



## *Hypericum* (Hypericaceae) Türlerinin *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae) Larvaları Üzerine Toksik Etkileri

Fahriye ERCAN<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 40100, Kırşehir

Tüm yazarların orcid bilgileri: 0000-0002-0111-8460

\*Sorumlu yazar e-mail: fahriye.ercan@ahievran.edu.tr

### Araştırma Makalesi

### ÖZET

#### Makale Tarihiçesi:

Geliş tarihi: 20.05.2025

Kabul tarihi: 04.06.2025

Online Yayınlanma:

30.06.2025

#### Anahtar Kelimeler:

*Galleria mellonella*

*Hypericum* spp.

Fumigant

Toksik etki

*Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae), arı kovanlarında peteklerde gal yaparak verim kaybına neden olan önemli bir zararlıdır. Bu zararlı, aynı zamanda biyolojik araştırmalar için model organizma olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Tarımsal üretimde kimyasal mücadele yöntemlerinin zararları göz önünde bulundurulduğunda, bu zararlılarla mücadelede alternatif ve doğal yöntemlere duyulan ihtiyaç artmıştır. Bu bağlamda, bitkisel kaynaklı ürünlerin böcek öldürücü etkilerinin araştırılması büyük önem taşımaktadır. Bitkilerde bulunan doğal bileşikler, bu organizmaların zararlılara karşı korunmasında önemli bir rol oynar. Bu çalışmada, tıbbi ve aromatik bitkiler arasında yer alan *Hypericum* spp. (kantaron) türünün, *G. mellonella*'nın son dönem larvaları üzerindeki toksik etkileri incelenmiştir. Türkiye'nin Silifke, Mersin, Aydın ve Elazığ bölgelerinden elde edilen geleneksel yöntemle üretilmiş kantaron yağları, 0-500  $\mu\text{L L}^{-1}$  doz aralığında larvalara uygulanmış ve 24 saat sonra ölümler gözlemlenmiştir. Ölüm oranlarına göre LC<sub>50</sub> ve LC<sub>99</sub> değerleri belirlenmiş olup, probit analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, kantaron yağı dozunun artışıyla birlikte ölüm oranlarının arttığını ortaya koymuştur. Bu bulgular, *Hypericum* spp. yağlarının *G. mellonella*'ya karşı etkili bir fumigant özellik taşıdığını ve bu zararlıyla biyolojik mücadele için potansiyel bir alternatif olabileceğini göstermektedir.

### Toxic Effects of *Hypericum* (Hypericaceae) Species on *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae) Larvae

### Research Article

### ABSTRACT

#### Article History:

Received: 20.05.2025

Accepted: 04.06.2025

Published online:

30.06.2025

#### Keywords:

*Galleria mellonella*

*Hypericum* spp.

Fumigant

Toxic effect

*Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae) is a significant pest that causes yield loss by creating galls on honeycomb frames in bee hives. In addition to its pest status, this species is also widely used as a model organism in biological research. Given the adverse effects of chemical control methods in agricultural production, there is an increasing need for alternative, natural approaches to pest management. In this context, research into the insecticidal effects of plant-based products is of great importance. The natural compounds found in plants play a critical role in their resistance to pests. This study investigates the toxic effects of *Hypericum* spp. (St. John's Wort), a medicinal and aromatic plant, on the late-stage larvae of *G. mellonella*. St. John's Wort oils, produced using traditional methods, were collected from the regions of Silifke, Mersin, Aydın, and Elazığ in Türkiye. These oils were applied to the larvae at concentrations ranging from 0 to 500  $\mu\text{L L}^{-1}$ , and mortality was observed 24 hours post-application. LC<sub>50</sub> and LC<sub>99</sub> values were determined through probit analysis based on the mortality rates. The results showed that as the concentration of the St. John's Wort oil increased, the mortality rate also increased. These findings suggest that *Hypericum* spp. oils may possess fumigant properties and could serve as a potential alternative for biological control of *G. mellonella*.

E-ISSN: 2979-9198

To Cite: Ercan, F. (2025). *Hypericum* (Hypericaceae) türlerinin *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae) larvaları üzerine toksik etkileri. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 6-10.

## 1. GİRİŞ

Büyük balmumu güvesi (*Galleria mellonella*, Lepidoptera: Pyralidae), arıcılıkta önemli kayıplara yol açan bir zararlı olup, özellikle kovanlardaki petekler üzerine yerleşerek bal veriminde ciddi düşüslere neden olmaktadır. Arı ürünlerine zarar veren çeşitli biyotik etmenler arasında *G. mellonella*, verdiği hasarın boyutu itibariyle öne çıkmaktadır. Bunun yanı sıra, türün beslenme davranışları, ekolojik esnekliği ve gelişim özellikleri sayesinde entomolojik araştırmalarda model organizma olarak da yaygın şekilde kullanılmaktadır. Ekonomik olarak zararlı lepidopter larvalarına karşı yaygın şekilde başvuru kimyasal mücadele yöntemlerinin çevresel ve sağlık açısından oluşturduğu sorunlar, alternatif mücadele yöntemlerine olan ilgiyi artırmıştır (Alkaş, 2007). *G. mellonella*'nın laboratuvar koşullarında ucuz ve kolay temin edilebilen yapay yemlerle bol miktarda üretilebilmesi, bu türü fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler biyoloji çalışmalarında öne çıkarmaktadır. Hızlı üreme döngüsüne sahip olması, oda sıcaklığında özel bir barındırma sistemine ihtiyaç duymadan kolaylıkla yetiştirilebilmesi ve büyük larval yapısı sayesinde mikroenjeksiyonla çeşitli maddelerin uygulanabilmesi gibi avantajları, bu böceği laboratuvar çalışmaları için ideal hale getirmiştir. Ayrıca, diğer model böcek türlerine kıyasla daha fazla hemolenf sıvısı elde edilebilmesi, deneysel çalışmalarda önemli bir kolaylık sağlamaktadır (Karaman, 2016).

Bitkilerin tedavi amacıyla kullanımı insanlık tarihi kadar eskidir. İlk insanlar, hastalıklara çare bulmak adına doğayı gözlemleyerek bitkilere yönelmiş ve deneme-yanılma yoluyla çeşitli bitkileri şifa amaçlı kullanmışlardır. Ülkemizde "kantaron" olarak bilinen *Hypericum* türleri de bu şifalı bitkiler arasında yer almakta olup, Hypericaceae familyasına aittir. Bu cinse ait türler, geleneksel tıpta yaygın olarak tıbbi ve aromatik özellikleriyle kullanılmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda bazı *Hypericum* spp. türlerinden elde edilen uçucu yağların böcek öldürücü etkileri araştırılmış ve kimyasal mücadeleye alternatif biyolojik ajanlar olarak önerilmiştir (Alaca ve ark., 2021). Bitkisel kökenli ürünlerin, yalnızca öldürücü etkileriyle değil, aynı zamanda zararlıların yaşam süresi ve üreme potansiyeli gibi fizyolojik özelliklerini de olumsuz yönde etkileyebildikleri bilinmektedir (Gökmen ve ark., 2022). Bu özellikler, bitkisel ürünlerin entegre zararlı yönetiminde kullanım potansiyelini artırmaktadır.

Bu çalışmada, tıbbi ve aromatik özellikleriyle bilinen *Hypericum* türü uçucu yağların, *Galleria mellonella*'nın son dönem larvaları üzerindeki toksik etkisi araştırılmıştır. Elde edilecek bulguların, kimyasal mücadeleye olan bağımlılığı azaltacak alternatif yöntemlerin geliştirilmesine katkı sunması ve bitkisel kökenli yeni bir insektisit formülasyonunun geliştirilmesi açısından umut verici olması beklenmektedir.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Bitki Materyalinin Temini ve Teşhisi

Araştırmada kullanılan *Hypericum* türlerine ait bitki örnekleri, Türkiye'nin farklı bölgelerinden temin edilmiştir. Bu kapsamda, bitki materyalleri Silifke (Mersin), Fındıkpınarı (Mersin), Aydın ve Elazığ yörelerinden toplanmıştır. Toplanan bitkiler herbaryum örneği haline getirilmiş ve tür tayini amacıyla kurutularak teşhis işlemine hazır hale getirilmiştir. Tür teşhisleri, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nden emekli olan Dr. Öğr. Üyesi Ekrem Aktoklu tarafından gerçekleştirilmiştir. Bitki örneklerinin kaynak bölgelerine göre kolayca ayırt edilebilmesi amacıyla her biri bir harf ile kodlanmıştır: Silifke örneği (A), Fındıkpınarı/Mersin örneği (B), Aydın örneği (C) ve Elazığ örneği (D) olarak tanımlanmıştır. Bitki örnekleri sadece botanik teşhis amacıyla kullanılmış olup, deneysel çalışmalarda bu bölgelere ait kantaron bitkisinden geleneksel yöntemlerle elde edilmiş yağlar kullanılmıştır. Uçucu yağlar, söz konusu *Hypericum* türlerinin biyolojik aktivitesini değerlendirmek amacıyla zararlı larvalar üzerinde uygulanmıştır.

### 2.2. *Galleria mellonella*'nın Laboratuvar Ortamında Yetiştirilmesi

Çalışmada kullanılan *G. mellonella* yumurtaları, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden alınan stok kültürlerden temin edilmiştir. *G. mellonella* larvalarının yetiştirilmesinde mısır unu, su, kepek, süt tozu, bal, gliserol, maya ve bal karışımından oluşan besin karışımları kullanılmıştır. Yumurtalar, önceden besinle doldurulmuş 1 litrelik cam kavanozlara konmuş, kavanozların ağzına kağıt yerleştirilip, üzerine sineklik teli ve metal kelepçe ile kapatılarak, böceklerin yumurta bırakması sağlanmıştır. Yumurtalar, erginlerin çıkmasından sonra 8. günde, besinle dolu ayrı

bir 1 litrelik cam kavanoza pensle alınarak yerleştirilmiştir. Bu kavanozların ağızları da sineklik teli ve metal kelepçe ile kapatılmıştır. Tüm bu kültürler, inkübatörde  $28\pm 2^{\circ}\text{C}$  sıcaklık,  $65\pm 5$  bağıl nem oranı ve karanlık koşullarda tutulmuştur. Kültürlerin besin durumu her gün kontrol edilerek, besin eksikliği durumunda yeni besin takviyesi yapılmıştır. Bu şekilde devam ettirilen kültürlerden elde edilen son dönem larvalar, yapılan deneylerde kullanılmıştır.

### 2.3. Kantaron Yağının Fumigant Etkisi

Bu çalışmada, kantaron yağına *G. mellonella* larvalarına karşı olan fumigant etkisi incelenmiştir. Denemeler için *G. mellonella* larvaları 1000 ml'lik cam şişelere yerleştirilmiştir. Her bir deneme için 10 larva ve 6 tekerrür kullanılmıştır. Kantaron yağı,  $2.5\times 2.5$  cm boyutlarında filtre kağıdına uygulanmış ve ardından bu kağıt, şişenin kapağına yerleştirilmiştir. Şişe kapatıldıktan sonra, kantaron yağının aroması, şişedeki erginler üzerinde etkili olmuştur. Denemelerde  $0-500 \mu\text{L L}^{-1}$  aralığında farklı dozlar uygulanarak, 24 saat sonunda ölümler kaydedilmiştir. Ölüm oranlarını belirlemek için, larvalar şişelerden çıkarılmış ve hareket etmeyenler ölü olarak kaydedilmiştir.

Kontrol grubu için, kantaron yağı zeytinyağı içerisinde geleneksel yöntemle hazırlanarak filtre kağıdına emdirilmiş ve aynı şekilde uygulama yapılmıştır. Tüm denemeler, iklimlendirme kabini içinde gerçekleştirilmiş ve her bir kantaron yağı örneği (Silifke, Mersin, Aydın, Elazığ) için tekrar edilen denemeler yapılmıştır. Elde edilen veriler, uygulama yapılan böceklerin %50 ve %99'unu öldüren uçucu yağ konsantrasyonlarının (letal dozlar,  $\text{LC}_{50}$  ve  $\text{LC}_{99}$ ) belirlenmesi amacıyla Probit analizi ile değerlendirilmiştir (Abbott, 1925).

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Kantaron bitkisi türlerinin tür teşhisi Dr. Öğr. Üyesi Ekrem AKTOKLU tarafından yapılmış olup buna göre; Silifke'den toplanan tür; *Hypericum perforatum*, Mersin'den toplanan tür, *H. perforatum*, Aydın'dan toplanan tür, *Hypericum* sp. ve Elazığ'dan toplanan tür ise *H. scabrum* olarak belirlenmiştir. Kantaron yağının fumigant etkisinin belirlenmesi için yaptığımız denemeler sonucunda, artan doz ile birlikte larvalarda ölümlerin arttığı belirlenmiştir. Yapılan probit analizi sonucunda elde edilen  $\text{LC}_{50}$  ve  $\text{LC}_{99}$  değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Buna göre A kodlu kantaron için,  $\text{LC}_{50}$  dozu  $235,203 \mu\text{L L}^{-1}$  olarak belirlenmiş ve dört farklı kantaron yağı uygulamasında en düşük dozda etkili olan A kodlu kantaron yağı olmuştur. Dolayısıyla, *G. mellonella* larvalarına karşı en etkili yağın, A kodlu (Silifke orijinli) kantaron yağı olduğu söylenebilir.

**Tablo 1.** Kantaron yağının\* fumigant etkisine maruz bırakılan *G. mellonella* larvaları tespit edilen  $\text{LC}_{50}$  ve  $\text{LC}_{99}$  değerleri

Süre (24saat)	N	$\text{LC}_{50}, \mu\text{L L}^{-1}$ hava	$\text{LC}_{99}, \mu\text{L L}^{-1}$ hava
<i>G. mellonella</i> larva evresi			
A	10	235,203	633,885
B	10	315,046	772,746
C	10	281,540	782,187
D	10	267,138	642,608

\*A: Silifke, B: Fındıkpınarı/Mersin, C:Aydın ve D: Elazığ kaynaklı örneklere aittir.

Bu çalışmada, *G. mellonella* larvalarına uygulanan dört farklı kantaron yağının (A, B, C ve D) 24 saatlik maruziyet sonrasında letal konsantrasyon değerleri belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre, farklı yörelerden elde edilen ve geleneksel yöntemlerle hazırlanmış olan kantaron yağları arasında toksik etki açısından belirgin farklılıklar gözlemlenmiştir.  $\text{LC}_{50}$  değerlerine göre en düşük toksik doz A kodlu yağda ( $235,203 \mu\text{L L}^{-1}$  hava) görülmüştür. Bu değer, madde A'nın test edilen diğer maddelere kıyasla *G. mellonella* larvaları üzerinde daha yüksek bir toksisiteye sahip olduğunu göstermektedir.  $\text{LC}_{99}$  değeri de A kodlu yağ için en düşük değerlerden biri olup  $633,885 \mu\text{L L}^{-1}$  hava olarak ölçülmüştür. Bu bulgular, hem düşük hem de yüksek konsantrasyonlarda A kodlu yağın diğer yağlara kıyasla daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. B kodlu yağ ise  $315,046 \mu\text{L L}^{-1}$  hava ile en yüksek  $\text{LC}_{50}$  değerine sahip olup, bu

da onu en düşük toksik etki gösteren yağ konumuna getirmektedir. Aynı şekilde, LC<sub>99</sub> değeri de 772,746 µL L<sup>-1</sup> hava ile oldukça yüksektir. Bu, b kodlu yağın *G. mellonella* larvaları üzerinde en az öldürücü etkiyi oluşturduğunu göstermektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, *G. mellonella* larvalarına karşı en yüksek toksisiteyi gösteren yağın A, en düşük toksisiteyi gösteren yağın ise B olduğu söylenebilir. Bu veriler, biyolojik mücadele veya zararlı kontrolünde kullanılacak alternatif maddelerin seçiminde yol gösterici olabilir. Ancak bu sonuçların daha geniş biyolojik testlerle desteklenmesi ve çevresel faktörlerin etkisinin değerlendirilmesi gerekmektedir.

Sohail ve ark. (2021) yaptıkları çalışmada, monoterpenoidler ve fenilpropanoidler gibi bazı bitki uçucu yağ bileşenlerinin *G. mellonella* larvaları üzerine etkili olduklarını belirlemişlerdir. Aynı çalışmada, thymol ve carvacrol bileşenlerinin, limonene ve estragole gibi bileşenlere göre daha yüksek toksisiteye sahip olduğu ortaya konmuştur. Bir başka çalışmada ısırgan otunun etanolik ekstresinin, böceğin üçüncü ve beşinci instar larvalarında yüksek mortaliteye yol açtığı görülmüştür (Al Chalabi ve ark., 2023). Öztürk ve Kaya (2024) yaptıkları çalışmada, *Artemisia annua* yaprağı ekstresinin, *G. mellonella* larvalarında bağışıklık yanıtını artırarak potansiyel bir biyolojik mücadele ajanı olarak kullanılabileceğini önermişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada, 16 farklı bitkiye ait uçucu yağların *G. mellonella* son dönem larvalarına uygulandığında umut verici sonuçlar elde edilmiş, ancak ovisidal etkileri ve aktif bileşenleri için daha fazla çalışma gerektirdiği belirtilmiştir (Su ve ark., 2024). Yapılan çalışmalar farklı bitkisel yağlar ve ekstraktların *G. mellonella* üzerinde değişik derecelerde toksik etki gösterdiğini ortaya koymaktadır. Çalışmada elde edilen sonuçlar, özellikle A kodlu Silifke yöresinden elde edilen yağın *G. mellonella* son dönem larvaları üzerine etkili olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada elde edilen uygulama sonuçlarını ve literatürdeki benzer çalışmaları değerlendirdiğimizde, uçucu yağların böceklerle mücadelede potansiyel olarak etkili bir biyopestisit alternatifi sunduğu söylenebilir.

#### 4. SONUÇLAR

Uçucu yağlar, genellikle doğada kolayca parçalanabilen, çevreye ve memelilere karşı daha az toksik maddelerdir. Bu, onları geleneksel kimyasal pestisitlere kıyasla daha çevreci ve sürdürülebilir bir alternatif haline getirir. Uygulamanın başarısı büyük oranda kullanılan formülasyona ve uygulama şekline bağlıdır. Bu nedenle pratikte kullanılabilirliğin artması için bu alanlarda da gelişmeler gereklidir. Elde edilen sonuçlar, tarım alanlarında ve doğal çevrede kimyasal ilaçların kullanımından kaynaklanan olumsuz etkileri önemli ölçüde azaltarak, daha sürdürülebilir ve çevre dostu alternatif mücadele yöntemlerinin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Bu çalışmalar, aynı zamanda, bitkisel kaynaklı, doğal ve zararsız pestisitlerin geliştirilmesi için potansiyel teşkil eden yeni aktif maddelerin keşfedilmesine de olanak tanıyacak, böylece kimyasal pestisitlere olan bağımlılığı azaltarak daha sağlıklı bir ekosistem oluşturulmasına zemin hazırlayacaktır. Elde edilecek bu sonuçlar, hem tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini artıracak, hem de insan sağlığına ve çevreye duyarlı bir yaklaşımın benimsenmesine öncülük edecektir. Çalışmamızda, *G. mellonella* larvalarına karşı en etkili yağın, A kodlu (Silifke orijinli) kantaron yağı olduğu söylenebilir. İlgili bitkiye ait yağ ve özütlerin etkinliğinin tam olarak belirlenebilmesi için hedef zararlının diğer biyolojik dönemleri üzerine de denemeler yapılması faydalı olacaktır. Bu bağlamda elde ettiğimiz sonuçlar daha ileri çalışmalara kaynak oluşturmaktadır. Söz konusu çalışmaların önemi, sadece mevcut sorunlara çözüm üretmekle kalmayıp, gelecekteki tarım politikalarının ve uygulamalarının şekillenmesinde de kritik bir rol oynayacaktır.

#### Teşekkür

Bitki türlerinin teşhisini gerçekleştiren emekli öğretim üyesi Dr. Öğr. Üyesi Ekrem AKTOKLU hocamıza teşekkürü bir borç bilirim.

#### Çıkar Çatışması Beyanı

Makale tek yazarlıdır.

#### Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazar araştırmayı tamamıyla kendisi yürüterek bilimsel makaleye dönüştürmüştür.

**Kaynaklar**

- Abbott, W. (1925). A method for computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18, 265-267.
- Alaca, M., Yıldırım, B. F., & Ercan, F. S. (2021). *Hypericum* (Hypericaceae ) türlerinin depolanmış ürün zararlısı *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae) ve parazitoit *Trichogramma evanescens* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) üzerine fumigant etkisi. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1-8.
- Al Chalabi, B. M., Al-Sinjari, S. S., & Rasheed, M. A. (2023). The effect of ethanolic extract of stinging nettle (*Urtica dioica*) on the larval stages of greater wax moth (*Galleria mellonella*) Lepidoptera. *New Valley Journal of Agricultural Science*, 3(8), 869-876, DOI: 10.21608/NVJAS.2023.212480.1213.
- Alkaş, İ. (2007). Besin bileşenlerinin *Galleria mellonella* (Linnaeus) (Lepidoptera:Pyralidae) larvalarının gelişme ve protein sentezine etkileri. *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 29p.
- Gökmen, M. K., Kaya, M., & Ercan, F. (2022). *Aronia melanocarpa* bitki özütünün *Galleria mellonella* ve *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* üzerine öldürücü ve engelleyici etkisi. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 24-31.
- Karaman, M. (2016). In vivo enfeksiyon modellerinin yükselen yıldızı: *Galleria mellonella* larvası. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*, 46(1), 1-7, doi:10.5222/TMCD.2016.001.
- Öztürk, R., & Kaya, S. (2024). Influence of *Artemisia annua* (Asteraceae) leaf extract on immunity in *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae). *Biologia*, 79, 1827–1840, <https://doi.org/10.1007/s11756-024-01677-7>.
- Sohail, M., Aqueel, M. A., Dai, P., & Ellis, J. D. (2021). The larvicidal and adulticidal effects of selected plant essential oil constituents on greater wax moths. *Journal of Economic Entomology*, 9, 14(1), 397-402. doi: 10.1093/jee/toaa249.
- Su, X. L., Huang, Z. C., Chen, L., Chen, D. Y., Zhao, D. X., & Zeng, Z. J. (2024). Active components of 16 essential oils and their fumigation effects on *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae). *Insects*, 15(12), 977. doi: 10.3390/insects15120977.