



***Salvia tchihatcheffii* ve *Salvia cryptantha* Uçucu Yağlarının ve Ekstraktlarının İki Önemli Depo Zararlısı Üzerindeki İnsektisidal Aktiviteleri**

Ömer Cem KARAKOÇ^{1*} Ali Rıza TÜFEKÇİ² İbrahim DEMİRTAŞ² Arif İPEK¹

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çankırı, Türkiye

²Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Çankırı, Türkiye

*Sorumlu yazar

e-posta: omercem@karatekin.edu.tr

Geliş Tarihi: 30 Mart 2012

Kabul Tarihi: 15 Mayıs 2012

Özet

Bu çalışmada, *Salvia tchihatcheffii* ve *S. cryptantha* bitkilerinden elde edilen metanol ekstraktlarının ve uçucu yağların iki önemli depo zararlısı olan *Sitophilus granarius* L. ve *S. oryzae* L.'ye karşı kontak ve fumigant toksisite test edilmiştir. Yürütülen çalışmalardan sonunda elde edilen veriler değerlendirildiğinde, en yüksek aktivite *S. tchihatcheffii* bitkisinden elde edilmiştir. Bitkinin gövde ekstraktları, *S. granarius* üzerinde %87, çiçek ekstraktları ise % 69 oranında insektisidal aktivite göstermiştir. *S. tchihatcheffii* gövde ekstraktları ile yürütülen doz-ölüm çalışmalarında ise LD50 değeri 49,52 g/L, LD90 değeri 106,55 g/L olarak hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılan diğer bitki ekstraktları orta düzeyin altında aktivite göstermiştir. Bitkiden elde edilen uçucu yağların ise her iki böcek türünde de herhangi bir aktivite göstermediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitki ekstraktı, Uçucu yağ, Kontak toksisite, Fumiganttoksisite, *Salvia*

***Salvia tchihatcheffii* ve *Salvia cryptantha* Uçucu Yağlarının ve Ekstraktlarının İki Önemli Depo Zararlısı Üzerindeki İnsektisidal Aktiviteleri**

Abstract

In this study, contact and fumigant toxicities of methanol extracts and essential oils of *Salvia tchihatcheffii* and *S. cryptantha* plants against two main storage pests *Sitophilus granarius* L. and *S. oryzae* L.were tested. Evaluation of the results showed that the highest activity was obtained from *S. tchihatcheffii* plant. Stem extract of this plant had an insecticidal activity of 87% on *S. granarius* while flower extracts had 69%. Dose dependent death effect determination studies of *S. tchihatcheffii* results in an LD50 value of 49,52 g/L and LD90 value of 106.55 g/L. The extracts of the other plants showed activities below average values. Finally, essential oil of the plants had no effect on neither pest species.

Key Words: Plant extract, Essential oil, Contact toxicity, Fumigant toxicity, *Salvia*

GİRİŞ

Sitophilus granarius L. ve *S. oryzae* L. depolanmış tahıl ve mamullerinde beslenerek ürün kayıplarına, ekmeklik özelliğinin kaybolmasına, bıraktıkları atık ve pisliklerle de ürün kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Bu zarar mücadele yöntemlerinin kullanılmadığı durumlarda %100'lere kadar çıkabilmektedir [1].

Depolanmış ürün zararlılarıyla mücadelede kullanılan kültürel ve mekanik yöntemlerin yetersiz olması, kimyasal mücadelenin sebep olduğu kalıntı, çevre kirliliği ve direnç gibi nedenlerden dolayı alternatif mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bu aşamada ise çevre

dostu olan bitkisel kökenli insektisitlerin araştırılması ve bu zararlı türlerine karşı kullanılacak yeni etkili maddelerin geliştirilmesi ile ilgili birçok çalışma yürütülmüştür [2, 3, 4, 5, 6, 7].

Bitkiler, biyokimyasal olaylar sonucunda oluşan birtakım maddelere sahiptir ve bu maddeler bitkinin zararlılara karşı kendilerini savunmasında önemli bir rol üstlenmiştir. Böcekler üzerinde farklı aktivitelere sahip olan maddeler farklı gruplarda yer almaktadır. Shanker ve Solanki [8], bu maddelerin en önemlilerinin glikozitler, fenoller, terpenoidler, taninler ve saponinler olduğunu bildirmiş ve birçok araştırmacı da bu maddelerin böcekler üzerinde insektisidal ve davranışsal aktiviteler gösterdiğini saptamıştır [9, 10, 11, 12].

Salvia cinsine ait bitki türlerinden elde edilen ekstraktların ve özellikle de uçucu yağların böcekler üzerinde aktivite gösterdiği araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur [9, 10, 13].

Bu çalışmada iki farklı *Salvia* türünden elde edilen metanolekstraktlarının ve uçucu yağların depolanmış ürünlerde zarar meydana getiren *S. granarius* ve *S. oryzae* üzerindeki kontak ve fumigant toksisiteleri araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Böcek Kültürlerinin Yetiştirilmesi

Denemede kullanılan *S. oryzae* ve *S. granarius* erginleri Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'ne ait stok kültürlerinden elde edilmiştir. *S. granarius* ve *S. oryzae* erginlerinin yetiştirilmesinde 5 litrelik cam kavanozlar kullanılmıştır. Hazırlanan böcekler kavanozlara alınarak $27\pm 2^\circ\text{C}$ sıcaklıkta karanlık iklim odasında muhafaza edilmiştir her iki böcek türünden de tek yaşta popülasyonlar elde etmek için 5 litrelik kavanozlar 1/3 oranında temiz buğday ile doldurulmuştur. Ergin dişi ve erkekler 48 saat süreyle bu kavanozlar içine alınarak yumurtlamaya bırakılmıştır. 48 saat sonunda ergin bireyler kavanozlardan uzaklaştırılmış ve sadece yumurtaların kalması sağlanmıştır. 45 gün içerisinde yeni nesil ergin bireyler çıkmıştır.

Bitki Ekstraksiyonu ve Uçucu Yağların Eldesi

Bitkiler toplandıktan sonra oda şartlarında doğrudan güneş ışığına maruz kalmadan kurutulmuş ve öğütülmüştür. Bu işlemler yapıldıktan sonra her bir bitkiden 200 gr tartılarak cam kavanozlara alınmış ve çözücü olarak metanol kullanılarak ekstrakte edilmiştir. Bu amaçla, cam kavanozlara konulan bitkiler, metanol ile 48 saat bekletildikten sonra çözücü, filtre kağıdı yardımıyla süzülerek bitkisel materyalden ayrılmıştır. Elde edilen süspansiyondaki çözücüler evaporatör ile uçurularak bitkisel rezidüleri elde edilmiştir.

Çalışmada kullanılan uçucu yağlar neoclevenger cihazı kullanılarak elde edilmiş ve elde edilen yağlar kullanılıncaya kadar cam türlerde + 4 derecede saklanmıştır.

Tek Doz Kontak Etki Çalışmaları

Bu çalışma 60 mm çapında plastik petri kapları kullanılmıştır. Bitki ekstraktları veya uçucu yağlar aseton ile 100 g/L (ekstrakt veya uçucu yağ/aseton) karışımı olacak şekilde seyreltilmiştir. Bitki ekstraktı veya uçucu yağlar her bir böcek için 1 µl/böcek olacak şekilde 50 µl Hamilton şırınga yardımıyla böceğin abdomeninin ventralinden uygulanmıştır. Her tekerrür için 10 adet böcek kullanılmış ve deneme 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Uygulama yapılan böcekler daha önceden yıkanarak kurutulmuş olan 5 gr buğday ile doldurularak 6 mm çapındaki petri kaplarına transfer edilmişlerdir. Petrilere aktarılan böcekler; $27\pm 2^\circ\text{C}$ sıcaklıkta inkube edilmişlerdir. 24 saat sonra meydana gelen ölü birey sayıları kayıt altına alınmıştır. Deneme

tesadüfi blok deneme deseninde kurulmuş olup her bir blokta muameleler ve kontrol bulunmaktadır. Kontrolde 1 µl/böcek dozunda aseton kullanılmış ve tüm denemeler 3 kez tekrar edilmiştir.

Doz-ölüm Çalışmaları

Çalışmanın ikinci aşamasında yüksek aktivite gösteren *S. tchihatcheffii* bitkisinin gövdesinden elde edilen ekstraktlar ile doz-ölüm denemeleri yürütülmüştür. Doz-ölüm testleri yukarıda belirtilen yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiş ve uygulamalarda 150, 100, 50, 25, 10, 5 g/L lik dozlar kullanılmıştır. 24 saat sonunda meydana gelen ölümler kayıt altına alınmıştır.

İstatistiksel Analizler

Denemelerde alınan sonuçlar ilk önce % ölüm değerlerine çevrilerek arcsintransformasyonuna tabi tutulmuştur. Bu değerleri ile varyans analizi yapılmış ve muameleler arasındaki farklılıklar $p<0.05$ önem seviyesinde Tukey çoklu karşılaştırma testiyle karşılaştırılmıştır. Doz-ölüm deneme sonuçları Polo-PC paket programı yardımıyla probit analizine tabi tutularak LD50 ve LD90 değerleri ile güven aralıkları belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Uçucu Yağların Kontak ve Fumigant Etkileri

Test edilen bitkilerden elde edilen 24 saat sonundaki veriler değerlendirildiğinde her iki *Salvia* türünde *S. granarius* ve *S. oryzae* için çok düşük yada hiç aktivite göstermediği belirlenmiştir. Ekstraktlar arasında istatistiksel olarak kontrolden farklılık gösteren tek ekstrakt *S. tchihatcheffii* çiçek ekstraktı olmuş ve *S. granarius* üzerinde % 19 oranında ölüm meydana getirmiştir ($F=6,30$; d.f.=4,10; $P=0,008$) (Tablo 1).

Tablo 1. *Salvia* uçucu yağlarının 24 saat sonundaki tek doz kontak etkileri

Muamele	Böcek	
	<i>S. granarius</i> % Ölüm±SHO	<i>S. oryzae</i> % Ölüm±SHO
Kontrol	0.00±0.00b1	0.00±0.00a
<i>S. tchihatcheffii</i> (çiçek)	19.31±0.55a	0.00±0.00a
<i>S. tchihatcheffii</i> (gövde)	1.15±1.15ab	1.15±1.15a
<i>S. cryptantha</i> (çiçek)	0.00±0.00b	0.00±0.00a
<i>S. cryptantha</i> (gövde)	4.53±1.15ab	0.00±0.00a

¹Aynı sütundaki ortalamaları takip eden farklı harfler, ortalamaların istatistiksel olarak önemli derecede farklı olduğunu gösterir (Anova $P<0,05$, Tukey test).

Bitki Ekstraktlarının Kontak Etkileri

S. granarius ile yürütülen kontak etki çalışmalarında ekstraktlar içinde en yüksek aktivite % 87 ölüm oranı ile *S. tchihatcheffii* bitkisinin gövde ekstraktlarından elde edilmiştir. Bu ekstrakt kontrolden ve diğer ekstraktlardan istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (F=264,08; d.f.=4,10; P=0,000). Bu etkiyi % 69 ile yine aynı bitkinin çiçek ekstraktı takip etmiştir. Denemelerde kullanılan diğer bitki olan *S. cryptantha*'nın çiçek ve gövde ekstraktları sırasıyla %43 ile % 45 oranında ölüm meydana getirmiş ve orta derecede kontak toksisite göstermiştir (Tablo 2).

S. oryzae ile yürütülen çalışmalarda *S. tchihatcheffii* bitkisinden elde edilen ekstraktlar % 13 gibi bir ölüm meydana getirmiş, fakat bu oran kontrolden farklı bulunmuş olsadainsektisidal aktivitesinin çok düşük olduğu görülmektedir (F=4,8; d.f.=4,10; P=0,019). Diğer bitki ekstraktları ise kontrolden herhangi bir farklılık göstermemiştir (Tablo 2).

S. granarius üzerinde yüksek aktivite gösteren *S. tchihatcheffii* bitkisinin gövde metanolekstraktı ile tek doz çalışmasına ek olarak doz ölüm çalışmaları yürütülmüş ve LD50 değeri 49,52 (37,13-65,37) g/L, LD90 değeri ise 106,55 (78,17-190,44) olarak hesaplanmıştır.

Tablo 2. *Salvia* ekstraktlarının 24 saat sonundaki tek doz kontak etkileri

Muamele	Böcek	
	<i>S. granarius</i> % Ölüm±SHO	<i>S. oryzae</i> % Ölüm±SHO
Kontrol	0.00±0.00d	0.00±0.00b
<i>S. tchihatcheffii</i> (çiçek)	68.90±0.01b	4.53±1.15ab
<i>S. tchihatcheffii</i> (gövde)	86.76±0.06a	13.01±0.22a
<i>S. cryptantha</i> (çiçek)	43.32±0.03c	1.15±1.15ab
<i>S. cryptantha</i> (gövde)	44.93±0.28c	0.00±0.00b

¹Aynı sütündeki ortalamaları takip eden farklı harfler, ortalamaların istatistiksel olarak önemli derecede farklı olduğunu gösterir (Anova P<0,05, Tukey test).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada *S. tchihatcheffii* ve *S. cryptantha* bitkilerinin gövde ve çiçeklerinden elde edilen bitki ekstraktlarının kontak toksisiteleri, uçucu yağların ise kontak ve fumiganttoksisiteleri Türkiye'de ve Dünya'da önemli ürün kayıplarına neden olan iki depo zararlısına (*S. granarius* ve *S. oryzae*) karşı kontak etkileri araştırılmıştır. Elde edilen verilere göre *S. tchihatcheffii* bitkisinin gövde ve çiçek kısmından elde edilen ekstraktların, bu zararlılarla mücadelede kullanılabilecek potansiyele sahip maddeleri içerdiği saptanmıştır. Bu konuda çalışan araştırmacılar bitkinin

farklı organlarından elde ettikleri ekstraktlar ile yürütmüş oldukları çalışmalarda aktivite gösteren madde veya maddelerin bitkinin farklı kısımlarında değişik oranlarda bulunabileceğini ve aktivite gösterebileceğini saptamışlardır [3, 7, 14, 15, 16,]. Çalışmada kullanılan diğer bitki olan *S. cryptantha*'nın gövde ve çiçek ekstraktları ise orta düzeyin biraz altında aktivite göstermiştir.

Her iki *Salvia* türünden elde edilen uçucu yağlarının, yürütülen denemelerde kullanılan böcek türleri üzerinde kontak ve fumiganttoksisite göstermediği saptansada, *Salvia* türleri ile çalışan diğer araştırmacılar bu cinse ait bitkilerin insektisidal aktivite gösterdiğini yaptıkları çalışmalarla belirlemişlerdir [9, 10, 13].

Sonraki aşamalarda aktivite gösteren bitkinin içerdiği aktif bileşiklerin izole edilmesi ve elde edilecek aktif bileşiklerin zararlılar üzerinde denemesi, ileride zararlılarla mücadelede kullanılabilecek maddelerin pratiğe aktarılmasına yüksek oranda katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Yıldırım, E., Özbek, H., Aslan, İ., 2001. Depolanmış Ürün Zararlıları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Erzurum, 117s.
- [2] Kim, D.H.,Ahn, Y.J., 2001. Contactand fumigant activities of constituents of *Foeniculum vulgare* fruit against three coleopteranstored-productinsects. *Pest Management Science*, 57: 301-306.
- [3] Park, C., Kim, S.I., Ahn, Y. J., 2003. Insecticidal activity od asarones identified in *Acorus gramineus* rhizome against three coleopteranstored-productinsects. *Journal of StoredResearch*, 34: 333-342.
- [4] Karakoç, Ö.C., Gökçe, A. Telci, İ., 2006. Bazı bitki uçucu yağlarının *Sitophilusoryzae* L., *Sitophilus granarius* L. (Col.: Curculionidae) ve *Acanthos celidesobtectus* Say. (Col.:Bruchidae)'a karşı fumigant etkileri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 30 (2): 123-135.
- [5] Abdelgaleil, S.A.M.,Mohamed, M.I.E., Badawy, M.E.I., El-arami, S.A.A., 2009. Fumigantand contact toxicities of monoterpenesto *Sitophilusoryzae* (L.) and *Tribolium castaneum* (Herbst) andtheirinhibitory effects on acetylcholinestera seactivity. *Journal of Chemical Ecology*, 35 (5): 518-525.
- [6] Islam, S., Hasan, M., Lei, C., Mucha-Pelzer, T., Mewis, I., Ulrichs, C., 2010. Direct and admixture toxicity of diatomaceousearth and monoterpenoids against the storagepests *Callosobruchusmaculatus* (F.) and *Sitophilus oryzae* (L.). *Journal of PestScience*, 83 (2): 105-112.
- [7] Polatoğlu, K., Karakoç, Ö.C., Gökçe, A., Gören, N., 2011. Insecticidalactivity of *Tanacetum chiliophyllum* (Fisch. & Mey.) var. *Monocephalumgrierson* extractsand a newses quiter penelactone. *Phytochemistry Letters*, 4 (4): 432-435.
- [8] Shanker, C. Solanki, K.R., 2000. Botanical insecticides: A historical perspective. *India, Asian Agrihistory*, 4(2): 21-30.
- [9] Topçu, G., Gören, A.C., 2007. Biological Activity of Diterpenoids Isolated from Anatolian

Lamiaceae Plants. Records of Natural Products, 1 (1): 1-16.

[10] Kotan, R., Kordali, S., Cakır, A., Kesdek, M., Kaya, Y., Kılıç, H., 2008. Antimicrobial and insecticidal activities of essential oils isolated from Turkish *Salvia hydrangea* DC. Ex Benth. Biochemical Systematic and Ecology, 36, (5-6): 360-368.

[11] Sener, O., Arslan, M., Demirel, N., Uremis, I., 2009. Insecticidal effects of some essential oils against the confused flour beetle (*Tribolium confusum* Val) (Col.: Tenebrionoidea) in stored wheat. Journal of Asian Journal of Chemistry, 21 (5): 3995-4000.

[12] Çam, H., Karakoç, Ö.C., Gökçe, A., Telci, İ., Demirtaş, İ., 2012. Farklı nane türlerine ait klonların uçucu yağlarının buğday biti [(*Sitophilus granarius* L.) (Coleoptera: Curculionidae)]'ne fumigant etkisi. Türkiye Entomoloji Dergisi, (Basımda).

[13] Yıldırım, E., Kordali, S., Yazıcı, G., 2011. Insecticidal effects of essential oils of eleven plants

species from *Lamiaceae* on *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). Romanian Biotechnologica Letters, 16 (6): 6702-6709.

[14] Alkan, M., Gökçe, A., 2012. *Tanacetum brotanifolium* (L.) DRUCE (Asteraceae)' un farklı kısımlarından elde edilen ekstraktların *Sitophilus oryzae* ve *Sitophilus granarius* (Col., Curculionidae)'a olan kontak toksisiteleeri. Türkiye Entomoloji Dergisi, (Basımda).

[15] Aydın, H., 2002. Spodoptera littoralis (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae)'e Karşı Bazı *Tanacetum* spp. (*Compositae*) Ekstraktlarının Biyolojik Aktivitelerinin Belirlenmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 100 s.

[16] Karakoç Ö.C. ve Gökçe, A., 2012. Bitki ekstraktlarının Spodoptera littoralis (Lep., Noctuidae)'e olan kontak toksisiteleeri. Türkiye Entomoloji Dergisi, (Basımda).