
Sanja Medenica

Ispitivanje insekticidnog dejstva etarskog ulja lavande (*Aetheroleum Lavandulae*) na larve *Dermestes*

Ispitivano je insekticidno dejstvo etarskog ulja lavande (Aetheroleum Lavandulae) na larve Dermestes (bube ili tvrdokrilci – red Arthropoda, klasa Insecta, fam. Dermestidae). Etarsko ulje izolovano je iz suvih cvijetova lavande destilacijom pomoći vodene pare. Korišćene su dvije koncentracije etarskog ulja lavande (fam. Lamiaceae) – 0.1% i 0.05%. Larve Dermestes uzgajane su u laboratoriji (u potpunoj tami i na temperaturi od 25°C) na podlozi od vate i u prisustvu mesa kao dodatnog izvora hrane. Nad larvama su vršena dva eksperimenta. Prvi se sastojao u ispitivanju uticaja etarskog ulja lavande na larve bez dodatnog izvora hrane. Drugi eksperiment sastojao se u ispitivanju uticaja etarskog ulja lavande na larve: u tami, na dnevnoj svjetlosti i na vještačkoj svjetlosti u prisustvu dodatnog izvora hrane. Istovremeno, u probnoj Petri-šolji uzgajane su larve u cilju ispitivanja njihove otpornosti na odsustvo kiseonika. Dobijeni rezultati pokazuju da se najefikasnije dejstvo lavandinog etarskog ulja na larve Dermestes ostvaruje pod sledećim uslovima: larve moraju biti izložene dnevnoj svjetlosti i njihova podloga mora biti tretirana 0.1% etarskim uljem lavande.

1. Uvod

1.1. Julska biljka lavanda i etarsko ulje lavande

Lavanda je zajedničko ime za miomirisno bilje i žbunje vrste *Levandula*, porodice Lamiaceae rodom iz Evroazije. Spada u grupu ukrasnih i ljekovitih biljaka. Pored primjene kao ukrasne biljke, gajene zbog izuzetno prijatnog mirisa i lijepog izgleda, lavanda i njoj srodne biljke od davnina korišćene su za liječenje mnogih bolesti, opekomu i infekciju, a takođe i kao začini.

Danas lavanda broji 48 vrsta od kojih su najznačajnije četiri i to: *Lavandula officinalis*, *Lavandula vera* (prava, mirišljava), *Lavandula latifolia* (širokolisna lavandula) i *Lavandula intremedia* (hibridna). Lavanda je zastupljena na suvim, toplim i krševitim padinama Mediterana. To je dugo-vječan grmčić, visine 40-60 cm, sa mnogo uspravnih izdanaka obraslih uskim listićima. Zbog obilja dlaka cijela biljka je siva. Vrhovi grana obra-

*Sanja Medenica
(1984), Bar, Jovana
Tomaševića 30/5,
učenica 2. razreda
Gimnazije "Niko
Rolvic" u Baru*

sli su sitnim plavo-ljubičastim cvjetovima udruženim u cvasti slične klasju (6-10 cvjetova) (Tucakov 1990). Cvjetovi cvetaju na krajnjim oštrim (bodljikavim) djelovima i imaju četiri prašnika, jedan tučak, petozubnu čašicu i petoresičavu cjevastu krunu koja formira dvije usnice. Lavanda je prijatnog aromatičnog mirisa i aromatičnog i nagorkog ukusa. Poznato je da se lavandin osušeni cvijet stavlja među rublje da dobije prijatan miris, a kite cijele lavande služe u mediteranskim zemljama za rastjerivanje komaraca, moljaca, buba, stjenica i drugih insekata. Tu su i druge primjene lavande – njena droga koristi se kao dodatak kupkama, draži kožu.

Eatarska ulja dobijaju se od različitih djelova biljaka zavisno od toga koja je vrsta ulja u pitanju. Ulje lavande dobija se iz cvjetova i lišća. Etarska ulja se razlikuju od drugih vrsta ulja po tome što za sobom ne ostavljaju masan trag, veoma su isparljiva i uglavnom lakša od vode. Obično su bezbojna, a mogu biti i tamno crvena, smeđa, plava, zelena, žuta ili zlatno-žuta. Ljuta su, veoma zapaljiva, mirisna i rastvorljiva u alkoholu, iako se slabo rastvaraju u vodi. Njihov hemijski sastav je sledeći: alkoholi, estri, ugljovodonici, aldehydi, fenoli, ketoni, terpenski alkoholi i kiseline. Etarska ulja su veoma važna zbog svojih antibakterijskih, antimikrobskih i antivirusnih svojstava. Napadaju klice, ali ne oštećuju tkiva. U toku određenog vremenskog perioda, pod uslovom da su pravilno uskladištena, ostaju uvjek aktivna i njihova moć vremenom ne slabi. Sićušni molekuli mirisa djeluju na centre nervnog sistema izazivajući psihičku reakciju. Ipak i pored svojih ljekovitih dejstava prekomjerne doze ili dugotrajne i pretjerane upotrebe nekih etarskih ulja mogu da izazovu toksične reakcije (Tucakov 1990).

Lavandino etarsko ulje (*Aetheroleum Lavandulae*) je ulje dobijeno destilacijom pomoću vodene pare iz cvjetova lavande. To je bezbojna ili žučasta tečnost, aromatičnog i nagorkog ukusa. Glavni sastojak ulja je linalin-acetat. Neke farmakopeje traže da dobro i čisto ulje ne smije imati manje od 35% ni više od 62% linalin-acetata. U ulju ima slobodnog linalola, geraniola zatim u malim količinama pineona, borneola, cineola, raznih ketona, propionata, valerijanata, linalil- i geranil-butirata, ocimena. Ulje se čuva na hladnom i mračnom mjestu. Najveći i najbolji kvalitet etarskog ulja je za vrijeme punog cvjetanja biljke od 6 do 8 dana. Ima veliku primjenu: izaziva slabu lokalnu anesteziju, služi i kao korigens mirisa ljekova, kao droga, koristi se u parfimeriji i kozmetici, protiv opeketina, za liječenje astme, bronhitisa, gripe, zapaljenja grla, sinus-a, bolova u ušima, infekcije usne duplje, lupanja srca, depresije, migrene, stresa, napetosti, konjuktivitisa, gljivičnih oboljenja nogu i polnih organa, akni, akcema, apscesa, dermatitisa, teškoća sa varenjem i dr. (Lukić 1981).

1.2. Dermestes (bube ili tvrdokrilci)

Dermestes (bube ili tvrdokrili – red Arthropoda, klasa Insecta, fam. Dermestidae) je zajedničko ime za insekte iz ovog reda koji sa preko

250 000 opisanih vrsta čini najveći red insekata (Dogelj 1961). Od pet najznačajnijih vrsta tepisnih tvrdokrilaca najviše pažnje pridaje se crnim tepisnim tvrdokrilcima. Oni oštećuju domaće proizvode koji sadrže keratin, protein nađen u životinjskoj dlaci i perju. Biljni proizvodi kao što su žitarice, isto kao i sintetički materijali koji nijesu životinjskog porijekla, mogu takođe biti napadnuti. Ovaj insekt prouzrokuje velike štete na mnogim industrijskim i kućnim stvarima. Larve pored stalnih sredstava ishrane (meso, sir, koža, sušena riba, hrana za pse) koriste za ishranu drvo, pa čak i beton (www.pestsupply.com). Poznato je da ova vrsta tvrdokrilaca prave velike nepravilne rupe kroz svaki prihvatljivi materijal hrane. Najviše im pogoduje ishrana vunenim produktima u kojima buše hodnike i stvaraju šupljine. Ljudi u bliskom dodiru sa ovom vrstom insekata mogu patiti od alergijskih reakcija (Plarre 1997).

Crni tepisni tvrdokrilci su rasprostranjeni svuda u svijetu (izuzev u okeanima i blizini polova). Neki od njih nastanjuju kopno, a neki podzemne tunele, pa čak i vodena staništa (Krunić 1995). Oni su u sprezi sa čovjekom dugo, tako da je njihovo porijeklo nejasno. Smatra se da je iz Evrope ovaj insekt prenesen u druge krajeve svijeta. Ovi tvrdokrilci prolaze kompletну metamorfozu, polazeći od jaja, larvi, lutke do odraslog stadijuma. Ovaj ciklus traje od dva mjeseca do dvije godine u zavisnosti od temperature i drugih životnih uslova. Slabi su letači u odnosu na druge insekte, ali su dobro adaptivni da prežive rigorozne uslove (Back 1940).

1.3. Etarsko ulje lavande kao prirodni insekticid

U cilju uništavanja štetočina danas se koristi veliki broj insekticida koji imaju negativne posljedice kako na prirodu tako i na čovjeka. Pored toga što štete odjevne predmete koji se njima tretiraju, u velikoj mjeri zagađuju i okolinu. Neki od ovih insekticida (LATOX, USDA, IPM) mogu dovesti u opasnost život ljudi (www.pestcontrolmag.com). Da bi se spriječile ovakve i slične posljedice priroda je ponudila rešenje – osušene cvjetove lavande.

1.4. Cilj rada

Cilj ovog rada je da se ispita insekticidno dejstvo lavandinog etarskog ulja (*Aetheroleum Lavandulae*) na larve *Dermestes* (bube ili tvrdokrilci) i odrediti adekvatni uslovi za njegovu primjenu.

2. Materijal i metode

2.1. Izolovanje i karakterizacija ulja

Eatarsko ulje lavande izolovano je destilacijom pomoću vodene pare iz 100 grama suvih cvjetova lavande (*Lavandula vera*, gajena na području Bokokotorskog zaliva). Dobijenom ulju su određivane organoleptičke oso-

bine, izvršena je njegova identifikacija i određeni parametri: relativna gustina, indeks refrakcije i kiselinski broj.

Smješa pripremljena za identifikaciju (1 mL uzorka pomješan sa 3 mL razblaženog alkohola) korišćena je u cilju ispitivanja bistrine rastvore i njegove kiselosti (pH-metrom). Relativna gustina je određivana piknometrijski, indeks refrakcije Abbe-ovim refraktometrom, a kiselinski broj standardnom volumetrijskom metodom.

Za eksperimente nad larvama korišćene su dvije koncentracije etarskog ulja lavande: 0.1% i 0.05%. Koncentracija od 0.1% dobijena je po JUS standardu, destilacijom pomoću vodene pare iz cvjetova lavande, a dodatnim razblaživanjem koncentracija od 0.05%.

2.2. Eksperimenti nad larvama *Dermestes*

Larve *Dermestes* gajene su u laboratoriji (u potpunoj tami i na temperaturi od 25°C) na podlozi od vate i u prisustvu mesa kao dodatnog izvora hrane. Podloga (vata) na kojoj su gajene larve tretirana je etarskim uljem lavande (koncentracija 0.1% i 0.05%) u poklopljenim Petri-šoljama. Radi obezbijedivanja dovoljne količine kiseonika Petri-šolje otvarane su svaka 3-4 sata. U dva eksperimenta mijenjani su uslovi pod kojima je ispitivan uticaj etarskog ulja lavande.

Prvi eksperiment sastojao se u ispitivanju uticaja etarskog ulja lavande na larve bez dodatnog izvora hrane.

Drugi eksperiment sastojao se u ispitivanju uticaja etarskog ulja lavande na larve: u tami, na dnevnoj svjetlosti i na vještačkoj svjetlosti (baterijska lampa – 18 V, TESLA) u prisustvu dodatnog izvora hrane.

Promjene su praćene svaka 3-4 sata u toku šest dana. Na kraju je računat procenat efikasnosti *E* lavandinog etarskog ulja prema sledećoj formuli (Back 1940):

$$E = 100 - (N \text{ živih}) / (N \text{ ukupno}) \times 100$$

U probnoj Petri-šolji uzgajane su larve u cilju ispitivanja njihove otpornosti na odsustvo kiseonika.

Eksperiment je prekinut nakon šest dana, pošto su nakon tog vremen-skog perioda primjećene promjene u izgledu larvi (odbacivanje ljuštare) koje su ukazivale na prelazak u naredni stupanj metamorfoze (lutka). Na kraju eksperimenta materijal je uništen spaljivanjem.

3. Rezultati i diskusija

3.1. Parametri i osobine dobijenog ulja

Dobijene vrijednosti za parametre etarskog ulja lavande date su u tabeli 1, a organoleptičke osobine prikazane su u tabeli 2.

Tabela 1. Parametri etarskog ulja lavande

Parametri	Standardni rezultati	Dobijeni rezultati
relativna gustina	0.889–0.899	0.982
indeks refrakcije	1.460–1.467	1.337
kiselinski broj	0.8	0.3

Tabela 2. Organoleptičke osobine dobijenog etarskog ulja

Organoleptičke osobine	Standardni rezultati	Dobijeni rezultati
boja	svjetložuta	bijela
miris	svojstven, prijatan	svojstven, prijatan
ukus	ljut, gorak	ljut, gorak
pokretljivost	pokretljiva tečnost	pokretljiva tečnost
bistrina	bistra tečnost	bistra tečnost

Identifikacija ulja je pokazala da gotovo bistra smješa (1 mL uzorka i 3 mL razblaženog alkohola) reaguje uglavnom slabo kiselo (pH = 5.4).

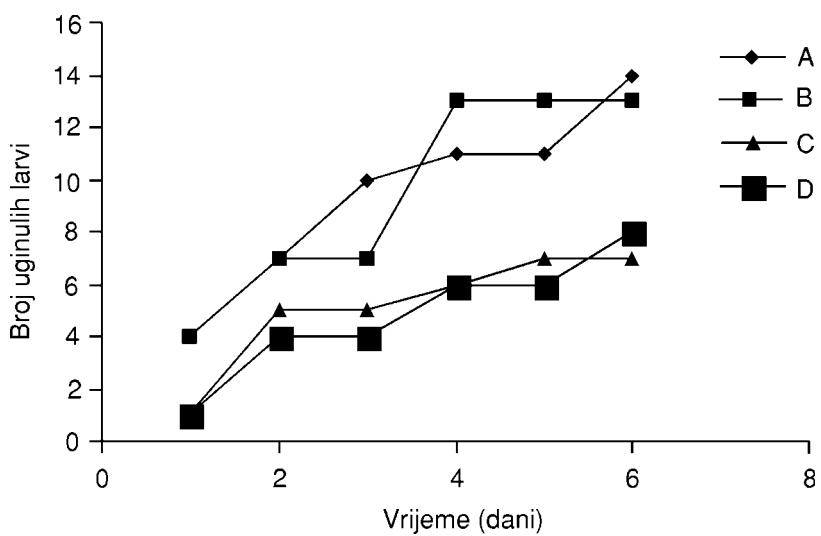
Odstupanje pojedinih dobijenih vrijednosti od standarda može se objasniti varijetetom biljke, sastavom zemljišta na kojem je gajena, načinom destilacije etarskog ulja i slično.

3.2. Rezultati eksperimenata nad larvama *Dermestes*

Na slici 1 predstavljen je broj larvi koje su uginule pod uticajem etarskog ulja lavande: u tami, na dnevnoj svjetlosti i na vještačkoj svjetlosti (u toku šest dana).

Rezultati pokazuju da najveću smrtnost larvi izaziva dnevna svjetlost. Nešto manji broj uginulih larvi mogao se uočiti u Petri-šoljama izloženim vještačkoj svjetlosti, dok je taj broj izuzetno mali kod Petri-šolja posmatranih u tami. Dejstvo etarskog ulja lavande izaziva podrhtavanje larvi i povećanje brzine kretanja, što je kod larvi izloženim dnevnoj i vještačkoj svjetlosti trajalo duže nego kod larvi gajenih u tami. Naime, smrtnost larvi gajenih u tami izzavana je uticajem lavandinog etarskog ulja. Time se potvrđuje da je tama jedan od glavnih uslova za razviće larvi (Plarre 1997). Takođe, rezultati pokazuju da je prisustvo dodatnog izvora hrane povećalo smrtnost larvi. To se može objasniti pretpostavkom da hrana poprima miris lavandinog etarskog ulja.

Na slici 2 predstavljen je broj larvi koje su uginule pod uticajem različitih koncentracija etarskog ulja lavande u toku šest dana.



Slika 1.
Uticaj etarskog ulja lavande na larve Dermestes:
 A – dnevna svjetlost u prisustvu dodatnog izvora hrane
 B – vještačka svjetlost u prisustvu dodatnog izvora hrane
 C – tama u prisustvu dodatnog izvora hrane
 D – tama bez dodatog izvora hrane

Rezultati pokazuju da 0.1% etarsko ulje izaziva veću smrtnost larvi. Kao što je već navedeno, dejstvo etarskog ulja lavande izaziva podrhtavanje larvi i povećanje brzine njihovog kretanja. U težnji da prežive nepovoljne uslove larve se udružuju u manje grupe. U cilju sopstvene zaštite larve se zavlače u šupljine i kanaliće vate gdje se nakon određenog vremenskog perioda, pod opijajućim dejstvom etarskog ulja, nastane i umiruju. Nakon dužeg vremenskog perioda primjećeno je izumiranje larvi.

U probnoj Petri-šolji sve larve preživjele su ciklus od šest dana, što potvrđuje da su otporne na odsustvo kiseonika.

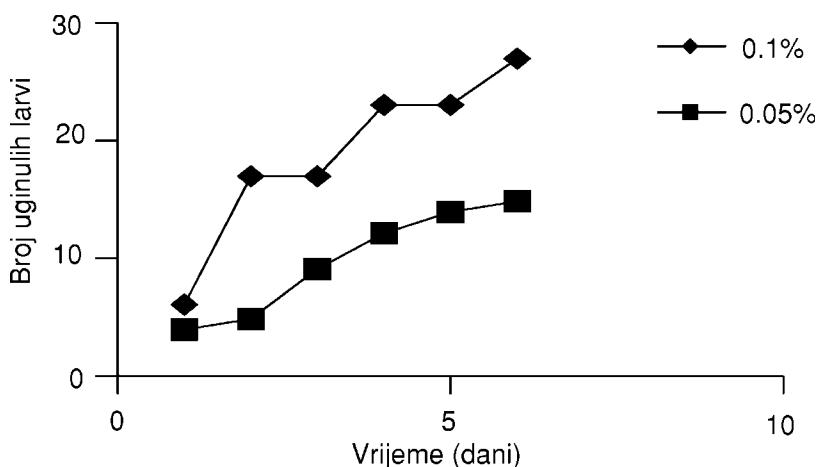


Figure 1.
Mortality of larvae during 6 days depending on light and food:
 A – daylight with the presence of additional food source
 B – artificial light with the presence of additional food source
 C – darkness with the presence of additional food source
 D – darkness without additional food source

4. Zaključak

Dejstvo etarskog ulja lavande izaziva podrhtavanje larvi i veliku brzinu kretanja, praćenju zavlačenjem larvi u šupljine i kanaliće vate (gdje se nakon određenog vremenskog perioda i uslijed ošamućenosti umiruju). Lavandino etarsko ulje onemogućava progrizanje i uništavanje vate.

Rezultati pokazuju da dnevna svjetlost izaziva najveću smrtnost larvi, nešto manju efikasnost ima vještačka svjetlost, a njihovom razviću najviše pogoduje tama. Takođe, veću smrtnost larvi izaziva 0.1% etarsko ulje lavande i prisustvo dodatnog izvora hrane.

Utvrdjeno je da se najefikasnije dejstvo etarskog ulja lavande ostvaruje pod sledećim ispitivanim uslovima: larve moraju biti izložene dnevnoj svjetlosti i njihova podloga mora biti tretirana 0.1% etarskim uljem lavande.

Literatura

- Back E. A. 1940. *Clothes moths*, Leaflet No. 154 U.S. Department of Agriculture
- Dogelj V. A. 1961. *Zoologija beskičmenjaka*. Beograd: Naučna knjiga
- Krunić M. 1995. *Zoologija Invertebrata II deo*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva
- Lukić B. P. 1981. *Farmakognozija*. Beograd: Farmaceutski unirvezitet
- Plarre R. 1997. *Effects of oil of cloves against the webbing clothes moth *Tineola bisselliella* Hum. (Lepidoptera: Tineidae)*. Berlin: Blackwell Wissenschaftsverlag
- Tucakov J. 1990. *Lečenje biljem*. Beograd: Rad

Sanja Medenica

Testing Insecticide Effects of Essential Lavander Oil (*Aetheroleum Lavandulae*) on Larvae Dermestes

Insecticide influence of lavander ether oil (*Aetheroleum Lavandulae*) on larva Dermestes (bugs or coleoptera – phylum Arthropoda, class Insecta, family Dermestidae) was examined. Ether oil was isolated from dried lavander flowers by water steam distillation. Two oil concentrations (family Lamiaceae – 0.1% and 0.05%) were used. Larva Dermestes were bred in the laboratory (in total darkness at 25°C) on a cotton surface and in the presence of meat as an additional food source.

In the first experiment the influence of lavander ether oil on larva without additional food resource was tested.

The second experiment tested the influence of lavander ether oil on larva: in darkness, daylight and artifical light, with the presence of an ad-
ditional food resource.

In an additional Petri-dish larvae were bred in order to test their re-
sistence to absence of oxygen.

The results show that essential lavander oil causes larvae palpitation and great moving speed, followed by the withdrawal of larvae into the cavities and small channels in the cotton. Daylight provokes the highest death rate percentage of larvae, whereas artificial light causes somewhat slighter effects (Figure 1). A higher death rate of larvae is caused by 0.1% essential lavander oil and presence of additional food source (Figure 2).

It has been established that the most efficient effects of essential lavander oil are realized under the following circumstances: larvae have to be exposed to daylight and their base has to be treated with 0.1% essential lavander oil.

