



**Bozok**  
**Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi**  
(Bozok Journal of Agriculture and Natural Sciences)

<https://dergipark.org.tr/en/pub/bojans>



e-ISSN: 2822-4604

Araştırma Makalesi

**Kenevir (*Cannabis sativa* L.) (Cannabaceae) Ekstrakt ve Uçucu Yağının Süne [*Eurygaster* spp.] (Hem: Scutelleridae) Üzerindeki Toksisitesi**

**ŞEYDA ŞİMŞEK<sup>1\*</sup> Gamze PEKBEY<sup>2</sup> GÜNGÖR YILMAZ<sup>3</sup> TALİP KOÇER<sup>4</sup> TUĞBA ÇAKAR<sup>5</sup>**

<sup>1,2,5</sup>Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 66100, Yozgat, Türkiye

<sup>3,4</sup>Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla bitkileri Bölümü, 66100, Yozgat, Türkiye

\*<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-0096-8949>, <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-0314-0071>, <sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0003-0070-5484>, <sup>4</sup><https://orcid.org/0000-0002-2434-8314>, <sup>5</sup><https://orcid.org/0000-0002-0287-8955>

\*Sorumlu Yazar e-mail: [seyda.simsek@yobu.edu.tr](mailto:seyda.simsek@yobu.edu.tr)

**Makale Tarihiçesi**

Geliş: 13.06.2024

Kabul: 05.07.2024

DOI: 10.59128/bojans.1500806

**Anahtar Kelimeler**

*Cannabis sativa*

*Eurygaster* spp.

Biyolojik aktivite

Kontakt toksisite

**Öz:** Yapılan çalışma ile *Cannabis sativa* L. (Cannabaceae)'nın Narlısaray, Futura-75 ve Kavacık genotiplerinden elde edilen uçucu yağ ve metanol ekstraktlarının süne, ergin ve nimfleri üzerindeki kontakt toksisitesi araştırılmıştır. Ekstraktların kontakt toksisitesi süne, ergin ve nimf dönemlerine karşı mikroaplikatör kullanılarak topikal uygulama ile test edilmiştir. Elde edilen ekstraktlar %50 aseton/su karışımı ile uçucu yağlar ise aseton ile çözülerek konsantrasyonlar hazırlanmıştır ve kontrol grubu da bu çözücüler ile muamele edilmiştir. Çalışmada kontak etki çalışması sonucunda 72. saatte en yüksek etkinliği %20 (w/v) konsantrasyonda ergin (%78,2) ve nimflere (%80,7) karşı Narlısaray genotipi ekstraktı göstermiştir. En düşük kontak toksisiteyi ise Kavacık genotipi göstermiştir.

**Atf Künyesi:** Şimşek Ş., Pekbey G., Yılmaz G., Koçer T. ve Çakar T. (2024). Kenevir (*Cannabis sativa* L.) (Cannabaceae) Ekstrakt ve Uçucu Yağının Süne [*Eurygaster* spp. (Hem: Scutelleridae)] Üzerindeki Toksisitesi, *Bozok Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 3(1), 78-85. **How To Cite:** Şimşek Ş., Pekbey G., Yılmaz G., Koçer T. and Çakar T. (2024). Toxicity of hemp (*Cannabis sativa* L.) (Cannabaceae) extract and essential oil on sunn pest [*Eurygaster* spp. (Hem: Scutelleridae)]. *Bozok Journal of Agriculture and Natural Sciences*, 3(1), 78-85.

**Toxicity of hemp (*Cannabis sativa* L.) extract and essential oil on sunn pest [*Eurygaster* spp. (Hem: Scutelleridae)]**

**Article Info**

Received: 13.06.2024

Accepted: 05.07.2024

DOI: 10.59128/bojans.1500806

**Abstract:** In this study, the contact toxicity of essential oil and methanol extracts obtained from Narlısaray, Futura-75 and Kavacık genotypes of *Cannabis sativa* L. (Cannabaceae) on sunnose adults and nymphs was investigated. Contact toxicity of the extracts was tested by topical application using a microapplicator against the sunken, adult and nymph stages. Concentrations were prepared by dissolving the obtained extracts with a 50% acetone/water mixture and the essential oils with acetone, and the control group was also treated with these solvents. As a result of the

## Keywords

*Cannabis sativa*  
*Eurygaster* spp.  
Biological activity  
Contact toxicity

contact effect study, Narlısaray genotype extract showed the highest effectiveness against adults (78.2%) and nymphs (80.7%) at 20% (w/v) concentration at the 72nd hour. Kavacık genotype showed the lowest contact toxicity.

## 1.Giriş

Süne [*Eurygaster* spp. (Hemiptera: Scutelleridae)] tarım alanlarında özellikle buğday, arpa ve diğer tahıllar üzerinde ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Süne ergin ve nimfleri sokucu-emici ağız yapısında olduğundan hububatın sap, gövde başak ve tanelerini sokup-emmek suretiyle zarar meydana getirmektedirler. Oluşturdukları zarar zararlının yoğunluğuna, biyolojik dönemlerine, ürünün çeşidine ve fenolojik durumuna, iklim koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Sünenin verdiği zararlar sonucunda bitkilerde dökülme, verim kaybı ve kalite düşüşleri gibi problemler ortaya çıkmaktadır. Türkiye’de en fazla tarımı yapılan ürünlerden biri olan buğdayda yetiştiricilerin sık karşılaştığı ve üretim alanlarında önemli ürün kayıplara neden olan ana zararlı sünedir.

Tüm dünyada artan gıda talebi sonucunda zararlı böceklerin verdiği ekonomik ve kalite kaybını en aza indirmek için kimyasal pestisit kullanımı artış göstermiştir. Süne mücadelesinde birçok tarımsal zararlının mücadelesinde olduğu gibi sentetik pestisitler yoğun olarak kullanılmaktadır. Zararlılara karşı önlem alınmaması durumunda zarar oranı %70’e kadar çıkabilmektedir. Sentetik insektisitlerin yoğun kullanımı ile birlikte ortaya birçok çevresel kontaminasyon ortaya çıkmıştır (Riyaz ve ark., 2022).

Sentetik pestisitlerin aşırı ve kontrolsüz kullanımı, çevre kirliliği, hedef olmayan organizmaların olumsuz etkilenmesi, pestisit kalıntıları, zararlılarda direnç gelişimi, bitkilerde genetik çeşitlilik ve biyoçeşitlilik üzerindeki olumsuz etkiler gibi istenmeyen birçok sonuca neden olmuştur (Kumar, 2012; Fountain, 2013).

Özellikle süne ile mücadelede önem arz eden faydalı organizmaların yaşayışını ve faaliyetlerini tehdit eden önemli faktörlerin başında sentetik insektisitlerin yoğun olarak kullanılması gelmektedir. Bu nedenle pestisit kullanımında daha seçici veya faydalı organizmalara etkisiz ya da en azından daha az etkili kimyasalların kullanımı önem arz etmektedir (Babaroğlu, 2006). Günümüzde sentetik kimyasalların kullanımını en aza indirmek amacıyla botanik insektisitler iyi bir alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır. Bugün birçok araştırmacı çeşitli bitki türlerinden elde ettikleri ekstrakt ve uçucu yağların zararlı böcekler üzerindeki etkinliğini test eden çalışmalar yapmaktadır (Ben Khedher ve ark., 2017; Pavela ve Sedlák, 2018; Žabka ve ark., 2021; Mansour Ismail, 2022). Botanik pestisitlerin çevreye zarar vermemeleri, kısa sürede parçalanabildikleri için kalıntı problemine sebep olmamaları ve uygun maliyetli olmaları gibi nedenlerle zararlılarla mücadelede kullanılma açısından ilgi çekici hale gelmiştir.

Botanik pestisitler içerisinde bulunan sekonder bileşikler sayesinde kompleks bir yapıya sahiptir, bunun sonucunda zararlılar üzerinde çeşitli şekillerde etki gösterebilmektedir. Botanik pestisitler, kontakt toksisite, fumigant etki, beslenmeyi azaltıcı, kovucu ve yumurta bırakmayı engelleyici vb. etkiler göstermektedir. İçeriğindeki sekonder bileşiklerin her birinin etki mekanizmasının farklı olması sebebiyle zararlı böceklerde direnç gelişimi neredeyse olmamaktadır.

Son yıllarda tıbbi amaçlarla kullanılmasının yanı sıra endüstriyel ürünlerin üretiminde yaygın olarak kullanılan *Cannabis sativa*'nın kimyasal içeriği oldukça zengindir (Borhade, 2013, Corsi ve ark., 2019, Kornpointner ve ark., 2021, Pieracci ve ark., 2021, Xu ve ark., 2022). Bitkinin terpenoidler, fenolik bileşenler gibi antioksidan özelliklere sahip bileşenleri bulunurken aynı zamanda Cannabidiol (CBD) gibi biyoaktif bileşenleri içermektedir. Bu kimyasalların insektisidal etkinliğe sahip olduğunu gösteren birçok çalışma mevcuttur. Terpenoidlerin zararlı böcekleri uzaklaştırıcı veya öldürücü etkisi olduğu bilinmektedir (Benelli ve ark., 2018). Özellikle limonen, pinen ve  $\beta$ -myren gibi terpenoid bileşiklerinin insektisidal aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir (Isman, 2008). Kenevirin ana bileşeni olan

Cannabidiol'ün insektisidal etkinliğini test eden farklı çalışmalar bulunmaktadır (Bedini ve ark., 2016, Mantzoukas ve ark., 2020).

Yapılan çalışma kenevir bitkisinin Narlısaray, Futura-75 ve Kavacık genotiplerinin ekstrakt ve uçucu yağlarının süne ergin ve nimfleri üzerindeki insektisidal etkinliği test edilmiştir.

## **2. Materyal ve Yöntem**

### **2.1. *Cannabis sativa* L.'nin Temin Edilmesi**

Yapılan çalışmada, Yozgat Bozok Üniversitesi, Tarımsal Uygulama Deneme alanlarında yetiştirilen kenevir bitkileri kullanılmıştır. Çalışmada Narlısaray, Futura-75 ve Kavacık genotiplerinin yaprak ve çiçek kısımları kullanılmıştır. Bitki materyalleri direk güneş ışığı almayacak şekilde kurutulup öğütülerek çalışmalarda kullanılmıştır.

### **2.2. Bitki Ekstraktlarının Elde Edilmesi**

Çalışmada kullanılan bitkilerden 100 g tartılarak erlenmayerlere alınarak üzerine 500 ml metanol ilave edilmiştir. Yirmi dört saat süreyle metanol içerisinde bekletilen bitkiler filtre kağıdından süzülerek elde edilen süspansiyondaki çözücüler rotary evaporatör (Buchi) yardımıyla uçurularak bitkisel ekstraktlar elde edilmiştir (Alkan ve Gökçe, 2012). Ekstraktlar çalışmada kullanılıncaya kadar +4°C'de muhafaza edilmiştir.

### **2.3. Bitki Uçucu Yağlarının Elde Edilmesi**

Kuru bitki materyallerinden uçucu yağlar elde etmek amacıyla bitki örneklerinden 100 g tartılarak üzerine 1000 ml su ilave edildikten sonra Neo-clevenger aparatı kullanılarak hidro-distilasyon (3 saat) yöntemiyle uçucu yağlar elde edilmiştir (Telci ve ark. 2006).

### **3.5. *Eurygaster* spp. Araziden Toplanması ve Toksikite Çalışmaları**

Yozgat ili'nde buğday yetiştiriciliği yapılan alanlardan toplanan süne ergin ve nimflerine karşı uygulama yapılmıştır.

Çalışmada süne ergin ve nimflerine karşı kenevir ekstrakt ve uçucu yağlarının %10 ve %20'lik konsantrasyon hazırlanarak mikroaplikatör yardımıyla süne bireylerine uygulanmıştır, daha sonra besin ile muamele edilerek kontrollü şartlarda inkübe edilmiştir. Elde edilen ekstraktlar %50 aseton/su karışımı ile uçucu yağlar ise aseton ile çözülerek konsantrasyonlar hazırlanmıştır ve kontrol grubu da bu çözücüler ile muamele edilmiştir. Yirmidört saat sonrasında ölü birey sayımları yapılarak 72 saat boyunca sayımlara devam edilmiştir.

### **2.3. İstatistiksel Analiz**

Çalışma sonucunda elde edilen verilerin yüzde değerlerine öncelikle arcsin transformasyonu uygulanmış, daha sonra varyans analizine (ANOVA) tabi tutularak ortalamalar arasındaki farklılıklar %5'lik önem seviyesinde Tukey çoklu karşılaştırma testi ile analiz edilmiştir. Tüm istatistik analizler SPSS 20 paket programı yardımı ile yapılmıştır.

## **3. Bulgular**

### **3.1. Kenevir Ekstraktlarının Süne Erginlerine Olan Kontak Toksikitesi**

Çalışmada kenevir ekstraktlarının %20 (w/v) ve %10 (w/v) konsantrasyonlarda kontak toksisitesi test edilmiştir. Çalışma sonunda 24 saat arayla üç gün boyunca ölü-canlı sayısı kayıt altına alınmıştır. Yapılan çalışmanın 24. saatinde %10 (w/v) konsantrasyonda en yüksek ölüm oranını %23 ölüm oranı ile Narlısaray genotipi göstermiştir. En düşük ölüm oranı ise %16,3 ölüm ile Kavacık genotipinde görülmüştür. Kırksekiz saat sonunda %29,9 ölüm ile Narlısaray genotipi en yüksek ölümü gösterirken bunu %26,1 ile Futura-75 genotipi takip etmiştir. Çalışmada 72. saatte ise en yüksek ölüm oranı

Narlisaray genotipinde görülmüştür (%43,3) ve bunu %33,2 ve %29,9 ölüm oranı ile Futura-75 ve Kavacık genotipi takip etmiştir (Tablo 3.1).

**Tablo 3.1.** Farklı kenevir genotiplerinden elde edilen ekstraktların %10 (w/v) konsantrasyonda *Eurygaster* sp. erginleri üzerindeki kontakt aktiviteleri

Muamele	% ölüm $\pm$ SH*		
	24. saat	48. saat	72. saat
Kontrol	0 $\pm$ 0 b**	0 $\pm$ 0 b	4,5 $\pm$ 1,1 b
Narlisaray	23,1 $\pm$ 0,1 a	29,9 $\pm$ 0 a	43,3 $\pm$ 0,1 a
Futura-75	19,3 $\pm$ 0,5 a	26,1 $\pm$ 0,5 a	33,2 $\pm$ 0,1 a
Kavacık	16,3 $\pm$ 0,2 a	22,4 $\pm$ 0,7 a	29,9 $\pm$ 0 a

\*SH: Standart Hata

\*\*Aynı sütundaki ortalamaları takip eden farklı küçük harfler, ortalamaların istatistiksel olarak önemli derecede farklı olduğunu gösterir (Anova P<0.05, Tukey test)

Kenevir ekstraktlarının %20 (w/v) konsantrasyonda, 24 saat sonunda ergin süne bireyleri üzerinde en yüksek kontakt toksisiteyi %55,1 ölüm oranı ile Narlisaray genotipi göstermiştir. En düşük toksisiteyi ise %33,6 ölüm ile Kavacık genotipi göstermiştir. Çalışmada 48 saat sonunda en yüksek toksisiteyi %66,4 ve %56,4 ölüm oranı ile sırasıyla Narlisaray ve Futura-75 genotipleri göstermiştir. En düşük toksisiteyi ise %49,6 ölüm oranı ile Kavacık genotipi göstermiştir. Yapılan çalışmada 72 saat sonunda en yüksek ölüm oranı %78,7 ölüm ile Narlisaray ekstraktında görülürken en düşük toksisiteyi ise %60,4 ölüm ile Kavacık ekstraktı göstermiştir (Tablo 3.2).

**Tablo 3.2.** Farklı kenevir genotiplerinden elde edilen ekstraktların %20 (w/v) konsantrasyonda *Eurygaster* sp. erginleri üzerindeki kontakt aktiviteleri

Muamele	% ölüm $\pm$ SH*		
	24. saat	48. saat	72. saat
Kontrol	0 $\pm$ 0b**	8,1 $\pm$ 0 c	8,1 $\pm$ 2,7 c
Narlisaray	55,1 $\pm$ 1,97 a	66,4 $\pm$ 1,9 a	78,7 $\pm$ 1,9 a
Futura-75	52,8 $\pm$ 1,0 a	56,4 $\pm$ 1,0 ab	68,7 $\pm$ 1,2 a
Kavacık	33,6 $\pm$ 1,1 a	49,6 $\pm$ 1,1 ab	60,4 $\pm$ 1,9 ab

\*SH: Standart Hata

\*\*Aynı sütundaki ortalamaları takip eden farklı küçük harfler, ortalamaların istatistiksel olarak önemli derecede farklı olduğunu gösterir (Anova P<0.05, Tukey test)

### 3.2. Kenevir Ekstraktlarının Süne Nimflerine Olan Kontakt Toksisitesi

Yapılan çalışmada süne 3. dönem nimfleri kullanılmıştır. Kenevir farklı genotip ekstraktları ile uygulama yapılan nimfler ölü-canlı oranları 24 saat aryla 72 saat boyunca kayıt altına alınmıştır. Kenevir ekstraktlarının %10 (w/v) konsantrasyonunda en yüksek ölüm oranını %33,2 ölüm oranı ile Narlisaray genotipinde görülürken, en düşük ölüm oranı ise %29,6 ölüm oranı Futura-75 ve Kavacık genotip ekstraktlarında görülmüştür. Çalışmada 48 saat sonunda en yüksek ölüm oranı %36,5 ölüm ile Kavacık ekstraktında görülürken, Narlisaray ve Futura-75 ekstraktları %33,2 oranında ölüme sebep olmuştur. Yapılan çalışmada 72 saat sonunda %46,6 ölüm oranı ile en yüksek kontakt toksisiteyi Narlisaray ekstraktı göstermiştir. En düşük toksisiteyi ise %46,6 ölüm oranı ile Kavacık genotip ekstraktı göstermiştir (Tablo 3.3).

**Tablo 3.3.** Farklı kenevir genotiplerinden elde edilen ekstraktların %10 (w/v) konsantrasyonda *Eurygaster* sp. nimfleri üzerindeki kontakt aktiviteleri

Muamele	% ölüm $\pm$ SH*		
	24. saat	48. saat	72. saat
Kontrol	0 $\pm$ 0 b**	0 $\pm$ 0 b	4,53 $\pm$ 1,14 b
Narlisaray	33,2 $\pm$ 0,1 a	33,2 $\pm$ 0,1 a	46,6 $\pm$ 0,1a
Futura-75	29,6 $\pm$ 0,4 a	33,2 $\pm$ 0,1 a	39,8 $\pm$ 0,3
Kavacık	29,6 $\pm$ 0,4 a	36,5 $\pm$ 0,1 a	36,5 $\pm$ 0,1 a

\*SH: Standart Hata

\*\*Aynı sütündeki ortalamaları takip eden farklı küçük harfler, ortalamaların istatistiksel olarak önemli derecede farklı olduğunu gösterir (Anova P<0.05, Tukey test)

Kenevir ekstraktlarının %20 (w/v) konsantrasyonda süne nimfleri üzerindeki kontakt toksisitesinin test edildiği çalışmada 24 saat sonun en yüksek toksisiteyi %46,6 ölüm ile Narlisaray ekstraktı göstermiştir. Kırksekiz saat sonunda da en yüksek ölüm %65,2 ölüm oranı ile Narlisaray ekstraktında görülürken en düşük ölüm oranını Kavacık ekstraktı göstermiştir (%53,3). Çalışmada 72 saat sonunda en yüksek toksisite %80,6 ölüm oranı ile Narlisaray ekstraktı gösterirken Futura-75 ve Kavacık ekstraktı sırasıyla %60,6 ve %56,6 oranında ölüme sebep olmuştur (Tablo 3.4).

**Tablo 3.4.** Farklı kenevir genotiplerinden elde edilen ekstraktların %20 (w/v) konsantrasyonda *Eurygaster* sp. nimfleri üzerindeki kontakt aktiviteleri

Muamele	% ölüm $\pm$ SH*		
	24. saat	48. saat	72. saat
Kontrol	0 $\pm$ 0 b**	0 $\pm$ 0 b	9,9 $\pm$ 0 b
Narlisaray	46,6 $\pm$ 1,5 a	65,2 $\pm$ 2,3 a	80,6 $\pm$ 5,4 a
Futura-75	43,1 $\pm$ 1,8 a	57,3 $\pm$ 1,6 a	60,6 $\pm$ 1,1 a
Kavacık	42,6 $\pm$ 1,6 a	53,3 $\pm$ 1,5 a	56,6 $\pm$ 0,1 a

\*SH: Standart Hata

\*\*Aynı sütündeki ortalamaları takip eden farklı küçük harfler, ortalamaların istatistiksel olarak önemli derecede farklı olduğunu gösterir (Anova P<0.05, Tukey test)

### 3.3. Kenevir Uçucu Yağlarının Süne Erginlerine Olan Kontakt Toksisitesi

Kenevir bitkisinden elde edilen uçucu yağların %10 (v/v) konsantrasyonda yürütülen kontakt toksisite çalışmaları sonucunda 24 saat sonunda uçucu yağların etkinliği kontrol ile aynı bulunmuştur. Çalışmanın 72. saatinde süne ergin bireylerine en yüksek toksisiteyi Narlisaray genotipi (%23,1) göstermiştir (Tablo 3.5).

**Tablo 3.5.** Farklı kenevir genotiplerinden elde edilen uçucu yağların %10 (v/v) konsantrasyonda *Eurygaster* sp. erginleri üzerindeki kontakt aktiviteleri

Muamele	% ölüm $\pm$ SH*		
	24. saat	48. saat	72. saat
Kontrol	0,0 $\pm$ 0,0	0,0 $\pm$ 0,0	0,0 $\pm$ 0,0 c*
Narlisaray	1,1 $\pm$ 1,1	10,0 $\pm$ 0,0	23,1 $\pm$ 0,1 a
Futura-75	1,1 $\pm$ 1,1	2,3 $\pm$ 2,3	13,0 $\pm$ 0,2 ab
Kavacık	0,0 $\pm$ 0,0	4,5 $\pm$ 1,1	8,6 $\pm$ 0,0 b

\*SH: Standart Hata

\*\*Aynı sütündeki ortalamaları takip eden farklı küçük harfler, ortalamaların istatistiksel olarak önemli derecede farklı olduğunu gösterir (Anova P<0.05, Tukey test)\*\*Aynı sütündeki ortalamaları takip eden farklı küçük harfler, ortalamaların istatistiksel olarak önemli derecede farklı olduğunu gösterir (Anova P<0.05, Tukey test)

Kenevir uçucu yağları ile %20 (v/v) konsantrasyonda yürütülen toksisite çalışmalarında 48 saat sonunda %20 (v/v) ve 72. saatte ise %33,2 oranında ölüm meydana getiren Narlisaray genotipi süne erginlerine karşı en yüksek toksisiteyi göstermiştir. En düşük toksisiteyi ise %20 ölüm oranı ile Kavacık genotipi göstermiştir (Tablo 3.6).

**Tablo 3.6.** Farklı kenevir genotiplerinden elde edilen uçucu yağların %20 (v/v) konsantrasyonda *Eurygaster* sp. erginleri üzerindeki kontakt aktiviteleri

Muamele	% ölüm $\pm$ SH*		
	24. saat	48. saat	72. saat
Kontrol	0,0 $\pm$ 0,0 b**	0,0 $\pm$ 0,0 b	0,0 $\pm$ 0,0 c
Narlisaray	13,0 $\pm$ 0,2 a	20,0 $\pm$ 0,0 a	33,2 $\pm$ 0,1 a
Futura-75	13,0 $\pm$ 0,2 a	15,7 $\pm$ 0,7 a	23,1 $\pm$ 0,1 ab
Kavacak	10,0 $\pm$ 0,0 a	16,3 $\pm$ 0,2 a	20,0 $\pm$ 0,0 b

\*SH: Standart Hata

\*\*Aynı sütundaki ortalamaları takip eden farklı küçük harfler, ortalamaların istatistiksel olarak önemli derecede farklı olduğunu gösterir (Anova P<0.05, Tukey test)\*\*Aynı sütundaki ortalamaları takip eden farklı küçük harfler, ortalamaların istatistiksel olarak önemli derecede farklı olduğunu gösterir (Anova P<0.05, Tukey test)

### 3.4. Kenevir Uçucu Yağlarının Süne Nimflerine Olan Kontakt Toksisitesi

Çalışmanın 24. saatinde tüm genotiplerin süne nimfleri üzerindeki etkinliği istatistiksel olarak kontrol ile aynı grupta yer almaktadır. Kenevir uçucu yağlarının %10 (v/v) konsantrasyonda süne nimflerine karşı 72 saat sonunda en yüksek toksisiteyi %22,4 ölüm oranı ile Narlisaray genotipi göstermiştir (Tablo 3.7)

**Tablo 3.7.** Farklı kenevir genotiplerinden elde edilen uçucu yağların %10 (v/v) konsantrasyonda *Eurygaster* sp. nimfleri üzerindeki kontakt aktiviteleri

Muamele	% ölüm $\pm$ SH*		
	24. saat	48. saat	72. saat
Kontrol	0,0 $\pm$ 0,0	0,0 $\pm$ 0,0 b**	0,0 $\pm$ 0,0 b
Narlisaray	13,0 $\pm$ 0,2	13,0 $\pm$ 0,2 a	22,4 $\pm$ 0,7 a
Futura-75	6,6 $\pm$ 1,8	13,0 $\pm$ 0,2 a	19,3 $\pm$ 0,5 a
Kavacak	6,6 $\pm$ 1,8	16,3 $\pm$ 0,2 a	16,3 $\pm$ 0,2 a

\*SH: Standart Hata

\*\*Aynı sütundaki ortalamaları takip eden farklı küçük harfler, ortalamaların istatistiksel olarak önemli derecede farklı olduğunu gösterir (Anova P<0.05, Tukey test)\*\*Aynı sütundaki ortalamaları takip eden farklı küçük harfler, ortalamaların istatistiksel olarak önemli derecede farklı olduğunu gösterir (Anova P<0.05, Tukey test)

Çalışmada uçucu yağların %20 (v/v) konsantrasyonda 24 saat sonunda süne nimflerine karşı en yüksek toksisiteyi Narlisaray genotipi göstermiştir. Yetmiş iki saat sonunda %32,9 ölüm oranı ile süne nimflerine karşı en yüksek toksisiteyi Narlisaray genotipi göstermiştir (Tablo 3.8).

**Tablo 3.8.** Farklı kenevir genotiplerinden elde edilen uçucu yağların %20 (v/v) konsantrasyonda *Eurygaster* sp. nimfleri üzerindeki kontakt aktiviteleri

Muamele	% ölüm $\pm$ SH*		
	24. saat	48. saat	72. saat
Kontrol	0,0 $\pm$ 0,0 b**	0,0 $\pm$ 0,0 b	0,0 $\pm$ 0,0 b
Narlisaray	23,1 $\pm$ 0,1 a	23,1 $\pm$ 0,1 a	32,9 $\pm$ 0,5 a
Futura-75	19,3 $\pm$ 0,5 a	23,1 $\pm$ 0,1 a	29,6 $\pm$ 0,4 ab
Kavacak	19,3 $\pm$ 0,5 a	26,5 $\pm$ 0,1 a	26,5 $\pm$ 0,1 a

\*SH: Standart Hata

\*\*Aynı sütundaki ortalamaları takip eden farklı küçük harfler, ortalamaların istatistiksel olarak önemli derecede farklı olduğunu gösterir (Anova P<0.05, Tukey test)\*\*Aynı sütundaki ortalamaları takip eden farklı küçük harfler, ortalamaların istatistiksel olarak önemli derecede farklı olduğunu gösterir (Anova P<0.05, Tukey test)

## 4. Tartışma

Yapılan çalışmada kenevir bitkisinin 3 farklı genotipinden elde edilen metanol uçucu yağlarının ve ekstraktlarının süne ergin ve nimfleri üzerindeki kontakt toksisitesi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, süne ergin ve nimflerine karşı en yüksek toksisiteyi Narlisaray genotipi ekstraktı gösterirken en düşük toksisiteyi Kavacak genotipi göstermiştir. Kenevir, bitkisi zengin kimyasal içeriği ( $\alpha$ -pinene, myrcene, terpinolene, caryophyllene ve cannabidiol) ile zararlılarla mücadelede kullanıma potansiyeli

taşımaktadır (Benelli ve ark., 2018). Özellikle son yıllarda kenevirin farklı zararlı gruplarına karşı farklı toksisite çalışmaları yapılmaktadır (Bedini ve ark., 2016; Tabari ve ark., 2020).

Çalışma sonucunda farklı genotiplerin süne bireyleri üzerinde değişen oranlarda toksisite gösterdiği ortaya konulmuştur. Elde edilen sonuçlar farklı bioaktivite gösteren kenevir genotiplerinin uçucu yağ ve ekstraktlarının içeriğinin birbirinden farklı olduğunu düşündürmektedir. Peña-Cerda ve ark. (2017), *Ugni molinae*'in 10 farklı genotipi ile yürüttükleri çalışmada genotiplerin içerdiği toplam fenolik ve flavonid içeriklerini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda genotiplerin farklı oranlarda fenolik ve flavonoid bileşik içerdiği belirtilmektedir. Pavela ve ark. (2014), farklı *Mentha* L. genotipleri ile yürüttükleri çalışmada elde ettikleri uçucu yağ içeriğinin ve miktarının genotipler arasında farklılık gösterdiğini belirtmektedir. Aynı zamanda *Mentha* farklı genotiplerinden elde ettikleri uçucu yağın etkinliğini *Culex quinquefasciatus* larvalarına karşı test etmişlerdir. Bazı genotipler *C. quinquefasciatus* larvalarında yüksek oranda ölüm meydana getirirken bazıları daha düşük oranda ölüm meydana getirmiştir. Bu farklılığın genotiplerin içerdiği kimyasalların ve miktarlarının farklılığından kaynaklandığını belirtmektedirler.

Çalışma sonucunda genel olarak kenevir genotip uçucu yağ ve ekstraktlarının süne nimflerine karşı ergin ve süne bireylerine göre daha yüksek toksisite gösterdiği ortaya konulmuştur. Daha önce yapılan çalışmalarda da farklı gelişme dönemindeki zararlılarda ergin öncesi dönemlerin ergin döneme göre uygulanan ekstraktlara karşı daha hassas olduğu belirtilmektedir.

Elma ve Alaoğlu (2014), yaptıkları çalışmada farklı bitkilerden elde ettiği ekstraktların etkinliğini süne ergin ve nimflerine karşı test etmişlerdir. Çalışma sonucunda genç nimf dönemlerinin uygulanan ekstraktlara karşı daha hassas olduğunu ortaya koymuşlardır.

Çalışma daha önce bu bitkinin süne üzerine etkinliğini test eden bir çalışma olmaması nedeniyle önem arz etmektedir. Çalışma sonucunda kenevir ekstraktlarının süne ile mücadelede kullanılma potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan çalışma bu konuda yapılacak çalışmaların ilk basamağını oluşturmaktadır. İleride yapılacak çalışmalarla ekstraktların kimyasal bileşenlerinin tespiti ve bu bileşenlerin süne bireyleri üzerindeki toksik etkisinin araştırılması kenevir ekstraktlarının süne ile mücadelede kullanılabilme potansiyelini daha net ortaya koyacaktır. Çalışmada tek doz tarama testleri gerçekleştirilmiştir. İleride doz ölüm testleri de yapılarak lethal konsantrasyonların hesaplanması sağlanmalıdır.

## Teşekkür

Yapılan bu çalışma Yozgat Bozok Üniversitesi BAP birimi tarafından 6608-ZF/20-420 proje koduyla desteklenmiştir.

## Kaynaklar

- Alkan, M. and Gökçe, A. (2012). Toxic and behavioural effects of *Tanacetum abrotanifolium* L. DRUCE (Asteraceae) stem and flower extracts on *Sitophilus granarius* and *Sitophilus oryzae* (Col., Curculionidae). *Turkish Journal of Entomology*, 36(3), 377-390.
- Babaroğlu N. E. (2006) Süne [*Eurygaster* spp. (Hemiptera: Scutelleridae)] Mücadelesinde Kullanılan Bazı İlaçların Orta Anadolu Bölgesinde Süne Yumurta Parazitoitleri *Trissolcus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae)'ne Etkileri Üzerinde Araştırmalar, Doktora, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Ankara, 128 s.
- Bedini, S., Flamini, G., Cosci, F., Ascriczzi, R., Benelli, G., and Conti, B. (2016). *Cannabis sativa* and *Humulus lupulus* essential oils as novel control tools against the invasive mosquito *Aedes albopictus* and fresh water snail *Physella acuta*. *Industrial Crops and Products*, 85, 318-323. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.03.008>
- Ben Khedher, M. R., Ben Khedher, S., Chaieb, I., Tounsi, S., and Hammami, M. (2017). Chemical composition and biological activities of *Salvia officinalis* essential oil from Tunisia. *EXCLI Journal*, 16, 160-173. <https://doi.org/10.17179/EXCLI2016-832>
- Bedini, S., Flamini, G., Cosci, F., Ascriczzi, R., Benelli, G., and Conti, B. (2016). *Cannabis sativa* and *Humulus lupulus* essential oils as novel control tools against the invasive mosquito *Aedes albopictus* and fresh water snail *Physella acuta*. *Industrial crops and products*, 85, 318-323.

- Benelli, G., Pavela, R., Petrelli, R., Cappellacci, L., Santini, G., Fiorini, D., Sut, S., Dall'Acqua, S., Canale, A., and Maggi, F. (2018). The essential oil from industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) by-products as an effective tool for insect pest management in organic crops. *Industrial Crops and Products*, 122, 308-315. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.05.032>
- Borhade, S. S. (2013). Chemical Composition and Characterization of Hemp (*Cannabis sativa*) Seed oil and essential fatty acids by HPLC Method. *Archives of applied science research*, 5(1), 5-8.
- Corsi, L., Pellati, F., Brighenti, V., Plessi, N., and Benvenuti, S. (2019). Chemical composition and in vitro neuroprotective activity of fibre-type *Cannabis sativa* L.(hemp). *Current Bioactive Compounds*, 15(2), 201-210.
- Elma, F. N. ve Alaoğlu, Ö. (2014). Bazı bitki ekstraktlarının Avrupa Sünesi [Eurygaster maura L. (Heteroptera: Scutellaridae)]'nin farklı dönem nimflerine toksik etkileri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 38(2), Art. 2.
- Fountain, E.D. and Wratten, S.D. (2013). Conservation biological control and biopesticides in agricultural. *Environ. Biol.* 1, 377-381.
- Isman, M. B., Wilson, J. A., and Bradbury, R. (2008). Insecticidal activities of commercial rosemary oils (*Rosmarinus officinalis*.) against larvae of *Pseudaletia unipuncta*. and *Trichoplusia ni*. In relation to their chemical compositions. *Pharmaceutical Biology*, 46(1-2), 82-87.
- Kornpointner, C., Martinez, A. S., Marinovic, S., Haselmair-Gosch, C., Jamnik, P., Schröder, K., ... and Halbwirth, H. (2021). Chemical composition and antioxidant potential of *Cannabis sativa* L. roots. *Industrial Crops and Products*, 165, 113422.
- Kumar, S. (2012). Biopesticides: A Need for Food and Environmental Safety. *J. Biofertil. Biopестици.* 3, 107.
- Mansour Ismail, S. (2022). Fumigant residual impacts of *Melaleuca alternifolia* (Maid. & Betche) Cheel. (Myrtales: Myrtaceae), terpinen-4-ol, and  $\gamma$ -terpinene on *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae) on germination of wheat seeds. *Journal of Plant Protection Research*, 62(3), 258-264.
- Mantzoukas, S., Kalyvas, N., Ntoukas, A., Lagogiannis, I., Farsalinos, K., Eliopoulos, P. A., and Poulas, K. (2020). Combined toxicity of cannabidiol oil with three bio-pesticides against adults of *Sitophilus zeamais*, *Rhyzopertha dominica*, *Prostephanus truncatus* and *Trogoderma granarium*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6664.
- Pavela, R., Kaffkova, K., and Kumšta, M. (2014). Chemical composition and larvicidal activity of essential oils from different *Mentha* L. and *Pulegium* species against *Culex quinquefasciatus* say (Diptera: Culicidae). *Plant Protection Science*, 50(1).
- Pavela, R. and Sedlák, P. (2018). Post-application temperature as a factor influencing the insecticidal activity of essential oil from *Thymus vulgaris*. *Industrial Crops and Products*, 113, 46-49. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.01.021>
- Peña-Cerda, M., Arancibia-Radich, J., Valenzuela-Bustamante, P., Pérez-Arancibia, R., Barriga, A., Seguel, I., ... and Delporte, C. (2017). Phenolic composition and antioxidant capacity of *Ugni molinae* Turcz. leaves of different genotypes. *Food chemistry*, 215, 219-227.
- Pieracci, Y., Ascrizzi, R., Terreni, V., Pistelli, L., Flamini, G., Bassolino, L., ... and Paris, R. (2021). Essential oil of *Cannabis sativa* L: Comparison of yield and chemical composition of 11 hemp genotypes. *Molecules*, 26(13), 4080.
- Riyaz, M., Mathew, P., Zuber, S. M., and Rather, G. A. (2022). Botanical Pesticides for an Eco-Friendly and Sustainable Agriculture: New Challenges and Prospects. *Sustainable Agriculture*, 69-96.
- Xu, J., Bai, M., Song, H., Yang, L., Zhu, D., and Liu, H. (2022). Hemp (*Cannabis sativa* subsp. *sativa*) Chemical composition and the application of hempseeds in food formulations. *Plant Foods for Human Nutrition*, 77(4), 504-513.
- Žabka, M., Pavela, R., Kovaříková, K., Tříška, J., Vrchotová, N., and Bednář, J. (2021). Antifungal and Insecticidal Potential of the Essential Oil from *Ocimum sanctum* L. against Dangerous Fungal and Insect Species and Its Safety for Non-Target Useful Soil Species *Eisenia fetida* (Savigny, 1826). *Plants*, 10(10), 2180. <https://doi.org/10.3390/plants10102180>