

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Vesna Matošević, absolvent

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

**ALELOPATSKI UTJECAJ KAMILICE (*Matricaria chamomilla* L.)**

**NA STRJELIČASTU GRBICU (*Cardaria draba* (L.) Desv.)**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2014.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Vesna Matošević, absolvent

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

**ALELOPATSKI UTJECAJ KAMILICE (*Matricaria chamomilla* L.)**

**NA STRJELIČASTU GRBICU (*Cardaria draba* (L.) Desv.)**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Prof. dr. sc. Vlatka Rozman, predsjednik
2. Izv. prof. dr. sc. Renata Baličević, mentor
3. Doc. dr. sc. Anita Liška, član

**Osijek, 2014.**

## Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Pregled literature .....	3
3. Materijal i metode .....	9
4. Rezultati .....	13
4.1. Utjecaj zajedničkog klijanja kamilice i strjeličaste grbice na klijavost i parametre rasta korova .....	13
4.2. Utjecaj vodenih ekstrakata kamilice na klijavost i parametre rasta strjeličaste grbice .....	15
4.2.1. Utjecaj vodenih ekstrakata na klijavost strjeličaste grbice .....	15
4.2.2. Utjecaj vodenih ekstrakata na svježnu masu strjeličaste grbice .....	16
4.2.3. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu korijena strjeličaste grbice .....	17
4.2.4. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu izdanka strjeličaste grbice .....	18
4.2.5. Utjecaj koncentracije i pripreme vodenih ekstrakata na klijavost strjeličaste grbice .....	15
5. Rasprava .....	22
6. Zaključak .....	24
7. Popis literature .....	25
8. Sažetak .....	29
9. Summary .....	30
10. Popis slika .....	31
11. Popis grafikona .....	32
12. Popis tablica .....	33

Temeljna dokumentacijska kartica .....	34
Basic documentation card .....	35

## 1. Uvod

Suzbijanje i borba protiv korova stara je koliko i biljna proizvodnja uopće. Prije svega treba provoditi preventivne i direktne mjere: mehaničke, fizikalne, biološke i kemijske. Iako je u današnje vrijeme primjena herbicida došla u prvi plan ispred svih primjenjivih mjera intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju nemoguće je provoditi bez pravovremene uporabe mjera zaštite bilja. Uslijed toga, neprovedenim mjerama zaštite od korova znatno se mogu smanjiti prinosi i narušiti kvaliteta biljaka. Zato je bitno redovito obavljati pravovremene kontrole usjeva, te na osnovu toga provoditi preventivne i potrebne direktne mjere protiv štetnih organizama uz dobro poznavanje bioloških i ekoloških osobina korova kako bi ih uspješno suzbili.

Korovi su prilagođeni prilikama agrotehnike i vezani su za antropogena staništa. U pravilu ne mogu opstati izvan antropogenih staništa, a to su obrađivane površine: oranice, vrtovi, voćnjaci, vinogradi, maslinici. Svojom prisutnošću korov kulturi oduzima životni prostor, odnosi joj vodu i minerale (hraniva), ostavlja je u sjeni i tlu snižava temperaturu (Maceljki i sur. (1997.).

Prema Knežević, M. (2006.) korov je samonikla biljka koja raste u antropogenim ekosustavima protiv čovjekove volje, stoga je nepoželjna i štetna.

Zbog povećanog interesa u različitim poljoprivrednim sustavima u kojima su biljne interakcije kritične, poznavanje alelopatije je nužnost. Kada je naše znanje o tim interakcijama potpunije, oni mogu postati korisno oruđe u oplemenjivanju, suzbijanju korova i biljne proizvodnje uopće .

Alelopatija je biološki fenomen koji se odnosi na pozitivan ili negativan utjecaj organizma (najčešće biljaka) na rast i razvoj drugog organizma ispuštanjem alelokemikalija u okoliš. Biljna alelopatija je zapravo jedan od načina kako biljka preživljava u prirodi te smanjuje kompeticiju okolnih biljaka. Alelokemikalije su zapravo sekundarni metaboliti, spojevi koje biljka ne koristi za svoj metabolizam, već su to nusprodukti (Milošić, A. 2012.).

Alelopatija može biti korisna kako bi smanjili probleme u poljoprivrednoj proizvodnji, kao što su onečišćenje okoliša, nesigurna proizvodnja, ljudski zdravstveni problemi, osiromašenje različitih kultura, bolesti tla i smanjenje produktivnosti usjeva. Alelokemikalije iz alelopatskih usjeva mogu pomoći u razvoju bioloških herbicida i

pesticida. Njegovanje sustava s alelopatskim kulturama igra važnu ulogu u uspostavi održive poljoprivrede (Khanhi sur. 2005.).

Cilj istraživanja bio je utvrditi alelopatski utjecaj kamilice (*Matricaria chamomilla* L.) na korovnu vrstu strjeličastu grbicu (*Cardaria draba* (L.) Desv.) kroz njihovo zajedničko klijanje sjemena, te utjecaj vodenih ekstrakata nadzemne mase kamilice na strjeličastu grbicu.

## 2. Pregled literature

Pojam „alelopatija“ potječe od grčkih riječi allelon - uzajamno, i pathos – utjecaj, stradanje. Alelopatija predstavlja štetan utjecaj jedne biljke na drugu. Pojam označava da biljke imaju sposobnost stvaranja alelokemikalija i to uglavnom sekundarnih metabolita, koji mogu izazvati štetan utjecaj ili pozitivan učinak na druge biljke. Fenomen se također može smatrati kao biokemijska interakcija među biljkama. Alelokemikalije proizvedene od samih biljaka u okoliš, naknadno mogu utjecati na rast i razvoj drugih susjednih biljaka (Rizvi i Rizvi, 1992.)

Prema Aldrichu i Kremeru (1997.) alelokemikalije mogu djelovati na klijanje i rast biljaka. Djelovanje se može očitovati kroz: otvaranje puči, mineralnu ishranu, fotosintezu, sintezu proteina i masti, propustljivost membrane.

Pozitivan (stimulatoran) ili negativan (inhibitoran) učinak alelokemikalija iz ostataka biljaka ovisi o starosti rezidua, fazi razlaganja, koncentraciji spojeva i sorti (Einhellig i sur., 1985., Rice, 1984.).

Klasifikacija alelokemikalija:

1. Grupa: fenolni spojevi (nastaju u listovima, cvijetu, plodu, rizomu, stablu, korijenu)
2. Grupa: produkti raspadanja proteina koji su kratkoročni u vanjskoj sredini
3. Grupa: alkoholi, aldehidi, organske kiseline a stvaraju se u tlu pri anaerobnim uvjetima
4. Grupa: mikrobi metabolita-složene prirode
5. Grupa: terpeni i druge u mastima topive tvari koje se stvaraju u tlu.

Izvori alelokemikalija mogu biti različiti biljni organi: korijen, rizomi, listovi, stabljika, cvjetovi, plodovi, sjeme. Biljka ih može ispustiti u okolinu volatizacijom, izlučivanjem i ispiranjem eksudata iz korijena te razlaganjem biljnih rezidua (Aldrich i Kremer, 1997.).

Putnam (1986.) alelokemikalije u većoj koncentraciji inhibiraju rast nekih biljaka, dok u manjoj stimuliraju rast. Pri alelopatskom djelovanju sudjeluje više alelokemikalija zajedno.

Rice (1984.) procjenjuje ulogu alelopatije u prevenciji propadanja sjemena te u ciklusu dušika, čimbenike koji utječu na koncentraciju alelokemikalija u biljkama, kretanje alelokemikalija iz biljaka i apsorpciju i izgon drugim biljkama, mehanizme djelovanja alelopatskih spojeva i čimbenika koji određuju učinkovitost alelopatskih spojeva.

Einhellig (1994.) govori o alelopatiji koja obuhvaća sve vrste kemijskih interakcija između biljaka i mikroorganizama. Nekoliko stotina različitih organskih spojeva (alelokemikalija) potječu iz biljaka i mikroorganizama koje potom utječu na rast ili funkciju vrsta. Mnoge nove alelokemikalije identificirane su u posljednjih nekoliko godina što potvrđuje da će alelokemikalije biti važne značajke koje karakteriziraju međuodnose među organizmima. Spojevi alelokemikalija utječu na biljke u vegetaciji, očuvanje sjemena, klijavost spora gljivica, dušikov ciklus, produktivnost usjeva. Alelopatija je usko povezana s ekstremnim temperaturama, vlagom, stresom biljke, smanjenom dozom herbicida. Alelopatska inhibicija obično proizlazi kombinacijom alelokemikalija koje ometaju nekoliko fizioloških procesa u biljkama ili mikroorganizmima.

Prema Einhelligu (1994.) nije utvrđen primarni način djelovanja za bilo koji alelopatski spoj, iako neke fiziološke aktivnosti mogu biti poznate. Može se raditi o nizu kemijskih spojeva, a malo je vjerojatno da imaju zajednički mehanizam djelovanja. Aktivne alelokemikalije viših biljaka tipično karakteriziraju suzbijanje prilikom klijanja sjemena, ozljede korijena i drugih meristemskih tkiva ili rast presadnica.

Iqbali i sur. (2002.) su ispitivali alelopatski utjecaj u nasadu heljde (*Fagopyrum esculentum*). Istraživanje je pokazalo da se u nasadu heljde smanjila masa korova u usporedbi s parcelama bez heljde. Laboratorijska istraživanja potvrdila su da eksudati korijena smanjuju rast korijena i stabljike korova te smanjuju suhu masu korova.

HoLeThi i sur. (2008.) proučavali su inhibitorni učinak na rast krastavca (*Cucumis sativus* L.). Vodeni ekstrakti krastavca sa metanolom inhibiraju rast korijena i izbojaka salate (*Lepidium sativum* L.), zelene salate (*Lactuca sativa* L.), lucerne (*Medicago sativa* L.), ljulja (*Lolium multiflorum* L.), svračica (*Digitaria sanguinalis* L.), običnog koštana (*Echinochloa crus-galli* (L.) PB.). Znači da se povećanjem koncentracije ekstrakta povećava inhibicija. Ovi rezultati upućuju na to da krastavac može imati alelopatsku aktivnost. Vodeni ekstrakt krastavca sa metanolom je podijeljen u etil acetat i vodenu frakciju. Prema tome, frakcija etil acetat se dalje pročišćuje i glavna alelopatska aktivna



tvar u frakciji se izolira i određuje kao (S) 2-benziloksi-3-fenil-1-propanola. Ova tvar inhibira korijen i stabljiku sadnica salate u većim koncentracijama. Ovi rezultati ukazuju da (S) 2-benziloksi-3-fenil-1-propanol može utjecati na povećanje inhibitornog učinka na biljke.

Einhellig (1996.) definira inhibiciju alelopatije kao kombinirano djelovanje grupe alelokemikalija koje zajedno ometaju nekoliko fizioloških procesa. Ciljeve svoga rada je sažeo u istraživanju djelovanja alelokemikalija, koje ovise o stupnju povezanosti abiotičkog i biotičkog stresa. Alelopatija je snažno povezana s drugim stresnim uvjetima usjeva, okoliša, uključujući kukce i bolesti, te ekstremnim temperaturama, hranjivim tvarima, vlagom, zračenjima i herbicidima. Ovi stresni uvjeti poboljšavaju proizvodnju alelokemikalija, a samim time se povećava mogućnost za alelopatske smetnje. Stresne interakcije na taj način djeluju na implikaciju pesticida, plodoređa, biološke mjere kontrole i obrade tla.

Alelokemikalije često pokazuju selektivnost, slično sintetičkim herbicidima. Dva su glavna razloga za suzbijanje korova primjenom alelopatije. Jedan od njih je korištenje živih malčeva te rotacija usjeva koji nisu utjecali na rast okolnih korova. Primjerice, visoka crvena vlasulja (*Festuca arundinacea* Schreb.), puzava crvena vlasulja (*F.rubra* L.subsp, *commutata*), šparoga (*Asparagus officinalis* L.var~~alt~~*tilis* L.), divlji sirak (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), lucerna (*Medicago sativa* L.), crni senf (*Brassica nigra* (L.) Koch) i zob (*Avena sativa* L.) (Rice, 1984.).

Alelopatija se definira kao izravni utjecaj alelokemikalija na rast i razvoj druge biljne vrste. Poznato je da su alelokemikalije uzrokovane stresom okoliša. Alelokemikalije su prisutne u okolišu pomoću izlučevina korijena, ispiranja, isparavanja i razgradnje ostataka u tlu. Alelopatija se odnosi na korisne ili štetne učinke jedne biljke na drugu, najčešće usjeva i korova. Alelokemikalije su podskup sekundarnih metabolita koje nisu potrebne za metabolizam kao što je to rast i razvoj što se tiče alelopatskih organizama. Alelokemikalije s negativnim alelopatskim učincima važan su dio biljne obrane protiv herbivora (Farooq i sur . 2011.).

Alelopatska inhibicija je složena i može uključivati interakcije različitih vrsta kemikalija, kao što su fenolni spojevi, flavonoidi, terpenoidi, alkaloidi, steroidi, ugljikohidrati i amino kiseline sa smjesom različitih spojeva koji ponekad imaju veći alelopatski učinak od samih

pojedinačnih spojeva. Nadalje, fiziološka i ekološka djelovanja štetnika i bolesti, sunčevog zračenja, herbicida, hranjivih tvari, vlage, temperature također mogu utjecati na suzbijanje korova primjenom alelopatije. Različiti dijelovi biljke, uključujući i cvijeće, lišće, stabljike, kore, korijenje može imati alelopatsku aktivnost koja varira tijekom vegetacije. Alelokemikalije se također mogu zadržati u tlu, što utječe i na susjedne biljke, kao i na one posađene u sukcesiji. Iako alelokemikalije potječu iz biljaka, one mogu biti biorazgradive za razliku od tradicionalnih herbicida, ali mogu imati i neke ne željene učinke na neciljane vrste, što zahtijeva ekološke studije prije nego se počne primjenjivati (Einhellig 1994.).

Verma i Rao (2006.) ispitivali su alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata korovnih vrsta: obične zubače (*Cynodon dactylon*), crne pomoćnice (*S.nigrum*), na klijanje, nicanje, ukupan sadržaj i profil proteina soje kod sorata: Ankur, Bhatt, Bragg, Pk-416, Ps-1042 i Shilajeet. Vodeni ekstrakti korova pokazali su stimulativan utjecaj na klijanje i rast svih ispitivanih sorata soje, najučinkovitiji ekstrakt je bio onaj dobiven od *S.nigrum*. Prema ukupnom sadržaju proteina, u većini sorata su vodeni ekstrakti korova povećali sadržaj proteina. Kod sorata Bragg i Shilajeet koje su tretirane sa vodenim ekstraktom *C.dactylon*, te sorta Ps-1042 tretirane ekstraktom *S.nigrum*, pokazale su smanjenje sadržaja proteina u pokusu.

Aleksieva i Marinov-Serafimov (2008.) proučavali su alelopatski utjecaj hladnog vodenog ekstrakta korovnih vrsta: crne pomoćnice (*S.nigrum*), oštrodlakavoga štira (*A.retroflexus*), na klijanje i razvoj različitih genotipova soje. Vodeni ekstrakti iz *S.nigrum* i *A. retroflexus* usporili su klijavost sjemena soje do 80%. Ekstrakt iz *A.retroflexus* pokazao je izraženiji alelopatski utjecaj na ispitivanim genotipovima soje, dok u usporedbi s ekstraktom iz *S.nigrum* nije pokazao izraženije djelovanje. Ispitivane sorte pokazale su različitu osjetljivost na alelopatske učinke vodenih ekstrakta *S.nigrum* i *A.retroflexus*. Sorte Mira i Divna posjeduju alelopatski potencijal jer kod korištenja ekstrakta nije bilo značajnijih alelopatskih učinaka.

Shajie i Saffari (2007.) navode da je korovna vrsta *Xanthium strumarium* L. u njihovim istraživanjima iskazala alelopatsko djelovanje. Lišće i stabljika navedene korovne vrste djelovali su inhibitorno na nicanje i rast klijanaca kukuruza, uljane repice, sezama, leće i slanutka.

Netsere i Mendesil (2011.) ispitivali su alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lista, cvijeta, korijena i izdanaka korovne vrste *Parthenium hysterophorus* L. na klijanje i rast soje i graha. Vodeni ekstrakt cvjeta i lista imali su inhibitorni utjecaj na klijanje oba usjeva, dok su vodeni ekstrakt izdanaka i korijena niže koncentracije imali manji utjecaj. Korijenje ispitivanih biljaka bilo je osjetljivije na alelopatske utjecaje vodenih ekstrakata izdanaka.

Drost i Doll (1980.) proučavali su alelopatski utjecaj vodenog ekstrakta biljnih ostataka *Cyperus esculentus* L. na rast kukuruza i soje. Vodeni ekstrakt gomolja smanjuje masu suhog kukuruza i soje više nego vodeni ekstrakt lišća. Povećanjem koncentracije rast biljaka se smanjuje i to najviše utječe na soju. Rast soje je značajno smanjen dodatkom vodenog ekstrakta gomolja. Inhibicija rasta je najveća kada su ostaci gomolja u kontaktu s kukuruzom i sojom.

Ayeni i Kayode (2012.) ispitivali su alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata iz ostataka sirka, stabljike kukuruza, cvati i rižine ljuske, na klijavost soje. Svi vodeni ekstrakti su doveli do značajne inhibicije u klijavosti soje, te velikom smanjenju duljine klice. Vodeni ekstrakti od stabljike kukuruza i cvati te ljuskica riže imali su najviše inhibitorno djelovanje na rast i klijavost soje.

Khare i sur. (2000.) ispitivali su alelopatski utjecaj vodenog ekstrakta od cvijeta, mahuna i lišća korovne vrste *Leucaena leucocephala*, na klijavost i rast soje. Sjeme soje koje je bilo potopljeno u vodenom ekstraktu lista i cvijeta koncentracije 20 i 40% povećalo je svoju klijavost, dok je sjeme koje je bilo u ekstraktu koncentracije 60, 80 i 100%, inhibiralo klijavost i rast soje. Niže koncentracije vodenog ekstrakta poboljšali su klijavost i rast soje.

Mahmoodzadeh i Mahmoodzadeh (2013.) ispitivali su alelopatski utjecaj vodenog ekstrakta izdanaka i korijena soje na klijanje i rast sirka i raži. Vodeni ekstrakti korijena soje u koncentraciji od 50%, najviše je inhibirao klijanje, brzinu i vrijeme klijanja sirka i raži. Sve koncentracije vodenog ekstrakta korijena pokazalo se da su vrlo fitotoksične i da smanjuju duljinu korijena ispitivanih biljaka. Kod sirka je utvrđena najveća osjetljivost na vodeni ekstrakt korijena soje kod klijanja, dok raž ipak nije toliko osjetljiva.

Rahimzadeh i sur. (2012.) navode da su vodeni ekstrakti korijena *A. retroflexus* L., *Chenopodium album* L. i *Convolvulus arvensis* L. statistički značajno smanjili brzinu klijanja, postotak klijavosti, duljinu izdanaka, duljinu korijena te suhu masu klijanaca leće (*Lens culinaris* Med.). Od vodenih ekstrakata sjemena navedenih korovnih vrsta, *C. album*

je smanjio brzinu klijanja, postotak klijavosti, duljinu izdanka, duljinu korijena, suhu masu klijanaca leće, dok je vodeni ekstrakt sjemena *C. arvensis* smanjio duljinu izdanka i suhu masu klijanaca leće.

Darmanti i sur. (2013.) ispitivali su alelopatski utjecaj vodenog ekstrakta gomolja korovne vrste *Cyperus rotundus* L. na klijavost i početni rast soje. U pokusu je korišten vodeni ekstrakt gomolja u koncentraciji od 0 - 25%. Pokusom je dokazano da se povećanjem vodenog ekstrakta smanjuje srednje vrijeme klijanja, pad klijavosti, svježe mase i duljine korijena soje.

Farooq i sur. (2011.) su alelopatiju definirali kao prirodni ekološki fenomen interferencije među organizmima koji se mogu koristiti za suzbijanje korova, štetnih kukaca i bolesti u ratarskim kulturama. Kod ratarskih kultura, alelopatija se koristi u rotaciji plodoreda te primjenom biljnih ekstrakata za kontrolu štetnih organizama. Primjena alelopatskih biljnih ekstrakata može učinkovito kontrolirati korov i štetne kukce. Međutim, smjese alelopatskih vodenih ekstrakata su učinkovitije od primjene ekstrakta samo jedne vrste. Kombinirana primjena alelopatskih ekstrakata i smanjenje doze herbicida (do pola standardne doze) daje manju zakorovljenost kao kod primjene standardne doze herbicida kod ratarskih kultura. Niže doze herbicida mogu pomoći pri smanjenom razvoju rezistencije herbicida na korove. Alelopatija tako nudi atraktivnu ekološku alternativu za primjenu pesticida u zaštiti bilja.

### 3. Materijal i metode

Pokusi su provedeni u Laboratoriju za fitofarmaciju na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku tijekom 2013. godine kako bi se utvrdio alelopatski potencijal kamilice (*M. chamomilla*) na korovnu vrstu strjeličasta grbica (*C. draba*).

Provedena su dva pokusa:

1. Zajedničko klijanje sjemena kamilice i sjemena strjeličaste grbice
2. Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe i suhe mase kamilice na strjeličastu grbicu

Sjeme strjeličaste grbice (Slika 1.) prikupljeno je na proizvodnim površinama u Osječko-baranjskoj županiji tijekom 2013. godine. Sjeme je za svaki pokus površinski dezinficirano tijekom 20 minuta 1% otopinom NaOCl (4% komercijalna varikina razrijeđena destiliranom vodom) te nakon toga isprano tri puta destiliranom vodom (Siddiqui i sur., 2009.).



Slika 1. Sjeme strjeličaste grbice (Foto: Orig.)

Sjeme kamilice kupljeno je od sjemenske kuće (Slika 2.). Nadzemna masa kamilice ubrana je u punoj fazi cvatnje (fenološka faza 6/65 (Hack et al.,1992.)). Dio svježe mase kamilice sušen je na zraku (Slika 3.) te usitnjen u prah uz pomoć električnog mlina.



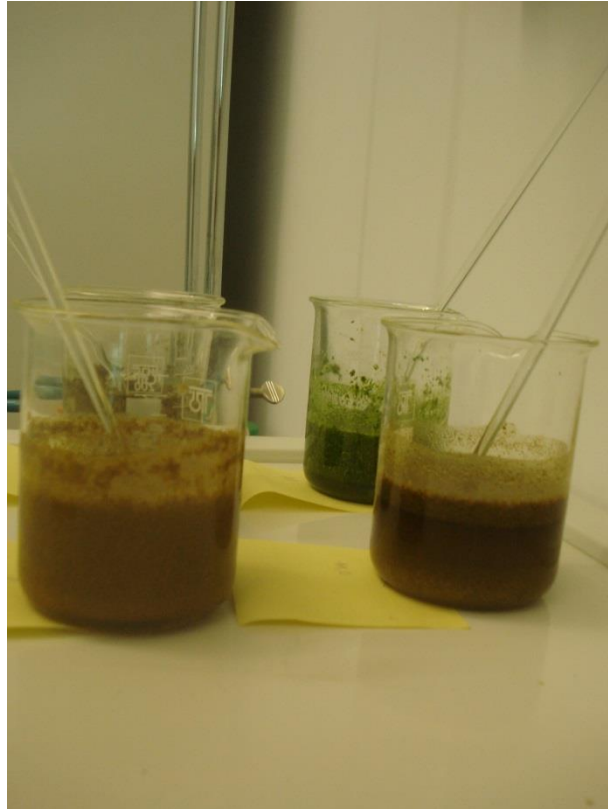
Slika 2. Sjeme kamilice (Foto: Orig.)



Slika 3. Osušena nadzemna masa kamilice (Foto: Orig.)



Vodeni ekstrakti od svježe i suhe nadzemne mase pripremani su prema metodi Norsworthy (2003.) potapanjem 100 grama sitno usitnjenih svježih dijelova ili suhog praha kamilice u 1000 ml destilirane vode (Slika 4.). Dobivene smjese čuvane su tijekom 24 h u laboratoriju na sobnoj temperaturi ( $22 (\pm 2) ^\circ\text{C}$ ). Filtriranjem kroz muslinsko platno kako bi se uklonile grube čestice te završnim filtriranjem kroz filter papir dobiveni su ekstrakti koncentracije 10% (100 g/l vode). Razrjeđivanjem destiliranom vodom dobiven je 5% ekstrakt (50 g/l vode). Nakon pripreme ekstrakti su čuvani u hladnjaku.



Slika 4. Priprema ekstrakata (Foto: Orig.)

Utjecaj zajedničkog klijanja sjemena kamilice i sjemena strjeličaste grbice ispitan je prema Đikić (2005.a). U petrijeve zdjelice (promjera 90 mm) na filter papir navlažen destiliranom vodom u svakom tretmanu smješteno je u naizmjenične redove po 30 sjemenki kamilice i 30 sjemenki strjeličaste grbice. Kao kontrolni tretman u petrijevkama je naklijavano samo sjeme korova (30 sjemenki).

U drugom pokusu ispitan je utjecaj vodenih ekstrakata od svježe i suhe mase kamilice. U petrijeve zdjelice (promjer 90 mm) na filter papir stavljan je po 30 sjemenki strjeličaste

grbice. U svaku petrijevku dodana je ista količina određenog ekstrakta, dok je u kontroli filter papir vlažen destiliranom vodom.

U oba pokusa sjeme je naklijavano tijekom 9 dana u laboratoriju pri temperaturi od 22 ( $\pm$  2) °C. Svaki tretman imao je četiri ponavljanja, a oba pokusa su ponovljena dva puta.

Alelopatski učinak ocijenjen je na kraju pokusa kroz broj, dužinu korijena i izdanka (cm), te svježu masu (g) klijanaca korova. Postotak klijavosti izračunat je za svako ponavljanje koristeći formulu:  $G$  (klijavost) = (broj klijavih sjemenki / ukupan broj sjemenki) x 100.

Dobiveni podaci su analizirani statistički analizom varijance (ANOVA), a razlike između srednjih vrijednosti tretmana testirane LSD testom na razini 0,05.

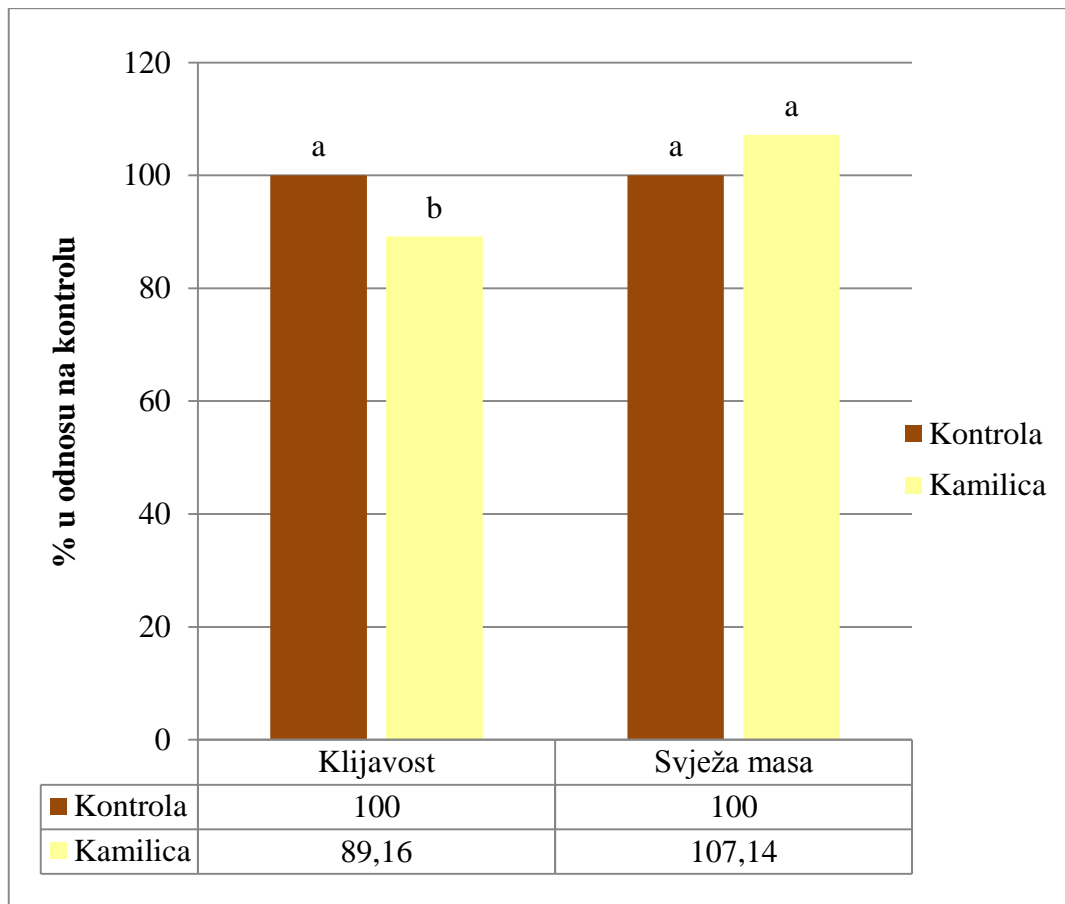


#### 4. Rezultati

##### 4.1. Utjecaj zajedničkog klijanja sjemena kamilice i strjeličaste grbice na klijavost i parametre rasta korova

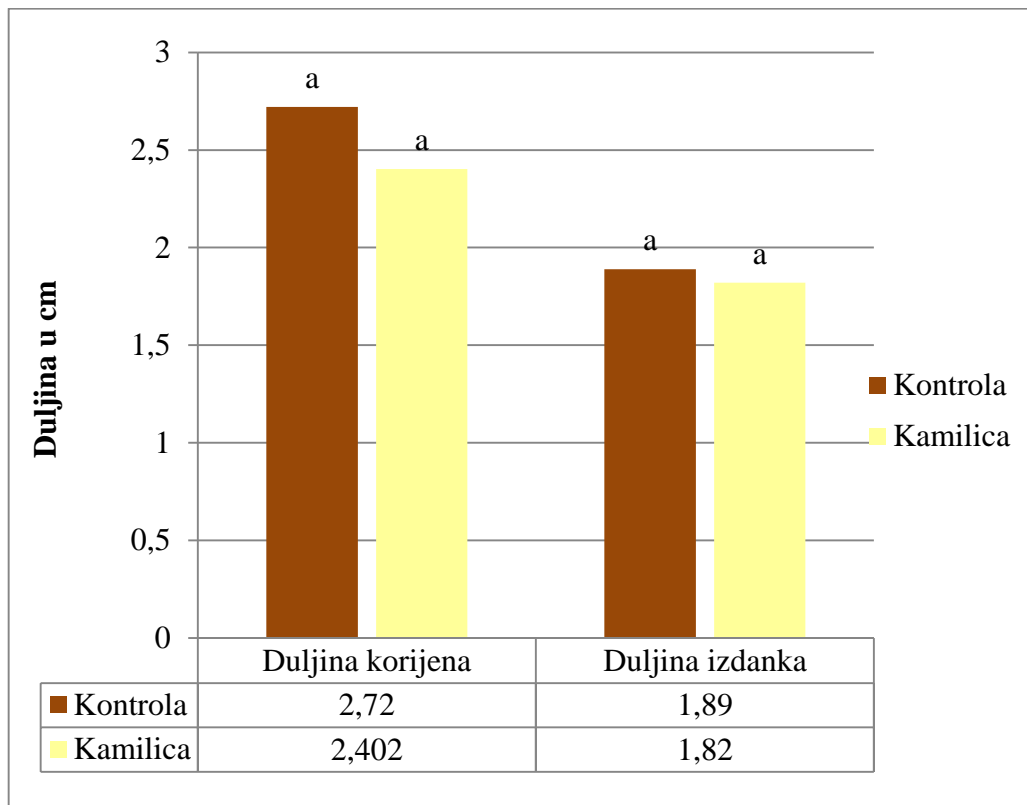
Sjeme kamilice pokazalo je različit alelopatski utjecaj na klijanje te rast korovne vrste streličaste grbice. Klijavost sjemena grbice u tretmanu sa sjemenom kamilice iznosila je 89,2% i bila je statistički značajno smanjena za 10,8 % u odnosu na kontrolni tretman (Grafikon 1.).

Suprotno tome, svježa masa grbice u tretmanu sa sjemenom kamilice bila je viša i iznosila je 0,015 g, dok je u kontroli svježa masa iznosila 0,014 g. Ipak stimulatívni učinak nije bio značajan i iznosio je svega 7,1% (Grafikon 1.).



Grafikon 1. Utjecaj zajedničkog klijanja sjemena kamilice i strjeličaste grbice na klijavost i svježú masu korova

Utjecaj zajedničkog klijanja sjemena na duljinu korijena i izdanka strjeličaste grbice prikazan je u Grafikonu 2. Duljina korijena grbice u kontrolnom tretmanu iznosila je 2,72 cm. Duljina korijena u tretmanu sa sjemenom kamilice bila je inhibirana, ali ne značajno, za 11,7%. Duljina izdanka grbice također nije bila inhibirana značajno u odnosu na kontrolni tretman i to za 4,3%.

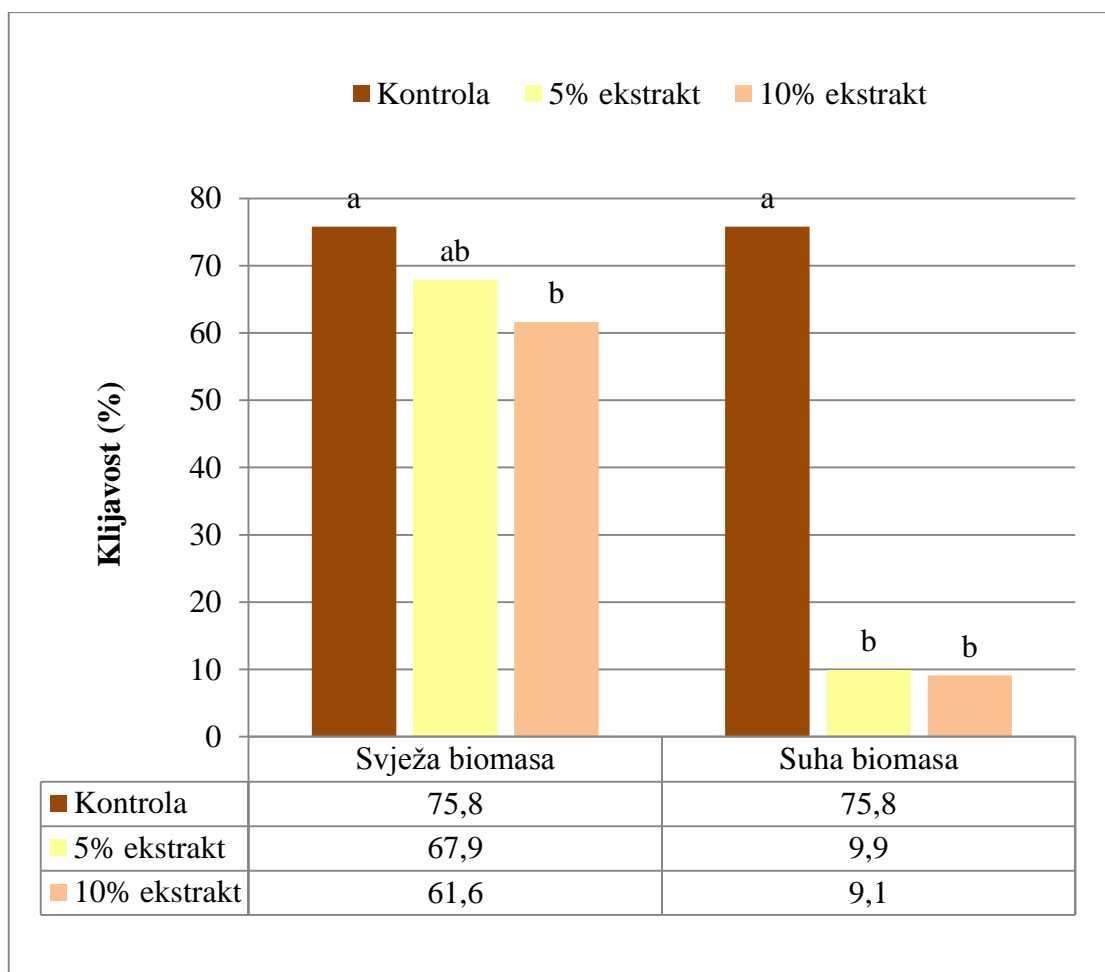


Grafikon 2. Utjecaj zajedničkog klijanja sjemena kamilice i strjeličaste grbice na duljinu korijena i izdanka korova

## 4.2. Utjecaj vodenih ekstrakata kamilice na klijavost i parametre rasta strjeličaste grbice

### 4.2.1. Utjecaj vodenih ekstrakata na klijavost strjeličaste grbice

Vodeni ekstrakti od svježe i suhe nadzemne mase kamilice pokazali su značajan inhibitorni učinak na klijavost strjeličaste grbice (Grafikon 3.).

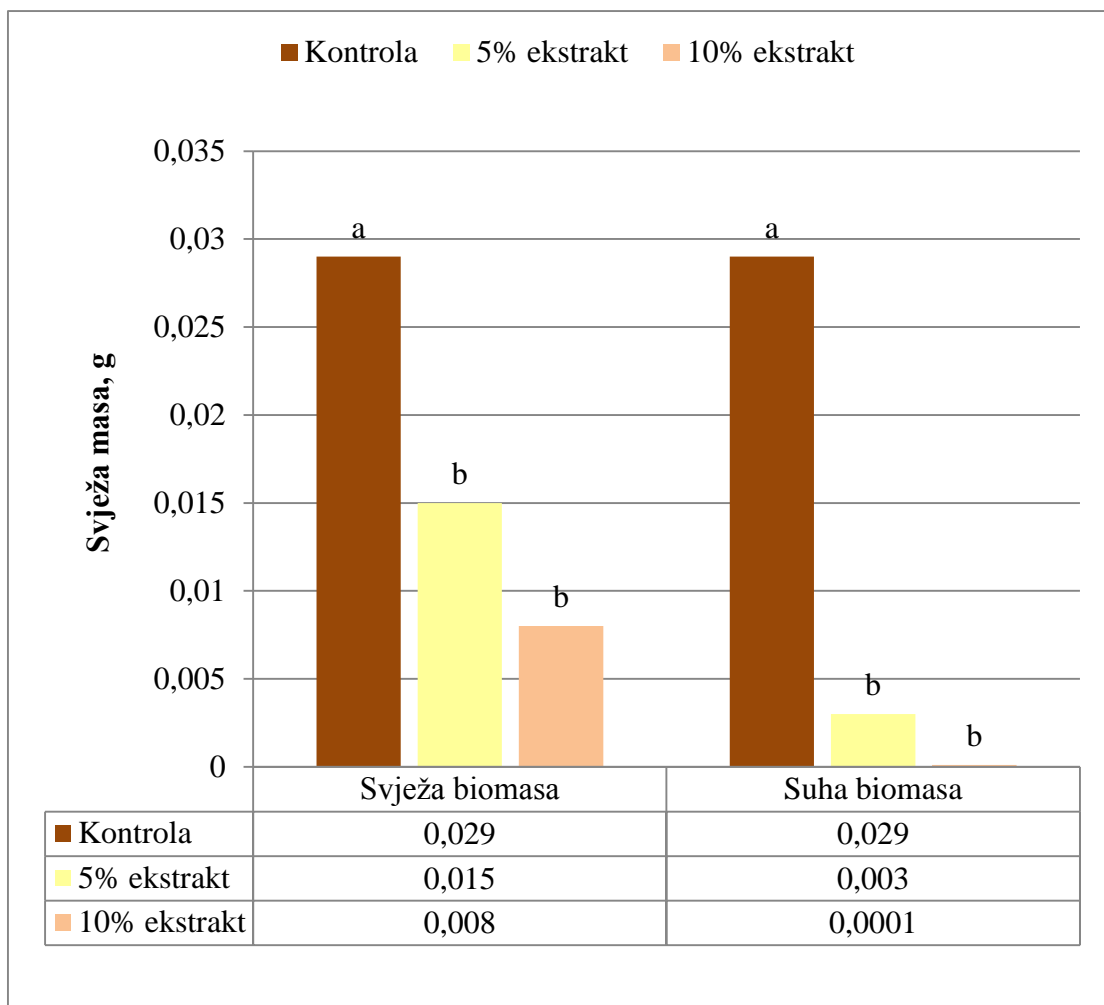


Grafikon 3. Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe i suhe biomase kamilice na klijavost strjeličaste grbice

Svi ekstrakti, osim ekstrakta svježe mase značajno su smanjili klijavost u odnosu na kontrolu, pa se smanjenje klijavosti kretalo od 10,4 do 87,9%. Najvišu inhibiciju pokazali su ekstrakti od suhe mase kamilice i to obje koncentracije, te je smanjenje iznosilo 86,9 i 87,9%.

#### 4.2.2. Utjecaj vodenih ekstrakata na svježu masu strjeličaste grbice

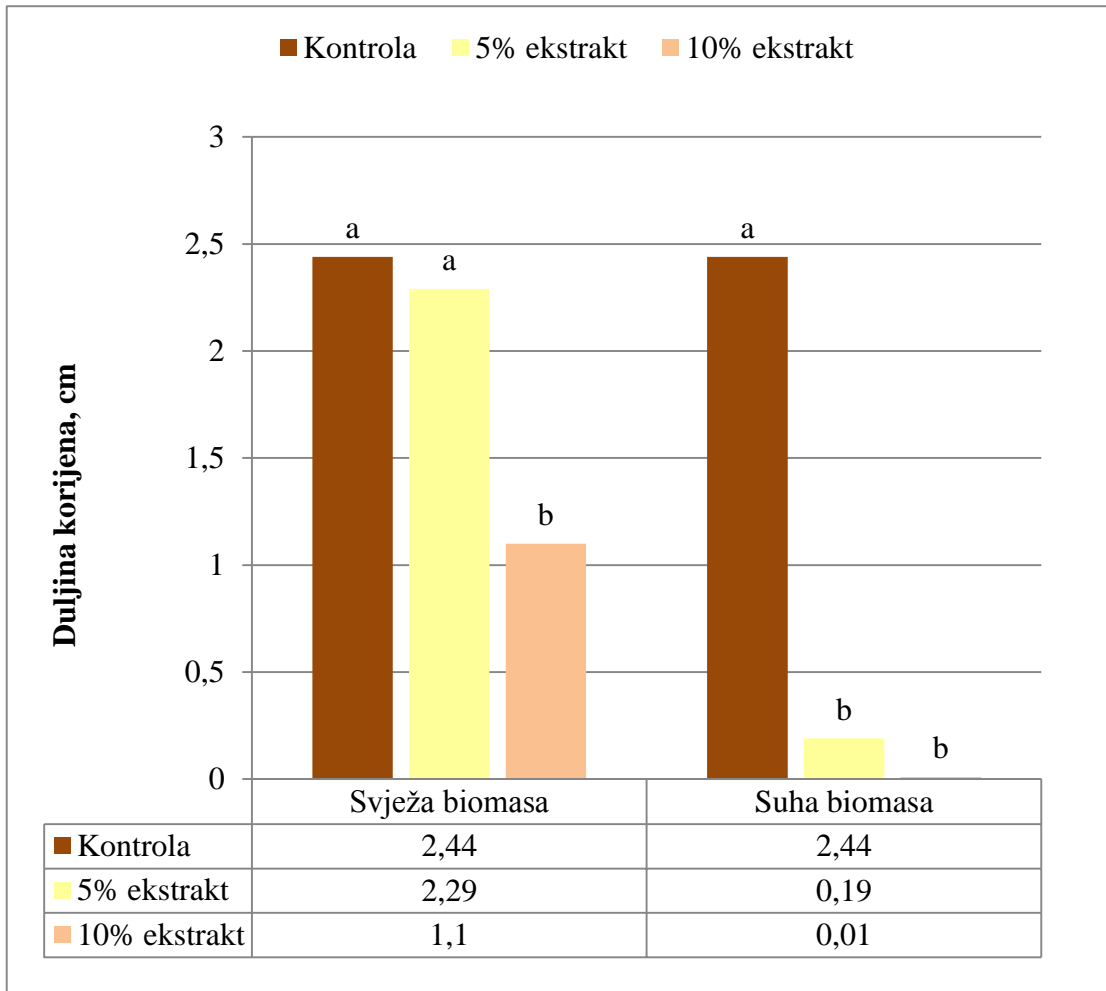
Vodeni ekstrakti pokazali su značajan inhibitorni učinak na svježu masu grbice (Grafikon 4.). Izmjerena svježa masa grbice bila je najviša u kontroli i iznosila 0,029 g. Smanjenje svježe mase kretalo se od 48,3% kod ekstrakta svježe mase koncentracije 5% do potpune inhibicije od 100% kod ekstrakta suhe mase više koncentracije.



Grafikon 4. Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe i suhe biomase kamilice na svježu masu strjeličaste grbice

#### 4.2.3. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu korijena strjeličaste grbice

Duljina korijena strjeličaste grbice u kontrolnom tretmanu iznosila je 2,44 cm. Svi vodeni ekstrakti, osim ekstrakta od svježe mase kamilice u nižoj koncentraciji, pokazali su značajan inhibitorni utjecaj na duljinu korijena grbice (Grafikon 5.).

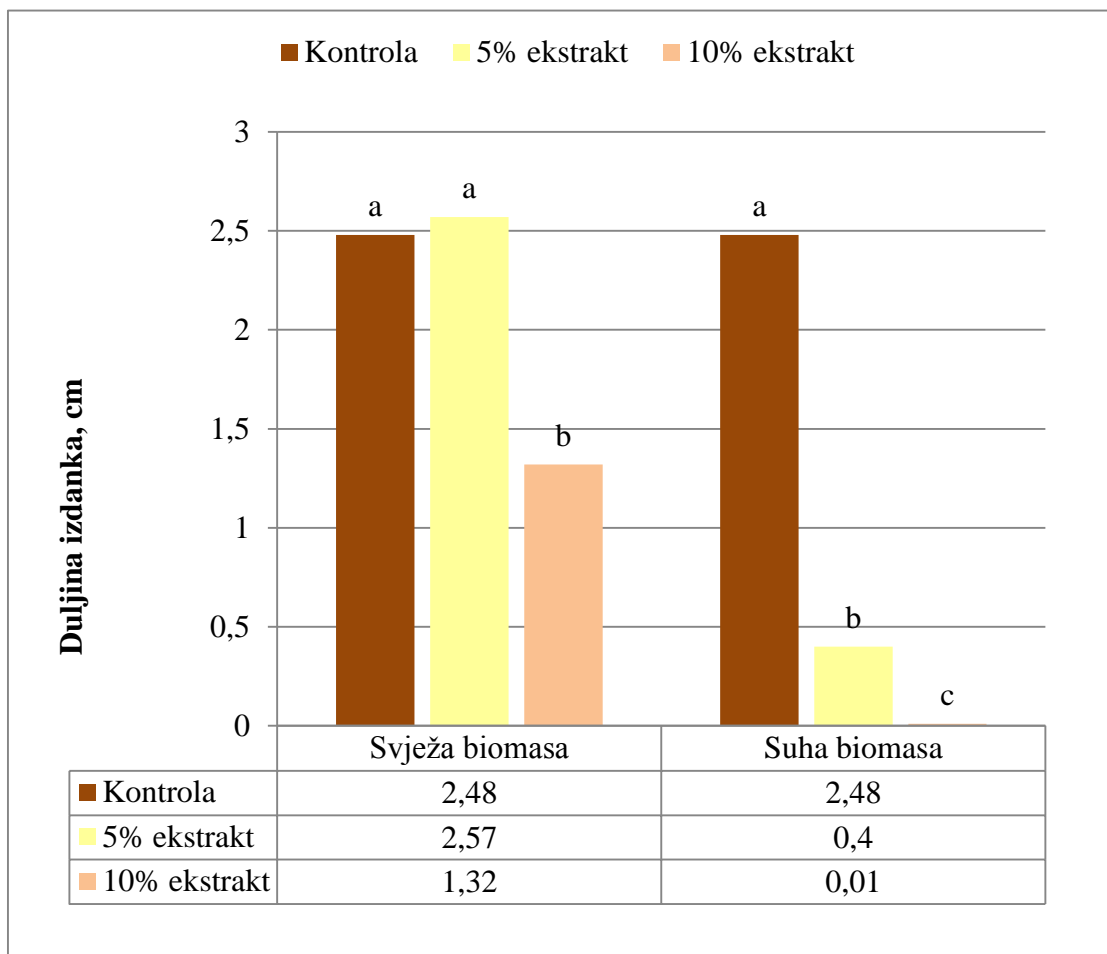


Grafikon 5. Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe i suhe biomase kamilice na duljinu korijena strjeličaste grbice

Postotak inhibicije kretao se od 6,2 do 100%. Najveći utjecaj imali su ekstrakti od suhe mase kamilice, te je ekstrakt niže koncentracije duljinu korijena smanjio za 92,2%, dok je ekstrakt više koncentracije potpuno inhibirao rast korijena.

#### 4.2.4. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu izdanka strjeličaste grbice

Vodeni ekstrakti imali su različiti utjecaj na duljinu izdanka strjeličaste grbice (Grafikon 6.). Ekstrakt od svježe mase u koncentraciji od 5% pokazao je pozitivan učinak na rast izdanka grbice, iako ne značajan u odnosu na kontrolu, te je povećanje iznosilo 3,6%. S druge strane, svi drugi ekstrakti imali su značajan inhibitoran učinak te su smanjili duljinu izdanka. Najveći učinak imali su ekstrakti od suhe mase kamilice. Smanjenje izdanka pri nižoj koncentraciji iznosilo je 83,9%, dok je ekstrakt više koncentracije u potpunosti inhibirao rast izdanka (100%).



Grafikon 6. Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe i suhe biomase kamilice na duljinu izdanka strjeličaste grbice

#### 4.2.5. Utjecaj koncentracije i pripreme vodenih ekstrakata na klijavost strjeličaste grbice

Povećanje koncentracije u vodenim ekstraktima dovelo je proporcionalno do smanjenja klijavosti i svježe mase ekstrakata (Tablica 1.).

Tablica 1. Utjecaj koncentracije ekstrakata kamilice na klijavost i svježu masu strjeličaste grbice (prosjek za suhu i svježu nadzemnu masu)

<b>Biomasa kamilice u vodi, g/l</b>	<b>Klijavost (%)</b>	<b>Svježa masa (g)</b>
<b>0</b>	75,8 a	0,029 a
<b>50</b>	38,9 b	0,009 b
<b>100</b>	35,4 b	0,004 b

U prosjeku su obje koncentracije značajno snizile klijavost u odnosu na kontrolu i to za 48,7 i 53,3% u odnosu na kontrolu, međutim razlike između koncentracija nije bilo. Isto tako, svježa masa grbice značajno je smanjena pri obje koncentracije u odnosu na kontrolu (68,9 i 86,2%), a bila je niža pri višoj koncentraciji.

Tablica 2. Utjecaj koncentracije ekstrakata kamilice na duljinu korijena i izdanka strjeličaste grbice (prosjek za suhu i svježu nadzemnu masu)

<b>Biomasa kamilice u vodi, g/l</b>	<b>Duljina korijena (cm)</b>	<b>Duljina izdanka (cm)</b>
<b>0</b>	2,44 a	2,48 a
<b>50</b>	1,24 b	1,49 b
<b>100</b>	0,55 c	0,66 c

Smanjenje duljine korijena i izdanka također je bilo proporcionalno s obzirom na koncentraciju ekstrakta (Tablica 2.). Ekstrakti niže koncentracije podjednako su smanjili duljinu korijena i izdanka za 49,2% odnosno 39,9%. Ekstrakti više koncentracije imali su

značajno jače inhibitorno djelovanje, pa je duljina korijena smanjena za 77,5%, a duljina izdanka za 73,4%.

Utvrđene su razlike u alelopatskom djelovanju između ekstrakata od svježe i suhe nadzemne mase kamilice na klijavost i svježju masu strjeličaste grbice (Tablica 3). Klijavost grbice bila je viša u tretmanu s ekstraktima od svježe mase, odnosno ekstrakti suhe mase imali su viši inhibitorni učinak za oko 50%. Isto tako, svježa masa grbice u tretmanima s ekstraktima od suhe mase bila je niža nego u tretmanima s ekstraktima svježe mase.

Tablica 3. Razlike između ekstrakata suhe i svježe mase kamilice i utjecaj na klijavost i svježju masu strjeličaste grbice (prosjeck sve koncentracije)

<b>Biomasa kamilice</b>	<b>Klijavost (%)</b>	<b>Svježa masa (g)</b>
<b>Svježa</b>	68,4 a	0,017 a
<b>Suha</b>	31,6 b	0,011 b

Utvrđene su razlike i u alelopatskom djelovanju između ekstrakata od svježe i suhe nadzemne mase kamilice na duljinu korijena i izdanka strjeličaste grbice (Tablica 4.).

Tablica 4. Razlike između ekstrakata suhe i svježe mase kamilice i utjecaj na duljinu korijena i izdanka strjeličaste grbice (prosjeck svih koncentracija)

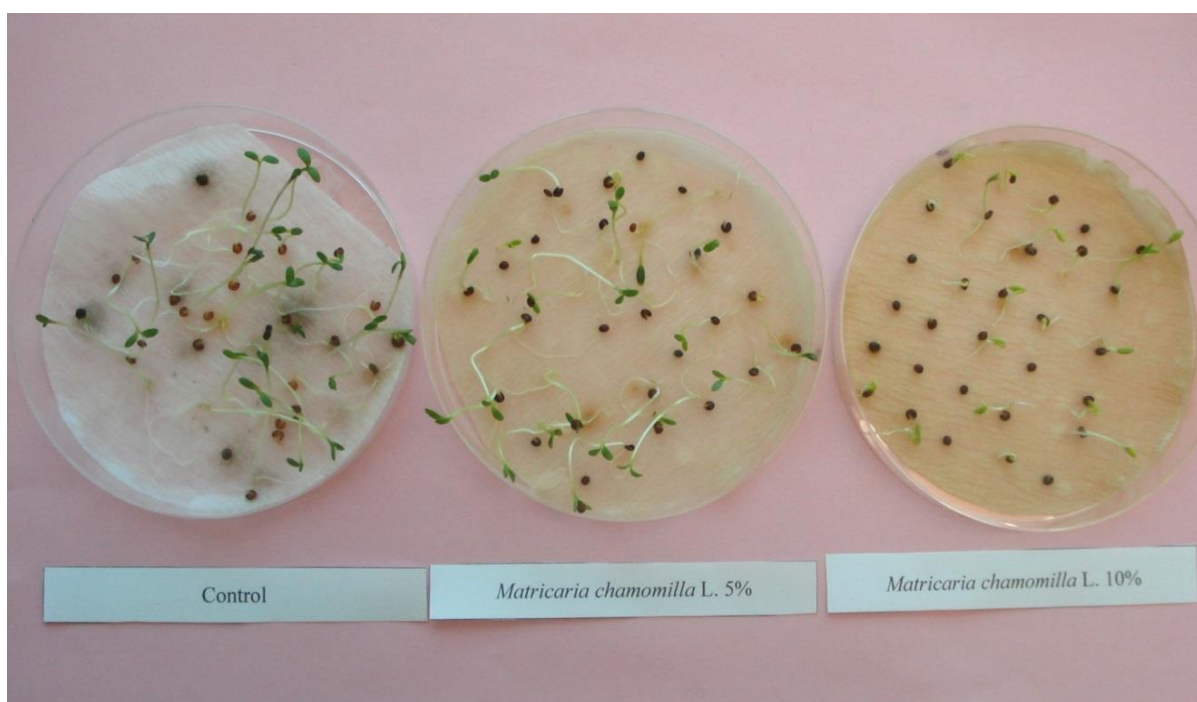
<b>Biomasa kamilice</b>	<b>Duljina korijena (cm)</b>	<b>Duljina izdanka (cm)</b>
<b>Svježa</b>	1,94 a	2,13 a
<b>Suha</b>	0,88 b	0,96 b



Ekstrakti od svježe mase imali su manji inhibitorni utjecaj od ekstrakata od suhe mase. Duljina korijena u tretmanima s ekstraktima od suhe mase bila je za više od 50% manja nego u tretmanima s ekstraktima od svježe mase. Isto tako, duljina izdanka grbice bila je niža u tretmanima s ekstraktima od suhe mase bila nego u tretmanima s ekstraktima svježe mase.

## 5. Rasprava

Ekstrakti kamilice pokazali su alelopatski učinak na klijanje i rast strjeličaste grbice. Klijanje strjeličaste grbice je značajno smanjeno za 10,8% u usporedbi s kontrolom. Utjecaj ekstrakta na dužinu izdanka bio je izražen, ali ne značajno. Suprotno tome, ekstrakt od svježe mase kamilice potaknuo je blago stimulirajući porast strjeličaste grbice za 7,1% (Slika 5.).

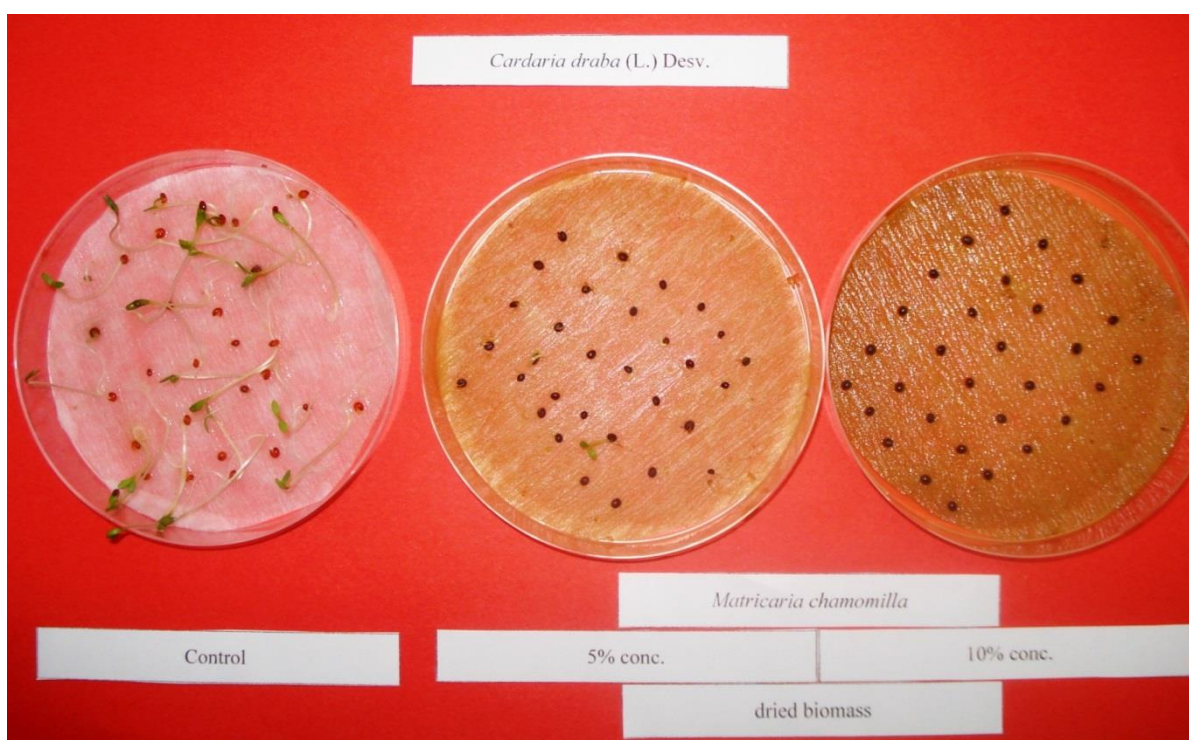


Slika 5. Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe mase kamilice na klijavost i rast izdanaka strjeličaste grbice (Foto: Orig.)

Zajedničko klijanje sjemena aromatičnog i ljekovitog bilja i korova može imati i negativan (inhibitorni) i pozitivan (stimulativni) učinak na korove. Učinak ovisi o vrsti usjeva i korova (Đikić, 2005.a). Prema Ravlić i sur. (2013.b) druge aromatične biljke kod zajedničkog klijanja imaju potencijal za smanjenje klijanja strjeličaste grbice, poput bosiljka, korijandera i ljupčaca, ali nemaju značajan utjecaj na ostale parametre rasta.

Vodeni ekstrakti iz svježe i suhe mase kamilice polučili su negativan alelopatski učinak na

strjeličastu grbicu (Slika 6.). Klijanje strjeličaste grbice je inhibirano 10,4-87,9%. Oba ekstrakta i koncentracije pokazali su značajno smanjenje svježe mase strjeličaste grbice. Najveća koncentracija ekstrakta iz suhe biomase smanjuje korijen i duljinu za 100%. Ekstrakt iz svježe biomase kamilice u 5% koncentraciji stimulira rast izdanka strjeličaste grbice. Đikić (2005.b) je također dokazala da vodeni ekstrakt iz svježe mase kamilice ima inhibitorni učinak na klijanje i rast korovnih vrsta *Galinsoga parviflora* i *Echinochloa crus-galli*.



Slika 6. Utjecaj vodenih ekstrakata od suhe mase kamilice na klijavost i rast izdanaka strjeličaste grbice (Foto: Orig.)

S povećanjem koncentracije biomase kamilice, inhibitorski učinak ekstrakata se povećava. Prosječno smanjenje postotka klijanja iznosi do 53,3%, s najvećom koncentracijom ekstrakta. Najveća koncentracija ekstrakta je imala veći utjecaj na parametre rasta, smanjuje korijen i duljinu izdanka i masu svježe biljke za 77,5, 73,4 i 86,2%. Bez obzira na koncentraciju, ekstrakti iz svježe biomase kamilice pokazali su statistički manji inhibitorni učinak (oko 50%) na strjeličastu grbicu. Razlike između ekstrakata pripremljenih od svježe ili suhe biomase, također su zabilježene u istraživanjima Marinov-Serafimova (2010.) i Ravlić i sur. (2013.a).

## 6. Zaključak

Rezultati istraživanja su pokazali da je kamilica imala određeni inhibitorski i stimulativni alelopatski učinak na vrstu korova strjeličasta grbica. Sjeme kamilice pri zajedničkom klijanju sa sjemenom grbice pokazalo je inhibitorski učinak na klijavost grbice do 10,8%, no nije bilo utjecaja na rast klijanaca. Ekstrakti kamilice od svježe i suhe mase pokazali su negativan učinak na klijavost, duljinu korijena i izdanka te svježu masu klijanaca grbice. S povećanjem koncentracije biomase kamilice u ekstraktima, mjereni parametri su se proporcionalno smanjivali. Ekstrakt suhe mase kamilice u koncentraciji od 10% imao je najveći učinak, te potpuno inhibirao (100%) svježu masu te duljinu korijena i izdanka grbice. U prosjeku, alelopatski učinak ekstrakata suhe mase bio je veći od ekstrakata svježe mase.

Budući da su pokusi provedeni u laboratorijskim uvjetima u petrijevim zdjelicama, nužan je nastavak istraživanja u posudama s tlom kako bi u potpunosti utvrdili alelopatski učinak kamilice na korovnu vrstu strjeličasta grbica.

## 7. Popis literature

1. Aldrich, R.J., Kremer, R.J. (1997.): Principles in Weed Management. Second Edition. Iowa State University Press.
2. Aleksieva, A., Marinov-Serafimov, P. (2008.): A study of allelopathic effect of *Amaranthus retroflexus* (L.) and *Solanum nigrum* (L.) indifferent soybean genotypes. *Herbologia*, 9(2): 47-58.
3. Barreto, R., Charudattan, R., Pomella, A., Hanada, R. (2000.): Biological control of neotropical aquatic weeds with fungi. *Crop Protection*, 19: 697–703.
4. Dhima, K.V., Vasilakoglou, I.B., Gatsis, Th.D., Panou-Pholothou, E., Eleftherohorinos, I.G. (2009.): Effects of aromatic plants incorporated as green manure on weed and maize development. *Field Crops Research*, 110: 235-241.
5. Drost, D.C., Doll, J.D. (1980.): The allelopathic effect of Yellow nutsedge (*Cyperus esculentus*) on corn (*Zeamays*) and soybeans (*Glycinemax* L.). *Weed science society of America*, 28(2): 229 - 233.
6. Dudai, N., Poljakoff-Mayber, A., Mayer, A.M., Putievski, E., Lerner, H.R. (1999.): Essential oils as allelochemicals and their potential use as bioherbicides. *Journal of Chemical Ecology*, 25(5): 1079-1089.
7. Đikić, M. (2005.a): Allelopathic effect of cogermination of aromatic and medicinal plants and weed seeds. *Herbologia*, 6(1): 15-24.
8. Đikić, M. (2005.b): Allelopathic effect of aromatic and medicinal plants on the seed germination of *Galinsogaparviflora*, *Echinochloa crus-galli* and *Galiummolugo*. *Herbologia*, 6(3): 51-57.
9. Einhellig, F.A. (1994) Allelopathy: Current Status and Future Goals. [<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US9634955>], 02.09.2014.
10. Einhellig F.A. (1994): Allelopathy. Graduate College, Southwest Missouri State University, 901 South National, Springfield, MO 65804 [<http://www.lw20.com/20110524211132843.html>], 02.09.2014.
11. Einhellig F.A. (1996): Interactions Involving Allelopathy in Cropping Systems, Graduate College, Southwest Missouri State Univ., Springfield, MO 65804. [<https://dl.sciencesocieties.org/publications/aj/abstracts/88/6/AJ0880060886>]
12. Farooq Jabran, Cheema Wahid Siddique (2011): The role of allelopathy in agricultural pest management. *Weeds science society of America*, 12(2): 201 - 209.

13. Golec M. (2012.): Pesticidi – opasnost za zdravlje i okoliš. Alternativa za vas. Eko zaštita biljaka, 20.
14. Hack, H., Bleiholder, H., Buhr, L., Meier, U., Schnock-Fricke, U., Weber, E., Witzenberg, A. (1992.): Einheitliche Codierung der phänologischen Entwicklungsstadien mono- und dikotyler Pflanzen – Erweiterte BBCH-Skala, Allgemein. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 44: 265-270.
12. HoLeThi, TeruyaToshiaki, Suenaga Kiyotake, Duong Van Chin, Hisashi Kato-Noguchi (2008): Allelopathy and the Allelopathic Activity of A Phenylpropanol From Cucumber Plants, Plant Growth Regulation.
16. Iqbal, Zahida; Hiradate, Syuntaro; Noda, Akio; Isojima, Sei-Ichi; Fujii, Yos (2002): Allelopathy of Buckwheat: Assessment of Allelopathic Potential of Extract of Aerial Parts of Buckwheat and Identification of Fagomine and Other Related Alkaloids As Allelochemicals.
17. Kayode, J., Ayenim, J. (2012.): Allelopathic potential of some crop residues on the germination and growth of soybean (*Glycine max L.*). Journal of Agricultural science and Technology, 2(10): 1057.
18. Khanh T. D., Chung M. I., Xuan T. D. and Tawata S. The Exploitation of Crop Allelopathy in Sustainable Agricultural Production – Abstract, online library Access Customised Message.
19. Khare, N., Bisaria, A. K. (2000.): Allelopathic influence of *Leucaena leucocephala* on *Glycine max L.* Flora and Fauna (Jhansi), 6(2): 91 - 94.
20. Knežević, M. (2006.): Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Grafika d.o.o., Osijek.
21. Leslie A. Weston 1996, Utilization of Allelopathy for Weed Management in Agroecosystems. N-318 Agric. Sci. North, Dep. Of Horticulture, Univ. Of Kentucky, Lexington, KY 40546-0091.
22. Maceljki, M. i sur. (1997): Zaštita povrća od štetočinja, Znanje d.d., Zagreb.
23. Marinov-Serafimov, P. (2010.): Determination of Allelopathic Effect of Some Invasive Weed Species on Germination and Initial Development of Grain Legume Crops. Pesticides and Phytomedicine, 25(3): 251-259.
24. Mahmoodzadeh, H., Mahmoodzadeh, M. (2013.): Allelopathic potential of soybean (*Glycine max L.*) on the germination and root growth of weed species. Life science journal 2013, 10 (5s). 63 – 69.

25. Milošič A. (2014): Alelopatija – sažetak. Završni rad - preddiplomski studij, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
26. Netsere, A., Mendesil, E. (2011.): Allelopathic effects of *Parthenium hysterophorus* L. aqueous extracts on soybean (*Glycine max* L.) and haricot bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seed germination, shoot and root growth and dry matter production. *Journal of Applied botany and food quality*, 84: 219 – 222.
27. Norsworthy, J.K. (2003.): Allelopathic Potential of Wild Radish (*Raphanus raphanistrum*). *Weed Technology*, 17: 307-313.
28. Poljoprivredna enciklopedija, Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb, 1 A-Kre, str.672-678, 1967.g.
29. Rahimzadeh, F., Tobeh, A., Jamaati – e – Somarin, S. (2012.): Study of allelopathic effects of aqueous extracts of roots and seeds of goosefoot, red – root amaranth and field bindweed on germination and growth of lentil seedlings. *International Journal of Agronomy and Plant Production*, 3(9): 318 – 326.
30. Ravlić, M., Baličević, R., Knežević, M., Ravlić, J. (2013.a): Allelopathic effect of creeping thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) on germination and early growth of winter wheat and winter barley. *Proceedings of 48th Croatian & 8th International Symposium on Agriculture*. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, Osijek. pp. 97-100.
31. Ravlić, M., Baličević, R., Pejić, T., Pećar, N. (2013.b): Allelopathic effect of cogermination of some aromatic plants and weed seeds. *Proceedings & abstracts, the 6th international scientific/professional conference Agriculture in nature and environment protection*, Glas Slavonije d.d. Osijek, pp. 104-108.
32. Rice, E.L. (1984.): *Allelopathy*. 2<sup>nd</sup> edition. Academic Press, Orlando, Florida.
33. Rizvi S. J. H., Rizvi V. (1992): *Allelopathy, Basic and applied aspects*. [springer.com/static](http://springer.com/static), 94-120.
34. Shajie, E., Saffari, M. (2007.): Allelopathic effect of Cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) on germination and seedling growth of some crops. *Allelopathy Journal*, 19 (2). 501 – 506.
35. Siddiqui, S., Bhardwaj, S., Khan, S.S., Meghvanshi, M.K. (2009.): Allelopathic Effect of Different Concentration of Water Extract of Prosopis *Juliflora* Leaf on Seed Germination and Radicle Length of Wheat (*Triticum aestivum* Var-Lok-1). *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, 4(2): 81-84.

36. Singh, H.P., Batish, D.R., Kohli, R.K. (2003.): Allelopathic interactions and allelochemicals: New possibilities for sustainable weed management. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 22: 239-311.
37. Verma, M., Rao, P.B. (2006.): Allelopathic effect of four weed species extract on germination, growth and protein in different varieties of *Glycinemax* (L.) Merrill. *Journal of Environmental Biology*, 27(3): 571 – 577.



**Sažetak**

Cilj istraživanja bio je ispitati alelopatski utjecaj kamilice (*Matricaria chamomilla* L.) na klijavost i početni rast korovne vrste strjeličaste grbice (*Cardaria draba* (L.) Desv.). Provedena su dva pokusa u laboratorijskim uvjetima kako bi se utvrdio utjecaj zajedničkog klijanja sjemena kamilice i streličaste grbice, te utjecaj vodenih ekstrakata kamilice. Ispitivani su vodeni ekstrakti od svježe i suhe mase kamilice u koncentracijama od 5 i 10% (50 i 100 g biljne mase na litru destilirane vode). Sjeme kamilice pri zajedničkom klijanju sa sjemenom grbice pokazalo je inhibitorni učinak na klijavost grbice do 10,8%, no nije bilo utjecaja na rast klijanaca. Ekstrakti kamilice od svježe i suhe mase pokazali su negativan učinak na klijavost, duljinu korijena i izdanka te svježu masu klijanaca grbice. S povećanjem koncentracije biomase kamilice u ekstraktima, mjereni parametri su se proporcionalno smanjivali. Ekstrakt suhe mase kamilice u koncentraciji od 10% imao je najveći učinak, te potpuno inhibirao (100%) svježu masu te duljinu korijena i izdanka grbice. U prosjeku, alelopatski učinak ekstrakata suhe mase bio je veći od ekstrakata svježe mase.

**Ključne riječi:** alelopatija, kamilica (*Matricaria chamomilla* L.), strjeličasta grbica (*Cardaria draba* (L.) Desv.), zajedničko klijanje, vodeni ekstrakti

## 9. Summary

The aim of the study was to determine allelopathic effect of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) on germination and initial growth of weed species hoary cress (*Cardaria draba* (L.) Desv.). Two experiments were conducted under laboratory conditions to determine effect of cogermination of chamomile and hoary cress seeds and effect of chamomile water extracts. Water extracts from fresh and dry chamomile biomass in concentrations of 5 and 10% (50 and 100 g of biomass per litre) were investigated. Chamomile seeds in cogermination with hoary cress showed inhibitory effect on weed seeds germination, up to 10.8%, while no significant effect on growth parameters was observed. Extracts from fresh and dry chamomile biomass showed inhibitory effect on germination, root and shoot length and fresh weight of hoary cress. With the increase of concentration, the measured parameters proportionately decreased. Extract from dry chamomile biomass in 10% concentration had the highest effect, completely inhibiting (100%) weed fresh weight and root and shoot length. On average, extracts from dry biomass had higher allelopathic potential compared to extracts from fresh chamomile biomass.

**Key words:** allelopathy, chamomile (*Matricaria chamomilla* L.), hoary cress (*Cardaria draba* (L.) Desv.), cogermination, water extracts

## 10. Popis slika

Slika 1. Sjeme strjeličaste grbice (Foto: Orig.)

Slika 2. Sjeme kamilice (Foto: Orig.)

Slika 3. Osušena nadzemna masa kamilice (Foto: Orig.)

Slika 4. Izmljevena suha masa kamilice (Foto: Orig.)

Slika 5. Priprema ekstrakata (Foto: Orig.)

Slika 6. Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe mase kamilice na klijavost i rast izdanaka strjeličaste grbice (Foto: Orig.)

Slika 7. Utjecaj vodenih ekstrakata od suhe mase kamilice na klijavost i rast izdanaka strjeličaste grbice (Foto: Orig.)

## **11. Popis grafikona**

Grafikon 1. Utjecaj zajedničkog klijanja sjemena kamilice i strjeličaste grbice na klijavost i svježu masu korova

Grafikon 2. Utjecaj zajedničkog klijanja sjemena kamilice i strjeličaste grbice na duljinu korijena i izdanka korova

Grafikon 3. Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe i suhe biomase kamilice na klijavost strjeličaste grbice

Grafikon 4. Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe i suhe biomase kamilice na svježu masu strjeličaste grbice

Grafikon 5. Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe i suhe biomase kamilice na duljinu korijena strjeličaste grbice

Grafikon 6. Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe i suhe biomase kamilice na duljinu izdanka strjeličaste grbice

## **11. Popis tablica**

Tablica 1. Utjecaj koncentracije ekstrakata kamilice na klijavost i svježu masu strjeličaste grbice (prosjeak za suhu i svježu nadzemnu masu)

Tablica 2. Utjecaj koncentracije ekstrakata kamilice na duljinu korijena i izdanka strjeličaste grbice (prosjeak za suhu i svježu nadzemnu masu)

Tablica 3. Razlike između ekstrakata suhe i svježe mase kamilice i utjecaj na klijavost i svježu masu strjeličaste grbice (prosjeak sve koncentracije)

Tablica 4. Razlike između ekstrakata suhe i svježe mase kamilice i utjecaj na duljinu korijena i izdanka strjeličaste grbice (prosjeak svih koncentracija)

Alelopatski utjecaj kamilice (*Matricaria chamomilla* L.), na strjeličastu grbicu (*Cardaria draba* (L.) Desv.)

Vesna Matošević

**Sažetak**

Cilj istraživanja bio je ispitati alelopatski utjecaj kamilice (*Matricaria chamomilla* L.) na klijavost i početni rast korovne vrste strjeličaste grbice (*Cardaria draba* (L.) Desv.). Provedena su dva pokusa u laboratorijskim uvjetima kako bi se utvrdio utjecaj zajedničkog klijanja sjemena kamilice i streličaste grbice, te utjecaj vodenih ekstrakata kamilice. Ispitivani su vodeni ekstrakti od svježe i suhe mase kamilice u koncentracijama od 5 i 10% (50 i 100 g biljne mase na litru destilirane vode). Sjeme kamilice pri zajedničkom klijanju sa sjemenom grbice pokazalo je inhibitorni učinak na klijavost grbice do 10,8%, no nije bilo utjecaja na rast klijanaca. Ekstrakti kamilice od svježe i suhe mase pokazali su negativan učinak na klijavost, duljinu korijena i izdanka te svježju masu klijanaca grbice. S povećanjem koncentracije biomase kamilice u ekstraktima, mjereni parametri su se proporcionalno smanjivali. Ekstrakt suhe mase kamilice u koncentraciji od 10% imao je najveći učinak, te potpuno inhibirao (100%) svježju masu te duljinu korijena i izdanka grbice. U prosjeku, alelopatski učinak ekstrakata suhe mase bio je veći od ekstrakata svježe mase.

**Rad je izrađen pri:** Poljoprivredni fakultet u Osijeku

**Mentor:** izv. prof. dr. sc. Renata Baličević

**Broj stranica:** 33

**Broj grafikona i slika:** 12

**Broj tablica:** 4

**Broj literaturnih navoda:** 37

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** alelopatija, kamilica (*Matricaria chamomilla* L.), strjeličasta grbica (*Cardaria draba* (L.) Desv.), zajedničko klijanje, vodeni ekstrakti

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. prof. dr. sc. Vlatka Rozman, predsjednik
2. izv. prof. dr. sc. Renata Baličević, mentor
3. doc. dr. sc. Anita Liška, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

**BASIC DOCUMENTATION CARD****Josip Juraj Strossmayer University of Osijek****Faculty of Agriculture****University Graduate Studies, Plant production, major Plant Protection****Graduate thesis**

Allelopathic effect of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) on hoary cress (*Cardaria draba* (L.) Desv.)

Vesna Matošević

**Abstract**

The aim of the study was to determine allelopathic effect of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) on germination and initial growth of weed species hoary cress (*Cardaria draba* (L.) Desv.). Two experiments were conducted under laboratory conditions to determine effect of cogermination of chamomile and hoary cress seeds and effect of chamomile water extracts. Water extracts from fresh and dry chamomile biomass in concentrations of 5 and 10% (50 and 100 g of biomass per litre) were investigated. Chamomile seeds in cogermination with hoary cress showed inhibitory effect on weed seeds germination, up to 10.8%, while no significant effect on growth parameters was observed. Extracts from fresh and dry chamomile biomass showed inhibitory effect on germination, root and shoot length and fresh weight of hoary cress. With the increase of concentration, the measured parameters proportionately decreased. Extract from dry chamomile biomass in 10% concentration had the highest effect, completely inhibiting (100%) weed fresh weight and root and shoot length. On average, extracts from dry biomass had higher allelopathic potential compared to extracts from fresh chamomile biomass.

**Thesis performed at:** Faculty of Agriculture on Osijek

**Mentor:** DSc Renata Baličević, Associate Professor

**Number of pages:** 33

**Number of figures:** 12

**Number of tables:** 4

**Number of references:** 37

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Keywords:** allelopathy, chamomile (*Matricaria chamomilla* L.), hoary cress (*Cardaria draba* (L.) Desv.), cogermination, water extracts

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1. DSc Vlatka Rozman, Full Professor, chair
2. DSc Renata Baličević, Associate Professor, mentor
3. Dsc Anita Liška, Assistant Professor, member

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.