INSEKTICIDNA UČINKOVITOST RAZLIČITIH FRAKCIJA PRAŠIVA LAVANDINA (LAVANDULA X INTERMEDIA) NA TRI VRSTE SKLADIŠNIH ŠTETNIKA

Pejić, Stela

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:103691

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Stela Pejić
Diplomski studij Ekološka poljoprivreda

INSEKTICIDNA UČINKOVITOST RAZLIČITIH FRAKCIJA PRAŠIVA LAVANDINA (LAVANDULA X INTERMEDIA) NA TRI VRSTE SKLADIŠNIH ŠTETNIKA

Diplomski rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Stela Pejić
Diplomski studij Ekološka poljoprivreda

INSEKTICIDNA UČINKOVITOST RAZLIČITIH FRAKCIJA PRAŠIVA LAVANDINA (LAVANDULA X INTERMEDIA) NA TRI VRSTE SKLADIŠNIH ŠTETNIKA

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:
Izv. prof. dr. sc. Anita Liška, predsjednik
Prof. dr. sc. Vlatka Rozman, mentor
Pavo Lucić, mag. ing. agr., član

Osijek, 2017.

SADRŽAJ

1. UVOD.....1
2. PREGLED LITERATURE.....4
2.1. Skladišni štetnici.....4
2.1.1. *Sitophilus oryzae* L.- Žitni žižak.....5
2.1.2. *Rhyzopertha dominica* F. - Žitni kukuljičar.....6
2.1.3. *Tribolium castaneum* Herbst – Kestenjasti brašnar.....7
2.2. Mjere suzbijanja skladišnih štetnika.....8
3. MATERIJAL I METODE.....12
3.1. Test kukci…….....12
3.2. Prašivo lavandina i priprema frakcije.....13
3.3. Metode testiranja insekticidne djelotvornosti prašiva lavandina 15
3.4. Statistička obrada podataka…….....17
4. REZULTAT I RASRAVA.....18
5. ZAKLJUČAK.....21
6. POPIS LITERATURE.....22
7. SAŽETAK.....27
8. SUMMARY.....28
9. POPIS TABLICA.....29
10. POPIS SLIKA.....30
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA.....
BASIC DOCUMENTATION CARD.....

1. UVOD

"Broj ljudi na Zemlji raste geometrijskom progresijom, o čemu dovoljno govore podaci o brojnosti ljudske populacije u posljednjih pedesetak godina; 2 524 000 (1950.), 3 027 000 (1960.), 3 702 000 (1970.), 4 447 000 (1980.), 5 284 000 (1990.) i 6 185 000 (2000.)" (Kovačević i Rastija, 2011.). Danas u svijetu, opseg proizvodnje hrane ne zadovoljava potrebe pa bi se trend rasta ljudske populacije u skoroj budućnosti mogao pogoršati.

Glavnu ulogu u ljudskoj ishrani imaju žitarice. Kukuruz je jedan od najzastupljenijih ratarskih kultura uz rižu i pšenicu, ali su prinosi izrazito niski na svjetskoj razini, pogotovo u siromašnim dijelovima svijeta. Godine 1990., proizvedeno je 1.970 milijuna tona žitarica, no cilj je do 2025. godine povećati pronos do 3 970 milijuna tona (Kovačević i Rastija, 2011.).

Kao jedna od najvažnijih gospodarskih grana, poljoprivreda omogućava čovjeku biološku egzistenciju. Ona osigurava mnoge proizvode značajne za čovječanstvo. Hrvatska od 1970. - 1999. godine raspolagala je s prosječno 2,04 milijuna hektara obradivih površina od toga 1,5 milijuna hektara na oranicama.
Najzastupljenije na našim oranicama su žitarice. Pšenica je uzgajana na 311 000 hektara ili na oko 20%. Žitarice imaju veliko gospodarsko značenje. Visok im je genetički potencijal rodnosti te se koriste u ishrani ljudi i životinja (Kovačević i Rastija, 2011).

Za čuvanje poljoprivrednih proizvoda, glavni cilj je njihovo skladištenje i to bez gubitka kvalitete i kakvoće. Treba paziti da se troškovi rada, čuvanja i sredstava što više smanje. Nakon žetve, skladištenje predstavlja bitnu fazu između žetve i korištenja usjeva za izravnu potrošnju ili prvu obradu.
Skladištenje zrna je od najveće važnosti osobito za zemlje u razvoju gdje žitarice i dalje čine osnovnu hranu ljudske prehrane. Razdoblje skladištenja, metode i uloge variraju ovisno o zemlji, klimi i usjevu, ali uglavnom u skladu s društvenom i ekonomskom razinom (Cruz i Diop, 1989.).

Na svim razinama, uskladišteni proizvodi podliježu gubitku koji mogu povremeno biti vrlo

značajni. Izgradnja odgovarajuće strukture skladišta, dobar dizajn, prikladno opremljen i savršeno upravljanje s jedne strane i, s druge, poštivanje strogih standarda higijene u trgovinama i učinkovita kontrola štetočina, zajedno se mogu provoditi kako bi se ograničili gubitci skladištenja (Cruz i Diop, 1989).

Kao najveću prijetnju tijekom skladištenja poljoprivrednih proizvoda predstavljaju štetni insekti i grinje. Najčešće su to sitni organizmi koji se uoče tek kada se masovno razmnože, a štete su napravljene. Važno je prepoznati njihovu pojavu, kako bi se smanjile štete i zaustavio njihov razvoj.
Suvremena poljoprivredna proizvodnja oslanja se na primjenu kemijskih pesticida kako bi se uspješno suzbili štetnici, uzročnici bolesti i korovi. Međutim, intenzivna uporaba kemijskih sredstava pridonosi onečišćenju okoliša, akumulaciji rezidua pesticida, razvoju rezistentnosti štetnika te mogućim negativnim posljedicama za zdravlje ljudi (Ducom, 2012.).

Integrirani programi zaštite bilja uključuju kontinuiranu primjenu pesticida uz druge alternativne pristupe kao što su primjerice povećanje i iskorištavanje kemijskih spojeva koje proizvode biljke (Lovett, 1990.; Thi i sur., 2008.).

Lavandin ima široku primjenu u farmakologiji i aromaterapiji zbog sadržaja eteričnog ulja, a zbog insekticidnog djelovanja primjenjuje se i u suzbijanju skladišnih kukaca (De Pasqual-Teresa i sur., 1991.) u obliku prašiva i ulja (Lucić i sur., 2015.) te u kombinaciji s inertnim prašivima (Liška i sur., 2015.; Korunić, i sur., 2016.).

CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja bio je utvrditi insekticidnu djelotvornost prašiva lavandina na tri vrste skladišnih štetnika: *Sitophilus oryzae* L.; *Rhyzopertha dominica* Fab. i *Tribolium castaneum* Herbst, te ispitati ima li veličina čestica prašiva utjecaj na učinkovitost testiranog prašiva.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Skladišni štetnici

Glavni uzroci nastanka šteta i gubitaka (gubitka količine i narušavanja kvalitete) uskladištenih poljoprivredni proizvoda su skladištenje proizvoda s povećanom vlagom uslijed čega se intenziviraju fiziološki procesi proizvoda (disanje) te često dolazi do pojave samozagrijavanja, i napad štetnika (kukaca, grinja i mikroorganizama). Najčešći štetni kukci koji se javljaju u uskladištenim poljoprivrednim proizvodima pripadaju redovima Lepidoptera (leptiri) i Coleoptera (kornjaši).

Skladišni štetnici predstavljaju nametnike koji su se prilagodili zatvorenom prostoru gdje im se životni ciklus odvija na uskladištenim poljoprivrednim proizvodima i prerađevinama. Ranije su živjeli u prirodi, no kako je čovjek proizvodio veće količine hrane i počeo stvarati sve veće zalihe, tako su se štetnici počeli prilagođavati novim uvjetima života na uskladištenim poljoprivrednim proizvodima (Rotim i Ostojić, 2014).

Obzirom na način ishrane, odnosno na štetu koju čine, štetnici su podijeljeni u nekoliko skupina:
Primarni štetnici – koji su prema ekonomskoj važnosti najvažniji jer oštećuju zdrava, prethodno neoštećena zrna i izazivaju oko 90% svih šteta. Predstavnici ove skupine su žišci, žitni kukuljičar, trogoderma, moljci.

Sekundarni štetnici – nisu sposobni oštetiti zdrava, cjelovita zrna, a javljaju se gotovo uvijek u zajednici s primarnim štetnicima, koji stvaraju povoljne uvjete za njihov razvoj. Predstavnici ove skupine su brašnari, *Oryzaephilus spp., Cryptolestes spp.* i dr.).

Mikofagne vrste – se hrane micelijem plijesni koji se razvijaju u robi s povećanom vlagom. Ne oštećuju direktno proizvode, već služe kao indikatori loših skladišnih uvjeta, naročito prekomjerne vlage skladišta i robe.
Također u vlažnoj robi, biljnim proizvodima koji su fazi truljenja, se može naći skupina strvinara, koji inače nemaju ekonomsku važnost.

Slučajne vrste kukaca se mogu naći u uskladištenoj robi nakon žetve ili slučajnim ulaskom

u skladišni prostor, ali tu se ne hrane niti se mogu razvijati.

2.1.1. Sitophilus oryzae L. - rižin žižak

Sličan je pšeničnom žišku ali je manji od njega, dužine je 2,5-4 mm. Na pokrilju se nalaze dvije široke crvenkaste pjege (Slika 1.). Ispod pokrilja ima drugi par krila te može letjeti. Izgledom i načinom života vrlo je sličan žitnom žišku. Broj položenih jaja iznosi od 300 do 600. Rižin žižak je štetnik koji za svoj razvoj zahtijeva nešto više temperature nego pšenični žižak. Optimalna temperatura za razvoj ovog štetnika je 24-28^{o}C. Mortalitet ličinke znatno ovisi o vlazi zrna: kod sadržaja vlage od 14% a temperature od 25,5 ^{o}C, mortalitet je najmanji – samo 7%. Kod vlage zrna od 10,5% mortalitet je najmanji kod 30 ^{o}C, ali čak 76%. Donja temperaturna granica razvoja ličinke je oko 13 ^{o}C. Zbog nešto veće osjetljivosti rižinog žižka na niže temperature ovaj je štetnik više proširen u solidno građenim građevinama, silosima, skladištima i sl., a žitni žižak dominira u skladištima privatnih proizvođača.

U jednom zrnu može se naći više od jedne ličinke. Ličinke su sposobne hraniti se i u oštećenom zrnu. U našim uvjetima ovaj štetnik ima najviše 3-4 generacije godišnje, ali u zagrijanoj masi zrnja i znatno više. Kod temperature od -1 ^{o}C do -4 ^{o}C ugiba za osam dana, kod -6,5 ^{o}C do -9 ^{o}C za tri dana. Povećanje vlage zrna povećava otpornost žiška na hladnoću. Kod 4,5 ^{o}C u žitu koje sadrži 12% vlage ugiba nakon 16 dana, u žitu sa 14% vlage nakon 24 dana, a u žitu sa 17% vlage nakon 30 dana. (Korunić, 1990.).



Slika 1. Rižin žižak (*Sitophilus oryzae* L.)

(https://alchetron.com/Sitophilus-4398800-W; 6.6.2017.)

2.1.2. Rhyzopertha dominica F. - žitni kukuljičar

Žitni kukuljičar (Slika 2.), vrlo je sitan štetnik koji može napraviti velike štete u skladištima žita, a teško se uočavaju jer se ubuše u zrno. Sjajno smeđe do crne su boje, tijelo im je valjkasto, dugačko od 2,3 – 3 mm, a životni ciklus provodi u zrnu.

Napadaju i uništavaju žita, drvo, korjenasto bilje i slično. Imaju jak usni ustroj kojim može progristi razne materijale (npr. drvo). Ženka može odložiti 100 – 500 jaja van zrna, a razvoj traje 24 dana u optimalnim uvjetima. Ličinke žitnog kukuljičara oštećuju razne proizvode. Bjelkaste su boje, prekrivene dlačicama, a jaja su također bjelkaste, ali kasnije požute, dugačke oko 0,5 mm. Mogu se ubušiti u zrno žitarice gdje izgrizaju endosperm. Prisutnost štetnika na napadnutim proizvodima može se prepoznati po mirisu meda koji potiče od ličinke. (Korunić, 1990.).



Slika 2. Žitni kukuljičar (*Rhyzopertha dominica* F.)

(http://www.ekozastita.com/zitni_kukuljicar.html; 6.6.2017.)

2.1.3. Tribolium castaneum Herbst - kestenjasti brašnar

Kestenjasti brašnar (Slika 3.) pripada redu Coleoptera, a ime dolazi od grčke riječi "koleos" – plašt ili pokrivač i "ptera" – krila. Odnosi se na prednja krila, a služe kao zaštitni pokrivač za velika stražnja krila. Napadaju brašno, žitarice, grah, tjesteninu, sušenu hranu za kućne ljubimce, sušeno cvijeće, orašaste plodove, sjemenke pa čak i čokoladu (Via, 1999.; Weston i Rattlingourd, 2000.). ovaj kukac je jedan od najvažnijih štetočina poljoprivredno – prehrambenih proizvoda u domovima i trgovinama (Walter, 1990.).

Odrasli su tamne boje, ticala kratka, nitasta, nadvratni štit krupan, pravokutnog oblika.

Noge snažne, duge s bodljama, a ličinke izdužene, čvrstog i sjajnog egzoskeleta. Ženke polažu 300 – 400 jaja. Razvijene ličinke pretvaraju se u gole kukuljice bez zaštite. Ličinke su aktivne, ali se skrivaju unutar hranidbenog medija. Odrasli su također aktivni i brzo se kreću, ali se skrivaju kada ih se počne uznemiravati (Devi i Devi, 2015.).



Slika 3. Kestenjasti brašnar (*Tribolium castaneum* Herbst)

(http://www.science20.com/science_explained/selfdefense_for_insect_eggs-149901; 6.6.2017.)

2.2. Mjere suzbijanja skladišnih štetnika

Mjere koje se provode za zaštitu uskladištenih proizvoda od skladišnih štetnika provode se kao preventivne mjere koje osiguravaju sigurne skladišne uvjete i sprječavaju napad i razvoj štetnika, te kurativne mjere koje se provode u svrhu rješavanja postojećeg problema sa štetnicima. Među kurativnim mjerama, kao najčešća mjera koja se primjenjuje u praksi je primjena pesticida, insekticida i fumiganata (Salem i sur., 2007.). Pored jednostavne aplikacije i relativno niske cijene koštanja, ove tvari imaju niz negativnih utjecaja: čestom uporabom razvija se rezistentnost (Newman, 2010.), onečišćuje okoliš, štetno djeluju na neciljane organizme (Ducom, 2012.), a prisustvo rezidua dovodi u pitanje zdravstvenu ispravnost hrane.

Kako bi se izbjegle navedene posljedice velika je potreba za iznalaženjem i primjenom prirodnih formulacija insekticida (Mahdian i Rahman, 2008.; Rossi i sur., 2012.), s jednakim učinkom djelovanja, a istovremeno netoksični za toplokrvne organizme, bez štetnog djelovanja za okoliš i zdravlje ljudi.

Kao alternativa sintetičkim pesticidima moguća je primjena inertnih prašiva, te eteričnih ulja i biljnih dijelova kao komponente botaničkih insekticida.

Od botaničkih insekticida najčešće se primjenjuju eterična ulja, biljni ekstrakti i biljna prašiva. Komercijalna primjena biljnih ekstrakata i biljnih prašiva za suzbijanje skladišnih kukaca započela je još sredinom 19. st. primjenom nikotina derivata biljke duhana *Nicotiana tabacum* L., zatim rotenona iz tropskih i subtropskih biljnih vrsta, te piretrina iz cvjetova buhača *Chrysanthemum cinerariaefolium* (Trevir.) Sch. Bip. Piretrin je jedan od najpoznatijih biljnih pesticida, dok je bifentrin jedan od najučinkovitijih akaricidnih piretroida (Collins, 2006.).

Danas se na svjetskom tržištu botaničkih pesticida mogu naći biljni izolati kao što je azadiraktin – izolat iz sjemena biljke nim (*Azadirachta indica* L.), registriran kao 24 različita proizvoda (Environmental protection Agency - EPA, SAD). Ovi proizvodi imaju insekticidno, repelentno i akaricidno djelovanja na većinu skladišnih štetnika, te se mogu primjenjivati za zaštitu uskladištenih proizvoda (Kalinović i Rozman, 1999.).

Predviđa se značajan porast prodaje botaničkih pesticida (Isman, 2015.), u slijedeći 5-10 godina te bi se učešće biopesticida sa sadašnjih 4-5% svjetskog tržišta pesticidima moga podići na oko 20% tržišta do 2025. godine.

Botanički insekticidi se mogu podijeliti dijele u 6 skupina (Jacobson, 1982.): repelenti, insekticidi s protu-izjedajućim djelovanjem, toksikanti, inhibitori rasta, inhibitori reprodukcije i atraktanti.

Biljni ekstrakti, prašiva i eterična ulja iz različitih biljaka se smatraju repelentima (Owusu, 2001.). Tripathi i sur. (2004.) navode da eterično ulje *Artemisia annua* djeluje repelentno na *T. castaneum* i *Callosobruchus maculates*.

Tvari s protu-izjedajućim djelovanjem, antifidanti, su tvari koje inhibiraju hranjenje odnosno izazivaju poremećaj u hranjenju kod kukaca tako da su tretirani materijali neatraktivni ili neukusni (Munakata, 1997.).

Listovi, kore, prašiva sjemena i ekstrakti biljnih ulja smanjuju ovipoziciju i pojavljivanje odraslih jedinki štetnih kukaca (Bakkali i sur., 2008.).

Najpoznatiji primjer je nim *Azadirachta indica* A. Juss, čiji dijelovi (lišće, prašivo sjemena i voća te ulje) se koriste u zaštiti zrnatih proizvoda (Jotwani i Sircar, 1965.). Pereira i Wohlgemuth (1982.) su zabilježili da ulje nima i prašivo sjemena nima pružaju učinkovitu zaštitu zrnatih proizvoda od *S. oryzae, T. castaneum, R. dominica* i *Callosobruchus chinensis*.

Lavandin (*Lavandula* x *intermedia* Emeric ex Loisel.), aromatična biljka prepoznatljiva po svojim farmakološkim i terapijskim učincima, sve više se istražuje kao izvor okolišno prihvatljivih spojeva s mogućom primjenom u zaštiti bilja.
Lavandin ima široku primjenu u farmakologiji i aromaterapiji zbog sadržaja eteričnog ulja, a zbog insekticidnog djelovanja primjenjuje se i u suzbijanju skladišnih kukaca (De Pasqual-Teresa i sur., 1991.) u obliku prašiva i ulja (Lucić i sur., 2015.) te u kombinaciji s inertnim prašivima (Liška i sur., 2015.; Korunić, i sur., 2016.).

Autori Lucić i sur. (2015.) su laboratorijski testirali djelotvornost biljke lavandina (*Lavandula x intermedia*), i to u obliku praha cvijeta s listom i praha stabljike, eteričnog ulja te mješavine praha cvijeta i lista s dijatomejskom zemljom u suzbijanju *R. dominica, S. oryzae* i *T. castaneum* na pšenici. Na temelju istraživanja, autori zaključuju da je najveći učinak i najbrže djelovanje ostvareno primjenom lavandina u obliku eteričnog ulja, dok je slabiji učinak postignut s mješavinom praha cvijeta i lista s dijatomejskom zemljom, dok je prah lavandina imao vrlo slab učinak na testirane vrste štetnih kukaca.

Autori Lucić i sur. (2017.) testirali su insekticidni i alelopatski potencijal cvijeta lavandina. Testirane su tri frakcije s različitim promjerom čestica prašiva; 150, 63 i 45 μm na tri vrste skladišnih štetnih kukaca (*S. oryzae, R. dominica* i *T. castaneum*) s ciljem utvrđivanja utjecaja veličine čestica na mortalitet kukaca. Na temelju rezultata, autori naglašavaju da veličina čestica ne utječe značajno na promjenu mortaliteta testiranih kukaca.

3. MATERIJAL I METODE

3.1. Test kukci i uzgoj

U laboratorijskom istraživanju provedeno 2017. godine u Laboratoriju za posliježetvene tehnologije na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku, testirane su tri vrste skladišnih štetnika: žitni žižak (*Sitophilus granarius* L.), žitni kukuljičar (*Rhyzopertha dominica* F.) i kestenjasti brašnar (*Tribolium castaneum* Herbst). Njihova sistematika prikazana je u Tablici 1.

Tablica 1. Sistematika *Sitophilus oryzae* L., *Rhyzopertha dominica* F. i *Tribolium castaneum* Herbst

	***Sitophilus oryzae* L.**	***Rhyzopertha dominica* Fab.**	***Tribolium castaneum* Herbst**
Carstvo	Animalia	Animalia	Animalia
Koljeno	Arthropoda	Arthropoda	Arthropoda
Razred	Insecta	Insecta	Insecta
Red	Coleoptera	Coleoptera	Coleoptera
Porodica	Curculionidae – pipe	Bostrichidae – bušaći	Tenebrionidae - mračnjaci
Rod	Sitophilus	Rhyzopertha	Tribolium
Vrsta	*S. granarius*	*R. dominica*	*T. casteneum*

Kod uzgoja insekata (*S. oryzae i R. dominica)* korištena je uzgojna podloga - pšenica koja je prvo prosijana serijom sita različitih promjera otvora kako bi se očistila od primjesa. Očišćena pšenica je sterilizirana na niskoj temperaturi u hladnjaku na – 10°C u trajanju od dva tjedna, te nakon toga aklimatizirana na temperaturi od 25 – 30°C i vlažnosti zraka od 60%, tijekom 2 tjedna, radi postizanja ujednačene vlage i temperature zrna. Za uzgoj *T. castaneum* kao uzgojna podloga korišteno je oštro pšenično brašno koje je na isti način

sterilizirano i aklimatizirano. Korištena je kombinacija oštrog pšeničnog brašna i 5% kvasca u prahu.

U staklenu posudu volumena 500 ml, ispunjenu s 200 g pšenice, odnosno mješavine brašna i kvasca, introducirano je 200 odraslih jedinki test kukaca zasebno u staklenke koje su ostavljene u kontroliranim uvjetima u klima komoru tijekom 7 dana. Nakon toga, uzgojne podloge su prosijane kako bi se izdvojile odrasle jedinke, a preostali uzgojni medij s položenim jajašcima je vraćen u klima komoru do razvoja potomstva određene starosti (7-21 dan). Test kukci su uzgojeni u kontroliranim uvjetima (29±1 °C; 70-80% rvz; u tami).

3.2. Prašivo lavandina i priprema frakcija

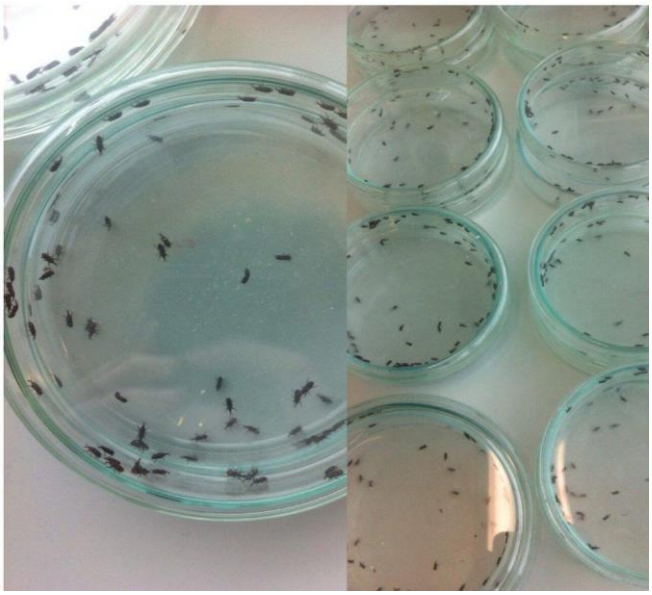
Biljni materijal je ručno sakupljan na području Osječko-baranjske županije te je osušen pri laboratorijskim uvjetima. Nakon sušenja ručno su odvajani cvjetovi koji su usitnjeni na laboratorijskom kugličnom mlinu za mljevenje uzoraka visoke finoće čestica mlinu Tube Mill Control IKA (Slika 4). Samljeveni cvijet lavandina prosijan serijom sita kako bi se dobile tri frakcije različitih promjera čestica: u situ promjera od 150, 63 i 45 mikrona.



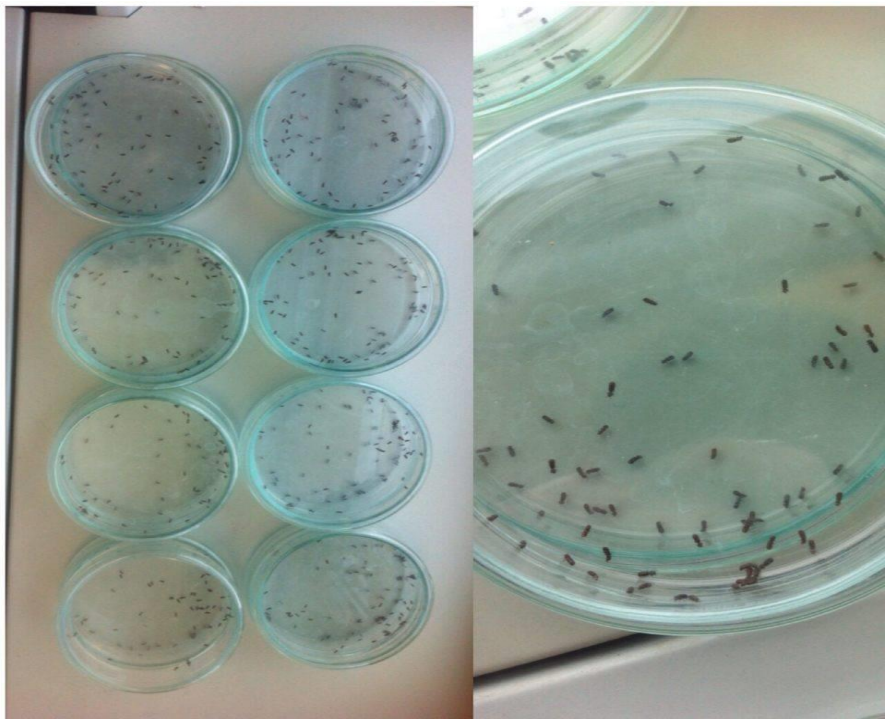
Slika 4. Mljevenje lavandina (Foto: Stela Pejić)

3.3. Metode testiranja insekticidne djelotvornosti prašiva lavandina

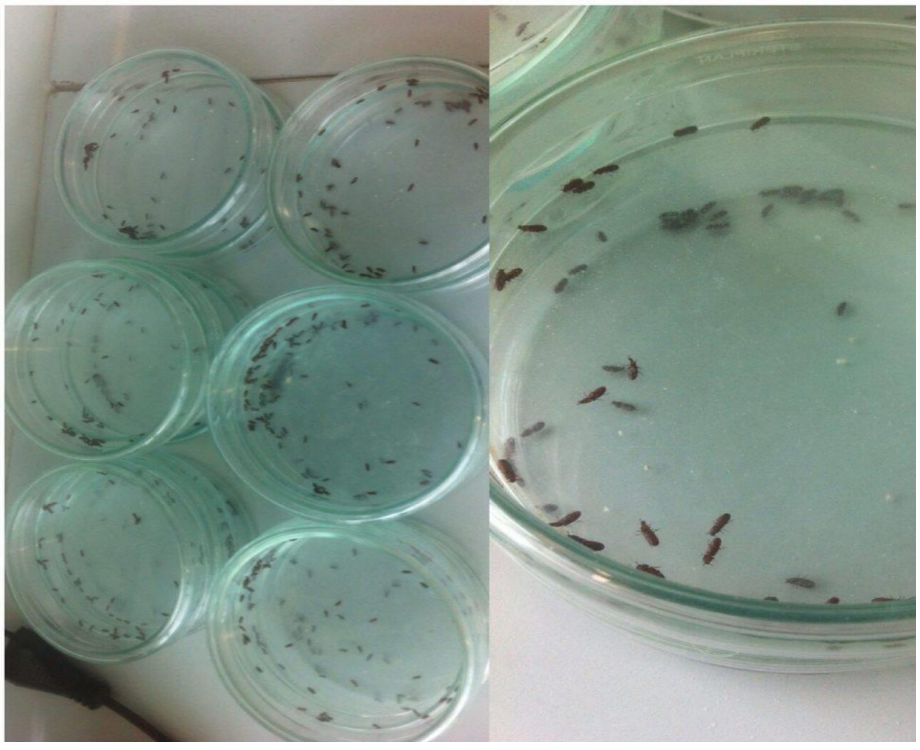
Osušen cvijet lavandina u obliku prašiva testiran je pri dozi od 500 ppm i to u tri frakcije: čestice veličina od 150, 63 i 45 μm. Prašivo je aplicirano u staklene posude volumena 200 ml ispunjene s 100 g sterilne pšenice (za *R. dominica* i *S. oryzae*) te 100 g sterilne pšenice s 3% loma zrna (za *T. castaneum*). Staklene posude su hermetički zatvorene i ručno promješane u trajanju od 60 s. Nakon toga introducirano je od svake vrste kukaca po 50 odraslih jedinki oba spola, starosti 7-21 dan po uzorku, pojedinačno za svaki tretman (Slika 5. 6. i 7.). Zatim su staklene posude zatvorene perforiranim poklopcima i odložene u kontrolirane uvjete (29±1 °C; 70-80% rvz; u tami) (Slika 8.). Mortalitet kukaca očitavan je nakon 3, 7 i 14 dana od postavljanja pokusa.



Slika 5. *Sitophilus oryzae* L. (Foto: Stela Pejić)



Slika 6. *Rhyzopertha dominica* F. (Foto: Stela Pejić)



Slika 7. *Tribolium castaneum* Herbst (Foto: Stela Pejić)



Slika 8. Postavljeni pokus testiranja tri frakcije lavandina na tri vrste skladišnih kukaca (Foto: Stela Pejić)

3.4. Statistička obrada podataka

Pokusi su postavljeni u 4 repeticije, a rezultati su statistički analizirani jednosmjernom analizom varijance (ANOVA) u računalnom programu SAS/STAT Software 9.3. (2013-2014).

4. REZULTATI I RASPRAVA

Djelotvornost prašiva cvijeta lavandina rezultirala je različitom osjetljivošću testiranih kukaca ovisno o frakcijama i ekspoziciji (tablica 2., 3. i 4.).

Najviši mortalitet (44,0%) je ostvaren nakon 7 dana ekspozicije u tretmanu s frakcijom od 150 µm kod *R. dominica*, jer su u odnosu na veličinu ostalih frakcija, čestice ove frakcije gotovo dvostruko ili trostruko veće pa su lakše prekrile otvore i pore *R. dominica* (Mulunga i sur., 2007.). Međutim, između frakcija nije bilo statistički značajnog povećanja mortaliteta *R. dominica*. Također, produljenjem ekspozicije nije uočena statistički značajna razlika u mortalitetu. (Tablica 2.)

Tablica 2. Utjecaj prašiva lavandina različitih veličina frakcija na *R. dominica* nakon 3., 7. i 14. dana ekspozicije

Frakcija (µm)	***Mortalitet (%)±StD****		
	Ekspozicija (dani)		
	3. dan	***7. dan***	***14. dan***
150	30,5±9,29 aA	44,0±7,65 aA	45,0±8,24 aA
63	27,5±6,80 aA	31,5±7,18 aA	32,0±7,83 aA
45	37,0±7,57 aA	41,5±5,97 aA	42,0±5,88 aA

** Prosječne vrijednosti u istoj koloni za pojedinu ekspoziciju označene s istim malim slovom odnosno u istom redu pri istoj frakciji označene s istim velikim slovom nisu statistički značajno različite (Tukey's HSD, P<0.05)*

Za razliku od *R. dominica, S. oryzae* se pokazao manje osjetljivim. Naime, najviši mortalitet (9,5%) nakon tri dana ekspozicije je ostvaren u tretmanu s najnižom frakcijom, i to značajno više u odnosu na mortalitet (3,5%) u tretmanu s najvećom frakcijom čestica. Manje čestice lakše ulaze u respiratorni sustav kukca (Fernando i Karunaratne, 2012.), čime je vjerojatno postignut veći mortalitet. *S. oryzae* je najagilniji štetnik od testiranih vrsta, što je vjerojatno utjecalo na statistički značajno veći mortalitet nakon produljenja ekspozicije na 7 dana u svim tretmanima. Pretpostavka je da je upravo većom agilnošću nanesena veća količina čestica prašiva na tijelo kukca. Pri najvišoj ekspoziciji nije bilo statistički značajne razlike u mortalitetu između tretmana s različitim veličinama čestica. (Tablica 3.)

Tablica 3. Utjecaj prašiva lavandina različitih veličina frakcija na *S. oryzae* nakon 3., 7. i 14. dana ekspozicije

Frakcija (µm)	***Mortalitet (%)±StD****		
	Ekspozicija (dani)		
	3. dan	***7. dan***	***14. dan***
150	3,5±2,51bB	28,5±6,80 aA	33,0±10,51 aA
63	6,5±1,00 abAB	42,0±5,65 aA	47,0±4,76 aA
45	9,5±4,12 aA	29,5±13,00 aA	33,5±13,30 aA

***** *Prosječne vrijednosti u istoj koloni za pojedinu ekspoziciju označene s istim malim slovom odnosno u istom redu pri istoj frakciji označene s istim velikim slovom nisu statistički značajno različite (Tukey's HSD, $P<0.05$)*

Najmanja osjetljivost na ispitivane tretmane zabilježena je kod *T. castaneum*, bez statistički značajne razlike između ispitivanih tretmana, kao i ekspozicija. *T. castaneum* ima manje brazdasto tijelo (Devi i Devi, 2015.) od *R. dominica* i *S. oryzae* pa je to vjerojatno utjecalo na otežano zadržavanje čestica prašiva na tijelo kukca. Testirajući djelotvornost biljnog praha lavandina cvijeta i lista, autori Lucić i sur. (2015) uočili su kako je kod vrste *Tribolium castaneum* postignut mortalitet s nižom dozom (0.3g/100g pšenice), dok kod *Rhyzopertha dominica* i *Sitophilus oryzae* nije ostvaren mortalitet. (Tablica 4.)

Tablica 4. Utjecaj prašiva lavandina različitih veličina frakcija na *T. castaneum* nakon 3., 7. i 14. dana ekspozicije

Frakcija (µm)	***Mortalitet (%)±StD****		
	Ekspozicija (dani)		
	3. dan	***7. dan***	***14. dan***
150	0,5±1,00 aA	0,5±1,00 aA	0,5±1,00 aA
63	1,0±1,15 aA	1,5±1,91 aA	2,30±1,91 aA
45	1,0±1,15 aA	2,0±2,30 aA	2,30±2,30 aA

** Prosječne vrijednosti u istoj koloni za pojedinu ekspoziciju označene s istim malim slovom odnosno u istom redu pri istoj frakciji označene s istim velikim slovom nisu statistički značajno različite (Tukey's HSD, P<0.05)*

5. ZAKLJUČAK

Na temelju dobivenih rezultata, testiranjem učinkovitosti različitih frakcija prašiva lavandina (Lavandula x intermedia) na mortalitet tri vrste skladišnih štetnika – *Rhyzopertha domicina* F., *Sitophilus oryzae* L. i *Tribolium castaneum* Herbst, mogu se donijeti slijedeći zaključci:

- učinkovitost prašiva cvijeta lavandina pri dozi od 500 ppm imala je insekticidni učinak na testirane skladišne štetnike
- Općenito najbolji insekticidni učinak postignut je kod vrste *S. oryzae*, s najvišim mortalitetom od 47,0%, zatim kod *R. dominica* 45,0%, dok je najslabiji učinak postignut kod *T. castaneum* s mortalitetom od tek 2,3%.
- Produženjem ekspozicije sa 3 na 7, odnosno 14 dana zabilježen je porast mortaliteta jedinki *S. oryzae* i *R. dominica,* ali bez statistički značajnih razlika
- Između pojedinih testiranih frakcija pojedinog prašiva lavandina nije bilo statistički značajnih razlika u mortalitetu testiranih jedinki kukaca
- Biljka lavandin (Lavandula x intermedia) pokazala je prihvatljiv potencijal za zaštitu uskladištenih žitarica od *S. oryzae* i *R. dominica*.

6. POPIS LITERATURE

1. Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., Idaomar, M. (2008.): Biological effects of essential oils–a review. Food and Chemical Toxicology, vol. 46, no. 2, pp. 446–475.

2. Collins, D. A. (2006.): A review of alternatives to organophosphorus compounds for the control of storage mites. Journal of Stored Products Research. 42: 395-426.

3. Cruz, J. F. and Diop, A. (1989.): Food and Agriculture organization of the United Nations, Rome: FAO.

4. De Pasqual-Teresa, J., Ovejero, J., Caballero, E., Caballero, M.C., Anaya, J., Pastrana, I.D. (1991.): Contribution to the study of lavandin and the lavender oils. An Quim, 87, 402-404.

5. Devi, M.B., Devi, N.V. (2015.): Biology of Rust-Red Flour Beetle, *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). Biological Forum – An Int. Journal, 7 (1), 12-15.

6. Ducom, P. (2012.): Methyl bromide alternatives. U: Proceedings of the 9th International Conference on Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Product, Navarro, S, Banks, H.J., Jayas, D.S., Bell, C.H., Noyes, R.T., Ferizli, A.G., Emekci, M., Isikber A.A., Alagusundaram, K. (ur.), Antalya, Turkey, pp. 205-214.

7. Ćosić J., Jurković D., Vrandečić K. (2006.): Praktikum iz fitopatologije. Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek.

8. Fernando, H.S.D., Karunaratne, M. M. S. C. (2012.): Ethnobotanicals for storage insect pest management: Effect of powdered leaves of Olaxzeylanica in suppressing infestations of rice weevil *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). Journal of Tropical Forestry and Environment, 2 (1), 20-25.

9. Isman M. B., (2015.): A renaissance for botanical insecticides? Pest Manag Sci; 71, 1587-1590.

10. Jacobson, M. (1982.): Plants, insects, and man-their interrelationships. Economic Botany. Vol. 36, no. 3, pp. 346–354.

11. Jotwani, M.G., Sircar, P. (1965.): Neem seed as protectant against stored grain pests infesting wheat seed. Indian Journal of Entomology, vol. 27, pp. 160–164.

12. Kalinović I., Rozman, V. (1999.): Tradicionalni pesticidi biljnog podrijetla. Zbornik radova seminara ZUPP, 1999, Crikveni.ca: 161-172.

13. Korunić, Z. (1990.): Štetnici uskladištenih proizvoda – biologija, ekologija i suzbijanje. Gospodarski list – novinsko- izdavačko poduzeće, Zagreb.

14. Korunić, Z., Rozman, V., Liška, A., Lucić, P. (2016.): A review of natural insecticides based on diatomaceous earths. Poljoprivreda, 22 (1), 10-18.

15. Kovačević, V. I Rastija, M. (2009.): Osnove proizvodnje žitarica – interna skripta, Sveučilište Jsoipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.

16. Kovačević, V. i Rastija, M. (2011.): Žitarice – interna skripta, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek.

17. Liška, A., Rozman, V., Korunić, Z., Halamić, J., Galović, I., Lucić, P., Baličević, R. (2015): The potential of Croatian diatomaceous earths as grain protectant against three stored-product insects. Integrated Protection of Stored Products IOBC-WPRS Bulletin, 111, 107-113.

18. Lovett, J.V. (1990.): Chemicals in plant protection is there a natural alternatives. U: Alternatives to the chemical control of weeds, Bassett, C., L.J. Whitehouse, J.A. Zabkiewicz (ur.). Forest Research Institute, Rotorua, New Zealand, pp. 57-67.

19. Lucić, P. i sur. (2015.): Potencijal uporabe lavandina (Lavandula x intermedia) u zaštiti uskladištene pšenice protiv skladišnih kukaca, Poljoprivredni fakultet, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek.

20. Lucić, P., Ravlić, M., Rozman, V., Liška, A., Baličević, R., Zimmer, D., Pejić, S., Živković, M., Paponja, I. (2017.): Lavandin (Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel.) - izvor okolišno prihvatljivih potencijala u zaštiti bilja // *Proceedings & abstracts 10th international scientific/professional conference Agriculture in*

Nature and Environment Protection /Mijić, Pero; Ranogajec, Ljubica (ur.). Osijek: Glas Slavonije d.d., 2017. 148-152.

21. Maceljski, M. i Igrc Barčić, J. (1999.): Poljoprivredna entomologija. 1. izdanje, Zrinski, Čakovec.

22. Mahdian, Sh. H. A., Rahman, M. Kh. (2008.): Insecticidal effect of some spices on *C. maculatus* Fab. in black gram seeds. Rajshahi University Zoological Society, 27: 47-50.

23. Mulunga, L. S., Lupenza, G., Reuben, S. O. W. M., Misangu, R. N. (2007.): Evaluation of botanical products as stored grain protectant against Maize weevil, *Sitophilus zeamais*. Journal of Entomology, 4n (3), 258-262.

24. Munakata, K. (1997.): Insect antifeedants of *Spodoptera litura* in plants, in Host Plant Resistance to Pests, P. A. Hedin, Ed., vol. 62 of ACS Symposium Series, pp. 185–196, American Chemical Society, Washington, DC, USA.

25. Newman, C.R. (2010.): A novel approach to limit of phosphine resistance in Western Australia. In: Carvalho M. O., Fields P. G., Adler C. S., Arthur F. H., Athanassiou C. G., Campbell J. F., Fleurat-Lessard F., Flinn P. W., Hodges R. J., Isikber A. A., Navarro S., Noyes R. T., Riudavets J., Sinha K. K., Thorpe G.R., Timlick B. H., Trematerra P., White N. D. G. (Eds) Stored Products Protection. Proceedings of the 10th International Working Conference on Stored Product Protection, 27 June to 2 July 2011, Estoril, Portugal, pp 1040-1046.

26. Owusu, E.O. (2001.): Effect of some Ghanaian plant components on control of two stored-product insect pests of cereals. Journal of Stored Products Research, vol. 37, no. 1, pp. 85–91.

27. Pereira, J., Wohlgemuth, R. (1982.): Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) of West African origin as a protectant of stored maize. Journal of Applied Entomology, vol. 94, pp. 208–214.

28. Rossi, E., Cosimi, S., Loni, A. (2012.): Bioactivity of Essential Oils from Mediterranean Plants: Insecticidal Properties on *S. zeamais* and Effects on Seed Germination. Journal of Ent. 2012. ISSN 1812-5670 / DOI: 10.3923/je.2012. © 2012 Academic Journals Inc.

29. Rotim, N. i Ostojić, I. (2014.): Glasnik zaštite bilja. Najvažniji štetnici uskladištenih poljoprivrednih proizvoda na području Bosne i Hercegovine, 40 – 45.

30. Salem, S. A., Abou-Ela, R. G., Matter, M. M., El-Kholy, M. Y. (2007.): Entomocidal Effect of *Brassica napus* Extracts on Two Store Pests, *Sitophilus oryzae* (L.) and *Rhizopertha dominica* (Fab.) (Coleoptera). Journal of Applied Sci. Res., 3(4): 317-322.

31. SAS 9.3 Copyright (c) 2013.-2014. by SAS Institut Inc., Cary, NC, USA (Licensed to POLJOPRIVREDNI FAKULTET OSIJEK T/R Site 70119033.

32. Thi, H. L., Lan, P. T. P., Chin, D. V., Kato-Noguchi, H. (2008.): Allelopathic potential of cucumber (*Cucumis sativus*) on barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*). Weed Biology and Management, 8, 129–132.

33. Tripathi, A. K., Prajapati, V., Ahmad, A., Aggarwal, K. K., Khanuja, S. P. S. (2004.): Piperitenone oxide as toxic, repellent, and reproduction retardant toward malarial vector *Anopheles stephensi* (Diptera: Anophelinae). Journal of Medical Entomology, vol. 41, no. 4, pp. 691–698.

34. Via, S. (1999.): Bannibalism facilitates the use of a novel enviroment in the flour beetle, *Tribolium castaneum* Iteredity 82: 267 – 275.

35. Walter VE. (1990.); Stored produt pests. In Handbook of Pest Control Story K, Moreland D. (editors). Franzak & Foster Co., Cleveland. OH. pp. 526 – 529.

36. Weston P. A., Rattlingourd P. L. (2000.): Progeny production by *Tribolium casteneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) and *Oryzaephilus surinamensis* (Coleoptera: Silvanidae) on maize previously infested by *Sitotroga cerealla* (Lepidoptera: Celechiidae) Journal of Economic Entomology 93: 533 – 536.

WEB SRANICE:

1. https://alchetron.com/Sitophilus-4398800-W; (6.6.2017.)
2. http://entnemdept.ufl.edu/creatures/urban/beetles/red_flour_beetle.htm
3. http://www.ekozastita.com/zitni_kukuljicar.html (5.7.2017.)
4. http://www.gospodarski.hr/Publication/2014/20/najznaajniji-tetnici-u-skladitima/8095#.WZ6z8vhJaM- (5.7.2017.)
5. http://ideko.hr/o-stetnicima/stetni-insekti-u-skladistima/ (8.7.2017.)
6. http://www.obz.hr/hr/pdf/poljoprivredni_info_pult/2010/Najzna%C4%8Dajniji%20%C5%A1tetnici,%20bolesti%20i%20korovi%20u%20ratarskoj%20proizvodnji.pdf (8.7.2017.)
7. http://www.gospodarski.hr/Publication/2011/21/uvanje-i-zatita-poljoprivrednih-proizvoda-na-gospodarstvu/7539#.WZ2ZLvhJaM_ (17.8.2017.)

7. SAŽETAK

Glavni uzroci nastanka gubitaka uskladištenih proizvoda su prekomjerna vlaga proizvoda i napad štetnika. Najčešća mjera kontrole skladišnih štetnika koja se primjenjuje u praksi je primjena pesticida, insekticida i fumiganata. Radi niza negativnih čimbenika kemijskih pesticida, velika je potreba za primjenom manje štetnih tvari, primjerice botaničkih insekticida. U radu je testiran lavandin (Lavandula x intermedia) kao prašivo cvijet u tri različite frakcije (150µ, 63µ i 45µ), s ciljem utvrđivanja insekticidne djelotvornosti na tri vrste skladišnih kukaca – žitnog kukuljičara (*Rhyzopertha dominica* F.), rižinog žižka (*Sitophilus oryzae* L.) i kestenjastog brašnara (*Tribolium castaneum* Herbst), te ispitivanja utjecaja različitih frakcija lavandina na njegovu djelotvornost. Pri dozi od 500 ppm utvrđen je insekticidni učinak prašiva lavandina na testirane skladišne štetnike, i to najbolji kod vrste *S. oryzae* (47,0%), zatim kod *R. dominica* (45,0%), a najslabiji učinak postignut je kod *T. castaneum* (2,3%). Veličina prašiva nije statistički značajno utjecao na insekticidnu djelotvornost testiranog prašiva. Biljka lavandin (Lavandula x intermedia) pokazala je prihvatljiv potencijal za zaštitu uskladištene pšenice od *S. oryzae* i *R. dominica*.

Ključne riječi: uskladištena pšenica, lavandin, skladišni štetnici, insekticidna djelotvornost

8. SUMMARY

The major cause for stored product losses are high moisture of the stock and insect attack. The most frequently control measure used in practice is application of pesticides, insecticides and fumigants. Concerning series of negative impacts of pesticides for human health and environment, there is an urgent need for application of less harmful substances, for example botanical insecticides. Within these thesis a lavender (Lavandula x intermedia) as flower dust was tested within three different fractions (150μ, 63μ and 45μ). The aim was to test insecticidal efficacy against three stored product insect species – lesser grain borer (*Rhyzopertha dominica* F.), rice weevil (*Sitophilus oryzae* L.) and red flour beetle (*Tribolium castaneum* Herbst) and to test the impact of different fractions of lavender on its insectivity. At the dose of 500 ppm the tested lavender dust had insecticidal effect against tested pests, with the highest effect against *S. oryzae* (47.0%), then against *R. dominica* (45.0%) and the weakest effect was against *T. castaneum* (2.3%). Different particle size had no statistical influence on dust efficacy. The plant levender showed acceptable potential for stored wheat protection against *S. oryzae* and *R. dominica*.

Key words: stored wheat, lavender, stored product pests, insecticidal efficacy.

9. POPIS TABLICA

Tablica 1.	Sistematika *S. oryzae* L., *R. dominica* F., *T. castaneum* Herbst	1
Tablica 2.	Utjecaj prašiva lavandina različitih veličina frakcija na *R. dominica* nakon 3.,7. i 14. dana ekspozicije	18
Tablica 3.	Utjecaj prašiva lavandina različitih veličina frakcija na *S. oryzae* nakon 3.,7. i 14. dana ekspozicije	19
Tablica 4.	Utjecaj prašiva lavandina različitih veličina frakcija na *T. castaneum* nakon 3.,7. i 14. dana ekspozicije	20

10. POPIS SLIKA

Slika 1.	Rižin žižak (*Sitophilus oryzae* L.)	6
Slika 2.	Žitni kukuljičar (*Rhyzopertha dominica* F.)	7
Slika 3.	Kestenjasti brašnar (*Tribolium castaneum* Herbst)	8
Slika 4.	Mjevenje lavandina (*Lavandula angustifolia*)	14
Slika 5.	Rižin žižak (*Sitophilus oryzae* L.)	15
Slika 6.	Žitni kukuljičar (*Rhyzopertha dominica* F.)	16
Slika 7.	Kestenjasti brašnar (*Tribolium castaneum* Herbst)	16
Slika 8.	Postavljeni pokus testiranja tri frakcije lavandina na tri vrste skladišnih kukaca	17

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera U Osijeku **Diplomski rad**

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij Ekološka poljoprivreda

Insekticidna učinkovitost različitih frakcija prašiva lavandina (Lavandula x intermedia) na tri vrste skladišnih štetnika

Stela Pejić

Sažetak

Glavni uzroci nastanka gubitaka uskladištenih proizvoda su prekomjerna vlaga proizvoda i napad štetnika. Najčešća mjera kontrole skladišnih štetnika koja se primjenjuje u praksi je primjena pesticida, insekticida i fumiganata. Radi niza negativnih čimbenika kemijskih pesticida, velika je potreba za primjenom manje štetnih tvari, primjerice botaničkih insekticida. U radu je testiran lavandin (Lavandula x intermedia) kao prašivo cvijet u tri različite frakcije (150µ, 63µ i 45µ), s ciljem utvrđivanja insekticidne djelotvornosti na tri vrste skladišnih kukaca – žitnog kukuljičara (*Rhyzopertha dominica* F.), rižinog žižka (*Sitophilus oryzae* L.) i kestenjastog brašnara (*Tribolium castaneum* Herbst), te ispitivanja utjecaja različitih frakcija lavandina na njegovu djelotvornost. Pri dozi od 500 ppm utvrđen je insekticidni učinak prašiva lavandina na testirane skladišne štetnike, i to najbolji kod vrste *S. oryzae* (47,0%), zatim kod *R. dominica* (45,0%), a najslabiji učinak postignut je kod *T. castaneum* (2,3%). Veličina prašiva nije statistički značajno utjecao na insekticidnu djelotvornost testiranog prašiva. Biljka lavandin (Lavandula x intermedia) pokazala je prihvatljiv potencijal za zaštitu uskladištene pšenice od *S. oryzae* i *R. dominica*.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: Prof. dr. sc. Vlatka Rozman

Broj stranica: 30

Broj slika: 8

Broj tablica: 4

Broj literaturnih navoda: 36

Broj priloga: 0

Jezik izvornika: Hrvatski

Ključne riječi: uskladištena pšenica, lavandin, skladišni štetnici, insekticidna djelotvornost

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. Prof. dr. sc. Anita Liška, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Vlatka Rozman, mentor
3. Pavo Lucić, mag. ing. agr., član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Vladimira Preloga 1d.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Graduate thesis**

Faculty of Agriculture

University Graduate Studies, Ecological Agriculture

Insecticidal efficacy of different lavandin powder fractions against three stored pests

Stela Pejić

Abstract

The major cause for stored product losses are high moisture of the stock and insect attack. The most frequently control measure used in practice is application of pesticides, insecticides and fumigants. Concerning series of negative impacts of pesticides for human health and environment, there is an urgent need for application of less harmful substances, for example botanical insecticides. Within these thesis a lavender (Lavandula x intermedia) as flower dust was tested within three different fractions (150µ, 63µ and 45µ). The aim was to test insecticidal efficacy against three stored product insect species – lesser grain borer (*Rhyzopertha dominica* F.), rice weevil (*Sitophilus oryzae* L.) and red flour beetle (*Tribolium castaneum* Herbst) and to test the impact of different fractions of lavender on its insectivity. At the dose of 500 ppm the tested lavender dust had insecticidal effect against tested pests, with the highest effect against *S. oryzae* (47.0%), then against *R. dominica* (45.0%) and the weakest effect was against *T. castaneum* (2.3%). Different particle size had no statistical influence on dust efficacy. The plant levender showed acceptable potential for stored wheat protection against *S. oryzae* and *R. dominica*.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: PhD Vlatka Rozman, Full Profesor

Number pf pages: 30

Number of figures: 8

Number of tables: 4

Number of references: 36

Number of appendices: 0

Original in: Croatia

Key words: stored wheat, lavender, stored product pests, insecticidal efficacy

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. prof. dr. sc. Anita Liška, chair
2. prof. dr. sc. Vlatka Rozman, mentor
3. Pavo Lucić, mag. ing. agr., member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1d.