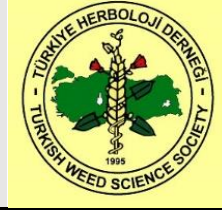




Available at: <https://dergipark.org.tr/tjws>

## Turkish Journal of Weed Science

© Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi / Research Article

### Farklı Bitki Ekstraktlarının *Culex pipiens* Linnaeus, 1758 (Diptera: Culicidae) Larvalarına Karşı Öldürücü Etkilerinin Belirlenmesi

Şeyma YİĞİT<sup>1\*</sup> İslam SARUHAN<sup>1</sup> İzzet AKÇA<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Samsun, Turkey

<sup>2</sup> Agrobigen Ltd. Co., Samsun Technopark, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey

\*Corresponding author: seyma.yigit@omu.edu.tr

#### ÖZET

Bu çalışmada, altı farklı bitki (*Lavandula officinalis* Miller (Lamiaceae), *Mentha piperita* L. (Lamiaceae), *Hyoscyamus niger* L. (Solanaceae), *Rosmarinus officinalis* L. (Lamiaceae), *Silybium marianum* L. (Asteraceae) ve *Coriandrum sativum* L. (Apiaceae)) ekstraktlarının *Culex pipiens* Linnaeus, 1758 (Diptera: Culicidae) larvaları üzerinde öldürücü etkileri araştırılmıştır. Test için her bir kaba 500 ml su ve bu suyun içine 10'ar adet 3. dönem *C. pipiens* larvası konulmuştur. Daha sonra bu kaplara bitki ekstraktlarından elde edilen solüsyonlar eklenmiştir. Çalışma beş gün boyunca takip edilerek, larvaların yüzde ölüm oranları belirlenmiştir. Çalışmanın beşinci gününün sonunda en fazla öldürücü etki *H. niger* (%100) ekstraktında rastlanmış, bunu *R. officinalis* (% 98), *C. sativum* (%93), *M. piperita* (%68), *L. officinalis* (%65.0) ve *S. marianum* (%38) ekstraktları takip etmiştir. Çalışmada kullanılan ekstraktların LT<sub>50</sub> (Letal Time) değerleri; *H. niger* için 1.42 gün/10 larva, *R. officinalis* için 1.94 gün/10 larva ve *C. sativum* için ise 3.27 gün/10 larva olarak bulunmuştur. LT<sub>90</sub> değerleri ise; *H. niger* için 2.49 gün/10 larva, *R. officinalis* için 3.63 gün/10 larva ve *C. sativum* için ise 4.77 gün/10 larva şeklinde sıralanmıştır. Sonuç olarak, *H. niger*, *R. officinalis* ve *C. sativum* bitki ekstraktlarının, *C. pipiens* larvalarına karşı % 90'nın üzerinde öldürücü etki gösterdiği, bu zararlının mücadelesinde kullanılma potansiyeline sahip oldukları belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bitki ekstraktı, sivrisinek, *Culex pipiens*, Letal time, mücadele

### Determination of Mortality Effects Against *Culex pipiens* Linnaeus, 1758 (Diptera: Culicidae) Larvae of Different Plant Extracts

#### ABSTRACT

In this study, toxicity effects of six different plant (*Lavandula officinalis* Miller (Lamiaceae), *Mentha piperita* L. (Lamiaceae), *Hyoscyamus niger* L. (Solanaceae), *Rosmarinus officinalis* L. (Lamiaceae), *Silybium marianum* L. (Asteraceae) and *Coriandrum sativum* L. (Apiaceae)) extracts were determined against *C. pipiens* larvae. 500 ml of water was placed in each vessel and 10 larvae of 3<sup>rd</sup> terms *C. pipiens* were left into this water. Then solutions from plant extracts were added. The study was followed for five days to determine the percent mortality of the larvae. At the end of the 5<sup>th</sup> day, the most toxic effect was found in *H. niger* (100%) extract, *R. officinalis* (98%), *C. sativum* (93%), *M. piperita* (68%), *L. officinalis* (65%) and *S. marianum* (38%). LT<sub>50</sub> values were determined by *H. niger* (1.42 days/10larva), *R. officinalis* (1.94 days/10larva), *C. sativum* (3.27 days/10larva) and LT<sub>90</sub> values of *H. niger* (2.49 days/10larva), *R. officinalis* (3.63 days/10larva), *C. sativum* (4.77 days/10larva). As a result, it was determined that *H. niger*, *R. officinalis* and *C. sativum* plant extracts caused mortalities over 90% on 3<sup>rd</sup> terms larvae of *C. pipiens* have the potential to be used in the control of *C. pipiens* 3<sup>rd</sup> term larvae.

**Key Words:** Plant extract, mosquito, *Culex pipiens*, lethal time, control

## GİRİŞ

Sivrisineklerin farklı sıcakkanlı konukçularından kan emerek beslendiği, hastalıklı konukçularından aldıkları 70 milyondan fazla insana ve beslendiği diğer konukçulara bulaştırdıkları düşünülmektedir. Bu sebepten dolayı sivrisinekler, dünyada halk sağlığı için büyük bir tehdit oluşturmaktadır (Eldridge, 2000). Sivrisinekler tarafından bir şekilde nakledilebildiği bilinen en önemli bakteriyel etken *Francisella tularensis*'tir (Lehane, 2005; Petersen ve ark., 2009; Mahajan ve ark., 2011). Dünya genelinde 200'ün üzerinde sivrisineklerce nakledilebilen virüs (mosquito borne virus = mobovirus) saptanmış olup, bunlardan da 100 kadarı insanlarda görülmektedir (Lehane, 2005; Lucius ve Loos-Frank 2008). Medikal açıdan önem taşıyan mobovirüslerden başlıcaları şunlardır: Flaviviridae ailesi *Flavivirus* cinsinden Batı Nil virüsü (WNV), Japon ensefalitis virüsü (JEV), Usutu virüsü (USUV), Dengue humması virüsü (DENV), sarıhumma virüsü (YFV), Wesselsbron virüsü (WESSV), İsrail hindi meningoensefalomyelitis virüsü (ITV); Togoviridae ailesi Alphavirus cinsinden Chikungunya virüsü (CHIKV), Getah virüsü (GETV), Sindbis virüsü (SINV), Batı (WEEV), Doğu (EEEV) ve Venezulella at ensefalitisi virüsü (VEEV); Bunyaviridae ailesi Phlebovirus cinsinden Rift vadisi humması virüsü (RVFV), La Crosse virüsü (LACV), Tahyna virüsü (TAHV) ve Inkoo virüsü (INKV) dır. (Gubler, 2010; Hollidge ve ark., 2010; Weissenböck ve ark., 2010). Adı geçen virüslerin tümü için sivrisinekler biyolojik vektördürler ve mekanik olarak aktardıkları bazı viral etkenler de bulunmaktadır.

Türkiye'de sivrisineklerle bulaşan endemik veya rastlantısal epidemik hastalıkların yaygınlığı bilinmekle birlikte, malarya, filariosis, Batı Nil Virüsü enfeksiyonu gibi hastalıklar Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde insanları etkilemektedir (Çağlar ve ark., 2003; Kalaycıoğlu, 2010; Yıldırım ve ark., 2011). Sivrisinekler ve aracılık ettikleri hastalıklara, dünyada Antarktika dışındaki bütün kıtalarda rastlanmakta olup, popülasyon yoğunluğu ve tür sayısı, subtropikal ve nemli tropikal bölgelerde daha yüksektir ve ilgili alanlar dünyada var olan sivrisinek türlerinin 3/4'ünü barındırmaktadır (Becker ve ark., 2010). Türkiye ise özellikle kıyı bölgeler başta olmak üzere, pek çok sivrisinek türüne ideal bir yaşam alanı sunmaktadır (Alten ve ark., 2000; Aldemir ve Bosgelmez, 2006; Sengil ve ark., 2011).

Sivrisineklerde gelişim holometaboldür ve tam başkalaşım geçirirler. Tüm sivrisinekler gelişim adına

akuatik habitata gereksinim duyar. Yumurtadan çıkıştan sonra dört larval dönem ve bir de pupa dönemini geçirerek, ergin döneme girerler. Toplam biyolojik dönemi (yumurtadan ergin oluncaya kadar geçen safhalar), türe ve çevresel koşullara bağlı olarak, birkaç haftada tamamlanabileceği gibi, dört yıldan fazla sürebilmektedir (Becker ve ark., 2010). Dişi sivrisineklerin yumurta bırakabilmesi için insan ve diğer sıcakkanlı canlıların vücutlarından mutlaka kan emmeleri gerekmektedir. Erkek sivrisinekler ise gerekli enerjiyi bitki öz sularından alırlar (Bentley ve Day, 1989; Clements, 2012). Sivrisineklerin önemli hastalıklara vektörlük yapmasından dolayı bu zararlı ile mücadele büyük önem arz etmektedir.

Günümüzde, sivrisineklerle mücadele çalışmalarında entegre mücadeleye ağırlık verildiği göze çarpmaktadır. Bu yöntemin bileşenlerini kimyasal, biyolojik, mekanik ve kültürel mücadele oluşturmaktadır. Sivrisineklerle mücadelede gerçek başarı üreme kaynaklarında bulunan larvaların, larvasitlerle kontrol edilmesi ile sağlanmaktadır (Aldemir, 2009; Çetin, 2006). Ancak kimyasalların çevre ve insan sağlığına olan olumsuz etkileri alternatif mücadele yöntemlerinin önem kazanmasına neden olmuştur. Alternatif mücadele denilince ilk fırsatta bitki ekstraktları ve uçucu yağ kullanımları akla gelmektedir. Bitki ekstraktları önemli derecede böcek ve akar öldürücü etkilere sahiptir. Aynı zaman da diğer eklembacaklılar da uzaklaştırıcı, beslenme engelleyici ve öldürücü etkiye sahiptir. Bu durum özellikle akarisit ve insektisitlerin geliştirilmesinde önemlidir (Isman, 2000; Günçan ve Durmuşoğlu, 2004).

Son yıllarda bitkisel kökenli bileşiklerin (uçucu yağlar ve bitki ekstraktlarının) eklembacaklılar üzerindeki etkileri ile ilgili pek çok çalışma mevcuttur (Aslan ve ark., 2006; Keita ve ark., 2001; Papachristos ve ark., 2004; Kordalı ve ark., 2008; Yıldırım ve ark., 2005; Kesdek ve ark., 2014; Usanmaz Bozhüyük ve ark., 2016; Yiğit ve ark., 2019). Ancak sivrisinek larva mücadelesinde bitkisel maddelerin kullanımı üzerine çalışma oldukça sınırlıdır (Çetin ve Yanikoğlu, 2006).

Bu çalışmada, Samsun ve Amasya illerinden toplanan *Lavandula officinalis* Miller (Lamiaceae), *Mentha piperita* L. (Lamiaceae), *Rosmarinus officinalis* L. (Lamiaceae) *Hyoscyamus niger* L. (Solanaceae.), *Silybium marianum* L. (Asteraceae) ve *Coriandrum sativum* L. (Apiaceae) bitkileri ekstraktlarının, *Culex*

*pipiens*'in 3. dönem larvalarına karşı öldürücü etkisi araştırılmıştır.

## MATERYAL ve METOT

### Kullanılan Bitki Türleri ve Ekstrakt Hazırlama

Çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının elde edildiği bitkiler Samsun ve Amasya illerindeki doğal alanlardan (*Lavandula officinalis* Miller (Samsun-Bafra), *Mentha piperita* L. (Amasya-Gümüşhacıköy), *Rosmarinus officinalis* L.(Lamiaceae) (Amasya), *Hyoscyamus niger* L. (Solanaceae) (Amasya-Merzifon), *Silybium marianum* L. (Asteraceae) (Amasya) ve *Coriandrum sativum* L. (Apiaceae) (Samsun-Çarşamba)) çiçeklenme dönemlerinde toplanmıştır. Bitki türlerinin teşhisi Türkiye Florası ve literatür bilgilerinden yararlanılarak yapılmıştır (Davis,1988; Davis,1965-1985; Güner, 2000; Özhatay,1999; Özhatay, 2006; Özhatay, 2009). Tür teşhisi aşamasında Prof. Dr. Cüneyt ÇIRAK'tan (Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bafra Meslek Yüksek Okulu) destek alınmıştır. Çalışmada kullanılan bitkilerin *L. officinalis* (çiçek), *M. piperita* (yaprak), *H. niger* (yaprak), *R. officinalis* (yaprak), *S. marianum* (toprak üst kısmı) *C. sativum* (yaprak) budama makası yardımıyla toplanarak, büyük naylon poşetler içerisinde laboratuvar ortamına getirilmiştir. Toplanan bitki örnekleri doğrudan güneş ışığı almayan ortamlarda kurutma kağıtlarının üzerine serilmiş ve 10-14 gün kadar kurumaları beklenmiştir. Kurutulmuş bitki materyalleri (değirmen vasıtasıyla) öğütülerek, cam kavanozlara aktarılmış ve oda sıcaklığında çalışmada kullanılıncaya kadar karanlık koşullarda saklanmışlardır (Gün, 2011). Bitkilerden ekstrakt elde etmek amacıyla Gökçe ve ark. (2007)'de belirtilen yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemle göre her bir bitki materyalinden 50 gr tartılarak, 1000 ml'lik erlenmayer içerisine konulmuş ve üzerine 500 ml metanol eklenmiştir. Üzeri alüminyum folyo ile kapatılan erlenmayerler çalkalayıcıya yerleştirilerek, karanlık koşullarda 24 saat süre ile çalkalanmıştır. Bu süre sonunda bitkisel süspansiyon filtre kağıdı yardımıyla süzülerek bitki materyalinin süspansiyondan ayrılması sağlanmıştır. Elde edilen süspansiyondaki çözücüler 35 °C havuz sıcaklığına sahip evaporatör yardımıyla ayrılarak, bitki ekstraktları elde edilmiştir. Ekstraktlar kullanılıncaya kadar buzdolabında +4°C'de karanlık ortamda saklanmıştır.

**Çizelge 1.** Bitki ekstraktlarının *C. pipiens* 3. dönem larvalarına karşı toksik etkileri

EKSTRAKTLAR	% Etki (gün)				
	1	2	3	4	5
<i>Lavandula officinalis</i>	5.00±2.88 bc	33±2.50 c	36±5.00 b	58±2.50 d	65±6.45 b
<i>Mentha piperita</i>	3±2.50 bc	23±2.50 cd	33±4.87 cd	38±6.29 e	68±4.78 b
<i>Hyoscyamus niger</i>	25.00±2.88 a	88±2.50 a	93±2.50 a	100,00±0.00 a	100,00±0.00 a
<i>Rosmarinus officinalis</i>	13±2.50 abc	73±4.78 b	73±4.78 b	95.00±2.88 ab	98±2.50 a
<i>Silybium marianum</i>	10±4.08 bc	13±4.78 d	13±4.78 e	25.00±8.66 e	38±6.29 c
<i>Coriandrum sativum</i>	0.00±0.00 c	25,00±2.88 d	26±4.78d d	80.00±7.07 bc	93±4.78 a
Kontrol	0.00±0.00 c	0.00±0.00e	0.00±0.00f	0.00±0.00f	0.00±0.00d

\*Aynı sütündeki aynı harfler bitki ekstraktları arasında istatistiksel olarak fark olmadığını göstermektedir.

### *Culex pipiens* Larvalarının Temini

Bu çalışmada kullanılan sivrisinek larvaları Samsun ili, Bafra ilçesi çeltik tarlaları yakınlarındaki doğal su birikintilerinden temin edilmiştir. Larva yaşam alanlarından bir plastik kepçe yardımı ile larva bulaşıklı sular, denemeleri yapmak için kaplar içerisine alınarak, laboratuvara getirilmiştir.

### Ekstraktların Larvalara Uygulanması

Çözücünün uzaklaştırılmasından sonra elde edilen tortular tartılmış ve %10'luk bir stok çözeltisi elde etmek için mutlak metanol içerisinde çözdürülmüştür. Bu çözeltilerden 99 ml suya 1 ml ilave edilerek gerekli test konsantrasyonunu elde etmek için stoktan seri seyreltmeler yapılmıştır. Larvasidal denemeler için WHO standart protokollerini takip edilmiştir (WHO, 2005). Her kaba 500 ml su konulmuş ve 10'ar adet 3. dönem *C. pipiens* larvası zarar vermeden pastor pipeti yardımıyla bırakılmıştır. Daha sonra her tekerrüre hazırlanan 2.5 cc solüsyon eklenmiştir. Her bitki ekstraktı için test dört kez tekrar edilmiştir. Kullanılan larvaların aynı biyolojik döneme ait larvalar olmasına büyük özen gösterilmiştir. Uygulama sırasında larvalara besin olarak 0.05 mg. balık yemi verilmiştir. Uygulama beş gün boyunca takip edilerek, her gün için ayrı ayrı sayımlar yapılmış ve larvaların yüzde ölüm oranları Abbott (1925) ile belirlenmiştir.

### İstatistiksel Analizler

Sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde, elde edilen verilere tek yönlü varyans analizi tekniği (One-Way ANOVA) uygulanmış ve ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Tukey testi kullanılmıştır. Ayrıca probit analizi yapılarak, LT<sub>50</sub> ve LT<sub>90</sub> değerleri belirlenmiştir (SPSS, Version 21).

### BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada sivrisinek larvalarına karşı *H. niger* en fazla toksik etkiye sahip bitki ekstraktı olurken (%100) bunu sırasıyla *R. officinalis* (%95), *C. sativum* (%80), *L. officinalis* (%58) bitki ekstraktları takip etmiştir. *M. piperita* ve *S. marianum* ekstraktları ise sırasıyla %38 (37.5) ve %25 ölüm oranlarıyla daha düşük toksik etki göstermişlerdir (Çizelge 1).

Yapılan çalışmada tüm bitki ekstraktlarının kontrol ile istatistiki olarak kıyaslandığında larva öldürücü etkiye sahip olduğu belirlenmiş olup, 1. gün *H. niger* sivrisinek mücadelesinde alternatif olarak kullanılma olasılığı yüksek olan ekstrakt olurken, denemenin son günü *R. officinalis* ve *C. sativum* bu ekstrakta eklenmiştir. Deneme günleri devam eden larva ölümlerinin sayımlarında *R. officinalis*, *C. sativum* ve *H. niger* gibi bitki ekstraktları günlerle orantılı olarak etkinin de arttığı gözlemlenmiştir. *S. marianum*'un ise sivrisinek larva kontrolünde etkisiz olduğu belirlenmiştir.

Traboulsi ve ark. (2002) yapmış oldukları çalışmada *Culex pipiens*'in 4. dönem larvalarına karşı mersin bitkisini (*Myrtus communis* L.) en yüksek oranda

öldürücü etki gösteren ekstrakt olarak bulurlarken, kekik (*Origanum syriacum* L.), nane *Mentha spicata* subsp. *condensata* (Briq.) Greuter & Burdet (sin. *Mentha microphylla* Koch) (Lamiaceae), sakız ağacı (*Pistacia lentiscus* L.) ve karabaş lavantası (*Lavandula stoechas* L.)'nın LC<sub>50</sub> değerleri sırasıyla; 16, 36, 39, 70 ve 89 mg/litre olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda *H. niger*'in LT<sub>50</sub> değeri 1,42 gün/Larva olurken, bunu *R. officinalis* 1,94 gün/Larva, *S. marianum* 6,59 gün/Larva ile takip etmiştir (Çizelge 2). *Eucalyptus grandis* W. Hill yapraklarından elde edilen esansiyel yağın *Culex pipiens quinquefasciatus* Say larvalarına karşı uygulanmış ve LT<sub>50</sub> değeri % 6.40 konsantrasyonda 19.10 dakika olarak bulunmuştur (Tian ve ark., 2011).

**Çizelge 2.** Bitki ekstraktlarının sivrisinek 3. Dönem larvalarına etkisi (LT<sub>50</sub> ve LT<sub>90</sub> değerleri)

EKSTRAKT	LT <sub>50</sub>	LT <sub>90</sub>	λ <sup>2</sup>
<i>Lavandula officinalis</i>	3.78(2.84-5.76)	6.81(5.18-14.93)	12.01
<i>Mentha piperita</i>	4.19(3.36-6.20)	6.94(5.34-13.54)	11.05
<i>Hyoscyamus niger</i>	1.42(0.05-2.02)	2.49 (1.92-5.02)	16.56
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1.94(1.19-2.99)	3.63(2.67-10.22)	28.99
<i>Silybium marianum</i>	6.59(5.61-8.63)	11.63(9.35-16.58)	3.28
<i>Coriandrum sativum</i>	3.27(2.30-4.38)	4.77(3.88-8.32)	25.24

Gün ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada, Antalya ilinden toplanan dört farklı *Salvia* L. türünün hekzan ekstraktlarını, altı farklı (10, 25, 50, 100, 150 ve 200 ppm'lik) konsantrasyonlarda, *C. pipiens*'in üçüncü ve dördüncü dönem larvalarına karşı öldürücü etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, bu türlerden *Salvia tomentosa* Mill. ekstraktının en yüksek öldürücü etkiye sahip olduğunu, bunu sırasıyla *Salvia sclarea* L., *Salvia argentea* L. ve *Salvia syriaca* L. ekstraktlarının takip ettiğini ve LC<sub>50</sub> değerlerinin sırasıyla 60.61, 62.05, 107.40 ve >200 ppm olduğunu tespit etmişlerdir. Mulla ve Su (1999) tarafından *Azadirachta indica* A. Juss (yalancı tesbih ağacı) bitkisiyle yapılan çalışmalardan hazırlanan bir araştırmada, eklem bacaklılarda bitki ekstraktlarına karşı herhangi bir direncin bulunmadığı ve bu durumun bitki bünyesinde bulunan ve böcekler üzerinde de metabolik olayları etkileyen farklı bileşenlerden kaynaklandığı görüşü ile savunulmuş ve buna göre bitki ekstraktlarının öldürücü etkilerinin olduğu vurgulanmıştır. Farklı bitkilerden elde edilen ekstraktlarla yapılan çalışmalara bakıldığında ise; Pevala (2008) yaptığı çalışmada, farklı bitki türlerinin metanol ekstraktlarının *Culex quinquefasciatus* Say larvalarına karşı yüksek oranda öldürücü etkiye sahip olduklarını ve LC<sub>50</sub> değerlerinin 7.00 ppm (*Otanthus maritimus* L.) ve 9.00

ppm (*Ammi visnaga* L.)'e kadar düştüğünü, bu rakamların düşük olmasının ise o bitki ekstraktlarının larva öldürücü etkisinin daha fazla olmasından dolayı olduğunu bildirmektedir.

Kesdek ve ark. (2014), *Achillea wilhelmsii* C. Koch, *Nepeta meyeri* Benth., *Satureja hortensis* L., *Origanum onites* L., *O. rotundifolium* Boiss. ve *Tanacetum argyrophyllum* (C. Koch) bitki türlerinden elde edilen ekstraktların, çam keseböceği larvaları üzerinde %3.33 ile %100 arasında değişen oranlarda ölümlere yol açtığını kaydetmişlerdir.

Sunulan bu çalışmada ise, *Lavandula officinalis* Miller (Lamiaceae), *Mentha piperita* L. (Lamiaceae), *Hyoscyamus niger* L. (Solanaceae), *Rosmarinus officinalis* L. (Lamiaceae), *Silybium marianum* L. (Asteraceae) ve *Coriandrum sativum* L. (Apiaceae) bitki ekstraktlarının *C. pipiens* larvaları üzerinde denemelerinin 5. gününün sonunda %38 ile %100 arasında öldürücü etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Kidukuli ve ark. (2015), *Anopheles gambiae* Giles ve *C. quinquefasciatus* larvalarına karşı *Tephrosia vogelii* Hook bitkisi ekstraktlarının etkinliğini araştırmışlar, özellikle yapraklardan elde edilen ekstraktların, diğer bitki kısımlarından elde edilen ekstraktlara nazaran daha fazla larva öldürücü etki gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Yine

aynı araştırmacılar yaptıkları bu çalışmada, *T. vogelii* yapraklarından elde edilen ekstraktın 235µg/ml dozunda *A. gambiae* larvaları üzerinde önemli derecede öldürücü etki gösterdiğini ve LC<sub>50</sub> değerinin 94.77 µg/ml olduğunu kaydederken, *C. quinquefasciatus* larvaları üzerinde ise 55 µg/ml konsantrasyonda yüksek oranlarda larva öldürücü etki gösterdiğini ve LC<sub>50</sub> değerinin de 19.696 µg/ml olduğunu belirlemişlerdir. Bu sonuçlar, yaptığımız çalışmanın sonuçlarıyla örtüşmekte ve birbirlerini destekler niteliktedir.

## SONUÇ

Yapılan bu çalışmanın sonucunda, test edilen altı bitki ekstraktı arasında *H. niger*, *R. officinalis* ve *C. sativum* bitkilerinden elde edilen ekstraktların sivrisinek

larvalarının kontrolünde kimyasal mücadeleye alternatif olarak kullanılabileceği belirlenmiştir. Bitki ekstraktlarının zararlılara insektisit özelliğinin belirlenmesine yönelik çalışmalar günden güne artmaktadır. Ancak, günümüzde değişik zararlılara karşı kullanma potansiyeli olan bitki ekstraktlarının sivrisinek larvalarına karşı öldürücü etkisi ile ilgili çalışma Karadeniz bölgesinde oldukça sınırlı olup, yapılan çalışma bölge açısından önemli bir kaynak niteliğindedir. Çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının sivrisinekler için kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek preparatlar haline getirilme çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Sunulan bu çalışma, gelecekte yukarıda bahse konu araştırmalara ışık tutacak nitelikte olup, araştırmaların bu yönde yoğunluk kazanması ümit edilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Abbott W.S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18: 265-267.
- Aldemir A., Bosgelmez A. (2006). Population dynamics of adults and immature stages of mosquitoes (Diptera:Culicidae) in Gölbashi district, Ankara. *Turk J Zool*, 30: 9-17.
- Aldemir A. (2009). Initial and residual activity of VectoBac 12 AS, VectoBac WDG and VectoLex WDG for control of mosquitoes in Ararat Valley of Turkey. *J Am Mosq Cont Assoc*, 25 (1): 113-116.
- Alten B., Bellini R., Çağlar S.S., Simsek F.M., Kaynas S. (2000). Species composition and seasonal dynamics of mosquitoes in the Belek region of Turkey. *J Vector Ecol*, 25(2):146-154.
- Aslan İ., Özbek H., Çalmaşur Ö., Şahin F. (2004). Toxicity of essential oil vapours to two greenhouse pests, *Tetranychus urticae* Koch and *Bemisia tabaci* Genn. *Industrial Crops and Products*, 19(2): 167-173.
- Becker N., Petric D., Zgomba M., Boase C., Dahl C., Lane J. (2010). Mosquitoes and their control. New York: Plenum Publishers; ISBN: 0-306-47360-7. 497. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bentley M.D., Day J.F. (1989). Chemical ecology and behavioral aspects of mosquito oviposition. *Ann Rev Entomol*, 39: 401-421.
- Clements A.N. (2012). The Biology of Mosquitoes. Vol 3. Transmission of Viruses and Interactions with Bacteria. CABI Publishing, UK, p. 584.
- Çağlar S.S., Alten B., Bellini R., Şimşek F.M., Kaynaş S. (2003). Comparison of nocturnal activities of mosquitoes (Diptera: Culicidae) sampled by New Jersey light traps and CO<sub>2</sub> traps in Belek, Turkey. *Journal of Vector Ecology* 28 (1), 1-11.
- Çetin H., Yanıkoğlu A. (2004). Antalya kentinde bulunan sivrisinek (Diptera: Culicidae) türleri, üreme alanları ve baskın tür *Culex pipiens* L.'in bazı özellikleri. *Türk Entomol Derg*, 28(4): 283-294.
- Davis P.H., Tan K., Mill R.R. (1988). Flora of Turkey and the Aegean Islands. Vol.10 Edinburgh, Edinburgh Univ. Press.
- Davis P.H. (1965-1985). Flora of Turkey and the Aegean Islands. Vol. 1-9. Edinburgh, Edinburgh Univ. Press.
- Eldridge B.F. (2000). The epidemiology of arthropod borne disease. In. Eldridge BF and Edman DJ. (Ed) Medical Entomology, a textbook on public health and veterinary problems caused by arthropods. Netherland:Kluwer Academic Publishers; pp. 165-85.
- Gubler D.J. (2010). The global threat of emergent/re-emergent vector-borne diseases. *Vector Biology, Ecology and Control*, 4: 39-62.
- Gün S.Ş., Çınbilgel İ., Öz E., Çetin H. (2011). Bazı *Salvia* L.(Labiatae) bitki ekstraktlarının, sivrisinek *Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae)'e karşı larva öldürücü aktivitesi. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, (17), 61-65.
- Günçan A., Durmuşoğlu E.(2004). Bitkisel kökenli doğal insektisitler üzerine bir değerlendirme. *Hasad*, 20 (233): 26-32.
- Güner A., Özhatay N., Ekim T., Başer K.H.C.(2000). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 11. Edinburgh, Edinburgh Univ. Press
- Hollidge B.S, González-Scarano F., Soldan S.S. (2010). Arboviral encephalitides: transmission, emergence, and pathogenesis. *J Neuroimmune Pharmacol*, 5: 428-442.
- Isman M.B. (2000). Plant essential oils for pest and disease management. *Crop Protec* 19, 603-608.
- Kalaycıoğlu H. (2010). Türkiye'de görülen West Nile vakalarının epidemiyolojisi. III. Türkiye Zoonotik Hastalıklar Sempozyumu, Ankara, Türkiye, 1-2 Kasım 2010, 174-183.
- Keita S.M., Vincent C., Schmit J.P., Arnason, J.T. , Bélanger A. (2001). Efficacy of essential oil of *Ocimum basilicum* L. and *O. gratissimum* L. applied as an insecticidal fumigant and powder to control *Callosobruchus maculatus* (Fab.) [Coleoptera: Bruchidae]. *Journal of Stored Products Research*, 37 (4), 339-349.

- Kesdek M., Kordalı Ş., Çoban K., Usanmaz A., Ercişli S. (2014). Larvicidal effect of some plant extracts on the pine processionary moth, *Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffermuller) in laboratory conditions. *Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus*, 13 (5): 145-162.
- Kidukuli A.W., Maregesi S.M., Saria J., Otieno N.J., Lawi Y., Nondo R.S., Moshi M.J. (2015). Larvicidal efficacy of some Tephrosiaspecies extracts against *Anopheles gambiae* and *Culex quinquefasciatus* Say. *SpatulaDD*; 5 (1): 21-25.
- Kordalı Ş., Çakır A., Özer H., Çakmakçı R., Kesdek M., Mete E. (2008). Antifungal, phytotoxic and insecticidal properties of essential oil isolated from Turkish *Origanum acutidens* and its three components, carvacrol, thymol and p-cymene. *Bioresource Technology*, 99 (18): 8788-8795.
- Lehane M.J. (2005). *The biology of blood-sucking in insects*. Cambridge University Press.
- Lucius R., Loos-Frank B. (2008). *Biologie von Parasiten*. Springer Verlag.
- Mahajan U.V., Gravgaard J., Turnbull M., Jacobs D.B., McNealy TL. (2011). Larval exposure to *Francisella tularensis* LVS affects fitness of the mosquito *Culex quinquefasciatus*. *FEMS microbiology ecology*, 78(3), 520-530.
- Mulla M.S., Su T. (1999). Activity and biological effects of neem products against arthropods of medical and veterinary importance. *J Am Mosq Cont Assoc*, 15, 133-152.
- Özhatay N., Kültür Ş., Aksoy N. (1999). Check-list of additional taxa to the supplement flora of Turkey II. *Turk J Bot*, 23, 151-169.
- Özhatay N., Kültür Ş. (2006). Check-list of additional taxa to the supplement flora of Turkey III. *Turk J Bot*, 30, 281-316.
- Özhatay N., Kültür Ş., Aslan S. (2009). Check-list of additional taxa to the supplement flora of Turkey IV. *Turk J Bot*, 33, 191-226.
- Papachristos D.P., Karamanoli K.I., Stamopoulos D.C., Menkissoglu Spiroudi, U. (2004). The relationship between the chemical composition of three essential oils and their insecticidal activity against *Acanthoscelides obtectus* (Say). *Pest Management Science: formerly Pesticide Science*, 60 (5), 514-520.
- Petersen J.M., Mead P.S., Schriefer M.E. (2009). *Francisella tularensis*: an arthropod-borne pathogen. *Veterinary research*, 40 (2), 1.
- Pevala R. (2008). Larvicidal effects of various Euro-Asiatic plants against *Culex quinquefasciatus* Say larvae (Diptera: Culicidae). *Parasitol Res*, 102, 555-559. 2008.
- Sengil A.Z., Akkaya H., Gonenc M., Gonenc D., Ozkan D. (2011). Species composition and monthly distribution of mosquito (Culicidae) larvae in the Istanbul metropolitan area, Turkey. *Int J Biol Med Res*, 2 (1): 415-424.
- Tian Y. H., Zhou X. C., Zhou X.L., Huang Q. (2011). Insecticidal and repellent activities of essential oil from leaves of *Eucalyptus grandis* against *Culex pipiens quinquefasciatus*. *Advanced Materials Research* 233–235, 82–86.
- Traboulsi A.F., Taoubi K., El-Haj S., Bessiere J.M., Rammal S. (2002). Insecticidal properties of essential plant oils against the mosquito *Culex pipiens molestus* (Diptera: Culicidae). *Pest Manag Sci*, 58, 491-495.
- Weissenböck H., Hubálek Z., Bakonyi T., Nowotny N. (2010). Zoonotic mosquito-borne flaviviruses: worldwide presence of agents with proven pathogenicity and potential candidates of future emerging diseases. *Vet Microbiol*, 140: 271-280.
- World Health Organization (WHO). (2005). Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides. Document WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/13. Geneva: World Health Organization.
- Usanmaz Bozhüyük A., Kordalı Ş., Kesdek M., Altınok M.A., Kaya Y., Ercişli S. (2016). Toxic effects of eight plant essential oils against adults of Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae). *Egyptian Journal Of Biological Pest Control*, 26 (3): 439-443.
- Yıldırım E., Kesdek M., Kordalı Ş. (2005). Effects of essential oils of three plant species on *Tribolium confusum* du Val and *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Tenebrionidae and Curculionidae). *Fresenius Environmental Bulletin*, 14 (7): 574-578.
- Yıldırım A., İnci A., Duzlu O., Biskin Z., İca A., Sahin I. (2011). *Aedes vexans* and *Culex pipiens* as the potential vectors of *Dirofilaria immitis* in Central Turkey. *Vet Parasitol*, 178: 143-147.
- Yiğit Ş., Saruhan İ., Akça, İ. (2019). The effect of some commercial plant oils on the pine processionary moth *Thaumetopoea pityocampa* (Lepidoptera: Notodontidae). *Journal of Forest Science*, 65 (8): 309-312. DOI: 10.17221/63/2019-JFS.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2019

**Geliş Tarihi/ Received:** Eylül/September, 2019  
**Kabul Tarihi/ Accepted:** Aralık/December, 2019

**To Cite** : Yiğit Ş., Saruhan İ. and Akça İ. (2019). Determination of Mortality Effects Against *Culex pipiens* Linnaeus, 1758 (Diptera: Culicidae) Larvae of Different Plant Extracts. (In Turkish with English Abstract). *Turk J Weed Sci*, 22(2):169-174.

**Alıntı için** : Yiğit Ş., Saruhan İ. ve Akça İ. (2019). Farklı Bitki Ekstraktlarının *Culex pipiens* Linnaeus, 1758 (Diptera: Culicidae) Larvalarına Karşı Öldürücü Etkilerinin Belirlenmesi. *Turk J Weed Sci*, 22(2):169-174.