

***Macrosiphum rosae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) Üzerinde Portakal Yağının İnsektisidal Etkisi ve *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) 'nın Farklı Dozlara Yönelimi**

Mehmet Sedat SEVİNÇ^{*1}, Mustafa Murat YEŞİLİRMAK², Bilal DEMİR³

^{1,2}Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Bölümü, 32500, Isparta, Türkiye

³Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yetiştirme Teknikleri Bölümü, 32500, Isparta, Türkiye

(Alınış / Received: 18.03.2024, Kabul / Accepted: 27.05.2024, Online Yayınlanma / Published Online: 23.08.2024)

Anahtar Kelimeler

Yağlık gül,
Gül yaprakbiti,
Gelin böceği,
Çekici,
Cezbedici,
Uçucu yağ,
Monoterpenoid

Özet: Yağlık gül yetiştiriciliğinde *Macrosiphum rosae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) önemli bir tarımsal zararlı olarak karşımıza çıkmaktadır. Mücadelesi için portakal yağı kullanımının araştırıldığı bu çalışmada; 2021 yılında yarı kontrollü koşullarda öldürücü doz tespiti yapılmış ve 60 g L⁻¹ portakal yağı içerikli preparatın etkili bulunan 400 ml 100 L⁻¹ dozu 2021, 2022 ve 2023 yıllarında açık arazi koşullarında test edilmiştir. Yıllar itibariyle sırasıyla ölüm oranlarının %99.6, %100, %100 olduğu görülmüştür. Ayrıca farklı dozların uygulandığı insect-net ile kapalı alana salınan 50 adet *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) bireylerinin salımdan 24 saat sonra yapılan sayımlarında 400 ml 100 L⁻¹ doz uygulaması üzerinde toplam 27 adet bireyin, 300 ml 100 L⁻¹ doz uygulaması üzerinde ise toplam 7 adet bireyin varlığı tespit edilmiştir. 16 adet *Coccinella septempunctata* bireyi ile de alanda karşılaşılması. Sonuç olarak; yağlık gül yetiştiriciliğinde *Macrosiphum rosae* mücadelesinde 400 ml 100 L⁻¹ dozunun etkili olduğu ve bu çalışmada avcı böceklerin kontrol grubu ve düşük dozlara kıyasla yüksek dozlara daha çok çekildiği görülmüştür.

The Insecticidal Effect of Orange Oil on *Macrosiphum rosae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) and Orientation of *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) to Different Doses

Keywords

Oil rose,
Rose aphid,
Ladybug,
Alluring,
Attractant,
Essential oil,
Monoterpenoid

Abstract: *Macrosiphum rosae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) is an important agricultural pest in oil rose production. For its management, the most effective 400 ml 100 L⁻¹ dose of the preparation with 60 g L⁻¹ orange oil content, whose lethal dose was determined under semi-controlled conditions in 2021, was tested under open field conditions in 2021, 2022 and 2023. It was determined that the mortality rates were 99.6%, 100%, 100%, respectively. In addition, 24 hours after the release of 50 *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) individuals in the closed area with insect-net where different doses were applied, the presence of 27 and 7 individuals were detected on 400 ml 100 L⁻¹ and 300 ml 100 L⁻¹ dose application, respectively. The rest of 16 *Coccinella septempunctata* individuals were not found in the field. In conclusion; It was observed that 400 ml 100 L⁻¹ dose was the most effective dose in the *Macrosiphum rosae* management in oil rose cultivation and in this study, predatory insects were more attracted to high doses compared to the control group and low doses.

1. Giriş

Afitlerin veya diğer bir deyişle yaprakbitlerinin yaygın türler olduğu [1-6] konusunda pek çok araştırmacı hemfikirdir. Afetlerin bitkilere verdikleri doğrudan zararlar; bitki özsuyu ile yoğun beslenme sonucu bitkinin solması ve verimin düşmesi şeklinde olabileceği gibi [4], dolaylı şekilde ise; fumajine sebep olan ballı sıvı madde salgılamaları, virüs taşıma ve aynı zamanda çeşitli patojenlerin bitki bünyesine girmesine olanak sağlayan yara açıklıkları oluşturmaları şeklinde de olabilmektedirler. Ballı sıvı maddenin atılması bitki yüzeyinde küf gelişimini teşvik eder, bu durum fotosentezi sekteye uğratarak ürün veriminin düşmesine sebep olabilir [7, 8]. Özellikle sentetik kimyasalların yoğun ve kontrolsüzce kullanıldığı bölgelerde predatör, parazitoit ve mikrobiyal patojenlerinin olumsuz etkilenmesi sebebi ile afit popülasyonu kontrolsüzce artabilir. Doğada pek çok parazitoit, predatör ve patojen [9-16] için konukçu ve besin kaynağı olan afitler, salgıladıkları bu ballı sıvı maddeyi karıncalara besin maddesi olarak vererek onlar sayesinde de *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) gibi avcı türlere karşı korunurlar [17]. Türler arasında gelişen bu mutualistik yaşam şekli mücadelede üreticinin işlerini zorlaştırabilmektedir. Kışı döllenmiş yumurta olarak geçiren afitler bahar aylarında çıkış yaparak yaz boyu vivipar bireyleri oluşturacak popülasyonun temelini oluşturur [18-20] ve bu afit popülasyonu herhangi bir şekilde kontrol altına alınmamışsa, bu durum yaz sonunda kışı geçirecek olan daha çok döllenmiş yumurta için bir yatırım ve dolayısı ile diğer sezona güçlü bir popülasyon başlangıcı olacağına garantisini anlamına gelebilir.

Tanımlanmış 4000'den fazla afit [7, 20, 21] türünden biri olan gül yaprakbiti *Macrosiphum rosae* (Linnaeus, 1758) (Hemiptera: Aphididae), gül yetiştiriciliği yapılan bölgelerde ekonomik zarara sebep olan önemli bir türdür [7, 22-28]. Doğal regülasyonun yeterli olmadığı plantasyonlarda üretici popülasyonu ekonomik zarar seviyesinin altına düşürmek için birtakım müdahaleler yapmak zorundadır. Bu müdahalelerin doğaya uyumlu çevre ve insan sağlığına dost biyolojik çözümlerle [29,30] yapıyor olması sürdürülebilirliğin temelini oluşturmaktadır. Bunun için mevcut literatürde sentetik kimyasallara alternatif olarak sekonder metabolitlerin araştırıldığı çalışmalar mevcuttur. Sekonder metabolitler, bitkiler tarafından patojenlere ve zararlılara karşı üretilir [31]. Birçok çalışma bitkisel ekstraktların bu amaçla kullanım potansiyeli taşıdığını bildirmektedir [32,33,34,]. Bunlardan portakal kabuğu ekstraktından elde edilen bileşiklerin, böcekler üzerindeki etkinliğinin içerisinde bulunan silika veya silika benzeri aşındırıcı partiküllerin beyne yapışma yeteneğinden kaynaklanabileceği [35], bununla birlikte portakal kabuğu ekstresinin toksisitesinin d-limonene bağlı olabileceği bildirilmiştir [36, 37].

Limonen, portakal kabuğu ekstraktında bol miktarda bulunan, sıcakkanlılar üzerinde düşük toksisiteye sahip olması ve zararlı böceklerin mücadelesinde kullanımı yer almış bir monoterpenoiddir [32]. Limonenin, afitler üzerinde de etkili olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur [32,35]. Limonence zengin olduğu bilinen portakal yağından elde edilen bazı biyopreparatlar farklı böcek türlerinin mücadelesinde ruhsatlıdır. Fakat ülkemizde *M. rosae* yönetiminde gül bahçelerinde kullanılmak üzere ruhsatlandırılmış portakal yağı preparatı bulunmamaktadır. Literatürde zararlı üzerinde etkisi olduğu bildirilen etken maddeye sahip preparatların arazi koşullarında hedef organizma üzerinde denenerek sonuçlarını görmek mücadele olanaklarını artıracak ve alternatif doğal bileşiklerin kullanımı hakkında bilgi üretilmesini sağlayacaktır.

Bu çalışmada; 2021, 2022 ve 2023 yıllarında, yağlık gül (*Rosa damascena*) üzerinde doğal olarak gelişen *M. rosae* üzerinde portakal yağı içerikli bir preparatın (Prev-am®) etkili dozunu yarı kontrollü koşullarda tespit etmek ve etkili dozun yağlık gül yetiştiriciliği yapılan arazide uygulanarak *M. rosae* üzerinde etkisini görmek amaçlanmıştır. Aynı zamanda insect net kaplı deneme tüneli içerisine kontrollü olarak salınan ergin *C. septempunctata* bireylerinin farklı dozlarla ve preparatlara yönelimi takip edilmiştir. Çalışma sonuçlarının *M. rosae*'nin mücadelesinde alternatif preparatların kullanım imkanlarının artırılması için literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Deneme materyalini 26 m uzunluk 3 m genişlikte üzeri insect net ile kaplı tünel ve içerisinde yağlık gül (*R. damascena*) bitkileri, bitkilerin üzerinde doğal olarak gelişen *M. rosae* popülasyonları ve portakal yağı içerikli preparat (Prev-am®), hedef organizmanın mücadelesi için ruhsatlı Azadirachtin A etken maddeli preparat (NeemAza®) ve çeşme suyu oluşturmaktadır. Doz belirleme denemeleri için el spreyi, açık alan gül bahçesinde uygulama için ise traktöre bağlanabilir atomizör kullanılmıştır. Ayrıca portakal yağı preparatının farklı dozlarına vereceği yönelim tepkisini görmek için doğadan 50 adet *C. septempunctata* ergin bireyi toplanarak denemede kullanılmıştır. *M. rosae* ve *C. septempunctata* tür teşhisi Prof. Dr. İsmail KARACA (Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi) tarafından yapılmıştır.

2.2. Metot

2.2.1. Böceklerin denemeye hazırlanması

Deneme alanındaki yağlık gül bitkilerinde yaprak bitlerinin çoğalabilmesi amacıyla herhangi bir ilaçlama yapılmamıştır. Uygulama öncesi beş gül öbeği seçilmiş, her gül öbeğinden *M. rosae* ile farklı

oranlarda bulaşık 5 adet tomurcuklu sürgün farklı portakal yağı dozu uygulamaları için farklı renklerde etiketlenmiş ve uygulama öncesi biyolojik dönem fark etmeksizin toplam *M. rosae* sayıları not edilmiştir.

2.2.2 Etkili dozun belirlenmesi

60 g L⁻¹ portakal yağı içerikli preparat (Prev-am®) 100 litre suya 400 ml, 300 ml, 200 ml olmak üzere 3 farklı konsantrasyonda hazırlanmış ve el spreyi yardımıyla *M. rosae* ile bulaşık olan tüm sürgünlere her sürgüne ortalama 5 ml olacak şekilde uygulanmıştır. Pozitif kontrol için 100 litre suya 500 ml Azadirachtin A etken maddeli preparat (NeemAzal®), kontrol grubu için ise çeşme suyu kullanılmıştır. 2021 yılında yapılan bu çalışmada; 3 farklı portakal yağı dozu, pozitif kontrol ve negatif kontrol olmak toplam beş farklı uygulama için bir gül öbeğinde beş farklı enfekteli sürgün seçilmiştir. Uygulama esnasında diğer sürgünler arasına plastik perde çekilerek kontaminasyon engellenmiş uygulama bitiminde perde kaldırılmıştır. 5 tekrür ile yürütülen çalışmada tekrürler için birbirinden 2 metre mesafede bulunan farklı gül öbekleri kullanılmıştır ve deneme tesadüf blokları deneme desenine göre yapılandırılmıştır. Uygulama öncesi ve uygulamadan 72 saat sonra sürgünler üzerindeki toplam birey sayıları kaydedilerek veriler karşılaştırılmıştır. Deneme sonucunda elde edilen veriler Henderson-Tilton (1955) formülü kullanılarak yüzde etki oranları tespit edilmiştir. İstatistiksel analizler SPSS programında Tek yönlü varyans analizine tabii tutulup veriler arasındaki istatistiksel farklar Tukey çoklu karşılaştırma testleri ile belirlenmiştir [38].

2.2.3 Arazi uygulamaları

Arazi çalışmaları Isparta ili Eğirdir ilçesinde bulunan Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesindeki organik yağlık gül araştırma parselinde 2021, 2022 ve 2023 yıllarında yürütülmüştür. Etkili olduğu tespit edilen 60 g L⁻¹ Portakal yağı'nın 400 ml 100 L⁻¹ dozu 300 m² açık yağlık gül yetiştirilen alanda *M. rosae* popülasyonları üzerine traktöre bağlanabilir atomizör yardımıyla uygulanmıştır. Ayrıca kontrol grubu olarak toplam 20 yağlık gül öbeğine su uygulaması yapılmıştır. Uygulama öncesi ve uygulamanın 72. saatinde rastgele seçilen 100 sürgünde canlı-ölü birey sayıları kontrol edilmiştir.

2.2.4 İnsect net ile kapalı tünelde kontrollü Coccinellidae bireylerinin salımı

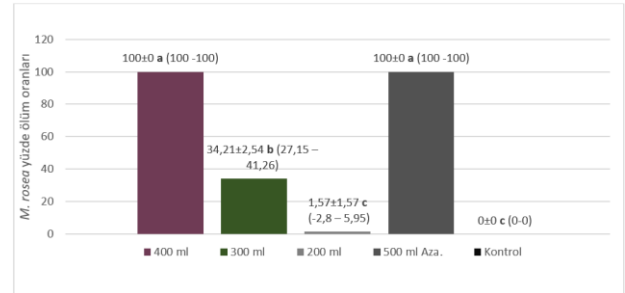
Uygulama öncesi atrap ile yapılan kontrollerde insect net ile kapalı tünel içerisine dışarıdan avcı böcek bulaşık bulaşmadığı kontrol edilmiştir. Açık gül ve seftali bahçelerinden 50 adet ergin *C. septempunctata* bireyi emgi tüpü yardımıyla toplanmıştır. Portakal yağı uygulamasının sayımları bittikten sonra (denemenin başlangıcından 72 saat sonra) *C.*

septempunctata bireyleri 5 adet yağlık gül bitki öbeğine 10'ar adet olmak üzere bırakılmıştır. 24 saat sonrasında deneme alanında farklı doz ve uygulamaların yapıldığı sürgünler üzerinde *C. septempunctata* ergin bireylerinin sayıları kontrol edilmiştir.

3. Bulgular

3.1 Etkili doz bulguları

Portakal yağı preparatının farklı dozları, Neem yağının tek dozu ve kontrol grubunun 72 saat sonundaki *M. rosae* üzerindeki yüzde ölüm verileri Şekil 1'de gösterilmektedir.

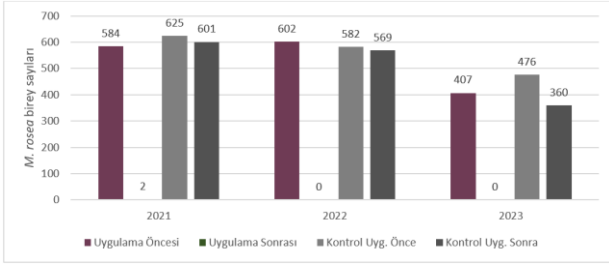


Şekil 1. Uygulamada kullanılan 60 g L⁻¹ portakal yağı içerikli preparat (Prev-am®), 100 litre suya 400 ml, 300 ml ve 200 ml olmak üzere 3 doz, pozitif kontrolde 100 litre suya 500 ml oranında 10 g L⁻¹ Azadirachtin A (500 ml Aza.) içerikli preparat (NeemAzal®), ve çeşme suyu uygulanan kontrol grubunun uygulamadan 72 saat sonra yüzde ölüm oranları. *Tukey çoklu karşılaştırma testine göre sütunlardaki farklı harfler istatistiksel olarak farklıdır (P<0.05)

Şekil 1'de görüldüğü üzere içeriğinde 60 g L⁻¹ portakal yağı bulunan preparatın 100 L su ile hazırlanan 400 ml dozu ve 10 g L⁻¹ Azadirachtin A içeriği bulunan preparatın 100 L su içerisindeki 500 ml dozları popülasyonun %100' ünü öldürerek en etkili bulunmuştur (F: 1404.03; P<0.01). 200 ml doz %2 oranında ölüme sebep olmuş ve çeşme suyu kullanılan %0 ölüm oranına sahip kontrol grubu ile kıyaslandığında fark görülmemiş (F: 1404.03; P>0.01), 300 ml doz %34,21 ölüme sebep olmuştur ve kontrol ile farklı grupta yer almıştır (F: 1404.03; P<0.01). Bu sonuçlara göre 60 g L⁻¹ portakal yağının en etkili bulunan 100 L suya 400 ml portakal yağı ile hazırlanan dozu arazi çalışmaları için kullanılmaya uygun bulunmuştur.

3.2. Etkili dozun arazi uygulaması

Etkili olduğu tespit edilen 60 g L⁻¹ Portakal yağı içerikli preparatın 400 ml 100L⁻¹ dozu, 2021, 2022 ve 2023 yıllarında *M. rosae* mücadelesinde açık alanda uygulanmıştır. Uygulama öncesinde yüz sürgün üzerinde canlı birey sayımı yapılmıştır. Uygulamadan 72 saat sonra yapılan sayımların sonuçları Şekil 2' de gösterilmektedir.



Şekil 2. Açık yağlık gül bahçelerinde Prev-am® uygulama öncesi ve uygulamanın 72. saatinde 100 sürgündeki toplam birey sayısı ve su uygulanan kontrol grubundaki bireylerin uygulama öncesi ve sonrası popülasyon değişimi.

Yıllar bazında değerlendirildiğinde; 2021 yılında uygulama öncesi 100 sürgünde 584 birey sayılırken, uygulamadan 72 saat sonra yüz sürgün üzerinde 2 canlı birey ile karşılaşmıştır. 2022 yılında uygulama öncesi 602, uygulama sonrası 0 canlı; 2023 yılında ise bu sayı uygulama öncesi 407 birey iken uygulama sonrası yine 0 canlı olarak tespit edilmiştir. Her üç yılın 100 sürgünden oluşan kontrol grubunda ise uygulama öncesi birey sayıları yıllar bazında sırasıyla; 625, 582 ve 476 birey iken, su uygulaması sonrası 72. saatte birey sayıları 601, 569 ve 360 birey olarak tespit edilmiştir.

3.3. *Coccinella septempunctata* bireylerinin dozlara yönelimi

Insect-net ile kapalı olan tünel içerisinde uygulamalar öncesi predatör böcekler ile karşılaşmamıştır. Uygulamanın 72. saatinden sonra salınan bireylerin bir gün sonra yönelimi göz ile tespit edildiğinde; 60 g L⁻¹ portakal yağı içerikli preparatın 400 ml 100 L⁻¹ su ile hazırlanan dozunda tomurcuk ve sürgünler üzerinde 27 adet, 300 ml 100 L⁻¹ ile hazırlanan dozun uygulandığı dal ve sürgünlerde ise 7 adet ergin *C. septempunctata* bireyi sayılmıştır. Diğer deneme karakterlerinde *C. septempunctata* bireyi ile karşılaşmamıştır.

4. Tartışma ve Sonuç

Macrosiphum rosae, gül bitkilerinde ekonomik zarara sebep olan bir türdür. Mücadelede sentetik kimyasallara alternatif olarak bitkisel biyopreparatların etkinlik çalışmaları hız kazanmıştır. Portakal yağı ile yapılan arazi denemelerinin sonucu olarak 400 ml 100 L⁻¹ portakal yağı (Prev-am®) süspansiyonunun *M. rosae* üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Limonence zengin diğer preparatların farklı afit türleri üzerinde etkisini araştıran bir çalışmada Chaieb vd., (2018), *Citrus aurantium* L. a ait uçucu yağları *Acyrtosiphon pisum* Harris (Hemiptera: Aphididae), *Aphis fabae* Scop. (Hemiptera: Aphididae), *Macrosiphum euphorbiae* Thomas (Hemiptera: Aphididae) ve *Rhopalosiphum padi* L. (Hemiptera: Aphididae) üzerindeki etkinliğini araştırmıştır. Yapılan analizlerde kullanılan uçucu yağın Limonene (%67.1), Linalool (8.37%), β -pinene (%4.02), Myrcene (%3.17), β -Ocimene (%2.36) and α -pinene (%1.18) oranlarında majör bileşiklere sahip olduğunu

ve dört yaprakbitinde de toksik etkisinin yüksek olduğunu belirtmiştir. Kaolinle kombine yapılan bu çalışmada yalnızca yağ kullanımının kaolin veya kaolin+yağ kullanımına oranla daha yüksek toksisiteye sebep olduğu sonucu rapor etmişlerdir. Limonene'in insektisidal etkisinin önemli ölçüde olduğu aynı çalışmada vurgulanmaktadır [39]. Çalışma sonuçları portakal yağı ile yapılan bu çalışmada sonuçları ile paralellik göstermektedir. Ayrıca limonen içerikli farklı bitkisel yağlar ile gül yaprakbiti üzerinde yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar bildirmektedir. Örneğin; Budak vd (2022), aloe vera (*Aloe barbadensis*), çay ağacı (*Melaleuca alternifolia*), okaliptus (*Eucalyptus globulus*), sarımsak (*Allium sativum*)'ın %1'lik dozlarını *M. rosae* üzerine uyguladıktan 96 saat sonra ölüm oranlarının aloe vera'da %80.8; çay ağacında ve okaliptüste %78.72; sarımsakta %74.46 oranında bulduklarını ifade etmektedirler. Değerlendirme sonucu en fazla aloe vera olmak üzere her dört uçucu yağın da yüzde ölüm oranlarının birbirine çok yakın olduğu ve *M. rosae* mücadelesinde etkili olabileceği ve yüzde ölüm oranlarının yüksek olması, bitkisel kökenli preparatların avantajları sebebiyle de mücadelede kullanılabileceğini belirtmişlerdir [40]. Benzer bir çalışmada Alghamdi (2018), dört bitki (*Moringa oleifera* L., *Eruca sativa* L., *Raphanus sativus* L., *Allium sativum* L.) uçucu yağının değme etkisini, gül yaprakbitine (*M. rosae* L.) karşı %1, %2 ve %4 konsantrasyonlarında denemiştir. 12, 24, 48 ve 72 saat maruz bırakma süresinden sonra, uçucu yağ testlerinde roka yağı, *M. rosae*'ya karşı tüm konsantrasyonlarda %97.5'e ulaşan ölüm oranıyla en yüksek değeri vermiş, bunu sırasıyla sarımsak yağı (%80.6), turp yağı (%69.2) ve moringa yağı (% 63.3) izlemiştir. Ölüm oranlarının farklı deneme sürelerinde, uçucu yağ konsantrasyonlarının artmasıyla arttığını ifade etmektedir [41]. Noureddeen vd. (2022), *Citrullus colocynthis*, *Tagetes erecta*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, ve *Withania somnifera*; ekstraktlarının *M. rosae* üzerinde etkilerini tek başına ve entomopatojen bir bakteri ile kombine uyguladıkları bir araştırmada tüm bitkisel ekstraktların önemli ölçüde *M. rosae* üzerinde öldürücü etkiye sahip olduğu bunlardan *T. erecta*'nın metanol ekstraktının daha yüksek ölüm oranına sahip olduğunu ifade etmiştir. Entomopatojen bakteri ile kombine kurulan denemelerin ise, tek başına bitki ekstraktı veya tek başına bakteri ile kurulan denemelerden çok daha yüksek toksisite sonuçları verdiği ifade edilmiştir [34]. Literatürde zararlı türlerin yanı sıra predatörleri de hedef alan çalışmalardan biri; Ibrahim (2020)' in, *Aphis craccivora* Koch. (Hemiptera: Aphididae), *Bemisia tabaci* Genn. (Hemiptera: Aleyrodidae) ve *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) üzerinde portakal yağı ve neem yağı farklı preparatlar ile yürüttüğü çalışmadır. 72. saatte portakal yağının *A. craccivora* üzerinde %63.36, neem yağının ise %95.10 yüzde ölüm oranına sahip olduğunu rapor etmiştir. 14 gün süren çalışmada 14. gün yüzde ölüm oranlarının

bu özete göre sırasıyla %84.86 ve %99.80 oranına yükseldiğini ifade etmiştir. Aynı zamanda bu preparatların *C. septempunctata* üzerindeki yan etki sonuçlarını ise 14. günde yüzde ölüm oranlarının sırasıyla %14.90 ve %40.13 olduğunu ifade etmektedir [42]. Diğer bir çalışmada ise Gupta vd., (2017), Gül yaprakbiti ve predatörler; *C. septempunctata* ve *Orius laevigatus* Fieber (Heteroptera: Anthocoridae) üzerinde limon kabuğu ekstraktının etkilerini araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda limon kabuğu ekstraktının gül yaprakbitine toksik etkisi olduğu, *C. septempunctata*'da toksisitesinin bulunmadığı, *O. laevigatus* üzerinde ise az toksisitesi olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada avcılarının koku seçimi ve besin seçimi üzerinde uygulamalar arasında fark olmadığını belirttiktedirler [32]. Sevinç vd., (2023), *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera: Aphididae) üzerinde portakal yağının etkisini görmek için şeftali bahçelerinde yürüttükleri bir çalışmanın sonucunda bölgede deneme sonrası *C. septempunctata*'nın yoğunlaştığı, deneme öncesi parazitlenmiş afid bireylerinin kapsüllerinden deneme sonrasındaki parazitoit çıkışlarının gözlemlendiğini, ayrıca uygulama sonrası *Chrysoperla carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae) yumurtalarının deneme öncesine kıyasla oransal olarak artmasını gözlemlediklerini ifade etmişlerdir [43].

Deneme sonuçlarından ve literatürden de anlaşıldığı üzere; portakal yağı preparatının bitkisel kökenli bir ekstrakt olması, zararlılar üzerinde hızlı sonuçlar vererek mücadelede etkili olması, avcı böcekler üzerinde toksik etkisinin düşük olması bununla birlikte avcı böcekleri uygulama alanına çekilmesine de destek veriyor olması gibi sebeplerle *Macrosiphum rosae*'nin mücadelesinde etkili bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Çalışma sonucu elde edilen bilgilerin özellikle organik yağlık gül yetiştiriciliğinde *M. rosae* ile mücadelede yapılacak olan yeni araştırmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Yazarlar denemede kullanılan böceklerin tür teşhisleri için Prof. Dr. İsmail KARACA'ya, finansal destek için Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne teşekkür ederler.

Etik Beyanı/Declaration of Ethical Code

Bu çalışmada, "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması gerekli tüm kurallara uyulduğunu, bahsi geçen yönergenin "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirinin gerçekleştirilmediğini taahhüt ederiz.

Kaynakça

- [1] Dixon A. F. G., Kindlmann P., Leps J., Holman, J. 1986. Why There Are So Few Species of Aphids, Especially In The Tropics. *American Naturalist*, 129(4), 580-592.
- [2] Jouraeva V.A., Johnson D.L., Hassett J.P., Nowak D.J., Shipunova N.A., Barbarossa D. 2006. Role of Sooty Mold Fungi in Accumulation of Fine-particle-associated PAHs and Metals on Deciduous Leaves. *Environmental Research*, 102(3), 272-282.
- [3] Yücel, S. A., & Kıvan, M. (2018). İstanbul Göztepe Parkı gül bahçesinde bulunan zararlı Hemiptera ve Hymenoptera türleri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(2), 95-100.
- [4] Peccoud, J., Simon, J.C., von Dohlen, C., Cœur d'acier, A., Plantegenest, M., Vanlerberghe-Masuti, F., Jouddrlin E. 2010. Evolutionary History of Aphid-Plant Associations and Their Role in Aphid Diversification. *CR Biol.* 333(6-7), 474-487.
- [5] Golizadeh, A., Jafari-Behi, V., Razmjou, J., Naseri, B., & Hassanpour, M. (2017). Population growth parameters of rose aphid, *Macrosiphum rosae* (Hemiptera: Aphididae) on different rose cultivars. *Neotropical entomology*, 46, 100-106.
- [6] Diehl, E., Sereda, E., Wolters, V., Birkhofer, K. 2013. Effects of Predator Specialization, Host Plant and Climate on Biological Control of Aphids by Natural Enemies: A Meta-Analysis. *Journal of Applied Ecology*, 50(1), 262-270.
- [7] Blackman, R. L., Eastop, V. F. 2000. *Aphids on The World's Crops (An Identification and Information Guide)*, Second Ed., UK John Wiley & Sons. London, 476s.
- [8] Blackman, R. L., Eastop, V. F. 2006. *Aphids on The World's Herbaceous Plants and Shrubs*. UK John Wiley & Sons. Chichester, in conjunction with The Natural History Museum, London, 1439s.
- [9] Butt T. M., Becket A, Wilding N. 1990. A Histological Study of The Invasive and Developmental Processes of The Aphid Pathogen *Erynia neoaphidis* (Zygomycotina: Entomophthorales) in The Pea Aphid *Acyrtosiphon pisum*. *Can. J. Botany*, 68(1), 2153-2163.
- [10] Henter, H.J., Via, S. 1995. The Potential for Coevolution in a Host-Parasitoid System. I. Genetic Variation within An Aphid Population in Susceptibility to a Parasitic Wasp. *Evolution* 49(3), 427-438.
- [11] Lee J.H., Elliot N.C., Kindler S.D., French B.W., Walker C.B., Eikenbary R.D. 2005. Natural Enemy Impact on The Russian Wheat Aphid in

- Southeastern Colorado. Environmental Entomology, 34 (1), 115-123.
- [12] Deguine, J.P., Vaissayre M., Leclant F. 2007. IPM Case Studies: Cotton, ss 573-585. Van Emden H.F., Harrington R. (Eds.) 2007. In: Aphids as crop pests. CAB International Publishing, Cambridge, Massachusetts, 717s.
- [13] Slipinski, S.A. 2007. Australian Ladybird Beetles (Coleoptera: Coccinellidae). Their Biology and Classification. ABRIS, Canberra, 286s.
- [14] Michels, G.J., Matis J.H. 2008. Corn Leaf Aphid, *Rhopalosiphum maidis* (Hemiptera: Aphididae), Is A Key to Greenbug, *Schizaphis graminum* (Hemiptera: Aphididae), Biological Control in Grain Sorghum, *Sorghum bicolor*. European Journal of Entomology, 105(3), 513-520.
- [15] Volk, W., Mackauer M., Pell J. K., Brodeur J. 2007. Predators, parasitoids, and pathogens, ss 187-233. Van Emden H.F., Harrington R. (Eds.) 2007. In: Aphids as Crop Pests. CAB International Publishing, Cambridge, Massachusetts, 717s.
- [16] Le Ralec, A., Anselme C., Outreman Y., Poirié M, van Baaren J, Le Lann C, et al. 2010. Evolutionary Ecology of The Interactions Between Aphids and Their Parasitoids. CR Biol. 333(6-7), 554-565.
- [17] Verheggen, F. J, Diez L., Detrain C., Haubruge E., 2009. Aphid - ant mutualism: An outdoor study of the benefits for *Aphis fabae*. Biotechnology, Agronomy and Society and Environment, 13(2), 235-242.
- [18] Ogawa, K., Miiura, T. 2014. Aphid Polyphenisms: Trans Generational Development Regulation Through Viviparity. Frontiers in Physiology, 5,1.
- [19] Murano, K., Ogawa K., Kaji T., Miura T. et al. 2018. Pheromone Gland Development and Monoterpenoid Synthesis Specific to Oviparous Females in the Pea Aphid. Zoological letters, 4(9).
- [20] Blackman, R. L., Eastop V. F. 1994. Aphids on The World's trees. An identification and information guide. CAB International, Wallingford, 1005s.
- [21] Kumar, S. 2019. Aphid-plant interactions: implications for pest management. Plant Communities and Their Environment, 3, 223-232.
- [22] Maelzer, D. A. 1977. The Biology and Main Causes of Changes in Numbers of The Rose Aphid, *Macrosiphum rosae* (L.), on Cultivated Roses in South Australia, Australian Journal of Zoology 25, 269-284.
- [23] Heie, O. E. 1994. The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark, Volume V. Family Aphididae: Part 2 of Tribe Macrosiphini of Subfamily Aphidinae, Fauna Entomologica Scandinavica, The Netherlands E. J. Brill, 242s.
- [24] Alford, D. V. 1999. A textbook of Agricultural Entomology, Blackwell Science Ltd, 314s.
- [25] Demirözer, O., Karaca, I., Karsavuran, Y. 2011. Population Fluctuations of Some Important Pests and Natural Enemies Found in Oil-bearing Rose (*Rosa damascena* Miller) Production Areas in Isparta Province (Turkey). Turkish Journal of Entomology, 35(4), 539-558.
- [26] Jalalizand, A. Z., Karimi, A., Modaresi, M.E., Mahamoodi, E. 2012. Determing Morphological Traits and Genetic Diversity of Rose Aphids Using RAPD and RFLP-PCR Molecular Markers. In Proceedings of the International Conference on Applied Life Sciences (ICALS 12), Konya, Turkey, 324.
- [27] Singh, P., Dhal, M. K., Sagar, S. K. 2014. Experimental Investigation on Nutritional Variation in Plant Foliage of Rose (*Rosa damascene*): Effect of Pest Infestation. Int. J. Sci. Res. Publication, 4(5), 1-12.
- [28] Arıcı, Ş. E., Karatağ, N., Özdemir, F. G. G., Gül, M., Şirikçi, B. S. 2022. Isparta/Keçiborlu İlçesinde Yağ Gülü Yetiştiriciliği, Pestisit Kullanımı Hakkında Üretici Sorunları ve Uygulama Esasları. Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi, 4(1), 15-20.
- [29] Ghodke, A. B., Chavaan, S. G., Sonawane, B. V., Bharose, A. A. (2013). Isolation and In Vitro Identification of Proteinase Inhibitors From Soybean Seeds Inhibiting *Helicoverpa gut proteases*. J. Plant Interact 8, 170-178.
- [30] Dixit, R., Wasiullah, Malaviya, D., Pandiyan, K., Singh, U., Sahu, A., Shukla, R., Singh, B., Rai, J., Sharma, P., Lade, H., Paul, D. 2015. Bioremediation of Heavy Metals From Soil and Aquatic Environment: an Overview of Principles and Criteria of Fundamental Processes. Sustainability, 7(2), 2189-2212.
- [31] Ahmed, M., Peiwen, Q., Gu, Z., Liu, Y., Sikandar, A., Hussain, D., Javeed, A., Shafi, J., Iqbal, M.F., An, R., Guo, H., Du, Y., Wang, W., Zhang, Y., Ji, M. 2020. Insecticidal Activity and Biochemical Composition of *Citrullus colocynthis*, *Cannabis indica* and *Artemisia argyi* extracts against Cabbage Aphid (*Brevicoryne brassicae* L.). Sci. Rep. 10(1), 522.
- [32] Gupta, G., Agarwal, U., Kaur, H., Kumar, N. R., & Gupta, P. 2017. Aphicidal Effects of Terpenoids Present in Citrus Limon on *Macrosiphum roseiformis* and Two Generalist Insect Predators. Journal of Asia-Pacific Entomology, 20(4), 1087-1095.
- [33] Koul, I., Sailaja, I. 2020. Effectiveness of Botanical Extracts in Controlling Aphids on Crop Plants. IJRAR, 7(1), 529-536.

- [34] Noureldeen, A., Kumar, U., Asad, M., Darwish, H., Alharthi, S., Fawzy, M. A., ... & Alkashgry, N. 2022. Aphicidal activity of Five Plant Extracts Applied Singly or in Combination with Entomopathogenic Bacteria, *Xenorhabdus budapestensis* against Rose Aphid, *Macrosiphum rosae* (Hemiptera: Aphididae). Journal of King Saud University-Science, 34(5), 102306.
- [35] Belmain, S., Stevenson, P. 2001. Ethnobotanicals in Ghana. Pesticide Outlook, 12(6), 233-238.
- [36] Sharaby, A. 1988. Effectiveness of Orange, *Citrus sinensis* (L.) Peel Oil on Reproduction in *Phthorimaea operculella* (Zell). Int. J. trop. Insect Sci., 9(2), 201- 203.
- [37] Tripathi, A.K., Prajapati, V., Khanuja, S.P. S., Kumar, S. 2003. Effect of D. Limonene on Three Stored-Product Beetles. J. econ. Ent., 96(3), 990-995.
- [38] IBM SPSS Statistics for Windows. 2015 Version 23.0. Armonk, NY:IBM.
- [39] Chaieb, I., Zarrad, K., Sellam, R., Tayeb, W., Hammouda, A. B., Laarif, A., Bouhachem, S. 2018. Chemical Composition and Aphicidal Potential of *Citrus aurantium* peel essential oils. Entomol Gen, 37, 63-75.
- [40] Budak E., Yiğit Ş., Aşkin A.K., Akça İ., Saruhan İ. 2022. Determination of the Insecticidal Effects of Some Essential Oils on *Macrosiphum rosae* (L.)(Hemiptera: Aphididae). Journal of Tekirdag Agricultural Faculty 19(1), 101-107.
- [41] Alghamdi A. S. 2018. Insecticidal Effect of Four Plant Essential Oils Against Two Aphid Species Under Laboratory Conditions. Journal of Applied Biology & Biotechnology 6(2), 27-30.
- [42] Ibrahim A. J. K. 2020. Study of the Effect of Some Natural Insecticides on Fenugreek Insects. Plant Archives. 20(1), 3417-3420.
- [43] Sevinç, M. S., Yeşilırmak, M., Karatağ, N., Yaman, B., Çetinbaş, M., & Nazlı, İ. 2023. Portakal Yağının Yeşil Şeftali Yaprak Biti [(*Myzus persicae* Sulzer)(Hemiptera: Aphididae)] Populasyonu Üzerine Etkisi. Meyve Bilimi, 10(2), 152-157.