygulamalarında saf su kullanılmıştır. Uygulamadan 1., 3., 5. ve 7. günden sonra ölü ve canlı bireyler sayılmıştır. Bitkisel yağların etkisi Abbott formülü kullanılarak değerlendirilmiştir. Denemeler 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre; karanfil, lavanta ve ardıcın *M. persicae* üzerindeki 7. gündeki etkisi sırasıyla %78.26, %69.57 ve %47.83 olarak bulunmuştur. Uygulanan tüm uçucu yağların *C. carnea* için zararsız olduğu görülmüştür.

## Effects of Some Essential Oils on *Myzus persicae* and Its Predator *Chrysoperla carnea*

### Keywords

Abbott,  
Predator insect,  
*Chrysoperla carnea*,  
*Myzus persicae*,  
Aphid

**Abstract:** In this study, effects of the essential oils of different plants (juniper, clove, lavender) on Green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulz.) (Hemiptera: Aphididae), and its natural enemy, Green lacewing, *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae), were investigated under laboratory conditions. Treatments were conducted in climatized rooms with 25±1° C temperature, 60±5 % RH and 16:8 L:D conditions. The aphids were reared on pepper plants (*Capsicum annuum* L.) and predators on the aphid. Effects of essential oils were investigated by spraying method. Sterile distilled water was used in the control treatments. Dead-live counts were made at 1st, 3rd, 5th and 7th days after application. Effects of essential oils were evaluated by Abbott formula. Experiments were performed with 5 replications. According to the results, efficacy of clove, lavender and juniper oils against the aphid at 7th day were 78.26, 69.57 and 47.83 %, respectively. All the essential oils were found to be harmless to the predator.

### 1. Giriş

Ülkemiz meyve ve sebze üretimi açısından dünyada önemli bir yer tutmaktadır. Bunun sebepleri arasında tarıma elverişli alanların yoğun olarak bulunmasının yanında iklim ve çevre koşullarının da uygun olması gelmektedir [1]. Her geçen yıl artan üretime paralel olarak ürünlerde ekonomik kayba neden olan hastalık ve zararlılarda da artış görülmektedir. Bu zararlıların başında yaprakbitleri gelmektedir. Üreticiler bu zararlılar ile mücadelede yoğun olarak kimyasal savaşıma tercih etmektedir. Bu da söz konusu zararlıların direnç kazanması anlamına

gelmektedir [2, 3, 4]. Üreticiler tarafından yoğun olarak tercih edilen kimyasallar son yıllarda insan ve çevre sağlığı açısından olumsuz etkiler göstermeye başlamıştır. Bu sebeple araştırmacılar kimyasal savaşıma alternatif yöntemler araştırmaktadır [5]. Dünya geneline bakıldığında her geçen yıl teknoloji gelişmektedir. Bu durum karşısında kişilerin tüketim bilinci artmış ve sağlıklı ürünlere yönelim daha da fazlaşmıştır. Bununla beraber, kullanılan kimyasalların kalıntı risklerinin yüksek olması, bahsedilen zararlılarla savaşımında bitkisel ekstraktlar gibi alternatif yöntemlere olan ilgiyi arttırmıştır [4]. Söz konusu bitkisel ekstraktlar tarımsal savaşımında

önemli derecede avantajlara sahiptir. Doğal olmaları nedeniyle ürünler üzerinde insan ve çevre sağlığını olumsuz yönde etkileyici kalıntı oluşturmamaktadırlar. Uçucu olmalarından dolayı da çok kısa süre içerisinde bozulmakta ve su kaynaklarına herhangi bir olumsuz etki göstermemektedir [6].

Bahsi geçen zararlılardan birisi olan Yeşil şeftali yaprakbiti *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae), dünya genelinde polifag bir türdür. Bu zararlı tür başta şeftali, kayısı, kiraz, erik, badem, turuncgiller, tütün, şekerpancarı, ıspanak, biber, patlıcan, domates, hıyar gibi birçok kültür bitkisinin yanında orman, park ve süs bitkilerinde de ekonomik zarara neden olmaktadır [7]. *M. persicae*'nin zararı genellikle bitkilerin taze sürgünlerinde ve yapraklarında görülmektedir. Bitkinin bu kısımlarında özsuyunu emerek zarar yaparlar. Emgi sırasında bitkiye toksik maddeler enjekte eder. Ayrıca salgıladığı maddeler nedeniyle oluşturduğu fumajinden dolayı bitkiye önemli derecede zarar vermektedir [8]. Bunların yanında bitki üzerinde en önemli zararlarından birisi de her yaprakbiti gibi virüs vektörü olmasıdır. Yapılan çalışmalara bakıldığında 86'dan fazla virüs hastalığını taşıyarak bitkide dolaylı yoldan zarar yapmaktadır [9]. *M. persicae* savaşımı oldukça zor olan bir türdür. Bunun nedenleri arasında türün yaprağın alt yüzeyinde beslenmesi, çok hızlı üremesi ve çok fazla konukçuya sahip olması gelmektedir. Bu sebeple üreticiler özellikle kısa sürede etki eden kimyasalları tercih etmektedir. Ancak çok yoğun kimyasal kullanımı ürünlerde hem kalıntı problemine neden olmakta hem de zararlı türlerin kimyasallara karşı direnç kazanmasına neden olmaktadır [10, 11, 12].

*Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) tüm dünyada yayılış gösteren polifag bir doğal düşmandır [13, 14, 15, 16]. Bu yararlı tür besin olarak afit, beyazsinek ve unlubit gibi yumuşak vücutlu böcekleri tercih etmesine rağmen [16, 17, 18], kabuklubitler, trips ve kelebelerin larvalarıyla da beslenebilmektedir [19, 20, 21, 22, 23]. *C. carnea*, zararlı türlerden 80'ini avlayabilir, çok çeşitli besinlerle beslenebilir ve çok değişik hava koşullarında yaşamını sürdürebilmektedir [16]. Ayrıca, çok iyi avını arama, bulma yeteneği ve çok yoğun besin tüketme kapasitesinden dolayı ticari olarak üretilmektedir [24, 25, 26]. Bu çalışmada polifag bir zararlı olan *M. persicae* ve onun avcısı olan *C. carnea*'ya karanfil, lavanta ve ardıç yağlarının etkisi araştırılmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada denemenin ana materyalini Yeşil şeftali yaprakbiti *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae), avcısı *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae), biber bitkisi (*Capsicum annum* L.), karanfil, lavanta ve ardıç bitkisel yağları

oluşturmaktadır. Denemelerde kullanılan biber fideleri içerisinde 1:1 oranında torf:toprak karışımı olan 1 litrelik saksılara dikilmiştir. Günlük bakımları yapıldıktan sonra bitkiler gerekli boya ve yaprak sayısına ulaştığında üzerine ergin *M. persicae* bireyleri aktarılmış ve çoğalmaları sağlanmıştır. Denemede kullanılan yaprakbitleri üretimi Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümüne ait iklim odalarında biber bitkileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Yaprakbiti üretimi yeterli sayıya ulaştığında, S.D.Ü, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü bünyesindeki Biyolojik Mücadele Laboratuvarında üretimi yapılan *C. carnea* larvalarına besin olarak verilmiştir. Denemelerin ve üretimlerin gerçekleştirildiği iklim odaları 25±1 °C sıcaklık, % 60±5 orantılı nem ve (16:8) aydınlık: karanlık koşullarına sahiptir. Denemede zararlı ve avcı böceğe karanfil, lavanta ve ardıç yağları %0.3'lük konsantrasyonda püskürtme yöntemi ile uygulanmıştır.

Uygulamalarda el pülverizatörü kullanılmıştır. Denemeler 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Öncelikle *M. persicae* ile bulaşık olan yapraklar üzerinde 5 ergin olmayan birey kalacak şekilde samur fırça yardımıyla temizlenmiştir. Üzerinde 5 yaprakbiti kalan yaprak üzerine püskürtme yöntemiyle uygulama yapılmıştır. Uygulamadan 1., 3., 5. ve 7. gün sonra canlı ve ölü bireyler sayılmıştır. Uygulamanın ikinci aşamasında *C. carnea*'nın ikinci dönem larvaları kullanılmış ve denemeler *M. persicae*'de olduğu gibi 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Üretimden temiz bir petri kabına alınan 5 adet *C. carnea* larvası üzerine püskürtme yöntemiyle uygulama yapılmıştır. Uygulama yapılan bireyler içerisinde *M. persicae* bulaşık yaprak bulunan petri kapları içerisine alınmıştır. Denemeler süresinde avcı böceğin besini günlük olarak değiştirilmiştir. Uygulamadan 1., 3., 5. ve 7. gün sonra canlı ve ölü bireyler sayılmıştır. Hem *C. carnea* hem de *M. persicae* kontrolleri için saf su kullanılmıştır. Deneme sonlandığında bitkisel yağların etkisi Abbott formülü yardımıyla hesaplanmıştır [27].

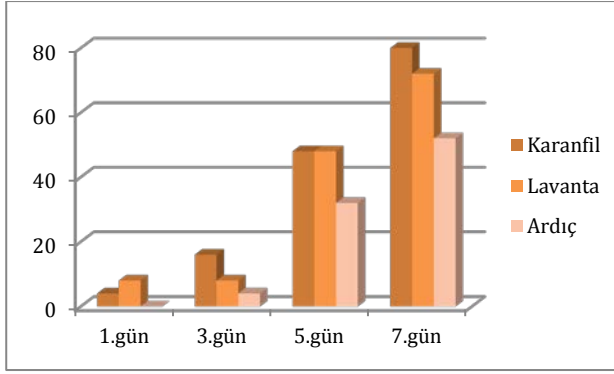
$$\text{Abbott} = \frac{\text{Kontroldeki canlı birey sayısı} - \text{Uygulamadaki canlı birey sayısı}}{\text{Kontroldeki canlı birey sayısı}} \times 100$$

## 3. Bulgular

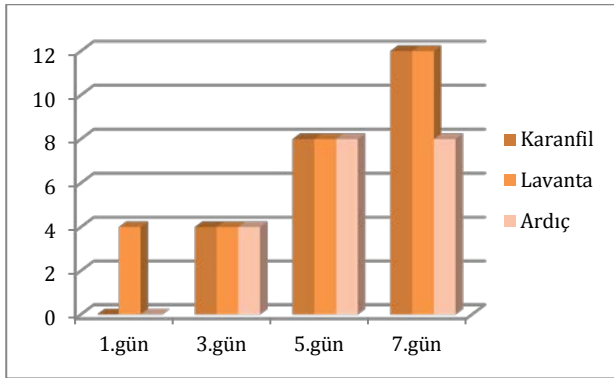
Çalışma sonunda elde edilen verilere göre *Myzus persicae* için 1., 3. ve 5. gündeki yüzde (%) ölüm oranları her üç bitkisel yağ içinde %50'nin altında kalmıştır. Ancak 7. güne gelindiğinde bu oran özellikle karanfil yağında %80'e kadar ulaşmaktadır. Denemede kullanılan lavanta ve ardıç yağlarının etkisi ise karanfil yağının etkisinden daha az olduğu görülmüştür (Şekil 1).

Çalışmada kullanılan bitkisel yağların avcı böcek *Chrysoperla carnea* üzerindeki etkisi çok düşük miktarda olmuştur. Elde edilen verilere göre 7. günün

sonunda yüzde (%) ölüm oranları her üç yağ içinde %8-12 arasında değişiklik göstermiştir (Şekil 2).

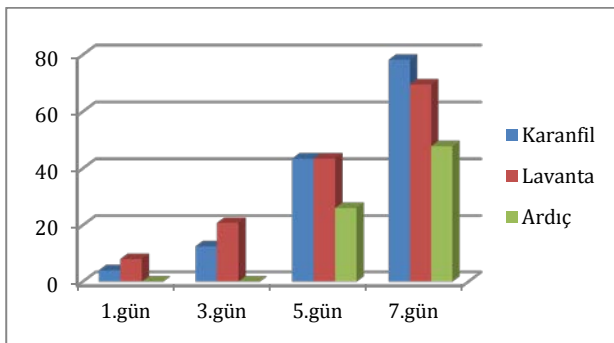


Şekil 1. Uygulama sonunda *Myzus persicae* bireylerindeki yüzde ölüm oranları (%).



Şekil 2. Uygulama sonunda *Chrysoperla carnea* bireylerindeki yüzde ölüm oranları (%).

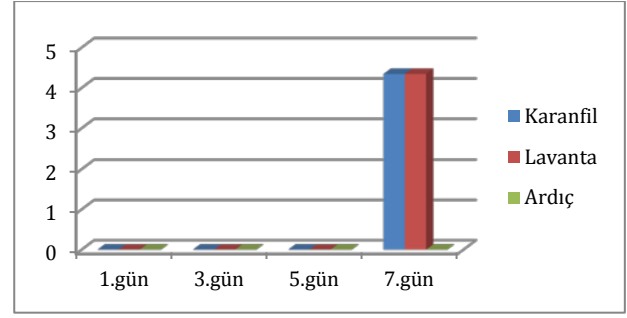
Elde edilen verilere göre bitkisel yağların *M. persicae* üzerindeki yüzde etkisi Abbott formülü ile hesaplanmıştır. Hesaplama sonunda elde edilen oranların 1. günden 7. güne gidildikçe arttığı görülmüştür. 7. günün sonunda bu oranın karanfil için %78.26, lavanta için %69.57 ve ardiç için de %47.83 olduğu görülmüştür (Şekil 3).



Şekil 3. Abbott'a göre bitkisel yağların *Myzus persicae* üzerindeki yüzde etkileri.

Çalışmanın sonunda elde edilen verilere göre bitkisel yağların *C. carnea* üzerindeki yüzde etkisi Abbott formülü ile hesaplanmıştır. Hesaplama sonunda elde edilen oranların çok düşük miktarlarda olduğu görülmüştür. En yüksek oran 7. günün sonunda

%4.35 ile karanfil ve lavanta yağlarında görülmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Abbott'a göre bitkisel yağların *Chrysoperla carnea* üzerindeki yüzde etkileri.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma sonunda karanfil yağının diğer yağlara göre zararlı üzerinde en yüksek etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında düşüğe olsa karanfil ve lavanta yağlarının predatör üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Uygulanan yağlardan bir diğeri olan ardiç yağı ise hem zararlı *Myzus persicae* hem de avcı *Chrysoperla carnea* için düşük etki göstermiştir.

Yapılan bir çalışmada Fungatol, Gamma-T-Ol, Fungatol+Neem and Gamma-T-Ol+Neem bitkisel ekstraktlarının *Aphis gossypii* üzerinde oldukça etkili olduğunu tespit edilmiştir. Yine aynı çalışmada uygulanan ekstraktlar zararlı üzerinde yüksek etki gösterirken; onun parazitoiti üzerinde düşük etki göstermiştir. Çalışmamızda elde edilen verilere analiz edildiğinde, *Myzus persicae* üzerindeki yüzde etki oranları 7. günün sonunda bu oranın karanfil için %78.26, lavanta için %69.57 ve ardiç için de %47.83 olduğu görülmüştür. Avcı için bu oranlara bakıldığında çok düşük olduğu görülmüş ve en yüksek oran 7. günün sonunda %4.35 ile karanfil ve lavanta yağlarında görülmektedir [28].

Domates güvesi üzerinde yapılan bir çalışmada zararlının üçüncü ve dördüncü larva dönemlerine karşı Gamma-T-Ol, Fungatol, Fungatol+Neem Spray (50.0-001) ve Fungatol+Neem Spray (50.0-002) bitkisel ekstraktlarının etkilerini araştırmışlardır. Uygulamadan 1, 24, 48 ve 72 saat sonra canlı bireyleri saymışlardır. Yetmiş iki saat sonrasında yapılan sayımlarda Fungatol+Neem Spray (50.0-001) bitkisel ekstraktının oldukça etkili olduğu bulunurken; Fungatol bitkisel ekstraktının kısmen etkili olduğu görülmüştür [29]. Domates güvesi üzerinde yapılan bir diğer çalışmada bazı bitkisel ekstraktların domates güvesinin farklı dönemlerine etkilerini araştırılmıştır. Çalışmanın sonunda *Laurusnobilis* L. and *Rosmarinus officinalis* L. bitkisel ekstraktlarının zararlının yumurta bırakma davranışını büyük oranda etkilediğini belirlemiştir [30].

2013 yılında yapılan bir çalışmada araştırmacılar yaptıkları çalışmalarında *Hyoscyamus niger* L. ve *Achillea wilhelmsii* C.'den elde ettikleri ekstraktlarının *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera: Aphididae) üzerindeki etkilerini incelemişlerdir [31]. En yüksek ölüm oranları her iki ekstraktın da %12'lik konsantrasyonunda belirlemişlerdir. *A. wilhelmsii* bitkisel ekstraktının %12'lik konsantrasyonu *M. persicae*'nin nimf ve ergin dönemleri üzerinde sırasıyla %83.81 ve %80.00 oranında etki göstermiştir. Aynı konsantrasyondaki *H. niger* bitkisel ekstraktı zararlının nimf ve ergin dönemleri üzerinde sırasıyla %7.64 ve %65.00 oranında etki göstermiştir. 2015 yılında yapılan bir çalışmada araştırmacılar, yaptıkları çalışmalarında bazı bitkisel ekstraktların, *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) ve *Bemisia tabaci* (Gennadius) Takahashi (Hemiptera: Aleyrodidae) üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada *Satureja hortensis*, *Ocimum basilicum*, *Cassia angustifolia*, *Thevetia peruviana*, *Schinus molle*, *Melia azedarach*'dan elde ettikleri ekstraktları kullanmışlardır. Daldırma yöntemi uyguladıkları çalışmada, 1, 24, 72 ve 168 saat sonraki sayımları esas almışlardır. Uygulamadan 24 saat sonraki sayımlarda *O. basilicum* %40.67 oranla *A. gossypii* üzerinde en yüksek etkiye sahip olmuştur. *C. angustifolia* bitkisel ekstraktının uygulamadan 24 ve 72 saat sonraki sayımlardaki *B. tabaci* üzerinde yüzde etkisi sırasıyla %49.50 ve %50.97 olarak bulunmuştur [32].

Sonuç olarak yapılan denemeler bitkisel uçucu yağların predatörler üzerinde düşük etkiye sahip olduğu görülürken; zararlı üzerinde oldukça yüksek etkiye sahiptir. Bu yüzden elde edilen sonuçlar, karanfil, lavanta ve ardıç yağlarının kontrollü koşullarda bu zararlı için etkili olabileceğini göstermektedir.

## Teşekkür

Bu çalışma 19-25 Ekim 2014 tarihleri arasında Side/Antalya'da düzenlenmiş olan 7. Uluslararası Biyopestisit Kongresinde (ICOB7) sunulmuştur.

## Kaynakça

- [1] Akbay, C., Candemir, S., Orhan, E. 2005. Türkiye'de Yaş Meyve ve Sebze Ürünleri Üretim ve Pazarlaması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Dergisi, 8(2), 96-107s.
- [2] Pimentel, D., Acquary, H., Biltonen, M., Rice, P., Silva, M., Nelson, J., Lipner, V., Giordano, S., Horowitz, A., D'Amore, M. 1992. Environmental and economic costs of pesticide use. Bioscience, 42, 750-760.
- [3] Mansour, F., Azaizeh, H., Saadf, B., Tadmor, Y., Abo-Moch, F., Said, O. 2004. The Potential Of Middle Eastern Flora as a Source of New Safe

Bio-Acaricides to Control *Tetranychus cinnabarinus*, the Carmine Spider Mite. Phytoparasitica, 32, 66-72.

- [4] Topakçı, N., İkten, C., Göçmen, H. 2005. *Inula viscosa* (L.) Ait. (Asteraceae) Yaprak Ekstraktının Pamuk Kırmızı Örümceği, *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) (Acari:Tetranychidae)'a Karşı Bazı Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(3), 411-415s.
- [5] Erdoğan, P., 2013. *Azadirachta indica* A. Juss ile *Melia azedarach* L. Bitkilerinden Elde Edilen İnsektisitlerin Özellikleri ve Zararlılara Etkisi. Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi, 3(2), 14-25s.
- [6] Altundağ Ş., Aslım B. 2005. Kekiğin Bazı Bitki Patojeni Bakteriler Üzerine Antimikrobiyal Etkisi. Orlab on Line Mikrobiyoloji Dergisi, 3(7), 12-14s.
- [7] Uygun, N., Ulusoy, M. R., Karaca, İ. 2013. Meyve ve Bağ Zararlıları. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. Genel Yayın No:252, Yayın No: A-81, Adana, 344s.
- [8] Özdemir I., Toros, S. 1997. Ankara parklarında mevsimlik süs bitkilerinde zararlı Aphidoidea (Homoptera) türleri Türkiye Entomoloji Dergisi, 21(4), 283-298.
- [9] Cloquemin G., Hérold, D., Geny, A. 1990. La résistance des puserons aux aphicides. Phytoma, 423, 60-63.
- [10] Kızıldenizli, Ö. 1990. İnsektisitlerin Sınıflandırılması, Etki Mekanizmaları ve Kullanım Kuralları, Adana, 42s.
- [11] Çanakçıoğlu H., Mol, T. 1998. Orman Entomolojisi Zararlı ve Yararlı Böcekler. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Fakülte No:451, İstanbul, 541 s.
- [12] Vucetic A, Petrovic - Obradovic, O., Margaritopoulos, J., Skouras, P. 2008. Establishing the resistance of *Myzus persicae* (Sulzer) by molecular methods. Archives of Biological Sciences, 60, 493-499.
- [13] McMurtry, J. A., Huffaker, C. B., Van de Vrie, M. 1970. Ecology of Tetranychid Mites and Their Natural Enemies: I Tetranychid Enemies: Their Biological Characters and the Impact of Spray Practices. Hilgardia, 40(11), 331-390.
- [14] Jeppson, L. R., Keifer, H. H., Baker, E. W. 1975. Mites Injurious to Economic Plants. University of California Press, California, 615p.
- [15] Stark, S. B., Whitford, F. 1987. Functional response of *Chrysopa carnea* (Neuroptera:

- Chrysopidae) larvae feeding on *Heliothis virescens* (Lep.: Noctuidae) eggs on cotton in field cages. *Entomophaga*, 12(5), 521-527.
- [16] Jokar, M., Zarabi, M. 2012. Investigation effect three diets on life table parameters *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae) under Laboratory Conditions. *Egyptian Academic Journal of Biological Science*, 5(1), 107-114.
- [17] Syed, A. N., Ashfaq, M., Khan, S. 2005. Comparison of development and predation of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) on different densities of two hosts (*Bemisia tabaci* and *Amrasca devastans*). *Pakistan Entomology*, 27(1), 41-44.
- [18] Sattar, M., Hamed, M., Nadeem, S. 2007. Predatory potential of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) against cotton mealy bug. *Pakistan Entomology*, 29(2), 103- 106.
- [19] Lingren, P. D., Ridgway, R. L., Jones. S. L. 1968. Consumption by several common arthropod predators of eggs and larvae of two *Heliothis* species that attack cotton. *Annals of the Entomological Society of America*, 61(3), 613-8.
- [20] Ridgway, R. L., Jones, S. L. 1968. Field - cage releases of *Chrysopa carnea* for supression of population of bollworm and the tobacco budworm on cotton. *Journal of Economical Entomology*, 61(4), 892-897.
- [21] Lingren, P. D., Green, G. L. 1984. Suppression and management of cabbage looper populations. U.S. Department of Agriculture, Technical Bulletin, 1684, 152p.
- [22] Sattar, M. 2010. Investigations on *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) as a biological control agent against cotton pests in Pakistan. Sindh Agriculture University, Tando jam. PhD. Thesis, 193 p, Pakistan.
- [23] Batool, A., Abdullah, K., Mamoon-ur-Rashid, M., Khattak, M.S., Abbas, S. S. 2014. Effect of Prey Density on Biology and Functional Response of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae). *Pakistan Journal of Zoology*, 46(1), 129-137.
- [24] Daane, K. M., Hagen, K. S., Mills, N. J. 1998. Predaceous insects for insects and mite control. In *Mass-Reared Natural Enemies: Application, Regulation and Needs*, 61, 115.
- [25] Tauber, M. J., Tauber, C. A., Daane, K. M., Hagen, K. S. 2000. Commercialization of predators: recent lessons from green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae: *Chrysoperla*). *Am. Entomol.* 46, 26-38.
- [26] Hodle, M. S., Robinson, L. 2004. Evaluation of factors influencing augmentative releases of *Chrysoperla carnea* for control of *Scirtothrips perseae* in California avocado orchards. *Biological Control*, 31, 268-275.
- [27] Abbott, W. S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide, *Journal of Economic Entomology*, 18, 265-267.
- [28] Iramu, E. T., 2012. A Critical Evaluation of the Effects of Plant Essential Oil Formulations Against Two Generalised Insect Pests of *Abelmoschus manihot* (L.) Medik (Family: Malvaceae). PhD Thesis. University of Queensland, Australia, 198p.
- [29] Bayındır, A., Özger, Ş., Karaca, İ., Birgücü, A. K., Hassan, E. 2015. Effects of some plant extracts on *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) under laboratory conditions. *Advances in Food Sciences*, 37(3), 132-137.
- [30] Şenel, M., 2013. The Effect of Some Plant Extracts on the Different Biological Stages of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae). M.Sc. Thesis, Department of Plant Protection, Natural sciences institute, University of Adnan Menderes, 53p., Aydın.
- [31] Erdoğan, P., Yıldırım, A. 2013. Investigations on the effects of two different plant extracts on the Green peach aphid [(*Myzus (N.) persicae* Sulzer) (Hemiptera: Aphididae)]. *Plant Protection Bulletin*, 53(1), 33-42.
- [32] Birgücü, A. K., Satar, S., Karaca, İ. 2015. Effects of Some Plant Extracts on *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) and *Bemisia tabaci* (Gennadius) Takahashi (Hemiptera: Aleyrodidae). *Asian Journal of Agriculture and Food Sciences*, 3(2), 149-154.