

Orijinal araştırma (Original article)

Bazı bitki ekstraktlarının Avrupa Sünesi [*Eurygaster maura* L. (Heteroptera: Scutellaridae)]'nin farklı dönem nimflerine toksik etkileri¹

Toxicity of some plant extracts to various nymphal stages of *Eurygaster maura* L. (Heteroptera: Scutellaridae)

Fatma Nur ELMA^{2*} Özdemir ALAOĞLU²

Summary

In this study, the toxicity of methanol extracts of *Foeniculum vulgare* Miller (Umbelliferae), *Lavandula angustifolia* Miller (Lamiaceae), *Cuminum cyminum* L. (Umbelliferae), *Thymus vulgaris* L. (Lamiaceae), *Achillea millefolium* L. (Asteraceae), *Artemisia absinthium* L. (Asteraceae), *Hypericum perforatum* L. (Hypericaceae) and *Pimpinella anisum* L. (Umbelliferae) were tested on nymphal stages of *Eurygaster maura* L. (Heteroptera: Scutellaridae). The results showed that the young nymphal stages were more sensitive than old nymphal stages. According to LC₅₀ value obtained from three incubation times (24,48 and 96 h) *F.vulgare* and *T. vulgaris* appear to be the most toxic plant extracts among the tested extracts for all nymphal stages. While *C. cyminum* extract was the most toxic extract with LC₅₀ value of %3.5 at young nymphal stages, *F.vulgare* was the most toxic extract with LC₅₀ value of %7.46 at older nymphal stages after 96 h. In phytotoxicity test, phytotoxicity symptoms on plant tissue were not apparent except for *T. vulgaris*, *P. anisum*, *L. angustifolia* and *A. absinthium* extracts. These results suggest that *F. vulgare*, *C. cyminum* and *T. vulgaris* extracts have potential to manage the sunn pest. However, further researchs to examine toxic active compound of the extracts and field efficacy by improving right formulation should be conducted.

Key words: Plant extract, *Eurygaster maura*, sunn pest, toxic effect

Özet

Bu çalışmada *Foeniculum vulgare* Miller (Umbelliferae), *Lavandula angustifolia* Miller (Lamiaceae), *Cuminum cyminum* L. (Umbelliferae), *Thymus vulgaris* L. (Lamiaceae), *Achillea millefolium* L. (Asteraceae), *Artemisia absinthium* L. (Asteraceae), *Hypericum perforatum* L. (Hypericaceae), *Pimpinella anisum* L. (Umbelliferae) bitkilerinden elde edilen metanol ekstraktlarının, *Eurygaster maura* L. (Heteroptera: Scutellaridae)'nin farklı dönem nimfleri üzerindeki toksisitesi araştırılmıştır. Deneme sonucunda genç nimf dönemlerinin (1.-3. nimf dönemleri), olgun nimf dönemlerine göre daha hassas oldukları belirlenmiştir. Tüm uygulama süreleri (24, 48 ve 96 saat) sonunda elde edilen LC₅₀ değerlerine göre *F.vulgare* ve *T. vulgaris* ekstraktları, tüm nimf dönemlerinde ilk sıraları alan ekstraktlar olmuşlardır. Genç nimf dönemlerinde en yüksek toksik etkiyi 96 saat sonunda %3.5 LC₅₀ değeri ile *C. cyminum* ekstraktı gösterirken, olgun nimf döneminde ise aynı sürede %7.46 LC₅₀ değeri ile *F.vulgare* ekstraktı göstermiştir. Fitotoksosite testlerinde *T. vulgaris*, *P. anisum*, *L. angustifolia* ve *A. absinthium* ekstraktları dışındaki bitki ekstraktlarında herhangi bir fitotoksik semptom gözlenmemiştir. Bu çalışmanın sonuçları Avrupa sünesinin nimf dönemlerine etkili bulunan *F. vulgare*, *C. cyminum* ve *T. vulgaris* gibi ekstraktların süne mücadelesinde kullanılabilecek potansiyele sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ancak bundan sonra bu ekstraktların toksik aktiviteye neden olan bileşiklerinin tespit edilmesi ve uygun formülasyon tipinin geliştirilerek arazi şartlarında denenmesi gibi çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Anahtar sözcükler: Bitki ekstraktı, *Eurygaster maura*, Süne, toksik etki

¹ Bu çalışma birinci yazarın "Bazı Bitki Ekstraktlarının Avrupa Sünesi, *Eurygaster maura* L. (Heteroptera: Scutellaridae)'ne Etkileri Üzerinde Araştırmalar" isimli doktora tezinden üretilmiştir.

² Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 42075, Kampüs, Konya

* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: fdundar@selcuk.edu.tr

Alınış (Received): 16.08.2013 Kabul ediliş (Accepted): 03.03.2014

Giriş

Tahıl üretimini nitelik ve nicelik yönünden olumsuz yönde etkileyen ve uluslararası bir problem olarak bilinen Süne (Heteroptera: Scutellaridae) Türkiye'de ana zararlı konumundadır. Özellikle Güneydoğu ve kısmen Doğu Anadolu Bölgesi'nde; Orta Anadolu ve Trakya Bölgesi'nde hububatın en önemli zararlılarından olmuştur (Alkan, 1948; Şimşek & Yılmaz, 1992). *Eurygaster* cinsine bağlı türlerden üçü; *E. integriceps* (Put), *E. maura* (L) ve *E. austriaca* (Schrk) ekonomik olarak büyük zararlar veren türler olup Orta Anadolu'da hakim olan süne türü *E. maura*'dır (Koçak & Babaroğlu, 2005).

Türkiye'de bugüne kadar sünenin mücadelesi yumurta parazitoitlerinin etkinliği dikkate alınarak kimyasal mücadele yolu ile yapılmıştır. İlaçlı mücadele; zararlıda ilaca karşı direnç gelişimi ve üründe ilaç kalıntısı yanında çevre, insan sağlığı ve doğal denge yönünden riskler oluşturmaktadır. Son yıllarda kimyasal pestisitlerin yaygın kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan sorunlar, bitki koruma çalışmalarında çeşitli alternatif yöntem ve doğal pestisitlerin aranmasını zorunlu hale getirmiştir. Sünenin şimdiye kadar başta kimyasal mücadelesinin geliştirilmesi olmak üzere, doğal düşmanlarının belirlenmesi, yumurta parazitoitlerinin etkinliği ve kimyasal mücadele ile entegrasyonu konusunda araştırmalar yapılmış (Kıvanç & Kılıç, 2006; Babaroğlu & Uğur, 2011; Uğurlu Karaağaç et al., 2011), sünenin büyük boyutlara varan kimyasal mücadelesinin azaltılması için diğer alternatif metodlar üzerinde çalışmaların yapılması ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu durum, kimyasal ilaçlar yerine bitkilerin içerdikleri sekonder metabolit maddeler kullanılarak, çevre kirliliği oluşturmadan zararlıların kontrol altında tutulabileceğini akla getirmiştir. Bu amaca yönelik olarak, özellikle azadirachtinin yüksek başarı göstermesiyle, bitki kökenli bileşiklerin zararlılarla mücadelede kullanma potansiyeli son yıllarda yoğun bir şekilde araştırılmaktadır (Erlar, 2004; Topakcı et al., 2005; Ertürk et al., 2006; Yong-qiang et al., 2008; Soummane et al., 2011). Yapılan çalışmalarda bir çok bitki ekstraktının insektisidal özelliğe sahip olduğu araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Kim et al., 2003; Gökçe et al., 2007; Mahdavi Arab et al., 2008; Al-Mazra'awi & Ateyyat, 2009; Zoubiri & Baaliouamer, 2011, Çetin & Elma, 2011). Ancak bitki ekstraktlarının süne üzerine etkisi ile ilgili olarak yapılmış çalışmalar son derece sınırlıdır (Zibae & Bandani, 2009; 2010).

Yapılan bu araştırmada, süneye karşı çevre dostu, aynı zamanda sentetik kimyasallara alternatif olabilecek etkin ilaçların geliştirilmesi çalışmalarına katkı sağlanması hedeflenmiştir. Bu amaçla, sekiz farklı bitkiden elde edilen metanol ekstraktlarının *E. maura*'nın farklı dönem nimflerine toksik etkisi test edilmiştir. Ayrıca kullanılan ekstraktların fitotoksik etkileri de bu çalışma ile araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Böcek kültürlerinin yetiştirilmesi

Böcek kültürü elde etmek için kullanılacak olan ergin süneler Karaman-Karadağ kışlak alanından toplanmıştır. Toplanan süne erginleri laboratuara getirilmiş, besin olarak taze buğday sapı verilmiş ve 48 saat $26\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%60\pm 10$ nem ve 16 saat ışıklandırma periyoduna sahip iklim odasında tutularak adaptasyonları sağlanmıştır. Daha sonra sağlıklı ve aktif görünen süne erginleri seçilerek Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama alanında bulunan buğday tarlasına yerleştirilen $60 \times 60 \times 90$ cm ebatlarında ve etrafı tül ile kaplanmış şekilde özel olarak ahşaptan yaptırılan 15 kafese 10'ar erkek ve dişi olacak şekilde yerleştirilmiş ve bunlardan elde edilen nimfler toplanarak petripler içerisinde denemelerde kullanılmıştır. Laboratuara getirilen nimflerin beslenmesi için çimlendirilmiş buğday taneleri kullanılmıştır.

Bitkilerin Ekstraksiyonu

Çalışmada kullanılan bitki materyallerinin familyası, Türkçe ve Latince isimleri toplanma yerleri ve kullanılan kısımları Çizelge 1' de verilmiştir. Bitkilerin metanol ekstraktlarının elde edilmesi Gökçe et al. (2007) 'da belirtilen yöntemle yapılmıştır. Bu yöntemle göre değirmende öğütülerek küçük parçalara ayrılmış kuru bitki materyallerinden 50'şer gr tartılarak cam kavanoza aktarılmış ve üzerine 500 ml

metanol eklenmiştir. Kapakların ağız kısmı alüminyum folyo ile kaplanmış ve karışım ara sıra çalkalanarak oda sıcaklığında 7 gün bekletilmiştir. Bu sürenin sonunda bitki süspansiyonları filtre kağıdından süzülerek sıvı kısmı alınıp posası atılmıştır. Süspansiyonlardan evaporatör cihazı yardımıyla $33\pm 2^\circ\text{C}$ sıcaklıkta metanolün uçması sağlanmış ve bitki ekstraktları elde edilmiştir. Daha sonra %10'luk aseton-saf su (hacim/hacim) ile seyreltilip %5, %10, %20, %30 ve %40'lık (ağırlık/ağırlık) olmak üzere beş konsantrasyon hazırlanarak denemelerde kullanılmıştır. Kontrol olarak %10'luk aseton-saf su kullanılmıştır.

Toksik etki çalışmaları

Yetiştirme kafeslerinden alınan genç dönem (1-3. dönem) ve olgun dönem (4-5. dönem) nimflere bitki ekstraktlarından hazırlanan 5 konsantrasyon (%5, %10, %20, %30, %40 w/w) püskürtme kulesi (Manual Potter Spray Tower-Burkard Scientific Limited, Uxbridge, UK) yardımıyla, her bir konsantrasyon için 2 ml olacak şekilde püskürtülmüştür. Uygulama yapılan böcekler, içerisinde çimlendirilmiş buğday taneleri bulunan cam petri kaplarına 20'şer birey olacak şekilde aktarılmıştır. Böceklerin su ihtiyacı filtre kağıdı düzeneği aracılığıyla sağlanmıştır (Riba et al., 2003). 24, 48 ve 96 saat sonunda ölü nimfler sayılarak kaydedilmiştir. Denemeler 3 tekerrürlü olarak $26\pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık ve 16 saat ışıklandırma koşullarına sahip iklim odasında yürütülmüştür.

Çizelge 1. Ekstraksiyonu yapılan bitkilerin kullanılan kısımları ve toplanma yerleri

Familiya	Bilimsel adı	Türkçe Adı	Kullanılan kısmı	Toplanma Yeri
Umbelliferae	<i>Cuminum cyminum</i> L.	Kimyon	Tohum	Konya
Umbelliferae	<i>Pimpinella anisum</i> L.	Anason	Meyve	Konya
Umbelliferae	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	Rezene	Tohum	Konya
Asteraceae	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Pelin otu	Yaprak	Bursa
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L.	Civanperçemi	Çiçek	Kastamonu
Lamiaceae	<i>Thymus vulgaris</i> L.	Adi kekik	Çiçek	Bursa
Lamiaceae	<i>Lavandula angustifolia</i> Miller	Lavanta	Çiçek	Konya
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Sarı kantaron	Gövde ve yaprak	Konya

Fitotoksik etkinin belirlenmesi

Bu denemede Konya ilinde yaygın olarak ekimi yapılan ekmeçlik buğday çeşitlerinden Karahan-99 çeşiti kullanılmıştır. Saksılara 6-7 bitki olacak şekilde ekimi yapılan buğdaylar, $26\pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklığa, $\%50\pm 5$ nispi neme ve 16 saatlik ışıklandırma periyoduna sahip iklim odasında bir süre büyümesi sağlandıktan sonra serin bir odaya ($17\pm 2^\circ\text{C}$) aktarılmıştır. Test bitkileri yaklaşık 30-40 cm büyüklüğe eriştiğinde ekstraktların en yüksek ve bir düşük konsantrasyonu (%30 ve %40) el spreyi yardımıyla yapraklara püskürtülmüştür. Kontrol olarak %10'luk aseton (v/v) püskürtülmüştür. Testler her ekstrakt için 5 kez tekrarlanmış ve 7-8 gün sonunda kontrole göre kıyaslama yapılarak fitotoksikite belirtileri (sararma, solma, beneklenme, yanıklık vb.) değerlendirilmiştir (Çeribaşı, 2001; Eler et al., 2010).

İstatistiksel analizler

Doz-etki denemeleri sonucunda elde edilen veriler Polo-PC paket programı (Le Ora Software, 1994) yardımıyla probit analizine tabii tutularak LC_{50} değerleri ile güven aralıkları belirlenmiştir.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Avrupa sünesinin genç nimf dönemleri üzerinde yapılan denemelerde, 24. saat sonunda en etkili ekstrakt, $\%24.88 LC_{50}$ değeri ile rezene ekstraktı olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Bunu kekik ekstraktının aktivitesi takip etmiş ve LC_{50} değeri $\%41.36$ olarak bulunmuştur. Uygulamadan 48 saat sonra en düşük LC_{50} değeri kekik ekstraktında $\%7.14$ iken bunu rezene ve kimyon ekstraktı izlemiştir.

Doksanaltı saat sonunda en düşük LC₅₀ değerini %3.74 ile kimyon ekstraktı göstermiş, bunu %5.35 ile rezene ve %6.82 ile pelin otu izlemiştir. Singha & Chandra (2011), *C. cyminum* ekstraktını sivrisinek türlerinden *Culex quinquefasciatus* ve *Anopheles stephensi*' nin larvalarında test ettikleri çalışmada LC₅₀ değerlerinin *C. quinquefasciatus*'ta 0.06 ppm, *Anopheles stephensi*'de ise 0.04 ppm olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 2. Genç nimf dönemlerine (1-3. dönem) bitki ekstraktlarının etkisi

Muamele		Uygulama süresi (saat)		
		24	48	96
Anason	LC ₅₀ (%)	46.26	17.64	8.57
	Alt-üst güven aralığı 0.95	(33.83-81.35)	(13.69-22.92)	(4.76-11.95)
	Eğim±standart hata	1.481±0.27	1.88±0.25	1.60±0.25
	İntercept değeri	-2.46±0.36	-2.65±0.45	-1.56±0.34
Kekik	LC ₅₀ (%)	41.36	7.14	9.92
	Alt-üst güven aralığı 0.95	(29.37-79.48)	(1.75-11.58)	(5.53-14.04)
	Eğim±standart hata	1.21±0.24	1.20±0.24	1.33±0.23
	İntercept değeri	-1.96±0.32	-1.03±0.29	-0.93±0.32
Kimyon	LC ₅₀ (%)	-	13.61	3.74
	Alt-üst güven aralığı 0.95	-	(8.72-19.81)	(1.91-5.37)
	Eğim±standart hata	-	1.85±0.25	1.78±0.32
	İntercept değeri	-	-2.20±0.36	-1.01±0.34
Rezene	LC ₅₀ (%)	24.88	10.81	5.35
	Alt-üst güven aralığı 0.95	(18.44-38.66)	(6.89-14.63)	(2.67-7.73)
	Eğim±standart hata	1.29±0.24	1.34±0.23	1.71±0.26
	İntercept değeri	-1.66±0.30	-1.30±0.30	-1.16±0.32
Lavanta	LC ₅₀ (%)	-	26.11	19.21
	Alt-üst güven aralığı 0.95	-	(14.17-38.54)	(8.29-29.86)
	Eğim±standart hata	-	2.05±0.50	1.90±0.37
	İntercept değeri	-	-2.90±0.75	-2.36±0.35
Pelin otu	LC ₅₀ (%)	-	17.64	6.82
	Alt-üst güven aralığı 0.95	-	(12.94-24.95)	(3.46-9.85)
	Eğim±standart hata	-	1.11±0.23	1.45±0.26
	İntercept değeri	-	-1.51±0.32	-1.21±0.32

Kimyon, lavanta ve pelinotu ekstraktlarının 24 saatlik verilerinin etkinlikleri düşük olduğundan LC₅₀ değerleri hesaplanmamıştır. Sarı Kantaron ve civanperçemi ekstraktlarının tüm uygulama sürelerinde etkinlik düşük olduğundan LC₅₀ değerleri hesaplanmamıştır.

Çizelge 3'de verilen bitki ekstraktlarının Avrupa sünesinin olgun dönem nimflerinde meydana getirdiği LC₅₀ değerleri incelendiğinde, uygulamadan 24 saat sonra en fazla toksik etkiyi %52.84 değeri ile kekik ekstraktı göstermiştir. Diğer ekstraktlarda etkinlik düşük olduğundan LC₅₀ değerleri hesaplanmamıştır. 48 saat sonunda en düşük LC₅₀ değeri %23.45 ile rezene ekstraktından elde edilmiş olup, bunu anason ve lavanta ekstraktları izlemiştir (sırasıyla %31.29 ve %31.30).

Olgun nimf dönemlerinde uygulamadan 96 saat sonra en fazla toksik etkiyi 48 saatte olduğu gibi rezene bitkisi ekstraktı göstermiş (LC₅₀ değeri: %7.46), bunu kekik ve anason ekstraktları izlemiştir. Anason ekstraktı 24 saatte düşük toksisite göstermiş, fakat 96. saat sonunda etkinliği artmıştır. Erler et al. (2010), anason (*P. anisum*)'un sıcak su ekstraktını *Acleris undulana* Walsingham (Lepidoptera: Tortricidae)'nin genç ve olgun larva dönemlerine karşı laboratuvar ortamında test etmişler, 5 günün

sonunda en yüksek konsantrasyon olan 50 ml/l' de genç larva döneminde %70'i, olgun larva döneminde %60'ı geçen ölüm oranlarının ortaya çıktığını tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar anason ekstraktının ergin öncesi dönemlerde belli bir inkubasyon süresi sonunda etkinliğini artırabildiğini düşündürmektedir.

Çizelge 3. Olgun nimf dönemlerine (4-5. dönem) bitki ekstraktlarının etkisi

Muamele		Uygulama süresi (saat)		
		24	48	96
Anason	LC ₅₀ (%)	-	31.29	13.79
	Alt-üst güven aralığı 0.95		(22.66-55.22)	(9.81-18.04)
	Eğim±standart hata	-	1.11±0.23	1.37±0.26
	İntercept değeri	-	-1.88±0.38	-1.54±0.35
Kekik	LC ₅₀ (%)	52.84	38.93	12.74
	Alt-üst güven aralığı 0.95	(36.52-98.9)	(28.02-79.19)	(8.27-17.47)
	Eğim±standart hata	1.32±0.26	1.60±0.33	1.12±0.24
	İntercept değeri	-2.48±0.46	-2.71±0.73	-1.33±0.34
Kimyon	LC ₅₀ (%)	-	-	23.77
	Alt-üst güven aralığı 0.95			(16.82-38.30)
	Eğim±standart hata	-	-	1.80±0.29
	İntercept değeri	-	-	-2.89±0.76
Rezene	LC ₅₀ (%)	-	23.45	7.46
	Alt-üst güven aralığı 0.95		(16.65-38.55)	(1.84-12.12)
	Eğim±standart hata	-	1.23±0.25	1.15±0.25
	İntercept değeri	-	-1.69±0.35	-0.96±0.32
Lavanta	LC ₅₀ (%)	-	31.30	29.30
	Alt-üst güven aralığı 0.95		(23.98-47.71)	(20.78-54.18)
	Eğim±standart hata	-	1.47±0.28	1.44±0.30
	İntercept değeri	-	-2.20±0.94	-2.02±0.42
Pelin otu	LC ₅₀ (%)	-	-	22.14
	Alt-üst güven aralığı 0.95			(13.13-51.97)
	Eğim±standart hata	-	-	1.09±0.27
	İntercept değeri	-	-	-1.87±0.39
Civanperçemi	LC ₅₀ (%)	-	-	36.10
	Alt-üst güven aralığı 0.95			(26.67-60.91)
	Eğim±standart hata	-	-	1.29±0.24
	İntercept değeri	-	-	-2.95±0.88

Rezene, lavanta ve anason ekstraktlarının 24 saatlik verilerinin etkinlikleri düşük olduğundan LC₅₀ değerleri hesaplanmamıştır. Kimyon, pelinotu ve civanperçemi ekstraktlarında 24 ve 48 saatlik verilerinin etkinlikleri düşük olduğundan LC₅₀ değerleri hesaplanmamıştır.

Sarı Kantaron ekstraktında etkinlik düşük olduğundan tüm uygulama sürelerinde LC değerleri hesaplanmamıştır.

Her üç uygulama süresinde de rezene ve kekik ekstraktlarının genelde ilk üç sırada yer aldığı görülmektedir. Bu sonuç daha önce farklı zararlılar üzerinde rezene ekstraktını test etmiş olan araştırmacıların sonuçlarıyla uygunluk göstermektedir (Conti et al., 2010; Han et al., 2006; Kim et al., 2003; Top, 2005). Rezene ekstraktının içeriğindeki maddeler ile ayrıntılı yapılan çalışmalarda da (+)fenchone, estragole ve E-anethole gibi ana bileşenlerinin insektisidal etki gösterdiği bildirilmiştir (Kim & Ahn, 2001; Lee, 2004). Mahdavi Arab et al. (2008), kekik (*Thymus vulgaris*) bitkisinin aseton ekstraktını test ettiği çalışmada en yüksek konsantrasyonunun (%75) *Callosobruchus maculatus* F. ergininde %88.30 oranında ölüme neden olduğunu bildirmişlerdir.

Bitki ekstraktlarının üç farklı uygulama süresinde (24,48 ve 96 saat) meydana getirdiği ölüm oranları incelendiğinde genç dönem nimflerin olgun dönem nimflere göre ekstraktlardan daha fazla etkilendiği görülmüştür (Çizelge 2 ve 3). Gelişme dönemi ilerledikçe böceklerde kimyasallara karşı etkilenmenin azaldığı sonucu birçok araştırmacı tarafından da rapor edilmiştir (Kumar et al., 2005; Gökçe et al., 2006; Ateyyat et al., 2009; Silva et al., 2012).

Bitki ekstraktlarının denemede test edilen en yüksek ve bir alt konsantrasyonları kullanılarak yapılan fitotoksisite testlerinden elde edilen sonuçlara göre; anason, kekik, lavanta ve pelin otu ekstraktları test edilen buğday çeşidinde özellikle yaprak kenarlarında olmak üzere kirli beyaza kaçan sarmalar, solgunluk ve yaprak üzerinde ekstraktan kaynaklanan bir yapışkan tabakanın olduğu gözlenmiştir. Bu tip sararmış alanların sonraki günlerde kahverengileşip kuruduğu gözlenmiştir (uygulamadan yaklaşık 12 gün sonra). Pelin otu ekstraktında bu belirtilerin diğer ekstraktlara göre daha hafif olduğu görülmüştür.

Rezene, kimyon, civanperçemi ve sarı kantaron ekstraktlarında herhangi bir fitotoksisite görülmemiştir.

Fitotoksisite testlerinin en yüksek konsantrasyonlarla yapıldığı dikkate alınarak, düşük konsantrasyonlarda fitotoksik etki görülmemeye ihtimalinin yüksek olduğu düşünülebilir. Bu bakımdan sonraki çalışmalarda düşük konsantrasyonların fitotoksik etkilerinin de araştırılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 4. Bitki ekstraktlarının buğday bitkisine fitotoksik etkisi

Bitki Ekstraktları (Uygulanan konsantrasyon % w/w)	Fitotoksik Etki
Anason	
%30	+
%40	+
Civanperçemi	
%30	-
%40	-
Kekik	
%30	+
%40	+
Kimyon	
%30	-
%40	-
Lavanta	
%30	+
%40	+
Pelinotu	
%30	+
%40	+
Rezene	
%30	-
%40	-
Sarı kantaron	
%30	-
%40	-

Rezene ekstraktının toksik etki bakımından Avrupa sünesi (*E. maura*) nimflerinde farklı uygulama süresine göre değişmekle beraber bir ya da ikinci sırayı aldığı ve bunu genel olarak kekik ekstraktının izlediği tespit edilmiştir. Bu açıdan, özellikle bu ekstraktların içeriklerindeki insektisidal etkiye sebep olan aktif madde veya maddelerin tespit edilmesi yönünde araştırmaların yapılarak süne üzerine etkilerinin araştırılması önemli sonuçlar doğurabilecektir. Ayrıca tarla koşullarında etkinliklerinin araştırılması ve sonucunda elde edilecek bulgulara göre söz konusu ekstraktların süneye karşı özellikle iyi tarım uygulamaları ve entegre mücadelede kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

Yararlanılan Kaynaklar

- Alkan, B., 1948. Orta Anadolu Hububat Zararlıları (Zararlı Hayvan ve Böcekler). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları (1), Ankara, 132 s.
- Al-Mazra'awi, M. & M. Ateyyat, 2009. Insecticidal and repellent activities of medicinal plant extracts against the sweet potato whitefly, *Bemisia tabaci* (Hom.: Aleyrodidae) and its parasitoid *Eretmocerus mundus* (Hym.: Aphelinidae). Journal of Pest Science, 82: 149-154.
- Ateyyat, M.A, M. Al-Mazra'awi, T. Abu-Rjaj & M.A. Shatnawi, 2009. Aqueous extract of some medicinal plants are as toxic as imidachloprid to the sweet potato whitefly, *Bemisia tabaci*. Journal of Insect Science, 9 (15): 1-6.
- Babaroğlu, N. E. & A. Uğur, 2011. Bazı insektisitlerin Süne yumurta parazitoitleri *Trissolcus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae)'nin erginine etkileri. Bitki Koruma Bülteni, 51(1): 45-60.
- Conti, B., A. Canale, A. Bertoli, F. Gozzoni & L. Pistelli, 2010. Essential oil composition and larvicidal activity of six Mediterranean aromatic plants against the mosquito *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae). Parasitology Research, 107: 1455-1461.
- Çeribaşı, N., 2001. Azadirachtin' in bazı sebze zararlılarına karşı etkinliği üzerine araştırmalar., Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antalya.
- Çetin, H. & F. N. Elma, 2011. "Bazı bitki ekstraktlarının Börülce Tohum Böceği [*Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae)] erginlerine etkileri, 293". Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri (28-30 Haziran 2011), Kahramanmaraş.
- Erler, F., 2004. Laboratory evaluation of a botanical natural product (*AkseBio2*) against the pear psylla *Cacopsylla pyri*. Phytoparasitica, 32(4): 351-356.
- Erler, F., H. Çetin & H. Sarıbaşak, 2010. Laboratory and field evaluations of some botanical pesticides against the cedar leaf moth, *Acleris undulana*. Journal of Pest Science, 83: 265-272.
- Ertürk, Ö., V. Şekeroğlu, H. U. Ünal & H. G. Arslan, 2006. *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantridae)'in larva gelişmesi üzerine bazı bitki özütlerinin antifeedant (iştah kesici) ve toksik etkileri. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(3): 289-295.
- Gökçe, A., M.E. Whalon, H. Çam, Y. Yanar, İ. Demirtaş, & N. Gören, 2006. Plant extract contact toxicities to various developmental stages of Colorado potato beetles (Coleoptera: Chrysomelidae). Annals of Applied Biology, 149: 197-202.
- Gökçe, A., M.E. Whalon, H. Çam, Y. Yanar, İ. Demirtaş & N. Gören, 2007. Contact and residual toxicities of 30 plant extracts to Colorado potato beetle larvae. Archives of Phytopathology and Plant Protection, 40 (6): 441-450.
- Han, M.K., S. Kim & Y.J. Ahn 2006. Insecticidal and antifeedant activities of medicinal plant extracts against *Attagenus unicolor japonicus* (Coleoptera: Dermestidae). Journal of Stored Products Research, 42: 15–22.
- Kıvan, M. & N. Kılıç, 2006. Age-specific fecundity and life table of *Trissolcus semistriatus*, an egg parasitoid of the sunn pest *Eurygaster integriceps*. Entomological Science, 9: 39-46.
- Kim, D.H. & Y.J. Ahn, 2001. Contact and fumigant activities of constituents of *Foeniculum vulgare* fruit against three coleopteran stored-product insects. Pest Management Science, 57 (3): 301-306.
- Kim, S. I., J. Y. Roh, D. H. Kim, H. S. Lee & Y. J. Ahn, 2003. Insecticidal activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Sitophilus oryzae* and *Callosobruchus chinensis*. Journal of Stored Products Research, 39: 293-303.
- Koçak E. & N. Babaroğlu, 2005. Orta Anadolu Bölgesi kışlaklarındaki *Eurygaster* (Heteroptera: Scutelleridae) türleri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 29 (4): 301-307.
- Kumar, P., H.-M. Poehling & C. Borgemeister, 2005. Effects of different application methods of Neem against Sweetpotato Whitefly *Bemisia tabaci* Gennadius (Homoptera: Aleyrodidae) on Tomato plants. Journal of Applied Entomology, 129: 889–497.
- Lee, H.S., 2004. Acaricidal activity of constituents identified in *Foeniculum vulgare* fruit oil against *Dermatophagoides* spp. (Acari: Pyroglyphidae). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52 (10): 2887-2889.
- Le Ora Software, 1994. Polo-PC a user's guide to probit or logit analysis, 1119 Shattuck Avenue, Berkeley, CA, 94707.

- Mahdavi Arab, N., R. Ebadi, B. Hatami & K. Talebi Jahromi, 2008. Insecticidal effects of some plant extracts on *Callosobruchus maculatus* F. under laboratory condition and *Laphigma exiqua* H. in greenhouse. Isfahan University of Technology 11: 221-234.
- Riba, M., J. Marti & A. Sans, 2003. Influence of Azadirachtin on development and reproduction of *Nezara viridula* L. (Het., Pentatomidae). Journal of Applied Entomology, 127: 37-41.
- Silva, L. B., Z. F. Xavier, C. B. Silva, O. Faccenda, A. C. S. Candido & M. T. L. P. Peres, 2012. Insecticidal effects of *Croton urucunara* extracts and crude resin on *Dysdercus maurus* (Hemiptera: Pyrrhocoridae). Journal of Entomology, 9(2): 98-106.
- Singha, S. & G. Chandra, 2011. Mosquito larvicidal activity of some common spices and vegetable waste on *Culex quinquefasciatus* and *Anopheles stephensi*. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine, CILT NO???: 288-293.
- Soummane, H., M. Larhsini, K. Naamani & J. Coll, 2011. Studies of larvicidal and adulticidal activities of some halophyte plant extracts against *Ceratitis capitata* Wiedemann. Journal of Entomology, 8 (6): 548-556.
- Şimşek, Z. & T. Yılmaz, 1992. "Doğal koşullarda ve iklim odalarında yetiştirilen Süne (*Eurygaster integriceps* Put., Heteroptera.: Scutelleridae) erginlerinin canlı kalma eğrileri ile yumurtlama periyodunun belirlenmesi, 447-457". Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri, Adana..
- Top, M. 2005. Türkiye'de Yetişen Bazı Bitkilerin Biyo-pestisit Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara
- Topakçı, N., C. İkten & H. Göçmen, 2005. *Inula viscosa* 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): 411-415.
- Uğurlu Karağaç, S., E. Koçak, N.E. Babaroğlu & A. Gökdoğan, 2011. Susceptibility of different strains of the Sunn pest, *Eurygaster integriceps* Put. and *Eurygaster maura* L. (Heteroptera: Scutelleridae) to fenitrothion and alpha-cypermethrin in Turkey. Journal of the Entomological Research Society, 13(2): 45-51.
- Yong-qiang, Z., D. Wei, Z. Zhi-mo, W. Jing & F. Yu hu, 2008. Studies on acaricidal bioactivities of *Artemisia annua* L. extracts against *Tetranychus cinnabarinus* Bois. (Acari: Tetranychidae). Agricultural Sciences in China, 7 (5): 577-584.
- Zibae, A. & A. R. Bandani, 2009. Effect of five different type pesticides on the sunn pest, *Eurygaster integriceps*. Munis Entomology & Zoology, 4 (2):542-550.
- Zibae, A. & A. R. Bandani, 2010. A study on the toxicity of a medicinal plant, *Artemisia annua* L. (Asteracea) extracts to the sunn pest, *Eurygaster integriceps* Puton (Hemiptera: Scutellaridae). Journal of the Plant Protection Research, 50(1): 79-85.
- Zoubiri, S. & A. Baaliouamer, 2011. Potentiality of plants as source of insecticide principle. Journal of Saudi Chemical Society, In Press, 1-4. DOI: 10.1016/j.jscs.2011.11.015. 1-4.