



The Contact Toxicity of Some Plant Extracts on *Tribolium confusum* Duv. (Coleoptera: Tenebrionidae) and *Rhyzopertha dominica* F. (Coleoptera: Bostrichidae)

Şeyda Şimşek^{1,a}, Mehtap Gürsoy^{2,b,*}, Seher Karaman Erkul^{3,c}

¹Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Bozok University, 66900 Yozgat, Turkey

²Güzelyurt Vocational School, Aksaray University, 68100 Güzelyurt/Aksaray, Turkey

³Department of Biology, Faculty of Arts and Sciences, Aksaray University, 68100 Aksaray, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Research Article</p> <p>Received : 13/03/2019 Accepted : 22/10/2019</p> <p>Keywords: <i>Tribolium confusum</i> <i>Rhyzopertha dominica</i> Plant extract Contact toxicity <i>Chorispura purpurascens</i></p>	<p>In this study, the toxic effects of methanol extracts obtained from, <i>Reseda lutea</i> L. (Resedaceae), <i>Salvia absconditiflora</i> Greuter & Burdet. (Lamiaceae), <i>Thymus leucostomus</i> Hausskn. & Velen. (Lamiaceae), <i>Chorispura purpurascens</i> (Banks & Sol.) Eig (Brassicaceae), <i>Isatis floribunda</i> Boiss. ex Bornm. (Brassicaceae) and <i>Linum tenuifolium</i> L. (Linaceae) plants were tested on <i>Tribolium confusum</i> Duv. (Col.: Tenebrionidae) and <i>Rhyzopertha dominica</i> F. (Col.: Bostrichidae) in laboratory conditions. The methanol extracts obtained from the plants were applied to the adults of the pests by micro-aplicator. As a result of the single dose (10% (w/v)) effect study, the highest contact toxicity against <i>T. confusum</i> (23.17%) and <i>R. dominica</i> (18.35%) showed the extract obtained from <i>C. purpurascens</i> plant.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(11): 1785-1788, 2019

Bazı Bitki Ekstraktlarının *Tribolium confusum* Duv. (Coleoptera:Tenebrionidae) ve *Rhyzopertha dominica* F. (Coleoptera: Bostrichidae) Üzerindeki Kontakt Toksisitesi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p>Araştırma Makalesi</p> <p>Geliş : 13/03/2019 Kabul : 22/10/2019</p> <p>Anahtar Kelimeler: <i>Tribolium confusum</i> <i>Rhyzopertha dominica</i> Bitki ekstraktı Kontakt toksisite <i>Chorispura purpurascens</i></p>	<p>Bu çalışmada, <i>Reseda lutea</i> L. (Resedaceae), <i>Salvia absconditiflora</i> Greuter & Burdet. (Lamiaceae), <i>Thymus leucostomus</i> Hausskn. & Velen. (Lamiaceae), <i>Chorispura purpurascens</i> (Banks & Sol.) Eig (Brassicaceae), <i>Isatis floribunda</i> Boiss. ex Bornm. (Brassicaceae), <i>Linum tenuifolium</i> L. (Linaceae) bitkilerinden elde edilen methanol ekstraktlarının <i>Tribolium confusum</i> Duv. (Col.: Tenebrionidae) ve <i>Rhyzopertha dominica</i> F. (Col.: Bostrichidae) üzerindeki toksik etkileri laboratuvar koşullarında test edilmiştir. Bitkilerden elde edilen methanol ekstraktları zararlıların erginlerine micro-aplicator yardımıyla uygulanmıştır. Yapılan tek doz (%10 (w/v)) etki çalışması sonucunda <i>T. confusum</i> (%23,17) ve <i>R. dominica</i> (%18,35) 'ya karşı en yüksek kontakt toksisiteyi <i>C. purpurascens</i> bitkisinden elde edilen ekstrakt göstermiştir.</p>

^a seyda.simsek@bozok.edu.tr

^b <http://orcid.org/0000-0002-0096-8949>

^c mehtapgursoy@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-7764-5259>

^e sehkur06@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0003-1239-8266>



Giriş

Türkiye başta olmak üzere tüm dünyada tahıllar ve onlardan elde edilen çeşitli gıda ürünleri beslenme açısından ve ekonomik olarak ele alındığında oldukça önemli bir yer oluşturmaktadır. Bir tarım ülkesi olan Türkiye’de en fazla yetiştiriciliği yapılan ürünlerin başında hiç kuşkusuz tahıllar gelmektedir. TÜİK 2017 verilerine göre Türkiye’de 111 milyon dekada tahıl üretimi yapılmaktadır. Tahıl tarımı yapılan alanların büyük kısmını buğday ve arpa alanları oluşturmaktadır. Bu alanlarda 21 milyon ton buğday ve 7 milyon ton arpa yetiştiriciliği yapılmaktadır (Anonim, 2018). Dünya ve ülke ekonomisinde önemli bir yeri olan bu ürünlerde birçok hastalık ve zararlı nedeniyle ekonomik olarak kayıplar meydana gelmektedir. Günümüzde depolanan birçok üründe önemli zararlara neden olan zararlıların başında *R. dominica* ve *T. confusum* gelmektedir. Yılda 3-4 döl veren *R. dominica*, her türlü tahıl taneleri, tahıllardan elde edilmiş ürünler, undan yapılmış maddeler, ceviz içi, fındık içi, kuru incir ve baklagil ürünlerinde beslenerek zarar yapmaktadır (Yıldırım ve ark., 2014). Sekonder zararlı olan *T. confusum* ise, tahıllarda zarara sebep olan diğer zararlılar tarafından zarar verilmiş ürünlerde beslenmektedir. Tahılların kırık ve döküntüleri, un ve un mamulleri, kepek, irmik çikolata, baharat, kurutulmuş meyve, sebze ve baklagillerde zarar yapmaktadır.

Depolanmış ürün zararlısı olan böcekler hasat sonrası %10-40 arasında ürün kaybına sebep olmaktadır (İsman, 2006). Bu zararlılarla mücadelede birçok savaşım yöntemi kullanılmasına rağmen en fazla kullanılan yöntem kuşkusuz kimyasal mücadele yöntemidir. Kimyasal mücadelenin çevre kirliliği, memelilere yüksek toksisite göstermesi, çevre sağlığını tehdit etmesi gibi birçok olumsuz yönü bulunmaktadır. Bu zararlıların yanı sıra en önemli olumsuzluklarından bir tanesi de zararlıların belirli bir süre sonra bu kimyasallara karşı direnç geliştirmesidir. *T. confusum*’un dichlorvos, lindane, malathion, methylbromide ve phosphine’e karşı direnç geliştirdiği bilinmektedir (Whalon et al., 2018). *R. dominica*’nın da bioresmethrin, chlorpyrifos-methyl, deltamethrin, dichlorvos, fenitrothion, lindane, malathion, phosphine’e karşı direnç geliştirdiği araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur. Kimyasal mücadelenin olumsuzlukları düşünüldüğünde araştırmacılar yeni mücadele yöntemlerine yönelmiştir. Bu yöntemlerin başında da bitkilerden elde edilen bioinsektisitler gelmektedir. Bitkilerden elde edilen bitkisel insektisitler, bioinsektisitler içerisinde önemli bir grubu oluşturmaktadır.

Bu maddeler zararlıları doğrudan öldüren sentetik pestisitlerin aksine zararlıların üzerinde farklı toksik ve davranışsal etki gösteren maddelerdir. Bitkilerden elde edilen insektisitler kolay parçalanabilen, insanlar ve çevre için daha güvenli olan maddelerdir. En önemli özellikleri ise sentetik kimyasalların kullanımı sonucunda ortaya çıkan direncin bitkisel insektisitlerde görülmemesidir. Bitkisel pestisitler biyolojik olarak aktif maddelerin karışımlarını içerir, bu nedenle zararlı böceklerde ve patojenlerde direnç gelişmez (Saxena 1983; Mamun ve Ahmed, 2011; Völlinger, 1987)

Günümüzde birçok araştırmacı bitkilerden elde ettikleri ekstrakt ve uçucu yağların farklı şekillerde etkinliğini birçok zararlı grubuna karşı test etmiştir (Çam ve ark., 2012; Karakoç ve ark., 2013; Pazinato ve ark., 2014).

Yapılan çalışma ile önemli depo zararlıları olan *T. confusum* ve *R. dominica*’ya karşı farklı bitki ekstraktlarının etkinliği araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Böcek Kültürlerinin Yetiştirilmesi

Çalışmada kullanılan *T. confusum* ve *R. dominica* ergin bireyleri Yozgat Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü’nde bulunan stok kültürden temin edilmiştir.

Bitkilerin Temin Edilmesi

Çizelge 1’de çalışmada kullanılan bitkilerin Latince isimleri, familyaları, toplandığı yer ve toplayıcı numarası verilmiştir.

Bitki Ekstraktlarının Elde Edilmesi

Bitki ekstraktları Gökçe ve ark. (2010)’na göre elde edilmiştir. Kuru bitki materyalleri öğütücü (Waring, 7011S) vasıtasıyla öğütülerek, cam kavanozlara alınmıştır ve çalışmada kullanılacağı kadar karanlık koşullarda muhafaza edilmiştir. Bu işlemler tamamlandıktan sonra her bir bitki kısmından 100 gr tartılarak erlenmayere alınmıştır ve çözücü olarak 500 ml metanol ilavesi yapılmıştır. Yirmi dört saat süreyle metanol içerisinde bekletilen bitkiler filtre kâğıdından süzülerek çözücünden ayrılmıştır. Elde edilen süspansiyondaki çözücü evaporatör (Buchi, R3) ile uçurularak bitkisel ekstraktlar elde edilmiştir. Elde edilen ekstraktlar buzdolabına + 4°C’de muhafaza edilmiştir.

Çizelge 1 Çalışmada kullanılan bitkilerin isimleri, familyaları, toplandığı yer ve toplayıcı numarası

Table 1 Names, families, place of collection and collector number of the plants used in the study

Latince İsim	Familya	Toplandığı yer ve Toplayıcı Numarası
<i>Reseda lutea</i> L.	Resedaceae	Aksaray: Aksaray-Nevşehir yolu 7. km, step, 1200 m, 18.05.2018, S.Karaman 2999.
<i>Salvia cryptantha</i> Montbret & Aucher ex Benth.	Lamiaceae	Aksaray:Güzelyurt,step, 38°16'11.19"N, 1660 m, 19.06.2018, S.Karaman 3006.
<i>Thymus leucostomus</i> Hausskn. & Velen.	Lamiaceae	Aksaray: Helvadere, step, 1660 m, 19.06.2018, S.Karaman 3002.
<i>Chorispora purpurascens</i> (Banks & Sol.) Eig	Brassicaceae	Aksaray: Güzelyurt, step, 38°16'11.19"N 34°23'36.77"E, 1660 m, 19.06.2018, S.Karaman 3005.
<i>Isatis floribunda</i> Boiss. ex Bornm.	Brassicaceae	Aksaray: Aksaray- Nevşehir yolu 7. km, step, 1205 m, 18.05.2018, S.Karaman 2991.
<i>Linum tenuifolium</i> L.	Linaceae	Aksaray: Aksaray- Nevşehir yolu 7. km, step, 1200 m, 18.05.2018, S.Karaman 2990.

Çizelge 2 Farklı bitkilerden elde edilen ekstraktların *Rhizopertha dominica* erginleri üzerindeki kontak etkileri
Table 2 The effects of extracts obtained from different plants on the adults of *Rhizopertha dominica*

Muamele	% Ölüm±SH		
	24 saat	48 saat	72 saat
<i>Isatis floribunda</i>	0±0	6,69±1,86	11,61±3,09
<i>Chorispura purpurascens</i>	3,68±3,68	18,35±1,45	18,35±1,45
<i>Reseda lutea</i>	4,53±1,14	4,53±1,14	8,75±2,78
<i>Salvia cryptantha</i>	1,14±1,14	13,1±0,22	18,35±1,45
<i>Thymus leucostomus</i>	1,14±1,14	2,36±2,36	6,69±1,86
<i>Linum tenuifolium</i>	4,53±1,14	4,53±1,14	4,53±1,14
Kontrol	0±0	0±0	0±0

Çizelge 3 Farklı bitkilerden elde edilen ekstraktların *Tribolium confusum* erginleri üzerindeki kontak etkileri
Table 3 The effects of extracts obtained from different plants on *Tribolium confusum* adults

Muamele	% Ölüm±SH		
	24 saat	48 saat	72 saat
<i>Isatis floribunda</i>	0±0	0±0	0±0 ^b
<i>Chorispura purpurascens</i>	19,31±0,55	22,45±0,73	23,17±0,14 ^a
<i>Reseda lutea</i>	15,72±0,73	19,31±0,55	19,31±0,55 ^{ab}
<i>Salvia cryptantha</i>	3,68±3,68	5,11±5,11	18,35±1,45 ^{ab}
<i>Thymus leucostomus</i>	4,53±1,14	6,69±1,86	6,69±1,86 ^{ab}
<i>Linum tenuifolium</i>	8,75±2,78	8,75±2,87	8,75±2,78 ^{ab}
Kontrol	0±0	0±0	0±0 ^b

Aynı sütundaki ortalamaları takip eden farklı küçük harfler, ortalamaların istatistiksel olarak önemli derecede farklı olduğunu gösterir (AnovaP<0,05; Tukey test)

Tek Doz Kontakt Etki Çalışmaları

Tek doz ölüm denemelerini yürütmek amacıyla öncelikli olarak elde edilen bitkisel ekstraktların %10'luk ağırlık/hacim (w/v) olacak şekilde aseton kullanılarak konsantrasyonları hazırlanmıştır. Tek doz ölüm denemelerinde, *R. dominica* ve *T. confusum* erginleri stok kültürlerinden aynı yaş olması gözetmeksizin alındıktan sonra 10'arlı gruplara ayrılarak petri kaplarına transfer edilmiştir. Hazırlanan konsantrasyonlar mikro pipet yardımıyla her bir böceğe 2 µl olacak şekilde topikal olarak uygulanmıştır. Kontrolde böcekler 2 µl/böcek olacak şekilde aseton ile muamele edilmiştir (Gökçe ve ark., 2010)

Uygulama sonra 24, 48 ve 72 saat sonundaki canlı ölüm oranları tespit edilmiştir. Bu denemeler tesadüf parselleri deneme deseninde göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur.

İstatistiksel Analizler

Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen sonuçlar öncelikli olarak % ölüm değerlerine çevrildikten sonra arcsin transformasyonuna tabi tutulmuştur. Sonrasında varyans analizi yapılarak muameleler arasındaki farklılıklar P<0,05 önem seviyesinde Tukey çoklu karşılaştırma testiyle karşılaştırılmıştır. Tüm istatistiksel analizler SPSS paket programı yardımıyla yürütülmüştür.

Sonuç ve Tartışma

Yapılan çalışma ile 6 farklı bitkiden elde edilen ekstraktların *R. dominica* ve *T. confusum* üzerindeki kontakt toksisitesi test edilmiştir. *R. dominica* erginleri ile yürütülen çalışma sonucunda 24 saat sonunda en yüksek toksisite %4,53 ölüm oranı ile *R. lutea* ve *L. tenuifolium* ekstraktlarında görülmüştür ancak diğer ekstraktlarda ve kontrolde görülen ölüm oranından istatistiki olarak farklı bulunmamıştır. Yetmiş iki saat sonunda ise kontrol ve

diğer ekstraktlarla kıyaslandığında en yüksek ölüme *C. purpurascens* (%18,35) ve *S. cryptantha* (%18,35)'nin ekstraktları neden olmuştur (Çizelge 2).

T. confusum erginleri ile yürütülen çalışmada ise 24 saat sonunda en yüksek toksisiteyi %19,31 ile *C. purpurascens* ekstraktı gösterirken bunu %15,72 ile *R. lutea* ekstraktı takip etmiştir. *I. floribunda* ekstraktında ise herhangi bir etki gözlemlenmemiştir. Yetmiş iki saat sonunda ise *R. dominica* da olduğu gibi en yüksek toksisiteyi *C. purpurascens* (%23,17) ekstraktı göstermiştir (Çizelge 3).

Her iki zararlı içinde en yüksek kontakt toksisiteyi gösteren *C. purpurascens* ekstraktının *T. confusum* ve *R. dominica* üzerindeki insekdisidal etkinliğini test eden çalışma yok denecek kadar azdır. *S. cryptantha* ekstraktının etkinliği de her iki zararlı için diğer ekstraktlara oranla daha etkili bulunmuştur. *Salvia* türlerinin depo zararlısı böcekler üzerindeki etkinliğini test eden birçok çalışma bulunmaktadır (Soleimannejad et al., 2011; Hashemi ve ark., 2013; Geranmayeh ve Hashemi, 2014). Karakoç ve ark. (2013)'de *S. cryptantha* ekstraktı ile yürüttükleri çalışmada bu ekstraktın *Sitophilus granarius*'a karşı kontakt toksisite (%44,93) gösterdiğini belirlemişlerdir. Çalışmada kullanılan böcek türlerinin farklı olmasından dolayı elde edilen sonuçlar diğer araştırmacıların sonuçları ile paralellik göstermemektedir.

Çalışma sonucunda elde edilen bitki ekstraktlarının *R. dominica* ve *T. confusum*'a karşı toksisiteyi çok yüksek bulunmamıştır. Ancak bitkisel ekstraktlar böcekler üzerinde sadece kontakt toksisite değil bunun dışında birçok farklı etki şekline (repellent, beslenmeyi engelleyici, yumurta bırakmayı engelleyici vb.) sahiptir. Ekstraktların depo zararlısı böcekler üzerindeki etkinliğini farklı yöntemlerle test eden birçok çalışma bulunmaktadır (Chen ve ark., 2018; Louise ve ark., 2018; Rıghı ve ark., 2018). Yapılan kontakt toksisite çalışması dışında ileride

yapılacak olan çalışmalarla, kullanılan ekstraktların farklı etkileri bu zararlılar üzerinde test edilerek etkinliği daha net ortaya konulmuş olacaktır.

Kaynaklar

- Chen Z, Guo S, Cao J, Pang X, Geng Z, Wang Y, Zhang Z and Du S. 2018. Insecticidal and repellent activity of essential oil from *Amomum villosum* Lour. and its main compounds against two stored-product insects. *International Journal of Food Properties*, 21(1): 2265–2275.
- Çam H, Karakoç ÖC, 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*, 36(2): 255-263.
- Geranmayeh G, and Hashemi S. M. 2014. Contact toxicity of the essential oils from *Salvia leriifolia* Benth (*Lamiaceae*) against *Lasioderma serricornis* (F.). *Biharean Biologist* 8(2): 106-108.
- Gökçe A, Stelinski LL, Whalon ME, Gut L. 2010. Toxicity and antifeedant activity of selected plant extracts against larval obliquebanded leafroller, *Choristoneura rosaceana* (Harris). *The Open Entomology Journal*, 4 (1): 18-24. DOI: 10.2174/1874407901004010018.
- Hashemi SM, Hosseini B and Estaji A. 2013. Chemical composition and insecticidal properties of the essential oil of *Salvia leriifolia* Benth (*Lamiaceae*) at two developmental stages. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 16(6): 806-816.
- Isman MB. 2006. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review of Entomology*, 51:45–66. DOI:10.1146/annurev.ento.51.110104.151146.
- Karakoç ÖC, Tüfekçi AR, Demirtaş İ, İpek A. 2013. *Salvia ichihatcheffii* ve *Salvia cryptantha* Uçucu Yağlarının ve Ekstraktlarının İki Önemli Depo Zararlısı Üzerindeki İnsektisidal Aktiviteleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6 (1): 155-158.
- Louise KM, Habiba K, Sidonie FT, Fohouo FNT. 2018. Management of *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae) using methanol extracts of *Carica papaya*, *Carissa edulis*, *Securidaca longepedunculata* and *Vinca rosea* and impact of insect pollinators on cowpea types in the Far-North region of Cameroon. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(2): 1017-1027.
- Mamun MSA, Ahmed M. 2011. Prospect of Indigenous Plant Extracts in Tea Pest Management. *Int. J. Agril. Res. Innov. Tech.*, 1:16–23. DOI: <https://doi.org/10.3329/ijarit.v1i1-2.13924>.
- Pazinato R, Klauck V, Volpato A, Tonin AA, Santos RC, Souza ME, Vaucher RA, Raffin R, Gomes P, Felippi CC, Stefani L M, Silva AS. 2014. Influence of Çay Ağacı Yağı (*Melaleuca alternifolia*) on the cattle tick *Rhipicephalus microplus*. *Exp Appl Acarol*, 63: 77–83. DOI:10.1007/s10493-013-9765-8.
- Rıghı K, Rıghı FA, Boubkeur A, Boungab K, Elouissi A, Djendara AC. 2018. Toxicity and repellency of three Algerian medicinal plants against pests of stored product: *Ryzopertha dominica* (Fabricius) (Coleoptera: Bostrichidae). *Banat s Journal of Biotechnology*, 9(17): 50-59.
- Saxena RC. 1983. Naturally occurring pesticides and their potential. In: Shemilt L.E. Conference on chemistry applied world needs. Manila, Philippines. Pergamon, Oxford, 143–161.
- Soleimannejad S, Moharramipour S, Fathipour Y, Nikooei M. 2018. Efficiency of essential oil from *Salvia mirzayanii* against nutritional indices of *Tribolium confusum*. *Integrated Protection of Stored Products*, 69:299-302.
- Völlinger M. 1987. The possible development of resistance against neem seed kernel extract and delta methrin in *Plutella lostella*. In: Schmutterer, H., Ascher, K.R.S. (Eds.), *Natural Pesticides from the Neem Tree (Azadirachta indica A. Juss) and Other Tropical Plants*. Proceedings of Third International Neem Conference. German Agency for Technical Cooperation (GTZ), Eschborn, Germany, 543-554.
- Yıldırım E, Özbek H, Aslan İ. 2014. Depolanmış Ürün Zararlıları ve Mücadele Yöntemleri. 4. Erzurum. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:191.
- Whalon M, Mota-Sanchez D, Wise J. 2018. The Arthropod Pesticide Resistance Database <https://www.pesticideresistance.org>. [Erişim:22 November 2018].