

***Capsicum annuum* L. (Solanaceae) ve *Allium sativum* L. (Amaryllidaceae) ekstraktlarının *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera:Aphididae) üzerine insektisit etkisi**

Pervin ERDOĞAN¹

ABSTRACT

Insecticidal effects of extracts of *Capsicum annuum* L. (Solanaceae and *Allium sativum* L. (Amaryllidaceae) on *Myzus persicae* (Sulzer) [(Hemiptera:Aphididae)]

Green peach aphid [(*Myzus persicae* Sulzer) (Hem.:Aphididae)] is a very important pest worldwide, causing serious damage to vegetables, flowers and fruit crops and is a vector for virus. The efficacy of insecticides extracted from two different plants such as *Allium sativum* L. (Amaryllidaceae) and *Capsicum annuum* L. (Solanaceae) was tested as alternative insecticides. The effect of insecticides obtained from ethanol extraction from three plants was investigated using *M. persicae*. For bioassays two different methods were used with different concentrations. Experiments were conducted using 3 cm diameter leaf disk from untreated radish [*Raphanus sativus* L. (Brassicaceae)]. The effects of four concentrations of extract were studied. All of experiments were repeated 10 times. As a result of the investigation, in leaf dipping method; the extract of *C. annum* the highest concentration showed the highest mortality in nymph and adult stages. The mortality of nymphs and adults at the same concentrations were 88% and 88% respectively. The mortality of adults at the same concentration of *A. sativum* 12% was 84% and 83% respectively. For the spraying method, mortality of adults at the same concentration of 12% was 82% and 86% respectively.

Keywords: *Myzus persicae*, *Allium sativum*, *Capsicum annuum*, extract, effect.

ÖZ

Yeşil şeftali yaprakbiti [(*Myzus persicae* Sulzer) (Hem.:Aphididae)] sebze, meyve ve süs bitkilerinde ürün kaybına neden olan yaygın bir zararlıdır. Kimyasal pestisitlere alternatif oluşturmak amacıyla sarımsak [*Allium sativum* L.(Amaryllidaceae)] ve acı biber [*Capsicum*

¹Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 06172 Yenimahalle-Ankara
Sorumlu yazar (Corresponding author): pervin.erdogan@gthb.gov.tr
Alınış (Received): 09.04.2015, Kabul Ediliş (Accepted): 31.08.2015

Capsicum annuum L. (Solanaceae) ve *Allium sativum* L. (Amaryllidaceae) ekstraktlarının *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera:Aphididae) üzerine insektisit etkisi

annuum L. (Solanaceae) ekstraktlarının *M. persicae* üzerine insektisit etkileri araştırılmıştır. Denemelerde zararlının ergin döneminde püskürtme ve yaprak disk daldırma, nimf döneminde ise sadece yaprak disk daldırma yöntemi uygulanmıştır. Besin olarak turp bitkisi [*Raphanus sativus* L. (Brassicaceae)] kullanılmıştır. Her iki ekstrakt için dört farklı konsantrasyon çalışılmış ve denemeler 10 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Belirlenen sonuçlara göre, yaprak disk daldırma yöntemi, acı biber ekstraktında nimf ve ergin dönemde en yüksek ölüm oranı ekstraktın en yüksek konsantrasyonunda belirlenmiş ve bu oran her iki dönemde %88 olmuştur. Sarımsak ekstraktında ise, ölüm oranı her iki dönemde sırasıyla %84 ve %83 olarak belirlenmiştir. Püskürtme yönteminde, her iki ekstraktın en yüksek konsantrasyonunda ölüm oranının sırasıyla %82 ve %80 olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Myzus persicae*, *Allium sativum*, *Capsicum annuum*, ekstrakt, etki

GİRİŞ

Polifag bir zararlı olan *M. persicae* bitki özsuynunu emerek zarar yapmakta ve yoğun popülasyonlarda bitkiyi tamamen kurutmaktadır. Ayrıca 86'dan fazla bitki virüs hastalığını naklederek bitkilere dolaylı olarak da zararlı olmaktadır (Petitt and Smilowitz 1982, Cloquemin et al. 1990). *M. persicae* ile mücadelede kimyasal pestisitler kullanılmaktadır. Yoğun olarak kullanılan kimyasal pestisitler, üründe kalıntı bırakmakta, zararlıda dayanıklılık oluşturmakta, insan sağlığı, doğa ve çevre için büyük bir risk oluşturması gibi problemlerin ortaya çıkması ile birlikte zararlılar ile mücadelede kimyasal pestisitlere alternatif yöntem ve doğal pestisitlerin aranmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalar bazı bitkilerden elde edilen ekstraktların zararlıların mücadelesinde kullanımı üzerine yoğunlaşmıştır. Alkoloidler ve terpenidler içeren bazı bitkiler doğal pestisit özelliğine sahiptirler. Bitkilerde bulunan alkoloidler ve terpenidlerin böceklerde, davranış, büyüme, gelişme ve üremeyi olumsuz yönde etkilediği belirtilmektedir (Arnason et al. 1989, Jacobson 1982, Warthen and Morgan 1990). Konu ile ilgili olarak *Chrysanthemum roseum*, *Nicotiana tabaccum*, *Derris elliptica*, *Azadirachta indica* A. Juss., *Melia azederach* L. ve *Xanthium strumarium* L. gibi birçok bitki ekstraktının böcekler üzerine etkileri çalışılmıştır (Martin and Woodcock 1983, Metcalf and Flint 1951, Schmutterer 1990, Erdoğan and Toros 2007).

Zararlılar ile mücadelede kullanılan bitkilerden biri olan acı biber, çok yıllık bir bitki olmasına karşın tek yıllık olarak yetiştirilmektedir. Acı biber türlerinin ekstraktı ile yapılan bir çalışmada, dört farklı acı biber türü ekstraktının *Trichopulsia ni* [(Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)] ve *Tetranychus urticae* Koch (Arachnida: Tetranychidae)'da güçlü bir repellent ve insektisit etki gösterdiği ortaya konulmuştur (George et al. 2006). Daha sonra aktif maddesi capsaicin olan Arnavut acı biber ekstraktı 'Hot pepper wax' ticari adı ile preparat halinde geliştirilmiştir. Günümüzde 'Hot pepper wax' yaprakbitleri, tripsler, kırmızıörümcekler, beyazsinekler gibi emici böceklerin mücadelesinde başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Ülkemizde 'Hot pepper wax' preparatının *T. urticae* üzerine etkili olduğu ve zararlıya karşı kullanılabileceği belirtilmiştir (Madanlar ve

ark. 2000). Erdoğan ve ark. (2010) tarafından yapılan bir çalışmada ise, *C annuum* ekstraktının *T. urticae*'ye karşı insektisit etki gösterdiği ortaya konulmuştur.

Sarımsak ekstraktı eski çağlardan beri zararlılara karşı kullanılan bir bitkidir (Baytop 1999). Bitkinin yaprağından elde edilen lektinin yapısındaki bir maddenin insektisit etkisinin olduğu ve bu etkinin lektinin ligand bağlayıcı özelliği ile bağlantılı olduğu saptanmıştır (Bandyopadhyay et al. 2001). Sarımsak ekstraktının *T. urticae* üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda, ekstraktın yüksek oranda öldürücü etkisi olduğu ve bırakılan yumurta sayısında kontrole göre önemli derecede azalma olduğu belirtilmiştir (Attia et al. 2011, Erdoğan et al. 2012).

Bu araştırma acı biber ve sarımsak bitki ekstraktlarının *M. persicae* üzerine insektisit etkisini ortaya koymak amacıyla ele alınmış ve 2011 yılında Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Myzus persicae ve bitki

M. persicae doğada bulaşık alanlardan toplanarak laboratuvarında turp bitkisi üzerinde kültüre alınmıştır. Kültürün devamlılığını sağlamak için bulaşık bitki üzerine sağlıklı bitki ilave edilmiştir. Turp bitkisi serada ve Enstitü bahçesinde yetiştirilmiştir. Bitkiler 5-6 yapraklı olduğunda kullanılmıştır.

Ekstraktların hazırlanması

Ekstraktların hazırlanması için acı biber (Sena çeşidi, sivri) ve sarımsak bitkilerinin meyveleri kullanılmıştır. Acı biber meyveleri Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma İstasyon Müdürlüğü, sarımsak meyveleri ise Taşköprü (Kastamonu)'den alınmıştır. Bu meyveler ekstraksiyon işlemine alınmadan önce oda sıcaklığında, sonra 80 °C'de 3-4 gün kurutulduktan sonra değirmende öğütülmüştür. Bu bitkilerin üzerine etanol ilave edilmiş ve 48 saat süre ile çalkalanmaya bırakıldıktan sonra Soxhlet cihazında 5-6 saat süre ile ekstrakte edilmiştir. Son aşamada ekstrakt Rotary Evaporatorde 50-60 °C sıcaklıkta etanolden arındırılmıştır (Brauer and Davkota 1990). Her iki bitki ekstraktı 200 gr/200 ml olarak hazırlanmıştır.

Ekstraktların *Myzus persicae* 'ye etkisi

Ekstraktların etkisini belirlemek amacıyla uygulamalar zararlının nimf ve ergin olmak üzere iki farklı dönemine yapılmıştır. Nimf ve ergin döneminde yaprak disk daldırma, ergin döneminde ise sadece püskürtme yöntemleri uygulanmıştır. Ekstraktların bütün konsantrasyonları saf su ile hazırlanmış ve saf suya yayıcı yapıştırıcı olarak %0.01 oranında TritonX.100 ilave edilmiştir. Her iki bitki ekstraktının %1, %3, %6 ve %12 konsantrasyonları turp bitkisinden kesilen 3 cm çapında disklere uygulanmıştır. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş, 10 tekerrürlü yapılmış ve özel kapaklı petri kapları kullanılmıştır. Kontrol için TritonX.100 içeren saf su kullanılmıştır. Sayımlar 1., 3., 6. günde

Capsicum annuum L. (Solanaceae) ve *Allium sativum* L. (Amaryllidaceae) ekstraktlarının *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera:Aphididae) üzerine insektisit etkisi

yapılmış ve ölen bireyler kaydedilmiştir (Bollhalder and Zuber 1996). Bütün denemeler ve zararlının stok kültürü 25 ± 1 °C sıcaklık, % 60 ± 5 orantılı nem ve 16 saat gün uzunluğuna ayarlı iklim dolabında yapılmıştır.

Yaprak disk daldırma yöntemi

Turp bitkisinden kesilen yaprak diskleri ekstraktların farklı konsantrasyonlarına 1-3 sn süre ile daldırılmış ve oda koşullarında 30 dak. kuruması için bekletilmiştir. Bu şekilde hazırlanan yaprak diskleri içinde nemlendirilmiş pamuk disk bulunan petri kaplarına alınmış ve her bir petri kabına ayrı ayrı 10 adet 1-2 günlük nimf ve 1-3 günlük 10 adet ergin dişi birey konulmuştur.

Püskürtme yöntemi

Turp yapraklarından kesilen diskler petri kaplarına yerleştirilmiş ve her bir petri kabına 1-3 günlük 10' ar adet ergin birey konulmuştur. Ekstraktların farklı konsantrasyonları 20 ml' lik küçük el pülverizatörü ile bireylerin üzerine ($17-20 \mu\text{l}/\text{cm}^2$) püskürtülmüştür.

Değerlendirme

Ölüm oranı; uygulamadan sonraki birey sayısı, uygulamadan önceki birey sayısına oranlanarak bulunmuştur. Etki Abbott (1925) formülü ile hesaplanmıştır. İstatistiki analizler SPSS programında yapılmış ve sonuçlara varyans analizi uygulanmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Yaprak disk daldırma yöntemi

M. persicae' nin her iki döneminde de en düşük ölüm oranı kontrolde, en yüksek ölüm oranı ise en yüksek konsantrasyonunda elde edilmiştir (Çizelge 1, Şekil 1, 3).

Acı biberde ekstraktında, en yüksek etki %12, en düşük etki ise %1 konsantrasyonunda ergin dönemde olmuştur. İstatistiki analiz sonuçlarında, nimf döneminde ekstraktın bütün konsantrasyonları farklı, ergin dönemde ise %1 ve 3'ün farklı, %6 ve %12 konsantrasyonlarının aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir ($P<0.05$).

Sarımsak ekstraktında, nimf döneminde en yüksek etki %12, en düşük etki ise yine nimf döneminde %1 konsantrasyonda belirlenmiştir. İstatistiki analizlere göre, nimf döneminde %3 ve %6 konsantrasyonları aynı diğer konsantrasyonlar ise farklı grup oluşturmuştur. Ergin döneminde, %6 ve %12 konsantrasyonlar aynı diğer konsantrasyonlar farklı grupta yer almıştır ($P<0.05$) (Çizelge 1, Şekil 2, 4).

Püskürtme yöntemi

Acı biber ekstraktında en yüksek ölüm oranı ve etki ekstraktın en yüksek konsantrasyonunda belirlenmiştir. En düşük ölüm oranı ise %1 konsantrasyonunda elde edilmiştir. İstatistiki analizlere göre uygulanan bütün konsantrasyonlar farklı

grupta yer almıştır. Etki bakımından sarımsak ekstraktında acı biber ekstraktına benzer sonuçlar elde edilmiştir (Çizelge 1, Şekil 1, 2, 3, 4).

Ergin döneme uygulanan yaprak disk daldırma ve püskürtme yöntemleri arasında etki bakımından istatistiki olarak bir fark belirlenmemiştir. Acı biber ve sarımsak ekstraktlarının uygulandığı her iki yöntemde elde edilen etki değerleri aynı grubu oluşturmuştur (yaprak disk daldırma; biber: 85.83 ± 2.30 ; 81.13 ± 1.96 ; püskürtme: acı biber: 79.20 ± 2.59 , sarımsak: 84.73 ± 2.55) (F= 46.21; P=0.00).

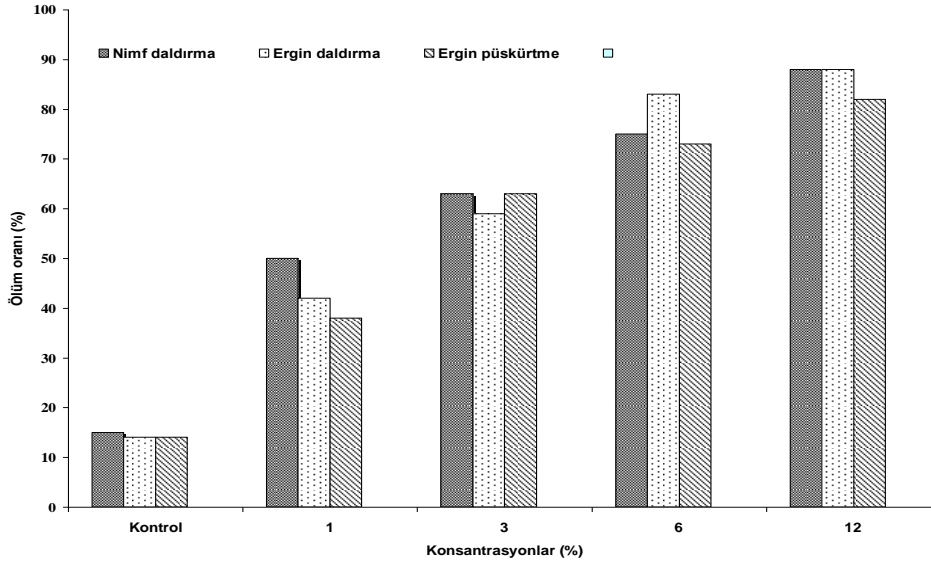
Çizelge 1. *Capsicum annuum* L. ve *Allium sativum* L. bitki ekstraktlarının *Myzus persicae* (Sulzer)'de belirlenen ölüm oranı ve insektisit etki (%)

Bitkiler	Yaprak daldırma yöntemi				Püskürtme yöntemi		
	Nimf		Ergin		Ergin		
	Kons. (%)	Ö.oranı (%)	Etki (%)	Ö.oranı (%)	Etki (%)	Ö.oranı (%)	Etki (%)
<i>C. annuum</i>	1	50	41.02±3.23d	42	26.66±3.64c	38	26.63±3.67d
	3	63	57.41±3.02c	59	53.19±3.57b	63	53.15±3.54c
	6	75	70.59±1.93b	83	68.09±2.01a	73	61.84±2.00b
	12	88	84.24±3.26a	88	79.20±2.59a	82	76.30±2.39a
<i>A. sativum</i>	1	53	46.99±2.06c	42	38.57±3.18c	47	36.15±4.76d
	3	66	63.92±2.54b	59	54.91±2.81b	64	57.72±2.39c
	6	74	69.05±2.12b	74	69.77±2.48a	76	72.27±3.29b
	12	84	76.19±2.98a	83	78.73±2.55a	86	81.13±1.96a
	Kontrol	15	0	14	0	14	0

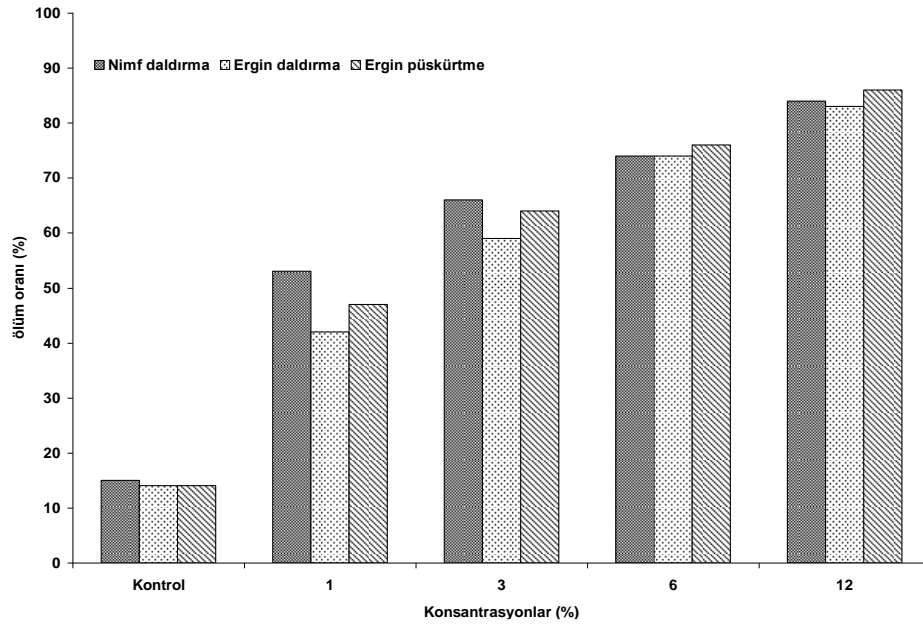
*Aynı sütun içerisinde ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, önemli bulunmuştur (P<0.05, Duncan testi),

Kons.: Konsantrasyonlar

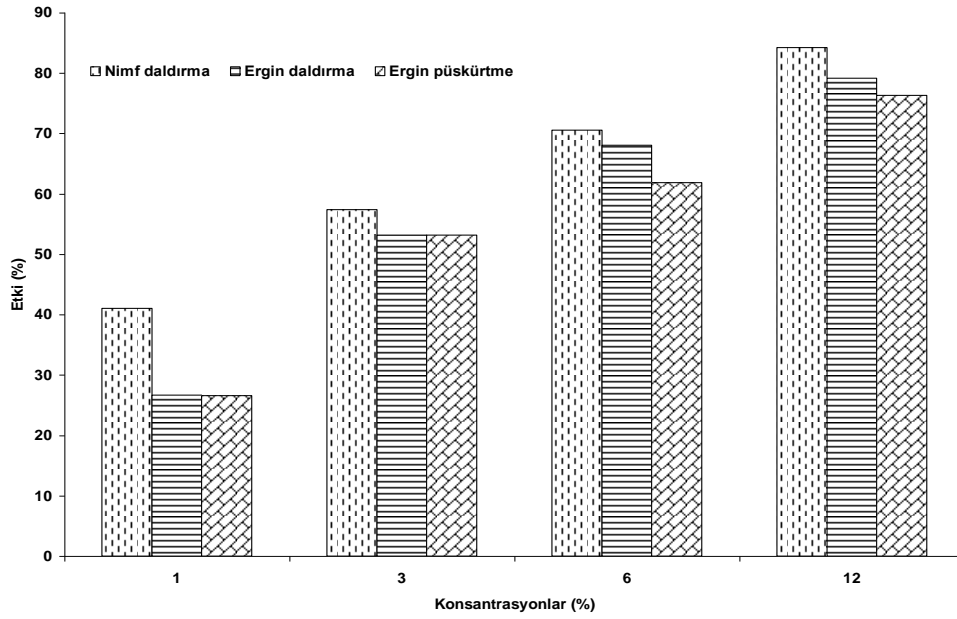
Ö.oranı: Ölüm oranı



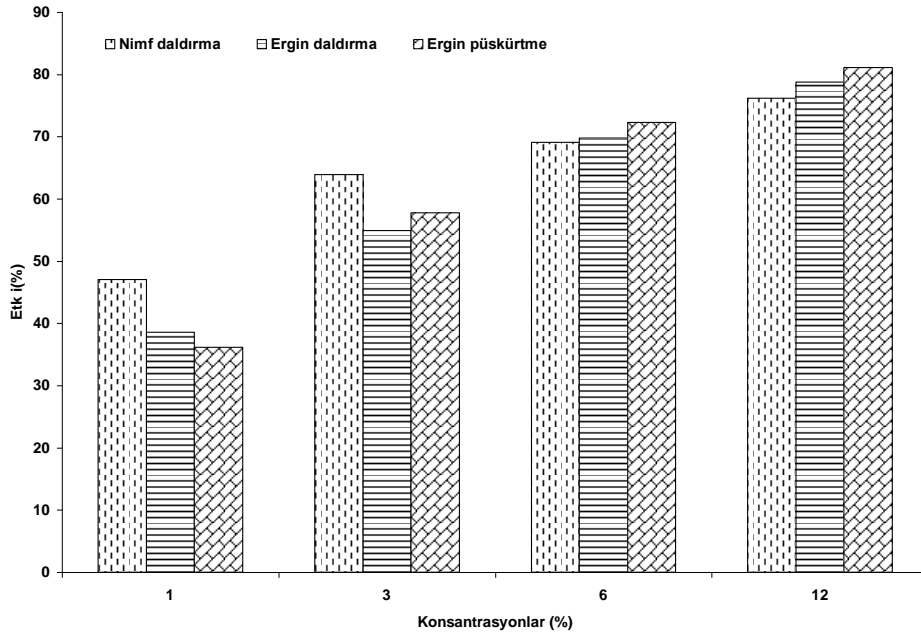
Şekil 1. *Capsicum annuum* L. bitki ekstraktının uygulandığı *Myzus persicae* (Sulzer)'de belirlenen ölüm oranı (%).



Şekil 2. *Allium sativum* L. bitki ekstraktının uygulandığı *Myzus persicae* (Sulzer)'de belirlenen ölüm oranı(%).



Şekil 3. *Capsicum annuum* L. bitki ekstraktının uygulandığı *Myzus persicae* (Sulzer)'de belirlenen etki (%).



Şekil 4. *Allium sativum* L. bitki ekstraktının uygulandığı *Myzus persicae* (Sulzer)'de belirlenen etki (%).

Son yıllarda bitkisel insektisitler çevre dostu olmaları nedeni ile zararlılar ile mücadelede kimyasal ilaçlara alternatif olarak kullanılmaktadır (Isman 2006). Birçok bitkiler böceklerde repellent, beslenme engelleyici ve gelişme engelleyici etkiye neden olan maddeler içermektedirler (Isman 2000). Örneğin, *Achillea wilhelmsii* C. (Asteraceae), *Hyoscyamus niger* L. (Solanaceae), *Melia azedrach* L. (Meliaceae), *Azadirachta indica* A. Juss.(Meliaceae), *Allium sativum* L. (Amaryllidaceae), *Capsicum annum* L. (Solanaceae), *Menta pierita* L.(Lamiaceae) ve *Tanacetum vulgare* (Asteraceae) bitki ekstraktlarının *M. persicae*'ye etkili olduğu belirlenmiştir (Dancewicz and Gabrys 2008, Ikeura et al. 2012, Erdoğan ve Yıldırım 2013). Çalışma sonucunda acı biber ve sarımsak ekstraktlarının *M. persicae*'ye insektisit etkisi olduğu ortaya konulmuştur. Literatürde acı biber ekstraktının *M. persicae*' de insektisit etkisinin araştırıldığı, sonuçları bulgularımızla paralel olan çalışmalar bulunmaktadır. Nitekim *Capsicum annum* ssp. *microcarpum* L.'dan elde edilen etanolü ekstraktın *M. persicae*'de %90'nın üzerinde etki gösterdiği, bu yüksek etkiye biber bitkisinde bulunan capsaicin maddesinin neden olduğu belirtilmektedir (Gudeva et al. 2013). Çalışmamızda elde edilen ölüm oranının (Çizelge 1) yüksek oranda olmasının capsaicin maddesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Günümüzde acı biber ekstraktından elde edilen ve capsaicin maddesini içeren 'hot pepper vax' adlı ticari preparatın yaprakbiti türlerine karşı başarılı bir şekilde kullanıldığı belirtilmektedir. Ayrıca tatlı biber (sweet pepper) ekstraktının *M. persicae*' ye hem repellent hem de insektisit etki gösterdiği ortaya konulmuştur (Ikeura et al. 2012). Sonuçları bulgularımızla paralel

olan başka bir çalışmada, *Tanacetum vulgare* ve *A. sativum* ekstraktlarının *M. persicae* üzerinde repellent etkiye sahip olduğu, koloni oluşturamadığı ve bu ekstraktların zararlı ile mücadelede kullanılabileceği kaydedilmiştir (Dancewicz and Gabrys 2008). Ayrıca sarımsak ekstraktının *M. persicae* üzerinde yüksek oranda hem toksik hem de beslenme engelleyici etki gösterdiği belirlenmiştir (Lai and You 2010). Bunlara ilave olarak çalışma sonuçlarımızla aynı doğrultuda olan farklı bitki ekstraktlarının *M. persicae*' ye etkilerinin araştırıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, Tesbih ağacı meyve ekstraktının üç farklı yaprakbiti türünde (*M. persicae*, *Aphis gossypii*, *A. fabae*) %100 oranında ölüm meydana geldiği ve ekstraktın repellent etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Capinera 2008). *Azadirachta indica*, *Chrysanthemum cinerariifolium* ve *Pangomia glabra* ekstraktlarının *M. persicae* üzerinde uygulama yapılan en yüksek konsantrasyonda %100 oranında ölüm elde edildiği belirlenmiştir (Pavela 2009). *Pittosporium tobira* ve *Camellia japonica* bitki ekstraktlarının *M. persicae* ve *A.gossypii*'de, *Fatsia japonica*, *Dendropanax morbifera* ve *Ficus carica* bitki ekstraktlarının *A. gossypii*'de %100 oranında çoğalmayı durdurduğu ortaya konulmuştur (Kim et al. 2005). *Nelumbo nucifera* ve *Ulva lactuca* bitki ekstraktlarının *M. persicae*'de yüksek oranda toksik etki (%90) gösterdiği kaydedilmiştir (Lee et al. 2001). *Urtica urens* bitki ekstraktının *M. persicae*' nin üremesini önemli oranda azalttığı belirtilmiştir (Gaspari et al. 2007). *M. persicae*, *A. gossypii* ve *Lipaphis erysimi* türlerinde *Tephrosia vogelli* ve *Cinnamomum camphora* bitki ekstraktlarının yüksek oranda toksik ve repellent etki gösterdiği tespit edilmiştir (Zhou and Liang 2003). *Xanthium sibiricum* bitki ekstraktının *M. persicae*' de %87 oranında ölüme neden olduğu belirlenmiştir (Zhou et al. 2005). Neem ağacı tohum ekstraktının *M. persicae* ergin ve nimflerinde repellent etkiye neden olduğu ve koloni oluşturamadığı ortaya konulmuştur (Griffiths 2009). Neem Azal T/S preparatının *M. persicae*' nin hem nimf ve hem de erginlerinde yüksek oranda ölüme neden olduğu belirlenmiştir (Bollhalder and Zuber 1996). İki farklı neem formülasyonunun [% Azadirachtin-A (AZA-A, %51 bitki yağı)] *A. fabae*' de uygulamadan 12 gün sonra yüksek oranda ölüm meydana getirdiği ve söz konusu formülasyonların sistemik etkisinin olmadığı kaydedilmiştir (Schulz et al. 1996).

Çalışma sonucunda, acı biber ve sarımsak ekstraktlarının *M. persicae*' ye karşı insektisit etki gösterdiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar ışığında doğa koşullarında yapılacak insektisit etki çalışmalarına göre acı biber ve sarımsak ekstraktlarının *M. persicae*'nin mücadelesinde kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Bölümünden Prof. Dr. Betül SEVER YILMAZ'a çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarını hazırladığı için teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Abbott W. S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal Economic Entomology*, 18 (2), 265-267.
- Arnason J. T., Philogene B. J. R. and Morand P. 1989. *Insecticides of Plants Origin of American Chemical Society Symposium*, (387) Washington, DC, USA.
- Attia S., Grissa K. L., Maillieux A. C., Lognay G., Heuskin S., Mayoufi S. and Hance T. 2011. Effective concentrations of garlic distillate (*Allium sativum*) for the control of *Tetranychus urticae* Koch. (Tetranychidae) *Journal Applied Entomology*, 136(4) 302-312.
- Bandyopadhyay S., Roy A. and Das S. 2001. Binding of garlic (*Allium sativum*) leaf lectin to the gut receptors of homopteran pests is correlated to its insecticidal activity. *Plant Science*, 161(5) 1025-1033.
- Baytop T. 1999. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Brauer M. and Devkota B. 1990. Control of *Thaumetopea pityocampa* (Den.&Schiff) by extracts of *Melia azedarach* L. (Meliaceae). *Journal Applied Entomology*, (110) 128-135.
- Bollhalder F. and Zuber M. 1996. Neem Azal T/S against *Myzus persicae*. Proceedings at the 5th Workshop. Wetzlar, Germany, 22-25. 141-145.
- Capinera J. 2008. *Encyclopedia of Entomology*. 4346. (books.google.com.)
- Cloquemin G., Hérold D. and Geny A. 1990. La résistance des puserons aux aphicides. *Phytoma*, 423, 60-63.
- Dancewicz K. and Gabrys B. 2008. Effect of extracts of garlic (*Allium sativum* L.), wormwood (*Artemisia absinthium* L.) and (*Tanacetum vulgare* L.) on the behaviour of the peach potato aphid *Myzus persicae* (Sulzer) during the settling on plants. *Pesticides*, (3-4), 93-99.
- Erdoğan P. and Toros S. 2007. Investigations on the effects of *Xanthium strumarium* L. extracts on Colorado potato beetle [(*Leptinotarsa decemlineata* Say. Col.:Chrysomelidae)] *Munis Entomology&Zoology*, 2(2), 423-432.
- Erdoğan P., Saltan G. ve Sever B. 2010. Acı biber (*Capsicum annum* L.) ekstraktının İki noktalı kırmızıörümcek, *Tetranychus urticae* Koch (Arachnida: Tetranychidae)'ye akarisit etkisi. *Bitki Koruma Bülteni*, 50(1): 35-43.
- Erdoğan P. ve Yıldırım A. 2013. İki farklı bitki ekstraktının Yeşil şeftali yaprakbiti [(*Myzus persicae* Sulzer) (Homoptera: Aphididae)] 'ne insektisit etkileri üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 2013, 53(1): 33-42
- Erdogan P., Yildirim A. and Sever B. 2012. Investigations on the Effects of Five Different Plant Extracts on the Two-Spotted Mite *Tetranychus urticae* Koch (Arachnida: Tetranychidae) *Hindawi Publishing Corporation Psyche*, Article ID 125284, 5 p.
- Gaspari M., Lykouressis D., Perdakis D. and Polissiou M. 2007. Nettle extract effects on the aphid *Myzus persicae* and its natural enemy, the predator *Macrolophus pygmaeus* (Hem., Miridae). *Journal Applied Entomology*, (131): 9-10, 652-657.

Capsicum annuum L. (Solanaceae) ve *Allium sativum* L. (Amaryllidaceae) ekstraktlarının *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera:Aphididae) üzerine insektisit etkisi

- Griffiths D. C., Greenway A. R. and Loyd S. L. 2009. The influence of repellent materials and aphid extracts on settling behaviour and larviposition of *Myzus persicae* (Sulzer). Bulletin of Entomological Research, (68): 613-619.
- George F. A., Meyer J. E. and Synder J. C. 2006. Toxicity and Repellency of Hot Pepper Extracts to Spider Mite, *Tetranychus urticae* Koch. Journal of Environ Science and Health, 41 (8) 1383-1391.
- Gudeva K. L., Mitrev S., Maksimova V. and Spasov D. 2013. Content of capsaicin extracted from hot pepper (*Capsicum annuum* spp. *microcarpum* L.) and its use as an ecopesticide. Hem. Ind. 67 (4) 671-675. Doi:10.2298/Hemind120921110K.
- Jacobson M. 1982. "Plants, insects, and man-their interrelationships," Economic Botany, 36 (3): 346-354i.
- Ikura H., Kobayashi F. and Yasuyoshi H. 2012. Repellent Effect of Herb Extracts on the Population of Wingless Green Peach Aphid, *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera: Aphididae) Journal of Agricultural Science, 4 (5) 139-144.
- Isman M. B. 2000. Plant essential oils for pest and disease management. Crop Protection, 19 (603-608).
- Isman M. B. 2006. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review Entomology*, 51: 45-66.
- Kim Do-Ik., Park J D., Kim S, G., Kuk H., Jang M. and Kim S. 2005. Screening of Some Crude Plant Extracts For Their Acaricidal and Inscticidal Efficacies. Journal Asia-Pasific Entomology, 8(1): 93-100.
- Lai R. and You M. S. 2010. Antifeedant and toxic avctivities of *Allium sativum* ethanol extracts against *Myzus persicae* (Sulzer). Journal of Fujian Agriculture and Forestry, University (Natural Science Edition) 01.
- Lee S. G., Park J. D., Song C., Cho K. Y., Lee S. G., Kim M. K. and Lee H. S. 2001. Insecticidal activities of various vegetable extracts against five agricultural insect pests and four stored-product insect pests. Korea Journal Pesticides Science, (5) 18-25.
- Madanlar N., Yoldaş Z., Durmuşoğlu E. ve Gül A. 2000. İzmir'de Sebze Seralarında Zararlılara Karşı Doğal Pestisitlerle Savaş Olanakları. Tarp-21-50. İzmir.
- Martin H. and Woodcock D. 1983. The Hydrocarbon Oils. In: The Scientific Principles of Crop Protection. 7th Ed., Edward Arnold, London, 212-220, 9 p.
- Metcalf C. L. and Flint W. P. 1951. Destructive and useful insects their habits and control M. Graww Hill. Comp. Inc.1071 s.
- Pavela R. 2009. Effectiveness of Some Botanical Insecticides against *Spodoptera littoralis* Boisduvala (Lepidoptera: Noctuidae), *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera: Aphididae) and *Tetranychus urticae*. Plant Protection Science, 45 (4):161-167.
- Petitt F. L. and Smilowitz Z. 1982. Green peach aphid feeding damage to potato in various plant growth stages. Journal of Economic Entomology, 75 431-435.

- Schulz C. J., Kienze C. P. and Zebitz W. 1996. Effects of different Neem Azal formulations on apple and *Aphis fabae* Scop. Proceedings of the 5th Workshop. 81-91.
- Schmutterer H. 1990. Properties and potential of natural pesticides from the neem tree, *Azadirachta indica* A. Juss. Annu. Rev. Entomol., 35: 271-297.
- Warthen J. D., Morgan E. D. and Mandava N. B. 1990. "Insect feeding deterrents," in *CRC Handbook of Natural Pesticides (6) of Insect Attractants and Repellents* 23-134, CRC Press, Boca Raton, Fla, USA.
- Zhou Q. and Liang O. 2003. Effect of plant alcohol extracts on vegetable aphids and their parasitoids. *Ying Yong Tai Xue Bao*. Feb.14 (2): 249-52.
- Zhou Q., Liang, G., Zeng L., Shen S. and Cen Y. 2005. Controlling effects of plant extracts and pesticides on *Myzus persicae* and *Lipaphiserysimi* populations. *YingYongTaiXueBao*. Jul 16 (7):1317-21.