

Alelopatski utjecaj žute vučje stope (*Aristolochia clematitis* L.) na pšenicu i bezmirisnu kamilicu

Mišić, Marija

Master's thesis / Diplomski rad

2015

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:151:203653>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-31**



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](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Marija Mišić, apsolvant

Diplomski studij Ekološka poljoprivreda

**ALELOPATSKI UTJECAJ ŽUTE VUČJE STOPE (*ARISTOLOCHIA
CLEMATITIS* L.) NA PŠENICU I BEZMIRISNU KAMILICU**

Diplomski rad

Osijek, 2015.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Marija Mišić, apsolvent

Diplomski studij Ekološka poljoprivreda

**ALELOPATSKI UTJECAJ ŽUTE VUČJE STOPE (*ARISTOLOCHIA
CLEMATITIS L.*) NA PŠENICU I BEZMIRISNU KAMILICU**

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, 2015.

Sadržaj

| | |
|---|----|
| 1. Uvod | 1 |
| 2. Pregled literature | 3 |
| 3. Materijali i metode | 10 |
| 4. Rezultati | 14 |
| 4.1. Utjecaj vodenih ekstrakata žute vučje stope u petrijevkama na filter papiru..... | 14 |
| 4.1.1. Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe nadzemne mase žute vučje stope..... | 14 |
| 4.1.2. Utjecaj vodenih ekstrakata od suhe nadzemne mase žute vučje stope..... | 17 |
| 4.1.3. Razlike između ekstrakata svježe i suhe mase na filter papiru..... | 20 |
| 4.2. Utjecaj vodenih ekstrakata žute vučje stope u posudama s tlom..... | 22 |
| 4.2.1. Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe nadzemne mase žute vučje stope..... | 22 |
| 4.2.2. Utjecaj vodenih ekstrakata od suhe nadzemne mase žute vučje stope..... | 25 |
| 4.2.3. Razlike između ekstrakata svježe i suhe mase u posudama..... | 28 |
| 5. Rasprava | 29 |
| 6. Zaključak | 34 |
| 7. Popis literature..... | 35 |
| 8. Sažetak | 40 |
| 9. Summary | 41 |
| 10. Popis tablica..... | 42 |
| 11. Popis slika | 43 |
| 12. Popis grafikona | 44 |
| Temeljna dokumentacijska kartica | 46 |
| Basic documentation card | 47 |

1. Uvod

Suzbijanje korova kemijskim herbicidima svakako je neizostavna mjera u suvremenoj poljoprivrednoj proizvodnji, no njihova primjena nije moguća, poželjna ili dovoljna u svakoj situaciji. Pretjerana uporaba herbicida uzrokuje niz negativnih posljedica, kao što su pojava rezistentnosti korova te rezidua herbicida, onečišćenje okoliša te rizik za ljudsko zdravlje. Istovremeno sve je veća potražnja za proizvodima iz ekološkog uzgoja, stoga se sve više javlja potreba za smanjenjem količine agrokemikalija i minimiziranja njihovog negativnog utjecaja primjenom različitih alternativnih metoda kao što je alelopatija (Singh i sur., 2003., Waller, 2004.).

Alelopatija je definirana kao direktni ili indirektni, pozitivni ili negativni utjecaj jedne biljke na drugu putem kemijskih izlučevina koje se nazivaju alelokemikalije (Rice, 1984.). Alelopatski utjecaj ima bitnu ulogu u prirodnim ekosustavima, ali i agroekosustavima. Sve biljke imaju alelopatski potencijal i imaju utjecaj na druge biljke, pogotovo one u svojoj neposrednoj blizini, stoga mogu utjecati na rast i sukcesiju biljaka i od velike su važnosti u poljoprivredi i šumarstvu. Alelokemikalije mogu utjecati na promjenu sastava korovne flore, na rast i prinos usjeva te se potencijalno mogu koristiti kao mjera borbe protiv korova (Singh i sur., 2001.).

Alelopatski aktivne biljke mogu se upotrijebiti na različite načine, kao pokrovni usjevi, kompeticijski ili usjevi za zelenu gnojidbu, u plodoredu te direktnim korištenjem alelokemikalija kao prirodnih herbicida. Pročišćene alelokemikalije i njihovi derivati i spojevi sintetizirani na njihovoj osnovu mogu se koristiti kao agrokemikalije u održivim sustavima (Reigosa i sur., 2001., Singh i sur., 2001.). Brojne kulturne biljke kao što su sirak, suncokret, raž, heljda koriste se pri suzbijanju korova (Weston, 1996., Soltys i sur., 2013.), a istražuje se i alelopatski potencijal aromatičnog i ljekovitog bilja (Đikić, 2005, Baličević i sur., 2014, Ravlić i sur., 2014). Osim kulturnih biljaka, brojne više biljke, među njima i korovne vrste pokazuju visoki inhibitorni učinak te imaju potencijala da se koriste u kontroli korova (Xuan i sur., 2004., Qasem i Foy, 2001.).

Žuta vučja stopa (*Aristolochia clematitis* L.) višegodišnja je zeljasta biljka iz obitelji *Aristolochiaceae* ili jabučnjače, porijeklom iz Europe. Trajni dio biljke je korijen iz kojega izbija tanka stabljika koja se penje i uvija uz čvrstu podlogu, s okruglim i srcoliko izrezanim listovima. Žuti cvjetovi karakterističnog oblika, obavijeni ocvijećem, tvore

nabreklu cijev i u donjem dijelu poprimaju oblik jabučice. Cvate od travnja do kolovoza, te ima odbojno gorak miris. Iako otrovna, nekada je korištena kao ljekovita biljka. Prirodni je abortiv, antiinflamatorik, antipiretik, antispazmatik, dermetik, dijaforetik, diuretik, emenagog, febrifug i stimulans, a kao glavni alkaloid sadrži aristolohinsku kiselinu. Raste kao korov uz ograde, putove, živice, u vrtovima, na nasipima, po rubovima vlažnih šuma, te u poljoprivrednim usjevima kao što su okopavine, žitarice, voćnjaci i na neobradivim površinama (Lesinger, 2006., Knežević, 2006.). Prema Solymosi (1996.) ekstrakti *A. clematitis* su pogodni za direktnu praktičnu primjenu u kontroli korova, dok prema Qasem i Foy (2001.) vučja stopa ima alelopatski učinak na salatu.

S obzirom da negativan učinak alelopatskih biljaka treba biti usmjeren na korove, dok u isto vrijeme usjev mora biti tolerantan, cilj ovog istraživanja bio je ispitati alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata pripremljenih od svježe i suhe nadzemne mase žute vučje stope (*A. clematitis*), u petrijevim zdjelicama i posudama s tlom, na klijavost i rast ozime pšenice te korovne vrste bezmirisne kamilice (*Tripleurospermum inodorum* (L.) C.H. Schultz).

2. Pregled literature

Kroz povijest se vrlo rano javljaju zapažanja vezana uz alelopatiju, primjerice, već grčki učenjak Teofrast u 3. stoljeću prije Krista, u jednom od svojih djela primjećuje alelopatске učinke slanutka. U 1. stoljeću nakon Krista rimski autor Plinije također spominje negativan učinak slanutka, ječma, piskavice i lećaste grahorice na rast biljaka na tlu. Također opisuje inhibitorno djelovanje oraha na biljke posađene u njegovoj blizini. Od tada nije bilo značajnijeg spomena alelopatских utjecaja sve do početka 20 st. kada se povećava interes znanstvenika za ovaj biološki fenomen (Singh i sur., 2003.).

Prema Zeman i sur. (2011.) alelokemikalije se iz biljaka oslobađaju na četiri načina:

- u obliku plinova koji se oslobađaju iz lišća, odnosno volatizacijom;
- ispiranjem alelokemikalija s lišća i stabljike za vrijeme vlažna vremena,
- korijenovim eksudatima,
- razgradnjom biljnih ostataka pri čemu alelokemikalije dospijevaju u rizosferu.

Prema Rice (1974.) vidljivi učinci alelopatije, odnosno djelovanja alelokemikalija su najčešće, inhibicija, usporeno klijanje, smanjenja duljina korijena, nedostatak korijenovih dlačica, promjena boje, povećan broj bočnih korjenčića, smanjena duljina izdanka, smanjena masa i smanjena sposobnost reprodukcije.

Rizvi i Rizvi (1992.) navode kako biljke sintetiziraju široku lepezu alelokemikalija različitih biološki aktivnih tvari, koje različito reagiraju na druge biljke i mikroorganizme. Te interakcije uključuju prvenstveno negativan utjecaj na klijanje, rast, razvoj i razmnožavanje drugih organizama i odnosi mogu dovesti do prepoznavanja i iskorištavanja novih molekula dizajniranih da napadnu određenu biljku ili organizam s gledišta zaštite bilja. Istraživanja su pokazala kako se alelokemikalije često mogu prenijeti na kukce, nematode, patogene i nakon njihova otpuštanja u okoliš mogu djelovati na razmnožavanje, rast i razvoj biljke, uključujući i korove.

Alelokemikalije se mogu razvrstati u deset kategorija s obzirom na njihovu strukturu i svojstva (Li i sur., 2010.):

1. vodotopive organske kiseline, alifatski aldehidi i ketoni, alkoholi,
2. jednostavni laktoni,

3. dugolančane masne kiseline i poliacetileni,
4. kinini (benzokinon, antrakinon, složeni kinini),
5. fenoli,
6. cimetna kiselina i njeni derivati,
7. kumarini,
8. flavonoidi,
9. tanini,
10. steroidi i terpenoidi.

Prema Xuan i sur. (2004.) biljni organi se razlikuju prema svom alelopatskom potencijalu. S obzirom na to, listovi najčešće imaju najveći negativan utjecaj, što se može pripisati višoj koncentraciji i jačem inhibitornom učinku alelokemikalija koje se nalaze u lišću. Jači inhibicijski učinak listova potvrdio je i Tanveer i sur. (2010.). Međutim, alelopatski učinak pojedinih biljnih dijelova može ovisiti i o korovnoj vrsti te biljci na koju se djeluje. Prema Baličević i Ravlić (2015.) biljni dijelovi *T. inodorum* nisu se razlikovali u svom alelopatskom učinku na mrkvu, ali su ekstrakti lista imali značajan negativan učinak na klijavost ječma i pšenice (Ravlić i sur., 2012.).

Brojna istraživanja pokazala su da utjecaj alelokemikalija ovisi o biljci donoru te o biljci primatelju, pa alelokemikalije iz različitih biljnih vrsta djeluju različito, odnosno alelokemikalije iz jedne biljne vrste mogu različito djelovati na više vrsta (Rice, 1984., Ravlić i sur., 2012., Ravlić i sur. 2013.).

Alelopatske biljke mogu biti uzgajane kulturne biljke kao što su raž, pšenica, heljda, sirak, primijenjene kao pokrovni usjevi ili rezidue ili vodeni ekstrakti (Bhowmik i Indjerit, 2003., Soltys i sur., 2013.), aromatične i ljekovite biljke primijenjene u obliku esencijalnih ulja, vodenih ekstrakata i biljnih ostataka (Dudai i sur., 2009., Đikić, 2005., Dhima i sur., 2009.) te brojne druge biljne vrste uključujući i korovne biljke (Qasem i Foy, 2001.).

Vodeni ekstrakti sirka (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) (sorgaab) i suncokreta (*Helianthus annuus* L.) (sunfaag) mogu se primijeniti u suzbijanju korova bez gubitka prinosa kulturnih biljaka. Iako primjena samih vodenih ekstrakata može biti manje profitabilna od primjene kemijskih herbicida, kombinacija vodenih ekstrakata i nižih doza herbicida može se koristiti u suzbijanju korova (Soltys i sur., 2013.). Cheema i Khaliq (2000.) su ispitivali utjecaj folijarne primjene različitih koncentracija sorgaaba i učestalost primjena na rast

pšenice i korova. Primjena sorgaaba kontrolirala je 35-49% korova te povećala prinos pšenice za 10 do 20%. Dvije folijarne primjene sorgaaba 30 i 60 dana nakon sjetve pokazale su se kao najekonomičnijom metodom za suzbijanje korova. Vodeni ekstrakti suncokreta (sunfaag) mogu se primijeniti u pšenici. Primjena sunfaaga tri puta svakih tjedan dana tri do četiri tjedna nakon nicanja smanjila je biomasu lobode i kiseličice za 70% odnosno 97%, iako nije eliminirala sve korovne vrste u polju. Također je zabilježen pozitivan utjecaj na biomasu pšenice u odnosu na kontrolni tretman (Anjum i Bajwa, 2007.a, Anjum i Bajwa, 2007.b.). Osim sirka i suncokreta, negativan učinak na brojne korovne vrste pokazali su spojevi iz vrsta roda *Brassica*, rotkvice, riže, pelina (artemisin), bibera i eukaliptusa (Soltys i sur., 2013.).

Prema Dogan (2004.) ekstrakti rotkvice u različitim koncentracijama (100, 66, 55 i 33% od čistog ekstrakta) nisu imali utjecaj na klijavost pšenice, pamuka i kukuruza, ali su smanjili klijavost soje. Regeneracija rizoma sirka smanjena je za 54-99% ovisno o koncentraciji ekstrakta. Niske koncentracije pozitivno su djelovale na klijanje šćira, dok su više koncentracije inhibirale klijavost i do 42%. Negativan učinak zabilježen je i na klijavost dikice (56%) i običnog portulka (49%) pri primjeni ekstrakta najviše koncentracije. Inkorporacija biljnih ostataka rotkvice u tlo smanjila je zakorovljenost te povećala prinos kukuruza.

Dhima i sur. (2009.) ispitivali su utjecaj ekstrakata 10 aromatičnih vrsta na klijavost i rast kukuruza i koštana. Ekstrakti u koncentracijama od 2 i 4% primijenjeni su u pokusima s petrijevim zdjelicama. Niža koncentracija ekstrakata nije imala jak inhibitorni učinak na klijavost kukuruza, dok je kod više koncentracije klijavost smanjena s ekstraktima komorača (11,1%), anisa (8,1%) te matičnjaka (7,7%). Duljina korijena značajno je smanjena s origanom u nižoj, te origanom, anisom i komoračem u višoj koncentraciji za 85%, 73% i 77%. Klijavost koštana smanjena je u potpunosti s anisom, komoračem, facelijom, origanom i korijandrom. Duljina korijena i svježa masa koštana također su inhibirane s većinom ekstrakata i to u većoj mjeri nego kod kukuruza. Zaoravanje zelene mase aromatičnih biljaka značajno je smanjilo nicanje koštana, portulka i lobode, dok nije bilo negativnog utjecaja na kukuruz.

Đikić (2005.) je ispitivala alelopatski utjecaj ekstrakata 15 aromatičnih i ljekovitih biljaka. Alelopatski utjecaj tih biljaka ispitivan je na korovnim vrstama sitnocvjetna konica, obični koštan i livadna broćika. Kim, korijandar i izop značajno su smanjili klijavost koštana, dok

su ekstrakti izopa, nevena, kamilice, matičnjaka i kopra smanjili klijavost sitnocvjetne konice za 22,7 do 35,3%.

Baličević i sur. (2014.) ispitivali su alelopatski utjecaj nevena (*Calendula officinalis* L.) na klijanje i rast korovne vrste strjeličaste grbice (*C. draba*). Zajedničko klijanje strjeličaste grbice i sjemena nevena pozitivno je djelovalo na klijavost i rast korova. U petrijevim zdjelicama, ekstrakti od svježe i suhe biomase nevena smanjili su klijavost strjeličaste grbice i do 100%. Ekstrakti od svježe biomase nevena primijenjeni u posudama s tlom imali su stimulativni učinak na rast korova. Svježi i suhi ostatci nevena inkorporirani u tlo imali su različit učinak na nicanje i rast klijanaca korova.

Utjecaj esencijalnih ulja *Salvia officinalis*, *Origanum onites*, *Mentha spicata*, *Coriandrum sativum*, *Thymbra spicata*, *Rosmarinus officinalis*, *Pimpinella anisum*, *Lavandula stoechas*, *Carum carvi* i *Foeniculum vulgare* na klijavost korovnih vrsta *Sinapis arvensis*, *Rumex nepalensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Alcea pallida*, *Amaranthus retroflexus*, *Sonchus oleraceus* i *Centaurea solstitialis* ispitivao je Azirak (2000.). Esencijalna ulja *O. onites*, *T. spicata*, *M. spicata* i *C. carvi* pokazala su najveći inhibitorni učinak.

Prema Turker i Usta (2006.) vodeni ekstrakti korijena *A. clematidis* u koncentracijama od 1% i 7,5% pokazali su značajan alelopatski utjecaj na klijavost i duljinu korijena rotkvice. Viša koncentracija ekstrakta inhibirala je klijavost za oko 90%, dok je niža koncentracija smanjila klijavost za oko 60%. Isto tako, duljina korijena u tretmanima s obje koncentracije bila je značajno smanjena u odnosu na kontrolni tretman.

Baličević i sur. (2015.) ispitivali su alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata velike zlatnice na klijavost i rast usjeva (mrkva, ječam, korijandar) i korova (mračnjak, šćir). Ispitivani su ekstrakti u različitim koncentracijama (1, 5 i 10%) u petrijevim zdjelicama i u posudama s tlom. U petrijevim zdjelicama, svi ekstrakti pokazali su značajan inhibitorni učinak na klijavost i rast usjeva za preko 25% odnosno 60%. Isto tako, klijavost i rast obje korovne vrste bio je inhibiran primjenom ekstrakata. U posudama s tlom, alelopatski učinak bio je manje izražen. Dužina korijena ječma i svježa masa klijanaca bila je smanjena u tretmanu s ekstraktom najviše koncentracije. Ekstrakti nisu utjecali na nicanje i rast mračnjaka, dok je nicanje šćira bilo smanjeno za 14,4%. Šćir je pokazao najveću osjetljivost na djelovanje ekstrakata.

Ravlić i sur. (2015.) ispitivali su alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od suhe nadzemne mase velike zlatnice na klijavost pšenice i bezmirisne kamilice. Ispitivani su vodeni ekstrakti od suhe nadzemne mase zlatnice u koncentracijama od 1, 5 i 10% (10, 50 i 100 g/l) u petrijevim zdjelicama i u posudama s tlom. U pokusima u petrijevim zdjelicama, klijavost pšenice bila je neznatno smanjena, dok su ekstrakti svih koncentracija inhibirali rast pšenice. Na klijavost i rast *T. inodorum* imao je utjecaja ekstrakt u višoj koncentraciji. Primjena ekstrakata u posude s tlom nije imala utjecaja na nicanje i rast pšenice, s iznimkom ekstrakta u koncentraciji od 10% koji je smanjio duljinu korijena. Nicanje *T. inodorum* značajno je smanjeno za 38,5 i 49,0% pri primjeni ekstrakata koncentracije 5 i 10%.

Kadioğlu i Yanar (2004.) ispitivali su utjecaj ekstrakata 22 biljke na klijavost i rast usjeva i korovnih vrsta. Ekstrakti *Artemisia vulgaris*, *Hypericum perforatum* i *Ecballium elaterium* značajno su smanjili klijavost Teofrastovog mračnjaka. Klijavost oštrodakavog šćira bila je inhibirana s vrstama *Conium maculatum*, *Galium aparine* te *Urtica urens*. S izuzetkom *Dature stramonium* svi drugi ekstrakti imali su negativan učinak na klijavost kiselice.

Utjecaj ekstrakata dikice na usjeve i korove ispitivao je Kadioğlu (2004.). Ekstrakti su ispitivani u petrijevim zdjelicama te u post-em tretmanu u posudama. Također je ispitan utjecaj biljnih ostataka dikice u posudama. U petrijevim zdjelicama, ekstrakt nije imao utjecaja na mrkvu, sjetvenu grbicu te korovne vrste mračnjak i *Descurania sophia*, no značajno je inhibirao klijavost pšenice, ječma, ljulja te divlje zobi. U post-em tretmanu u posudama utjecaj ekstrakta kretao se od 0 do 86,7%. Ekstrakt list-cvijet i ekstrakt sjemena smanjili su nicanje šćira za 86,7 i 83,3%. Inhibitorni učinak biljnih ostataka dikice bio je značajan kod šćira, divlje zobi i kukute. Alelopatski utjecaj dikice bio je jači u petrijevim zdjelicama nego u posudama s tlom.

Utjecaj različitih koncentracija (1,25 do 20%) vodenog ekstrakta stolisnika (*Achillea millefolium*) na klijavost i svježnu masu kukuruza te divljeg sirka, obične lobode i oštrodakavog šćira ispitivali su Alipour i sur. (2012.). S povećanjem koncentracije, inhibitorni učinak ekstrakata se povećavao. Klijavost lobode i šćira značajno je smanjena u odnosu na kontrolni tretman već pri koncentraciji od 2,5%, a sirka pri koncentraciji od 10%. Najviše koncentracije imale su najveći inhibitorni učinak. Duljina korijena i izdanka svih korovnih vrsta značajno je smanjena već pri koncentraciji od 1,25%. Klijavost

kukuruzu značajno je bila smanjena tek pri primjeni ekstrakata u koncentraciji od 15 i 20%, no već i koncentracije od 2,5% smanjile su duljinu korijena i izdanka.

Sisodia i Siddiqui (2010.) ispitivali su alelopatski potencijal korovne vrste *Croton bonplandianum* na rast pšenice, cvjetače, repe te korovnih vrsta *Melilotus alba* (kokotac), *Vicia sativa* (grahorica) i *Medicago hispida*. Vodeni ekstrakti korijena, stabljike i lista ispitivani su u različitim koncentracijama (0,5, 1, 2 i 4%). S povećanjem koncentracije alelopatski utjecaj svih ekstrakata je bio veći. Ekstrakti lista pokazali su najveći alelopatski potencijal. Rast klijanaca *M. alba* bio je pod najvećim utjecajem ekstrakata u odnosu na druge korovne vrste. Pri najvećoj koncentraciji ekstrakti lista smanjili su duljinu korijena i izdanka *V. sativa* za 41% odnosno 26%.

Prema Varshney i sur. (1998.) vodeni ekstrakti korovnih vrsta *Chenopodium album*, *Anagallis arvensis* i *Convolvulus arvensis* imaju alelopatski utjecaj na klijanje i rast vrste *Cyperus rotundus* (gomoljasti šilj). Ekstrakti u koncentracijama od 25, 50 i 100% inhibirali su klijanje gomoljastog šilja i to loboda za 75, 62 i 87,5%, krivičica za 14, 43 i 57% te slak za 0, 20 i 80%. Dužina izdanka bila je značajno smanjena u tretmanu s visokom koncentracijom ekstrakta slaka. Suha masa izdanka je također reducirana s povećanjem koncentracije ekstrakta ispitivanih korova, ali suha masa gomolja nije se mijenjala bez obzira na koncentraciju.

Prema Thahir i Ghafoor (2011.) stabljika, rizomi i cvat divljeg sirka imaju alelopatski učinak na korovne vrste graham, divlja zob te vrste *Lolium temulentum* i *Caphalia syriaca*. Klijavost svih korova smanjila se značajno u odnosu na kontrolu primjenom svih ekstrakata. Ekstrakt rizoma imao je najjači inhibitorni učinak, te je duljinu korijena kod korova inhibirao i do 100%.

Mehanizam djelovanja nekih alelokemikalija sličan je djelovanju sintetičkih herbicida, što omogućava njihovu primjenu kao bioherbicida. Prednosti alelokemikalija su u tome što su najčešće potpuno ili djelomično topive u vodi što olakšava njihovu primjenu. Također je njihova primjena prihvatljivija za okoliš od sintetičkih herbicida s obzirom da imaju manju perzistentnost što smanjuje njihovu akumulaciju u tlu i mogući negativni učinak na ne ciljane organizme (Dayan i sur., 2009., Vyvyan, 2002.). Alelokemikalije se mogu koristiti protiv neke posebno agresivne vrste korova, zatim u suzbijanju vrsta koje su postale rezistentne prema herbicidima, te posebice tamo gdje primjena herbicida nije

poželjna iz ekoloških razloga i slično. Zbog svega navedenog bioherbicidi pronalaze svoje mjesto u sustavu integralne zaštite bilja (Belz i sur., 2005., Šarić i Muminović, 2000.). Glavni nedostatak alelokemikalija kao bioherbicida je taj da uništavaju uglavnom jednu vrstu korova. Isto tako, prije primjene alelokemikalije potrebno je ispitati njenu fitotoksičnost, identificirati kemijsku strukturu i mehanizam djelovanja, perzistentnost u tlu, utjecaj na neciljane organizme i mikrobiološku strukturu tla, moguće toksične efekte na zdravlje ljudi, te mogućnost proizvodnje i komercijalizacije (Bhowmik i Injerit, 2003., Šarić i Muminović, 2000.).

3. Materijal i metode

Pokusi su provedeni tijekom 2014. godine u Laboratoriju za fitofarmaciju na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku kako bi se ispitaio alelopatski učinak nadzemne mase žute vučje stope (*A. clematitis*) na ozimu pšenicu i korovnu vrstu bezmirisnu kamilicu (*T. inodorum*).

Sjeme bezmirisne kamilice sakupljeno je na poljoprivrednim površinama u Osječko-baranjskoj županiji tijekom 2014. godine (slika 1.) U pokusu je korišteno sjeme pšenice sorte Lucija Poljoprivrednog instituta u Osijeku (slika 2.). Svo sjeme površinski je dezinficirano tijekom 20 minuta 1% otopinom NaOCl (4% komercijalna varikina razrijeđena destiliranom vodom) i isprano tri puta destiliranom vodom (Siddiqui i sur., 2009.).

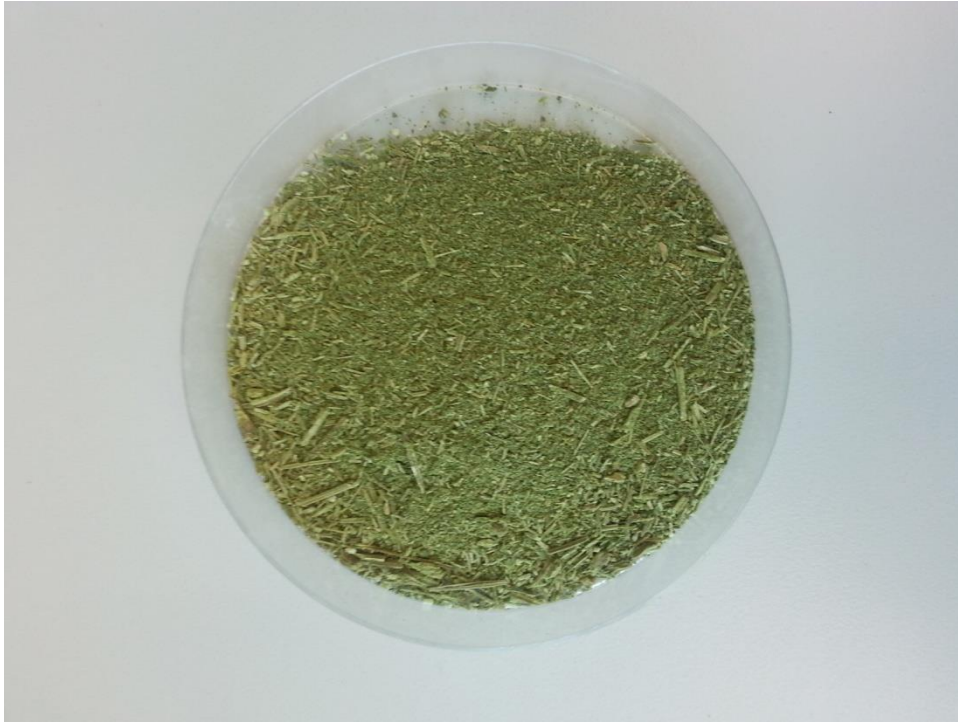


Slika 1. Sjeme bezmirisne kamilice (Foto: Orig.)



Slika 2. Sjeme pšenice (Foto: Orig.)

Svježa nadzemna masa žute vučje stope skupljena je u punom stadiju cvatnje (fenološka faza 6/65 (Hess i sur., 1997.)). Dio svježje mase sušen je u sušioniku na konstantnoj temperaturi te nakon toga samljeven u prah uz pomoć električnog mlina (slika 3.).



Slika 3. Suha nadzemna masa žute vučje stope (Foto: Orig.)

Vodeni ekstrakti od svježe i suhe nadzemne mase pripremljeni su prema metodi Norsworthy (2003.). Ekstrakti su pripremani potapanjem 100 grama sitno usitnjenih svježih biljnih dijelova ili suhog praha žute vučje stope u 1000 ml destilirane vode. Dobivene smjese su držane tijekom 24 sati u laboratoriju na temperaturi od 22 (\pm 2) °C. Nakon toga filtrirani su kroz muslinsko platno kako bi se uklonile grube čestice te kroz filter papir te su tako dobiveni ekstrakti od 10%. Razrjeđivanjem s destiliranom vodom dobiveni su i ekstrakti 5 % (50 g/l vode) i 1% (10g/l vode) koncentracije. Nakon pripreme, svi ekstrakti su čuvani u hladnjaku.

Ukupno su provedena četiri pokusa:

1. Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe mase na pšenicu i bezmirisnu kamilicu na filter papiru
2. Utjecaj vodenih ekstrakata od suhe mase na pšenicu i bezmirisnu kamilicu na filter papiru
3. Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe mase na pšenicu i bezmirisnu kamilicu u posudama s tlom
4. Utjecaj vodenih ekstrakata od suhe mase na pšenicu i bezmirisnu kamilicu u posudama s tlom

Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe i suhe nadzemne mase žute vučje stope u koncentracijama 1, 5 i 10% ispitivan je u prvom i drugom pokusu. U petrijeve zdjelice (promjer 90 mm) na filter papir stavljano je po 30 sjemenki pšenice odnosno bezmirisne kamilice. U svaku petrijevku dodano je 5 odnosno 2 ml određenog ekstrakta, dok je u kontroli filter papir vlažen destiliranom vodom.



Slika 4. Primjena vodenih ekstrakata od suhe mase u pokusu sa pšenicom (Foto: Orig.)

Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe i suhe nadzemne mase u koncentracijama od 5 i 10% ispitivan je u posudama s tlom (slika 4.). U svaku posudu napunjenu supstratom posijano je po 30 sjemenki pšenice odnosno bezmirisne kamilice. Svaki tretman zaliven je u dozi od 60 ml ekstrakta po 100 g tla. Destilirana voda korištena je u kontrolnom tretmanu. Dalje su tijekom pokusa svi tretmani zalijevani samo destiliranom vodom. U pokusima je korišten komercijalni supstrat (NPK 210:120:260 mg/l, pH 5.6).

U prvom i drugom pokusu sjeme u petrijevim zdjelicama naklijavano je tijekom 7 dana u laboratoriju pri temperaturi od $22 (\pm 2) ^\circ\text{C}$, dok su pokusi u posudama pri istim uvjetima trajali 12 dana. Svaki tretman imao je četiri ponavljanja, a svi pokusi su ponovljeni dva puta.

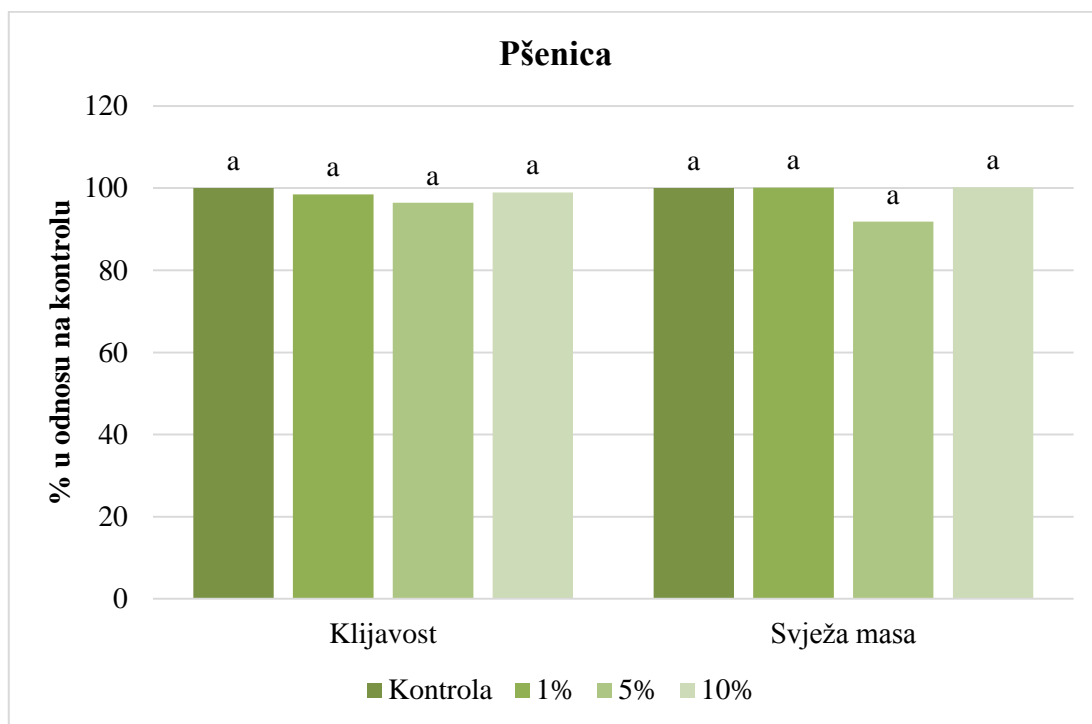
Alelopatski učinak svježe i suhe biljne mase žute vučje stope ocijenjen je na kraju svakog pokusa kroz broj, dužinu korijena i izdanka (cm), te svježu masu (g/mg) klijanaca. Postotak klijavosti izračunat je za svako ponavljanje koristeći formulu: G (germination, klijavost) = (broj klijavih sjemenki / ukupan broj sjemenki) x 100. Postotak nicanja izračunat je prema formuli E (Emergence) = (broj izniklih biljaka / broj posijanih biljaka) x 100. Masa klijanaca izmjerena je na elektroničkoj vagi. Prikupljeni 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 vodenih ekstrakata žute vučje stope u petrijevkama na filter papiru

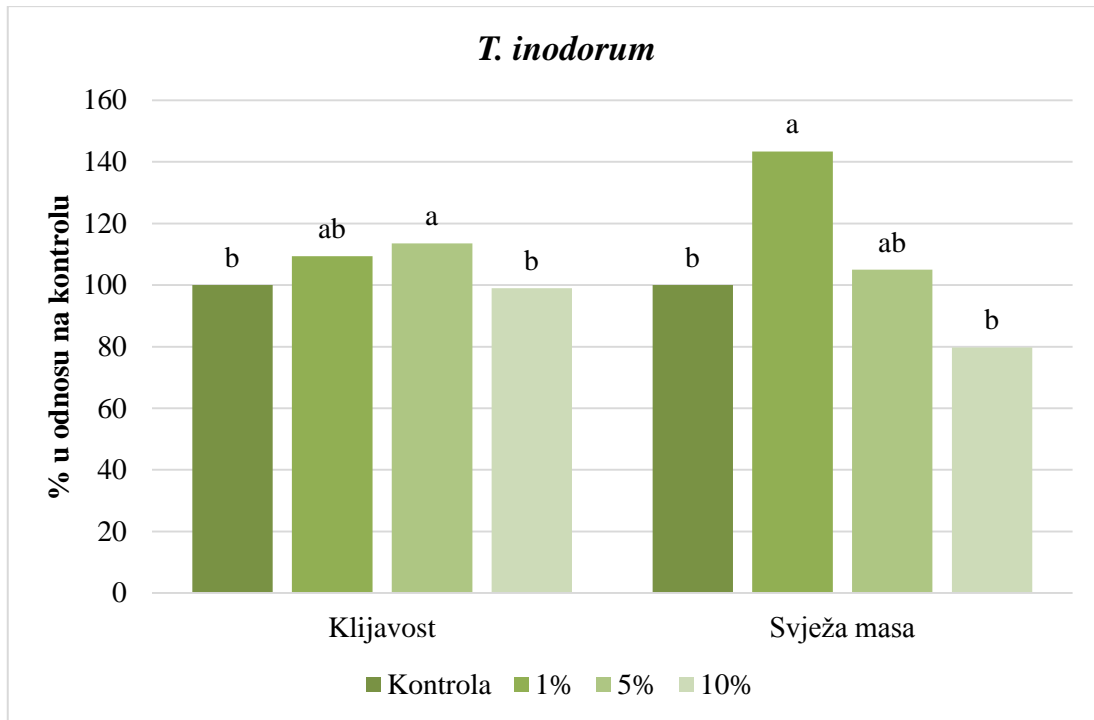
4.1.1. Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe nadzemne mase žute vučje stope

Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe nadzemne mase žute vučje stope u tri različite koncentracije na klijavost i svježju masu pšenice prikazan je u grafikonu 1. Niti jedna koncentracija ekstrakta nije statistički značajno snizila klijavost pšenice te je maksimalno sniženje iznosilo tek 3,6%. Slično, svježa masa klijanaca pšenice nije bila značajno inhibirana u odnosu na kontrolu, tek za do 8,2%.

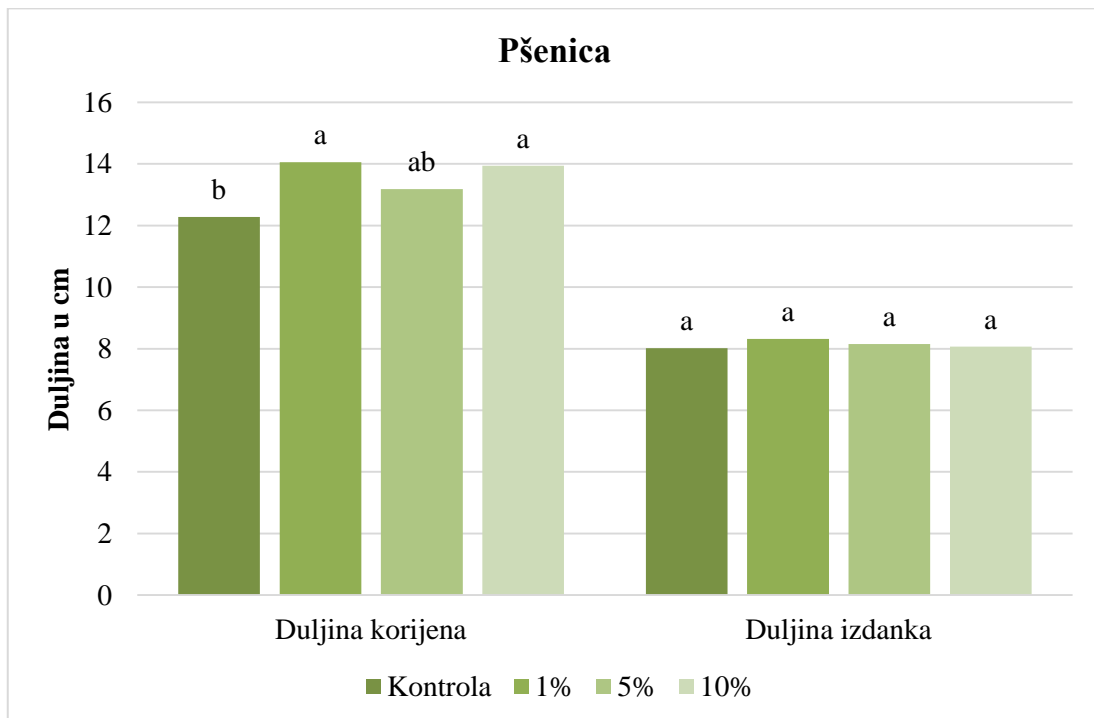


Grafikon 1. Utjecaj vodenog ekstrakta svježe mase žute vučje stope na klijavost i svježju masu pšenice

Ekstrakti su pokazali statistički značajan pozitivan utjecaj na klijavost i svježju masu bezmirisne kamilice (grafikon 2.). Ekstrakti u koncentracijama od 1 i 5% promovirali su klijavost kamilice za 9,4 odnosno 13,6%. Svježa masa bezmirisne kamilice također je bila viša u tretmanima s dvije niže koncentracije ekstrakta, posebice s najnižom koncentracijom. U navedenom tretmanu povećanje svježe mase iznosilo je za 43,3%. S druge strane, najviša koncentracija smanjila je svježju masu za 20,3% u odnosu na kontrolu, iako ne statistički značajno.

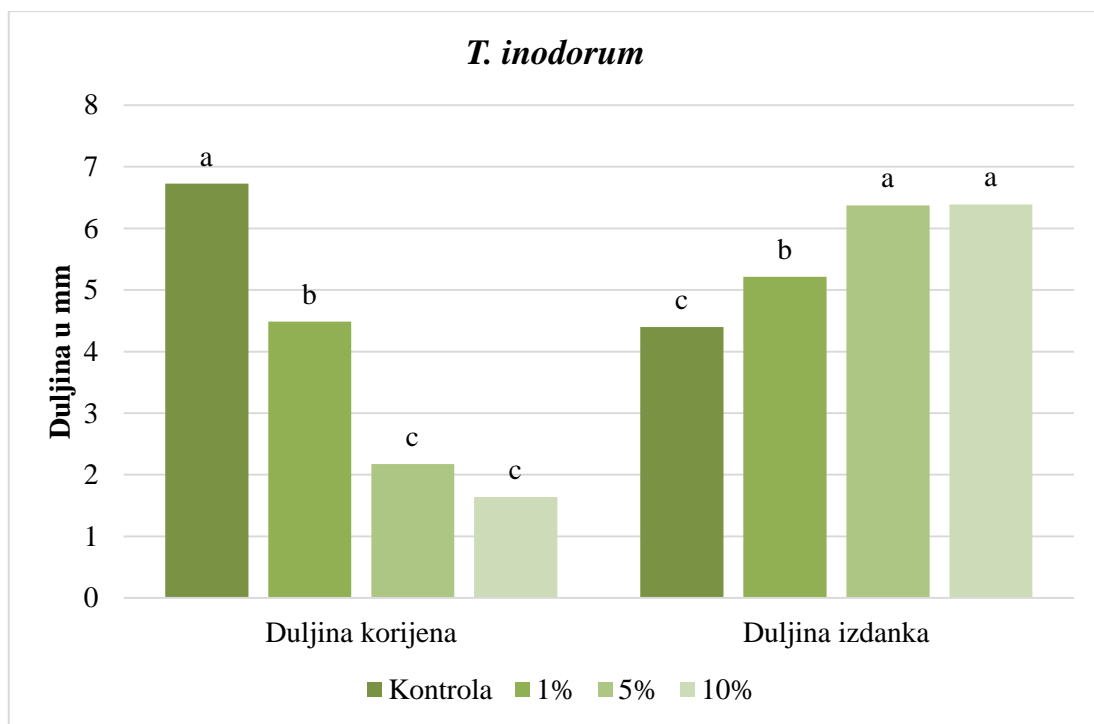


Grafikon 2. Utjecaj vodenog ekstrakta svježe mase žute vučje stope na klijavost i svježnu masu bezmirisne kamilice



Grafikon 3. Utjecaj vodenog ekstrakta svježe mase žute vučje stope na duljinu korijena i duljinu izdanka pšenice

Duljina korijena pšenice bila je pod značajnim utjecajem ekstrakata žute vučje stope (grafikon 3.). U kontrolnom tretmanu izmjerena je najmanja duljina korijena i iznosila je 12,3 cm. U tretmanima s ekstraktima svih koncentracija duljina korijena bila je promovirana od 7,3 do 14,5%. S druge strane, ekstrakti nisu pokazali značajan utjecaj na duljinu izdanka pšenice te se on kretao od 8,1 do 8,3 cm.

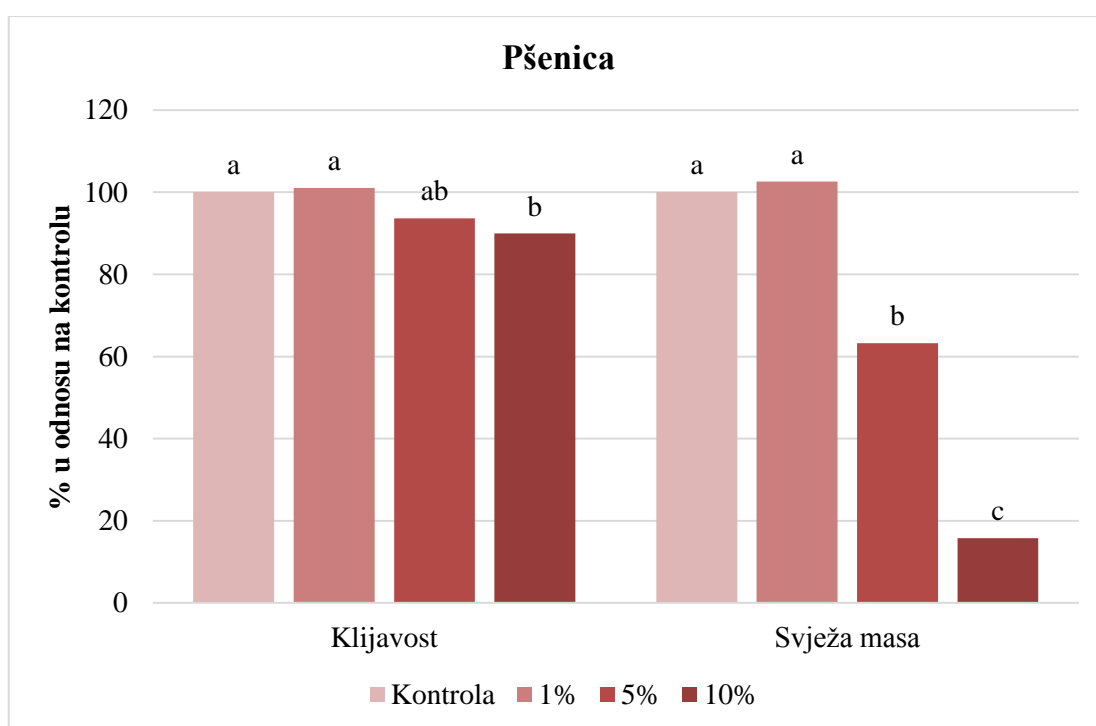


Grafikon 4. Utjecaj vodenog ekstrakta svježe mase žute vučje stope na duljinu korijena i duljinu izdanka bezmirisne kamilice

Duljina korijena bezmirisne kamilice snižavala se proporcionalno s povećanjem koncentracije biljne mase u ekstraktima (grafikon 4.). Najveća duljina korijena izmjerena je u kontrolnom tretmanu te je iznosila 6,73 mm. Svi tretmani su statistički značajno inhibirali duljinu korijena od 33,9% u tretmanu s najnižom odnosno za 75,6% u tretmanu s najvišom koncentracijom. S druge strane, duljina izdanka povećavala se s povećanjem koncentracije. Pri najvišoj koncentraciji duljina izdanka bila je viša za 45,3% u odnosu na kontrolni tretman.

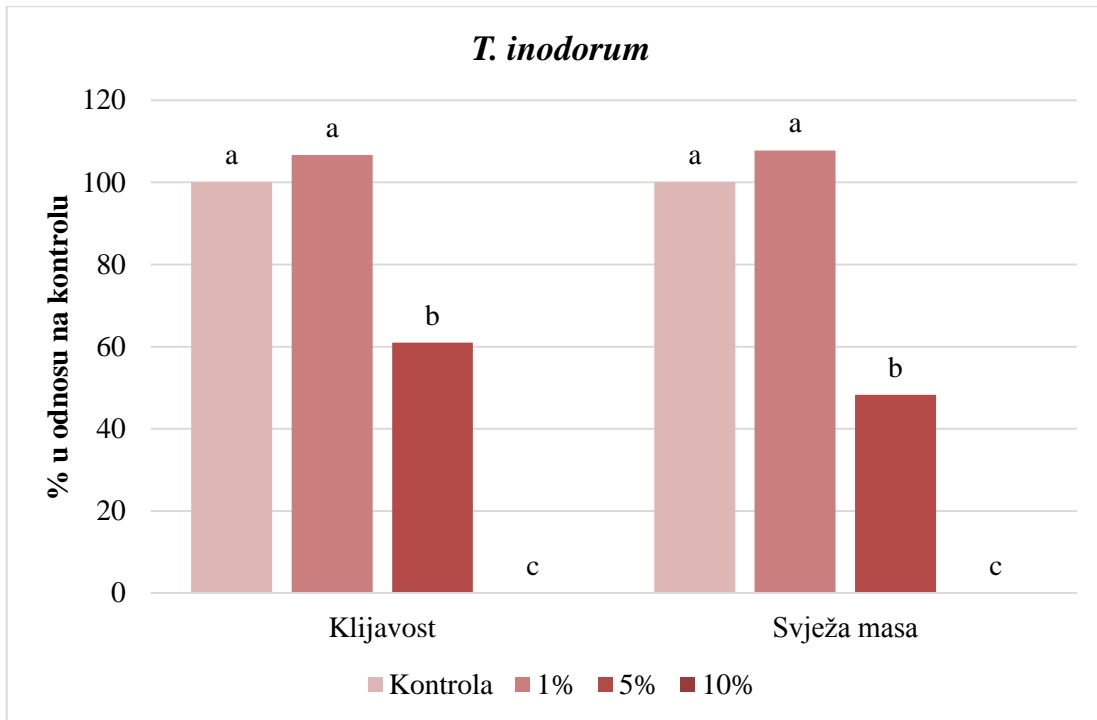
4.1.2. Utjecaj vodenih ekstrakata od suhe nadzemne mase žute vučje stope

Utjecaj vodenih ekstrakata od suhe nadzemne mase žute vučje stope ispitivan u tri različite koncentracije na klijavost i svježu masu pšenice prikazan je u grafikonu 5. Osim ekstrakta u koncentraciji od 10% koja je smanjila klijavost pšenice za 10,1%, niti jedna druga koncentracija nije statistički značajno djelovala na klijavost. Svježa masa pšenice značajno je inhibirana u tretmanima s dvije više koncentracije i to za 35,8% i 84,3% u odnosu na kontrolu. Najniža koncentracija pozitivno je djelovala, iako ne značajno, i na klijavost i na svježu masu klijanaca.

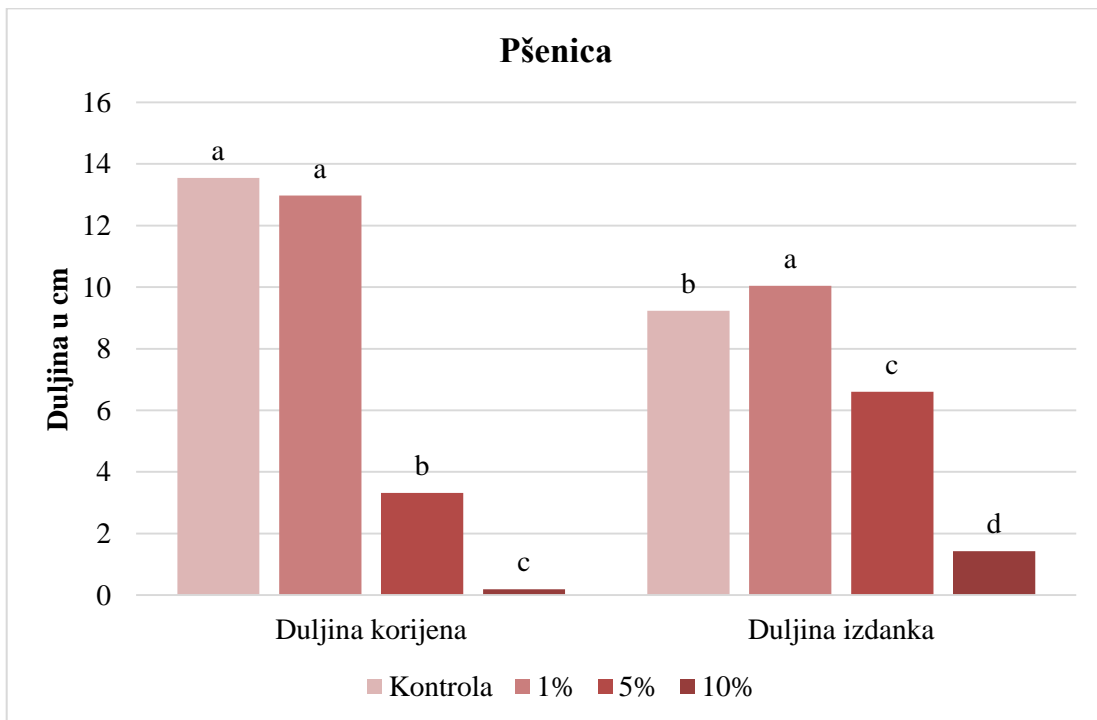


Grafikon 5. Utjecaj vodenog ekstrakta suhe mase žute vučje stope na klijavost i svježu masu pšenice

Ekstrakti su pokazali statistički značajan negativan utjecaj na klijavost i svježu masu bezmirisne kamilice (grafikon 6.). Dvije više koncentracije imale su statistički značajan negativan utjecaj na klijavost i svježu masu klijanaca korova. Pri koncentraciji od 5%, smanjenje je iznosilo za 39,1% odnosno 51,8%. Koncentracija od 10% potpuno je inhibirala (100%) kako klijavost korova tako i njegovu svježu masu. Kao i kod pšenice, najniža koncentracija imala je stimulatívni učinak na klijavost i na svježu masu, iako ne statistički značajnu.

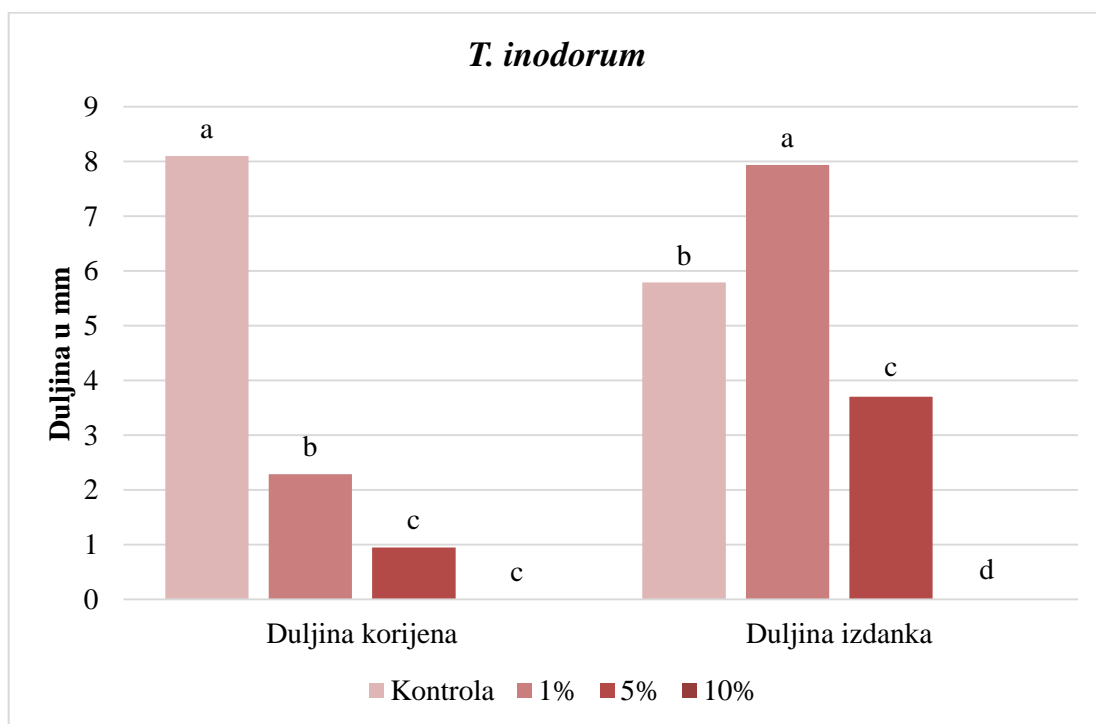


Grafikon 6. Utjecaj vodenog ekstrakta suhe mase žute vučje stope na klijavost i svježju masu bezmirisne kamilice



Grafikon 7. Utjecaj vodenog ekstrakta suhe mase žute vučje stope na duljinu korijena i duljinu izdanka pšenice

Duljina korijena pšenice bila je pod značajnim utjecajem ekstrakata žute vučje stope (grafikon 7.). U kontrolnom tretmanu izmjerena je najveća duljina korijena 13,5 cm. U tretmanima s ekstraktima svih koncentracija duljina korijena bila je inhibirana za 4,4%, 75,5% i za 98,6%. Ekstrakti su pokazali značajan utjecaj i na duljinu izdanka. 1%-tni ekstrakt je stimulirao rast izdanka za 8,3%, a dok su ekstrakti 5 i 10% koncentracije inhibirali duljinu izdanka i to za 28,2% i 84,7%.



Grafikon 8. Utjecaj vodenog ekstrakta suhe mase žute vučje stope na duljinu korijena i duljinu izdanka bezmirisne kamilice

Duljina korijena bezmirisne kamilice snižavala se proporcionalno s povećanjem koncentracije biljne mase u ekstraktima (grafikon 8.). Najveća duljina korijena izmjerena je u kontrolnom tretmanu te je iznosila 8,1 mm. Svi tretmani su statistički značajno inhibirali duljinu korijena i to za 71,7% u tretmanu s najnižom koncentracijom, odnosno za 88,2% u tretmanu s koncentracijom od 5% i s najvišom koncentracijom za 100%. Kao i kod pšenice, duljina izdanka bila je stimulirana s ekstraktom najniže koncentracije, dok su više koncentracije imale negativan učinak i to do 100%.

4.1.3. Razlike između ekstrakata svježe i suhe mase na filter papiru

Uočene su razlike u djelovanju između ekstrakata svježe i suhe mase na klijavost i rast klijanaca pšenice (tablica 1.).

Tablica 1. Razlike između ekstrakata suhe i svježe mase žute vučje stope i utjecaj na klijavost i rast pšenice (prosjeak za obje koncentracije)

| Biomasa žute vučje stope | Klijavost (%) | Svježa masa (g) | Duljina korijena (cm) | Duljina izdanka (cm) |
|--------------------------|---------------|-----------------|-----------------------|----------------------|
| Svježa | -2,03 | -2,64 | +11,75 | +2,08 |
| Suha | -5,11 | -39,46 | -59,47 | -34,71 |

*postotak smanjenja (-) odnosno povećanja (+) u odnosu na kontrolu

Ekstrakti svježe i suhe mase u prosjeku su neznatno smanjili klijavost pšenice, iako su ekstrakti suhe mase imali jači učinak. Svježa masa pšenice je za oko 40% smanjena s ekstraktima suhe mase. Najveće razlike uočene su pri utjecaju na duljinu korijena i izdanka, gdje je svježa masa djelovala stimulatивно, a suha masa inhibitorno na klijance.

Tablica 2. Razlike između ekstrakata suhe i svježe mase žute vučje stope i utjecaj na klijavost i rast bezmirisne kamilice (prosjeak za obje koncentracije)

| Biomasa žute vučje stope | Klijavost (%) | Svježa masa (mg) | Duljina korijena (mm) | Duljina izdanka (mm) |
|--------------------------|---------------|------------------|-----------------------|----------------------|
| Svježa | +7,31 | +9,08 | -58,75 | -36,17 |
| Suha | -44,13 | -48,01 | -83,84 | -32,97 |

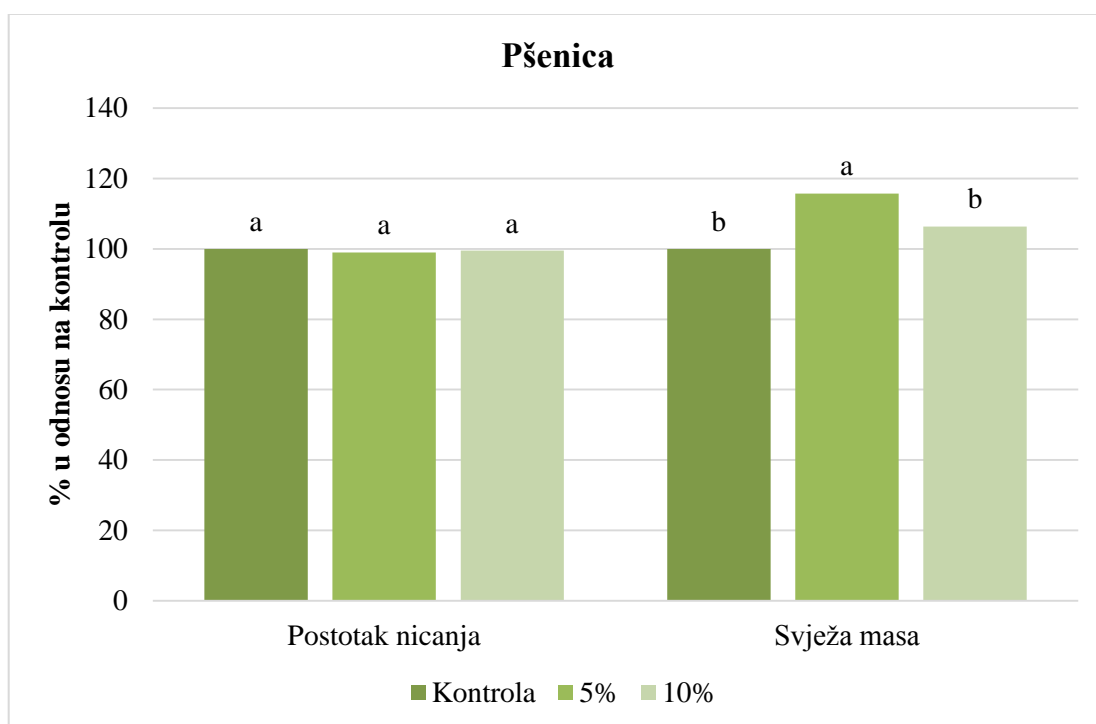
*postotak smanjenja (-) odnosno povećanja (+) u odnosu na kontrolu

Razlike između ekstrakata uočene su i kod pokusa s bezmirisnom kamilicom (tablica 2.). Klijavost i svježa masa bili su stimulirani u tretmanima sa svježim ekstraktima, dok su suhi ekstrakti djelovali negativno. Negativan utjecaj na duljinu korijena i izdanka zabilježen je i kod ekstrakata od svježe i suhe mase.

4.2. Utjecaj vodenih ekstrakata žute vučje stope u posudama s tlom

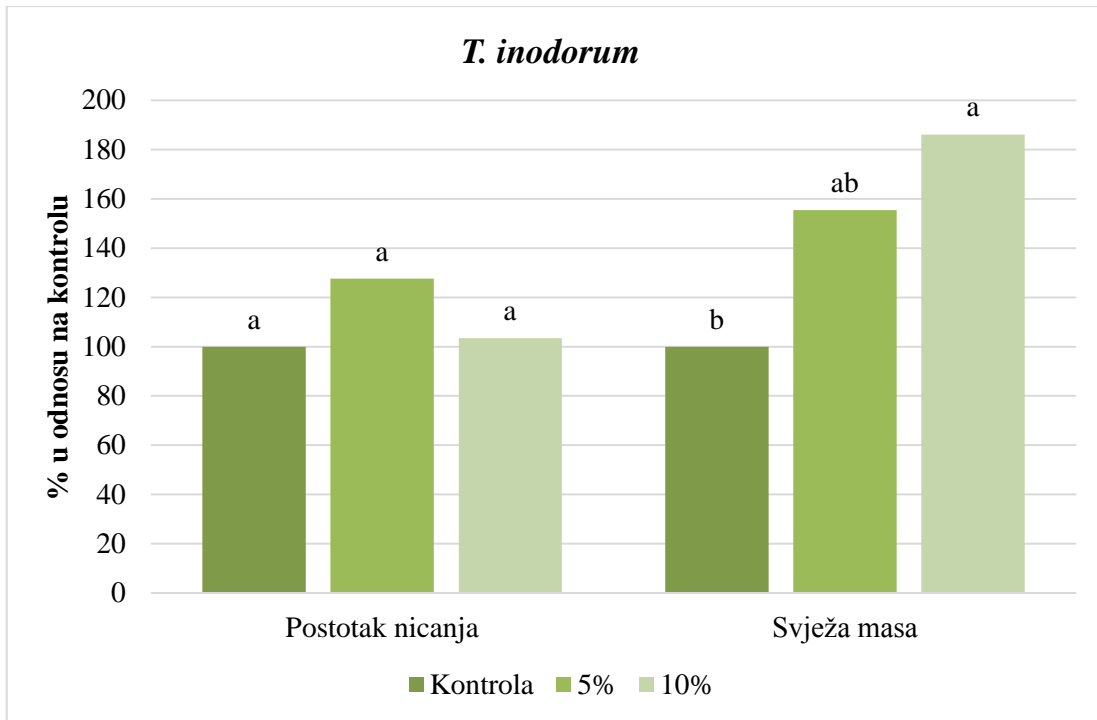
4.2.1. Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe nadzemne mase žute vučje stope

Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe nadzemne mase žute vučje stope na postotak nicanja pšenice nije bio statistički značajan (grafikon 9.). S druge strane ekstrakt u nižoj koncentraciji pokazao je stimulatívni učinak na svježu masu pšenice i to za 15,6%. Ekstrakt više koncentracije također je djelovao pozitivno, za 6,37%, no ne i statistički značajno.

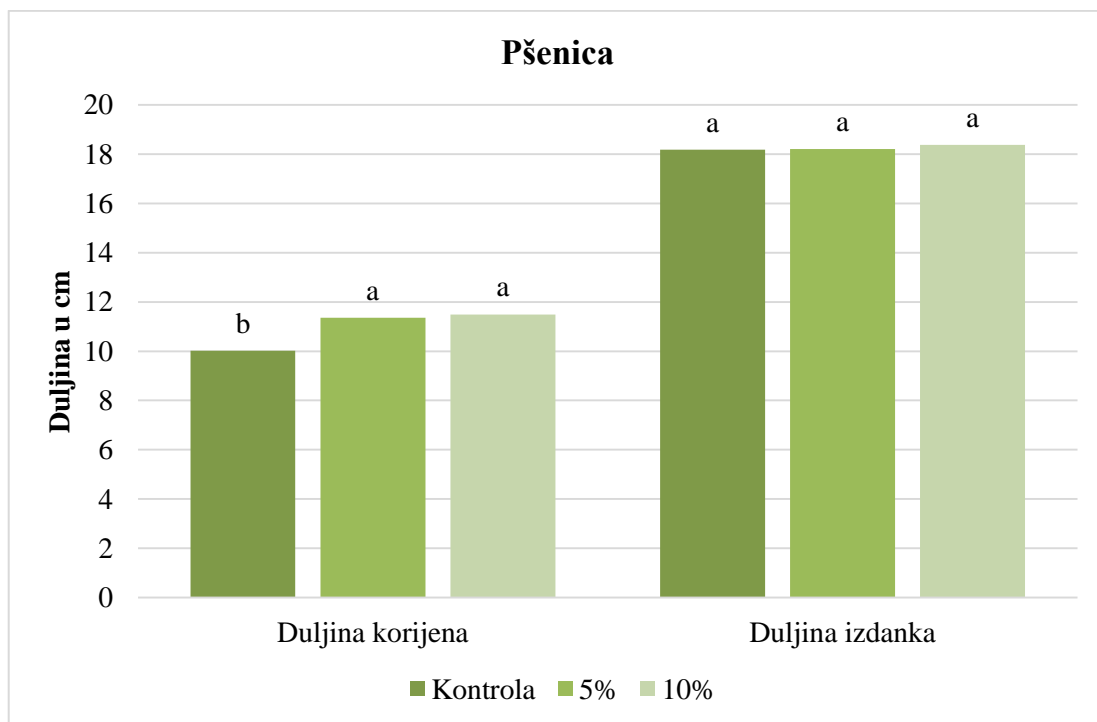


Grafikon 9. Utjecaj vodenog ekstrakta svježe mase žute vučje stope na postotak nicanja i svježu masu pšenice

Vodeni ekstrakt od svježe mase žute vučje stope također nije pokazao značajan učinak na postotak nicanja bezmirisne kamilice, iako je ekstrakt niže koncentracije djelovao pozitivno (grafikon 10.). Nasuprotno tome, svježa masa klijanaca bezmirisne kamilice povećana je u odnosu na kontrolu i to posebice u tretmanu s ekstraktom više koncentracije, za 86,04%.

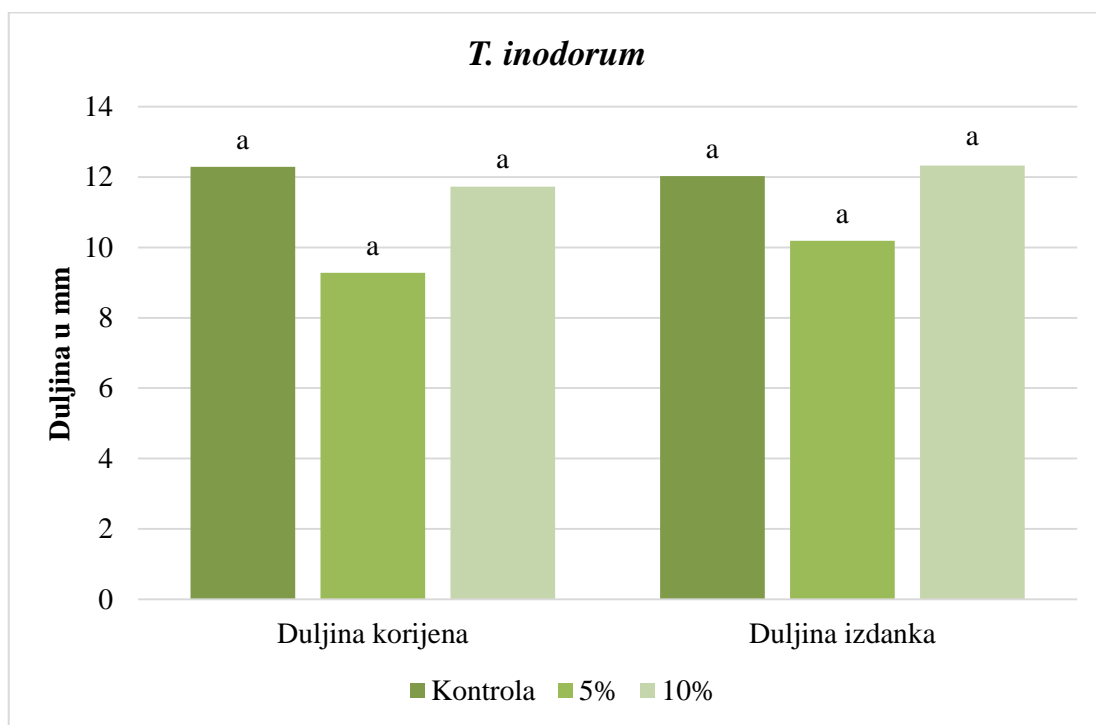


Grafikon 10. Utjecaj vodenog ekstrakta svježe mase žute vučje stope na postotak nicanja i svježnu masu bezmirisne kamilice



Grafikon 11. Utjecaj vodenog ekstrakta svježe mase žute vučje stope na duljinu korijena i duljinu izdanka pšenice

Duljina korijena pšenice bila je pod značajnim utjecajem ekstrakata žute vučje stope (grafikon 11.). U kontrolnom tretmanu izmjerena je najmanja duljina korijena i iznosila je 10,0 cm. U tretmanima s ekstraktima duljina korijena bila je veća za oko 12,9 i 14,7%. S druge strane, ekstrakti nisu pokazali značajan utjecaj na duljinu izdanka pšenice te se on kretao od 18,1 do 18,3 cm.

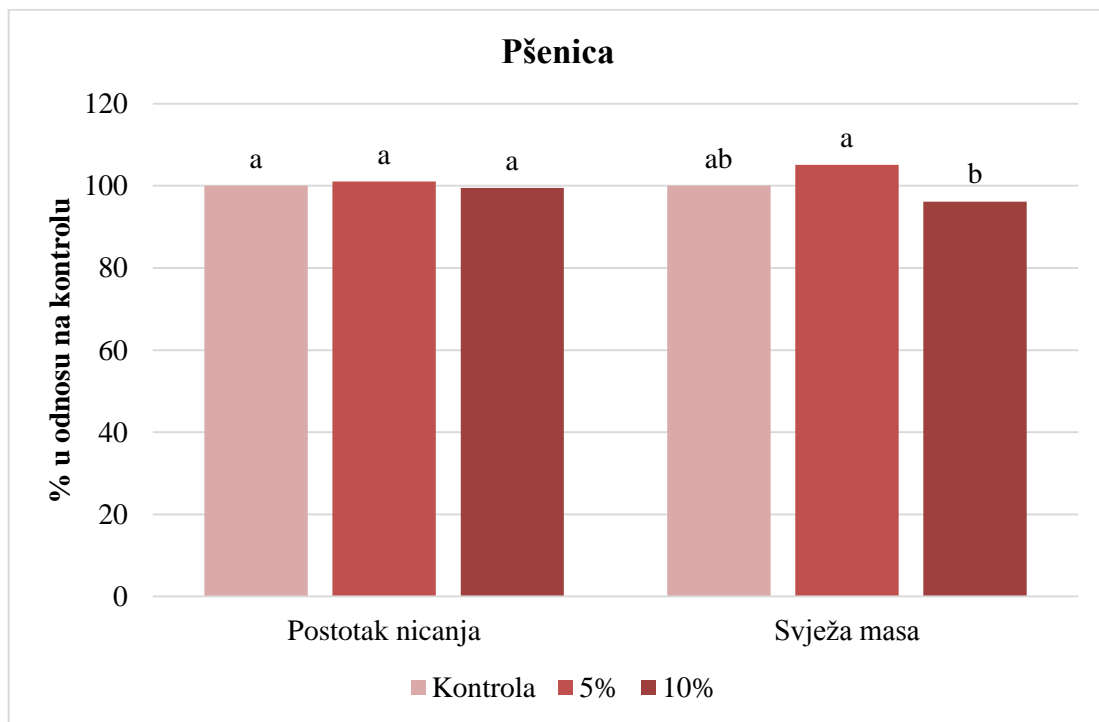


Grafikon 12. Utjecaj vodenog ekstrakta svježe mase žute vučje stope na duljinu korijena i duljinu izdanka bezmirisne kamilice

Duljina korijena i izdanka bezmirisne kamilice nije se značajnije mijenjala promjenom koncentracije ekstrakta (grafikon 12.) Najveća duljina korijena izmjerena je u kontrolnom tretmanu te je iznosila 12,3 mm. Ekstrakt koncentracije 5% imao je najveći učinak na oba mjerena parametra, pa je korijen smanjen za 24,5%, odnosno izdanak za 15,3 %.

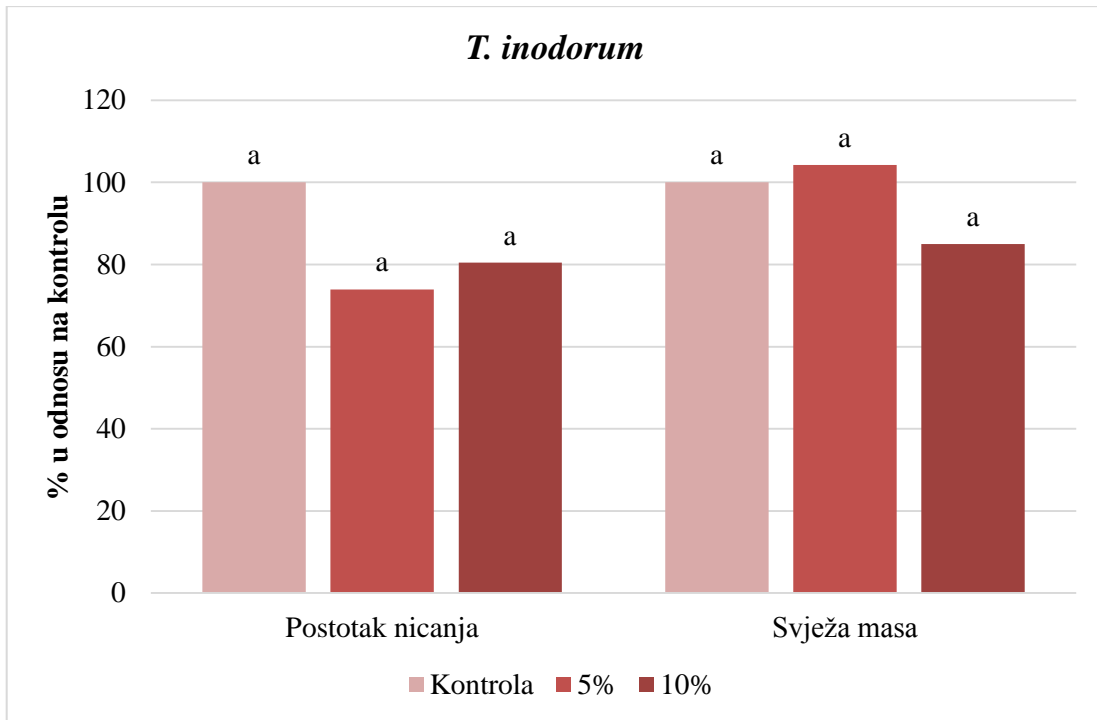
4.2.2. Utjecaj vodenih ekstrakata od suhe nadzemne mase žute vučje stope

Utjecaj vodenih ekstrakata od suhe nadzemne mase žute vučje stope na postotak nicanja i svježju masu klijanaca pšenice prikazan je u grafikonu 13. Niti jedna koncentracija ekstrakta nije značajno djelovala na nicanje pšenice. Svježja masa klijanaca bila je viša u tretmanu s ekstraktom 5% koncentracije za 5,1%, a niža s ekstraktom 10% koncentracije za 3,8%, u odnosu na kontrolni tretman.

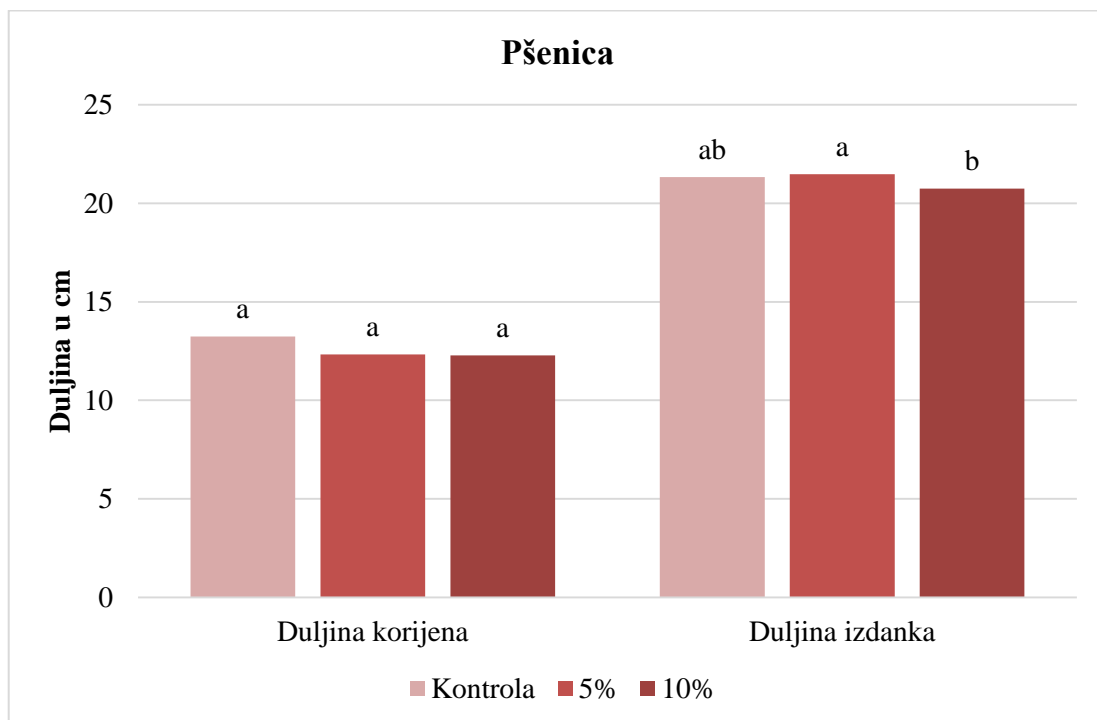


Grafikon 13. Utjecaj vodenog ekstrakta suhe mase žute vučje stope na postotak nicanja i svježju masu pšenice

Iako je nicanje bezmirisne kamilice bilo inhibirano primjenom ekstrakata, nije bilo statistički značajno u odnosu na kontrolu (grafikon 14.). Negativan učinak kretao se od 19,5 do 26,1%. Svježja masa bezmirisne kamilice također nije bila pod značajnim utjecajem ekstrakata. Pozitivan utjecaj zabilježen je u tretmanu s nižom koncentracijom, za 4,2%, dok je viša koncentracija negativno utjecala te smanjila svježju masu klijanaca za 15,0%.

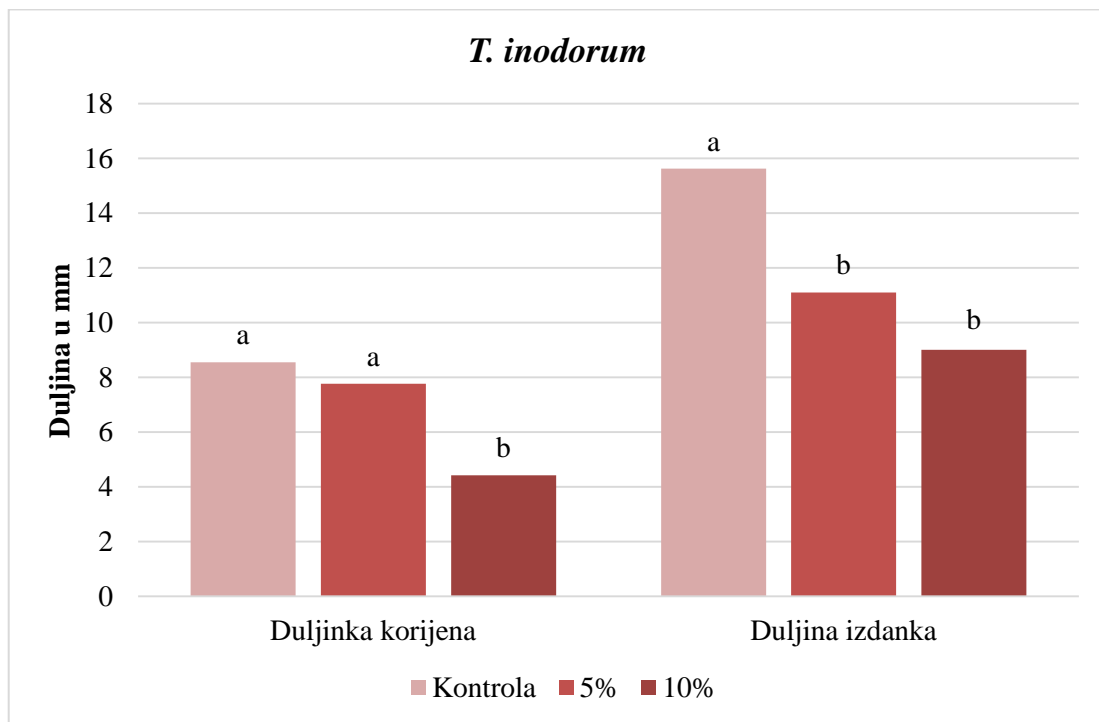


Grafikon 14. Utjecaj vodenog ekstrakta suhe mase žute vučje stope na postotak nicanja i svježu masu bezmirisne kamilice



Grafikon 15. Utjecaj vodenog ekstrakta suhe mase žute vučje stope na duljinu korijena i duljinu izdanka pšenice

Duljina korijena pšenice bila nije bila pod značajnim utjecajem ekstrakata žute vučje stope (grafikon 15.). U kontrolnom tretmanu izmjerena je najveća duljina korijena i iznosila je 13,24 cm. U tretmanima s ekstraktima 5 i 10% koncentracije duljina korijena bila je niža za oko 6,8% i 7,2%. Isto tako, duljina izdanka pšenice nije bila pod značajnim utjecajem ekstrakata.



Grafikon 16. Utjecaj vodenog ekstrakta suhe mase žute vučje stope na duljinu korijena i duljinu izdanka bezmirisne kamilice

Duljina korijena bezmirisne kamilice prikazana je na grafikonu 16. Ekstrakt koncentracije 10% značajno je smanjio duljinu korijena za 48,3%. Slično tomu, ekstrakti su statistički značajno smanjili duljinu izdanka i to za 29,3% u tretmanu s nižom, odnosno za 42,3 % u tretmanu s višom koncentracijom.

4.2.3. Razlike između ekstrakata svježe i suhe mase u posudama

Ekstrakti od svježe i suhe mase nisu imali veliki utjecaj na nicanje i duljinu izdanka pšenice (tablica 3.). Razlike su zabilježene kod svježe mase i duljine korijena, gdje su ekstrakti od svježe mase pokazali pozitivno djelovanje, dok je ekstrakt suhe mase djelovao negativno na duljinu korijena.

Tablica 3. Razlike između ekstrakata suhe i svježe mase žute vučje stope i utjecaj na klijavost i rast pšenice (prosjeck za obje koncentracije)

| Biomasa žute vučje stope | Postotak nicanja (%) | Svježa masa (g) | Duljina korijena (cm) | Duljina izdanka (cm) |
|--------------------------|----------------------|-----------------|-----------------------|----------------------|
| Svježa | -0,76 | +11,34 | +14,13 | +0,63 |
| Suha | +0,25 | +0,72 | -6,98 | -1,01 |

*postotak smanjenja (-) odnosno povećanja (+) u odnosu na kontrolu

U pokusu s bezmirisnom kamilicom, ekstrakti od svježe i suhe mase pokazali su različit utjecaj na nicanje i rast klijanaca (tablica 4.). Ekstrakti suhe mase djelovali su inhibitorno na sve mjerene parametre, dok su ekstrakti svježe mase djelovali pozitivno na nicanje i svježu masu bezmirisne kamilice.

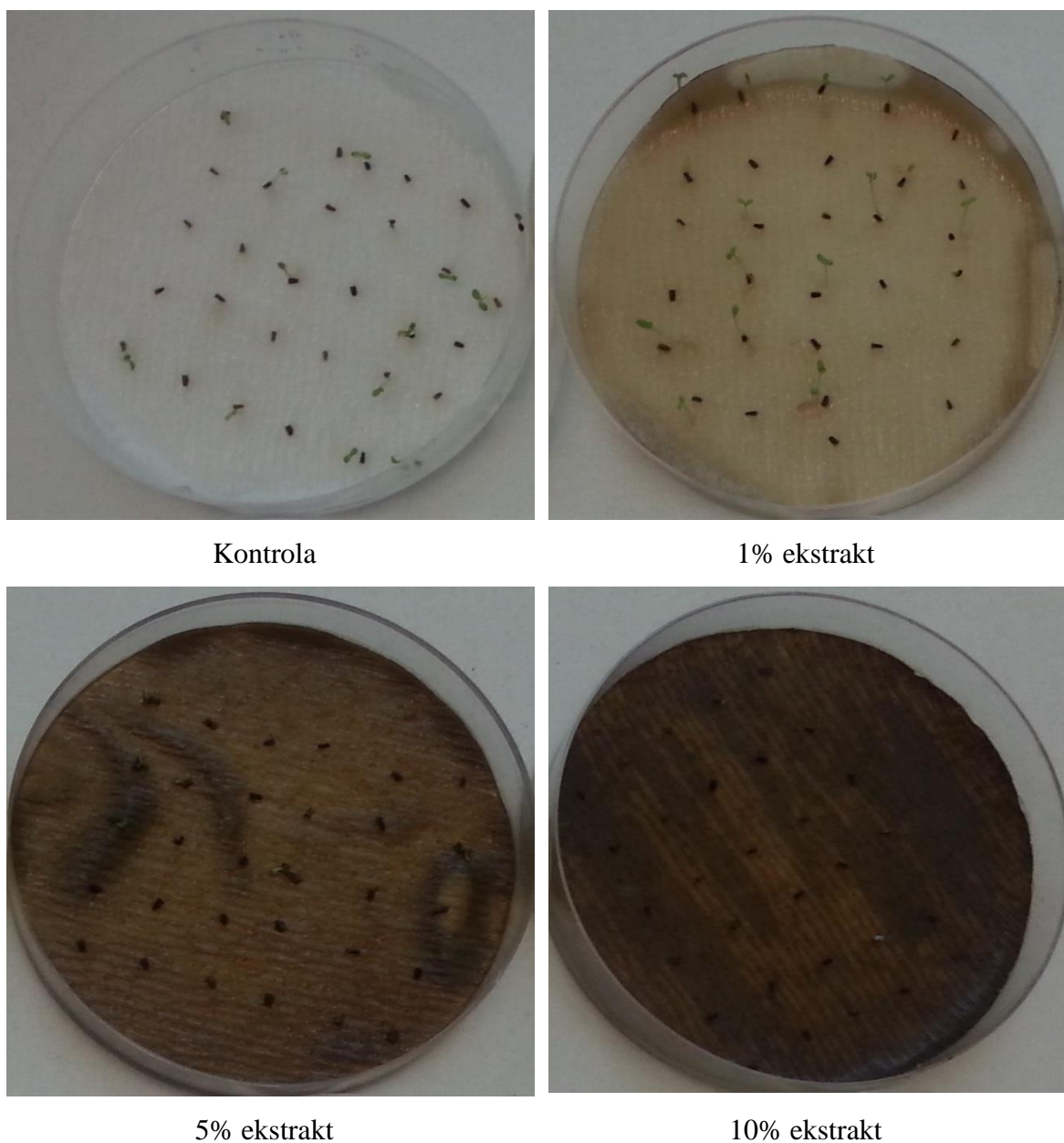
Tablica 4. Razlike između ekstrakata suhe i svježe mase žute vučje stope i utjecaj na klijavost i rast bezmirisne kamilice (prosjeck za obje koncentracije)

| Biomasa žute vučje stope | Postotak nicanja (%) | Svježa masa (mg) | Duljina korijena (mm) | Duljina izdanka (mm) |
|--------------------------|----------------------|------------------|-----------------------|----------------------|
| Svježa | +15,6 | +70,59 | -14,49 | -6,39 |
| Suha | -22,82 | -5,39 | -28,65 | -35,64 |

*postotak smanjenja (-) odnosno povećanja (+) u odnosu na kontrolu

5. Rasprava

Primjena ekstrakata od svježe i suhe mase žute vučje stope u pokusima s petrijevim zdjelicama i posudama s tlom pokazala je alelopatski učinak na klijavost i rast pšenice i bezmirisne kamilice. U pokusima s petrijevkama svježi ekstrakti većinom nisu imali utjecaj na klijance pšenice, dok su na bezmirisnu kamilicu djelovali pozitivno, s izuzetkom duljine korijena koja je bila inhibirana. S druge strane, suhi ekstrakti djelovali su negativno i na pšenicu i na korov (slika 5.).



Slika 5. Alelopatski utjecaj suhe nazemne mase žute vučje stope na bezmirisnu kamilicu
(Foto: Orig.)

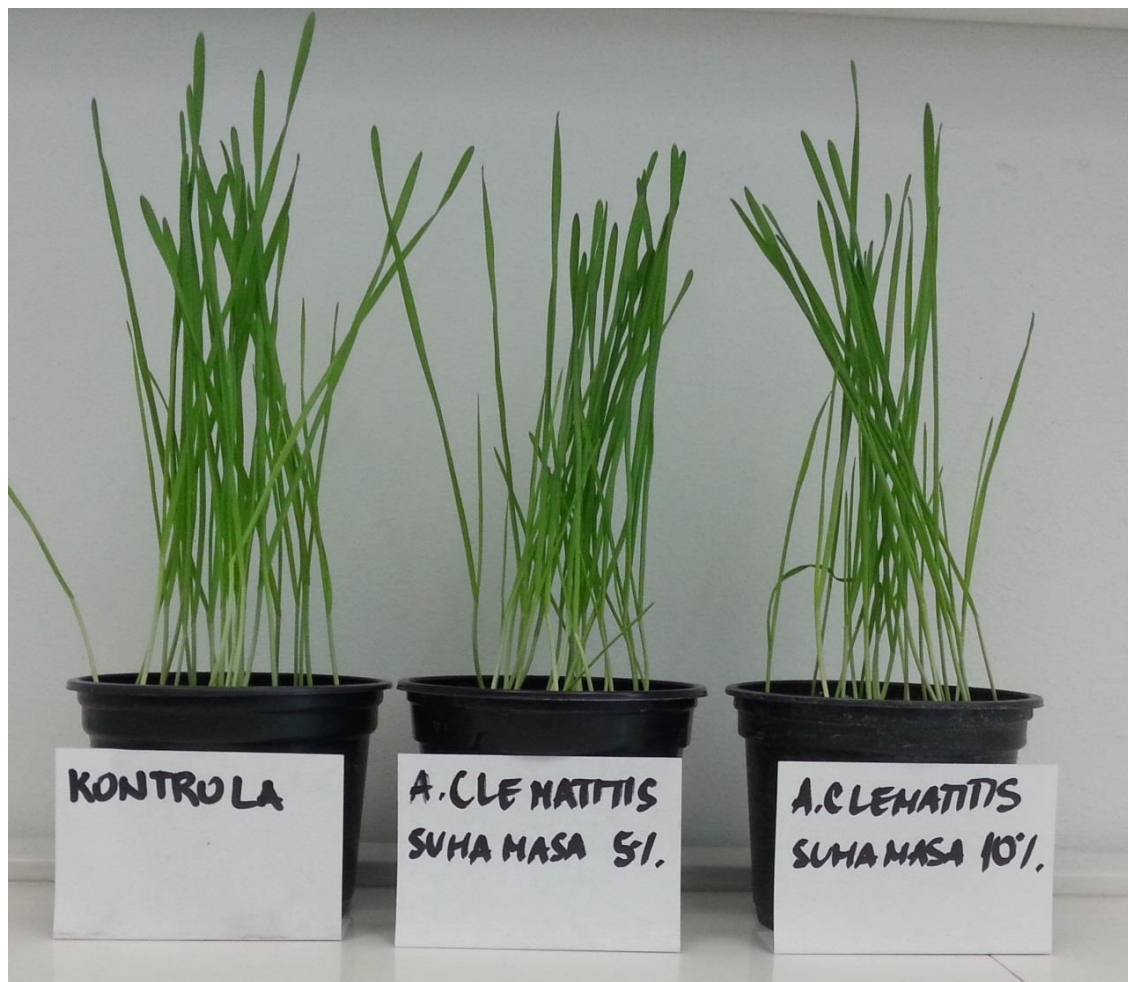
Turker i Usta (2006.) navode da su vodeni ekstrakti korijena *A. clematidis* u koncentracijama od 1% i 7,5% pokazali značajan alelopatski utjecaj na klijavost i duljinu korijena rotkvice.



Slika 6. Utjecaj svježe nazemne mase žute vučje stope na pšenicu (Foto: Orig.)

I svježi i suhi ekstrakti primijenjeni u posudama nisu imali utjecaja na klijavost i rast pšenice (slika 6. i 7.). Pozitivan učinak na svježu masu i duljinu korijena zabilježen je kod primjene ekstrakata od svježe mase. Na svježu masu bezmirisne kamilice također je pozitivno utjecao ekstrakt svježe mase, dok su suhi ekstrakti pokazali negativan učinak na duljinu korijena i izdanka. Primjena različitih ekstrakata u cilju je suzbijanja korova, dok ekstrakti na kulturnu biljku ne smiju djelovati negativno, ili trebaju imati pozitivan učinak. Cheema i Khaliq (2000.) navode primjenu sorgaaba kao bioherbicida koji djeluje negativno na korove, a povećava prinos pšenice. Ravličić i sur. (2015.) navode da ekstrakt invazivne biljne vrste velike zlatnice nema utjecaja na pšenicu, dok djeluje negativno na bezmirisnu kamilicu. U suzbijanju korova mogu se primijeniti i druge korovne vrste s

visokim alelopatskim potencijalom kao što su mračnjak (Galzina i sur., 2011.), divlji sirak (Thahir i Ghafoor, 2011.), te druge ruderalne i nekultivirane vrste poput pelina i gospine trave (Kadioğlu i Yanar, 2004.).



Slika 7. Utjecaj suhe nazemne mase žute vučje stope na pšenicu (Foto: Orig.)

Pšenica i bezmirisna kamilica razlikovale su se u svojoj osjetljivosti na djelovanje ekstrakata. Ukupno gledano, bezmirisna kamilica bila je pod jačim utjecajem ekstrakata, bilo pozitivnim bilo negativnim. Osjetljivost biljnih vrsta na alelopatsko djelovanje različito je među vrstama, te među genotipovima istih vrsta (Asghari i Tewari, 2007., Aleksieva i Marinov-Serafimov, 2008.).

Niske koncentracije ekstrakata uobičajeno imaju pozitivan, dok visoke koncentracije imaju negativan učinak na biljke (Putnam i Tang, 1986.). Pozitivno djelovanje niskih koncentracija, a negativno djelovanje visokih uočeno je samo kod primjene ekstrakata od suhe mase žute vučje stope. Kod ekstrakata od svježe mase utjecaj koncentracije bio je različit. Baličević i Ravlić (2015.) u svom istraživanju također su utvrdile da ekstrakti od svježe mase mogu imati jači inhibitorski učinak, odnosno da se učinak ne povećava s povećanjem biomase u ekstraktima.

Sveukupno gledano, klijavost u petrijevkama odnosno nicanje u posudama bilo je pod najmanjim utjecajem ekstrakta, dok su duljina klijanaca i svježa masa u većini slučajeva bile pod znatnim utjecajem. Klijavost pšenice u petrijevkama smanjena je primjenom ekstrakata suhe mase u koncentraciji od 10% tek za 20,2%, dok su svježa masa i duljina klijanaca smanjene za preko 80%. Slično navodi i Alipour (2012.) prema kojem ekstrakti stolisnika u koncentraciji od 15 i 20% djeluju negativno na klijavost kukuruza, dok već pri 2,5% inhibiraju rast korijena i izdanka. Utjecaj alelokemikalija je vidljiv tijekom klijanja sjemena, no može biti izraženiji tijekom rasta klijanaca (Marinov-Serafimov, 2010.).

Ekstrakti od svježe i suhe mase žute vučje stope razlikovali su se u svom alelopatskom potencijalu i u pokusima s petrijevkama i u pokusima s posudama. Ekstrakti suhe mase imali su jači inhibitorski učinak, dok su ekstrakti od svježe mase u pojedinim slučajevima djelovali pozitivno na klijavost i rast pšenice i bezmirisne kamilice. Razlike u ekstraktima ovisno o stanju biljne mase utvrdili su i Marinov-Serafimov (2010.) te Ravlić i sur. (2014.) te su one vjerojatno posljedica različite koncentracije aktivnih tvari ekstrahiranih iz biljnog materijala.

Primjena ekstrakata u posude s tлом imala je najčešće manji učinak nego kod pokusa u petrijevim zdjelicama. Posebice je razlika uočljiva kod primjene ekstrakata od suhe mase. Naime, ovi ekstrakti primjenjeni u petrijevim zdjelicama imali su jači negativni učinak od ekstrakata od svježe mase, no njihova primjena u tlo većinom nije imala značajan negativni utjecaj. Samo je duljina korijena i izdanka bezmirisne kamilice bila smanjena i u petrijevkama i u posudama. Razlog tomu najvjerojatnije je direktan kontakt sjemena s ekstraktom na filter papiru odnosno adsorpcija alelokemikalija u tlo, što umanjuje njihov učinak, posebice u agroekološkim sustavima (Vidal i sur., 1998.). Baličević i sur. (2015.) također su utvrdili da ekstrakti velike zlatnice primjenjeni u tlo pokazuju slabiji alelopatski učinak na usjeve i korove od ekstrakata primijenjenih u petrijeve zdjelice. Slično je utvrdio

i Kadioğlu (2004.) prema kojem ekstrakti dikice imaju značajan negativan utjecaj na klijavost brojnih usjeva i korovnih vrsta u pokusima s petrijevim zdjelicama, no post-em primjena tretmana u posudama s tlom te biljni ostatci u tlu imaju najčešće puno slabiji utjecaj na ispitivane biljke.

6. Zaključak

Cilja rada bio je u ispitati učinak vodenih ekstrakata vrste *Aristolochia clematitidis* L. na korovnu vrstu *Tripleurospermum inodorum* (L.) C.H. Schultz. Ispitivan je učinak ekstrakata svježe i suhe mase u koncentracijama od 1, 5 i 10% u petrijevim zdjelicama, odnosno 5 i 10% u posudama s tlom. Temeljem provedenog istraživanja, doneseni su sljedeći zaključci:

1. U petrijevkama niti jedna koncentracija vodenih ekstrakata od svježe nadzemne mase nije statistički značajno snizila klijavost pšenice, dok je stimulatивно djelovala na klijavost i svježnu masu bezmirisne kamilice.
2. Najniže koncentracije vodenih ekstrakata od suhe nadzemne mase, većinom su djelovale stimulirajuće i na pšenicu i na bezmirisnu kamilicu, dok su ostale koncentracije imale značajan negativan utjecaj na obje biljne vrste na filter papiru.
3. Pokusi u posudama s tlom pokazali su da utjecaj vodenih ekstrakata od svježe nadzemne mase žute vučje stope nije bio značajan na nicanje pšenice i bezmirisne kamilice. Utjecaj je bio vidljiv i na duljini korijena pšenice, ali ne i na duljini izdanka, te se kod bezmirisne kamilice duljine nisu značajnije mijenjale promjenom koncentracije ekstrakta.
4. Utjecaj ekstrakata od suhe nadzemne mase nije imao utjecaja na postotak nicanja pšenice, a svježa masa klijanaca bila je viša s manjom, a niža s višom koncentracijom ekstrakta. Duljina korijena i izdanka bezmirisne kamilice bila je značajno inhibirana u odnosu na kontrolu kada su ekstrakti primijenjeni u posude s tlom.
5. Utvrđene su razlike u djelovanju svježe i suhe mase, i u petrijevim zdjelicama i u posudama s tlom.
6. Ekstrakti su imali jači učinak kada su primijenjeni u petrijeve zdjelice.

S obzirom da su sva istraživanja provedena u laboratorijskim uvjetima, bez utjecaja okolišnih faktora daljnje istraživanje bi trebalo obaviti na otvorenom, pod utjecajem vanjskih faktora kako bi u potpunosti utvrdili alelopatski učinak *A. clematitidis* na pšenicu i korovnu vrstu *T. inodorum*.

7. Popis literature

1. Anjum, T., Bajwa, R. (2007.a): Field appraisal of herbicide potential of sunflower leaf extract against *Rumex dentatus*. *Field Crops Research*, 100(2-3): 139-142.
2. Anjum, T., Bajwa, R. (2007.b): The effect of sunflower leaf extracts on *Chenopodium album* in wheat fields in Pakistan. *Crop Protection*, 26(9): 1390-1394.
3. Aleksieva, A., Marinov – Serafimov, P. (2008): A study of allelopathic effect of *Amaranthus retroflexus* (L.) and *Solanum nigrum* (L.) in different soybean genotypes. *Herbologia*, 9(2): 47-58.
4. Alipour, S., Farshadfar, E., Binesh, S. (2012.): Allelopathic effects of yarrow (*Achillea millefolium*) on the weeds of corn (*Zea mays* L.). *European Journal of Experimental Biology*, 2(6): 2493-2498.
5. Asghari, J., Tewari, J.P. (2007.): Allelopathic potential of eight barley cultivars on *Brassica juncea* (L.) Czern. and *Setaria viridis* (L.) p. Beauv. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 9: 165-176.
6. Azirak, S. (2002.): Bazi Ucucu Yag Bitkilerinin ve Aromakimyasalların Yabancı Ot Türlerinin Cimlenmesi Üzerine Allelopatik Etkisi. Kahramanmaraş Sutcu Imam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 53 pp.
7. Baličević, R., Ravlić, M. (2015.): Allelopathic effect of scentless mayweed extracts on carrot. *Herbologia*, 15(1): 11-18.
8. Baličević, R., Ravlić, M., Živković, T. (2015.): Allelopathic effect of invasive species giant goldenrod (*Solidago gigantea* Ait.) on crops and weeds. *Herbologia*, 15(1): 19-29.
9. Baličević, R., Ravlić, M., Knežević, M., Marić, K., Mikić, I. (2014.): Effect of marigold (*Calendula officinalis* L.) cogermination, extracts and residues on weed species hoary cress (*Cardaria draba* (L.) Desv.). *Herbologia*, 14(1): 23-32.
10. Belz, R.G., Hurle, K., Duke, S.O. (2005.): Dose-response – A challenge for allelopathy? *Nonlinearity in Biology. Toxicology and Medicine*, 3(2): 173-211.
11. Bhowmik, P.C., Indjerit (2003.): Challenges and opportunities in implementing allelopathy for natural weed management. *Crop Protection*, 22(4), 661-671.
12. Cheema, Z.A., Khaliq, A. (2000.): Use of sorghum allelopathic properties to control weeds in irrigated wheat in semi-arid region of Punjab. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 79(2-3): 105-112.

13. Dayan, F.E., Cantrell, C.L., Duke, S.O. (2009.): Natural products in crop protection. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 17(12): 4022-4034.
14. 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.
15. Dogan, A. (2004.): Antep Turpu (*Raphanus sativus* L.)'nun Misir Bitkisine ve Yabanci Ot Turlerine Olan Allelopatik Etkisinin Arastirilmesi. Cukurova Universitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yuksek Lisans Tezi, 83 pp.
16. Dudai, N., Poljakoff-Mayber, A., Mayer, A.M., Putievsky, E., Lerner, H.R. (1999.): Essential oils as allelochemicals and their potential use as bioherbicides. *Journal of Chemical Ecology*, 25: 1079–1089.
17. Đikić, M. (2005.): Allelopathic effect of aromatic and medicinal plants on the seed germination of *Galinsoga parviflora*, *Echinochloa crus-galli* and *Galium molugo*. *Herbologia*, 6(3): 51-57.
18. Galzina, N., Šćepanović, M., Goršić, M., Turk, I. (2011). Allelopathic effect of *Abutilon theophrasti* Med. on lettuce, carrot and red beet. *Herbologia*, 12(2):125-131.
19. Hess, M., Barralis, G., Bleiholder, H., Buhr, H., Eggers, T., Hack, H., Stauss, R. (1997.): Use of the extended BBCH scale – general for the description of the growth, stages of mono and dicotyledonous species. *Weed Research*, 37: 433 – 441.
20. Kadioğlu, I. (2004.): Effects of heartleaf cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) extracts on some crops and weeds. *Asian Journal of Plant Sciences*, 3(6): 696-700.
21. Kadioğlu, I., Yanar, Y. (2006.): Allelopathic effects of plant extracts against seed germination of some weeds. *Asian Journal of Plant Sciences*, 3(4): 472-475.
22. Knežević, M. (2006.): Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore. Poljoprivredni fakultet, Osijek.
23. Lesinger, I. (2006.): Liječenje otrovnim biljem. Adamić, d.o.o., pp. 189.
24. Li, Z.-H., Wang, Q., Ruan, X., Pan, C.-D., Jiang, D.-A. (2010.): Phenolics and plant allelopathy. *Molecules*, 15(12): 8933-8952.
25. 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.
26. Norsworthy, J.K. (2003.): Allelopathic Potential of Wild Radish (*Raphanus raphanistrum*). *Weed Technology*, 17: 307-313.

27. Putnam, A.R., Tang, C.S. (1986.): Allelopathy: State of the Science. In: The Science of Allelopathy. Putnam, A.R., Tang, C.S. (eds.). John Wiley and Sons, New York, pp. 1-22.
28. Qasem, J.R., Foy, C.L. (2001.): Weed allelopathy, its ecological impacts and future prospects: a review. *Journal of Crop Production*, 4: 43-119.
29. Ravlić, M., Baličević, R., Peharda, A. (2015.): Allelopathic effect of invasive species giant goldenrod (*Solidago gigantea* Ait.) on wheat and scentless mayweed. Proceedings & abstract of the 8th International Scientific/Professional Conference Agriculture in Nature and Environment Protection, Glas Slavonije d.d., Osijek, 186-190.
30. Ravlić, M., Baličević, R., Lucić, I. (2014.): Allelopathic effect of parsley (*Petroselinum crispum* Mill.) cogermination, water extracts and residues on hoary cress (*Lepidium draba* (L.) Desv.). *Poljoprivreda*, 20(1): 22-26.
31. Ravlić, M., Baličević, R., Pejić, T., Pećar, N. (2013.): 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. Ravlić, M., Baličević, R., Knežević, M., Ravlić, I. (2012.): Allelopathic effect of scentless mayweed and field poppy on seed germination and initial growth of winter wheat and winter barley. *Herbologia*, 13(2): 1-7.
33. Reigosa, M.J., Gonzáles, L., Sánchez-Moeriras, A., Durán, B., Puime, D., Fernández, D., Bolano, J.C. (2001.): Comparison of physiological effects of allelochemicals and commercial herbicides. *Allelopathy Journal*, 8: 211-220.
34. Rice, E.L. (1984.): Allelopathy. 2nd edition. Academic Press, Orlando, Florida.
35. Rice, E.L. (1974.): Allelopathy. Academic Press, New York.
36. Rizvi S. J., Rizvi V. (1992.): Allelopathy: Basic and Applied Aspects. Chapman and Hall, London, UK.
37. 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.
38. Singh, .P., Batish, D.R., Kohli, R.K. (2001.): Allelopathy in agroecosystems. An Overview. *Journal of Crop Production*, 4(2): 1-41.

39. Singh, H.P., Batish, D.R., Kohli, R.K. (2003.): Allelopathic interactions and allelochemicals: New possibilities for sustainable weed management. *Critical Review in Plant Sciences*, 22: 239-311.
40. Sisodia, S., Siddiqui, M.B. (2010.): Allelopathic effect by aqueous extract of different parts of *Croton bonplandianum* Baill. on some crop and weed plants. *Journal of Agricultural Extension and Rural Development*, 2(1): 22-28.
41. Soltys, D., Krasuska, U., Bogatek, R., Gniazdowska, A. (2013.): Allelochemicals as Bioherbicides — Present and Perspectives. U: *Herbicides – Current Research and Case Studies in Use*. Price, A.J., Kelton, J.A. (ur.), CC BY, 517-542.
42. Solymosi, P. (1996.): Donor plants for weed management. *Növényvédelem*, 32(1): 23-34.
43. Šarić, T., Muminović Š. (2000.): Savremeni problemi u borbi protiv korova i trendovi u herbološkoj nauci i praksi. *Herbologia*, 1(1): 3-13.
44. Tanveer, A., Rehman, A., Javaid, M.M., Abbas, R.N., Sibtain, M., Ahmad, A.U.H., Ibin-i-zamir, M.S., Chaudhary, K.M., Aziz, A. (2010.): Allelopathic potential of *Euphorbia helioscopia* L. against wheat (*Triticum aestivum* L.), chickpea (*Cicer arietinum* L.) and lentil (*Lens culinaris* Medic.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 34: 75-81.
45. Thahir, I.M., Ghafoor, A.O. (2011.): The allelopathic potential of Johnsongrass *Sorghum halepense* (L.) Pers. to control some weed species. *Mesopotamia Journal of Agriculture*, 40(2): 16-23.
46. Turker, A., Usta, C. (2006.): Biological activity of some medicinal plants sold in Turkish health-food stores. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 20(3): 105-113.
47. Varshney, J.G., Singh, B.D., Prakash, O.M. (1998.): Effect of aqueous extracts on different weed spp. on nutsedge (*Cyperus rotundus*) germination and growth. In: *Abstract III Internat. Congress Allelopathy in Ecological Agriculture and Forestry*, Hisar.
48. Vidal, R.A., Hickman, M.V., Bauman, T.T. (1998.). Phenolics adsorption to soil reduces their allelochemical activity. *Pesq. Agrop. Gaúcha*, 4(2):125-129.
49. Vyvyan, W.R. (2002.): Allelochemicals as leads for new herbicides and agrochemicals. *Tetrahedron*, 58(9): 1632-1646.

50. Waller, G.R. (2004.): Introduction-reality and future of allelopathy. U: Allelopathy: chemistry and mode of action of allelochemicals, Macias, F.A., Galindo, J.C.G, Molinilla, H.M.G., Cutler, H.G. (ur.), CRC Press, Boca Raton, Florida, pp. 1-12.
51. Weston, L.A. (1996.): Utilization of allelopathy for weed management in agroecosystems. *Agronomy Journal*, 88: 860-866.
52. Xuan, T.D., Shinkichi, T., Hong, N.H., Khanh, T.D., Min, C.I. (2004.): Assessment of phytotoxic action of *Ageratum conyzoides* L. (billy goat weed) on weeds. *Crop Protection*, 23: 915-922.
53. Zeman, S., Fruk, G., Jemrić, T. (2011.): Alelopatski odnosi biljaka: pregled djelujućih čimbenika i mogućnost primjene. *Glasilo biljne zaštite* 34(4): 52-59.

8. Sažetak

Cilj istraživanja bio je ispitati alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata pripremljenih od svježe i suhe nadzemne mase žute vučje stope (*Aristolochia clematitis*) na klijavost i rast ozime pšenice te korovne vrste bezmirisne kamilice (*Tripleurospermum inodorum*). Ispitivan je učinak ekstrakata svježe i suhe mase u koncentracijama od 1, 5 i 10% u petrijevim zdjelicama, a u posudama s tlom ispitivan je učinak u koncentracijama od 5 i 10%. U pokusu s petrijevim zdjelicama, ekstrakti svježe mase nisu pokazali značajan učinak na klijavost pšenice, ali su smanjili duljinu korijena korova. U petrijevim zdjelicama ekstrakti suhe mase pokazali su inhibitorni učinak na duljinu klijanaca obje vrste i to posebice u tretmanima s višim koncentracijama. Primjena ekstrakata u posude s tlom imala je najčešće manji učinak nego kod pokusa u petrijevim zdjelicama, posebice kod ekstrakata od suhe mase. Samo je duljina korijena i izdanka bezmirisne kamilice bila smanjena i u petrijevkama i u posudama. Ekstrakti od suhe mase imali su jači inhibitorni učinak.

Ključne riječi: alelopatija, vodeni ekstrakti, žuta vučja stopa (*Aristolochia clematitis*), bezmirisna kamilica (*Tripleurospermum inodorum*), pšenica

9. Summary

The aim of this study was to examine the allelopathic effect of water extracts prepared from fresh and dry above-ground biomass of birthwort (*Aristolochia clematitis*) on germination and growth of winter wheat and weed species scentless mayweed (*Tripleurospermum inodorum*). The effect of extracts from fresh and dry biomass in concentrations of 1, 5 and 10% in Petri dishes, and effect of extracts in 5 and 10% concentrations in pots with soil was examined. In the experiment with Petri dishes, extracts from fresh biomass showed no significant effect on germination of wheat, but reduced the root length of weed. In Petri dish, extracts from dry biomass showed inhibitory effect on seedlings length of both species, in particular in treatments with higher concentrations. Application of extracts to pots with soil had lower effect than in experiments in Petri dishes, in particular when extracts from dry biomass were applied. Only the length of root and shoot of scentless mayweed was reduced both in petri dishes and pots. Extracts from dry biomass had stronger inhibitory effect.

Key words: allelopathy, water extracts, birthwort (*Aristolochia clematitis*), scentless mayweed (*Tripleurospermum inodorum*), wheat

10. Popis tablica

| Red. br. | Naziv tablice | Str. |
|-----------------|---|-------------|
| Tablica 1. | Razlike između ekstrakata suhe i svježe mase žute vučje stope i utjecaj na klijavost i rast pšenice (prosjek za obje koncentracije) | 20 |
| Tablica 2. | Razlike između ekstrakata suhe i svježe mase žute vučje stope i utjecaj na klijavost i rast bezmirisne kamilice (prosjek za obje koncentracije) | 20 |
| Tablica 3. | Razlike između ekstrakata suhe i svježe mase žute vučje stope i utjecaj na klijavost i rast pšenice (prosjek za obje koncentracije) | 28 |
| tablica 4. | Razlike između ekstrakata suhe i svježe mase žute vučje stope i utjecaj na klijavost i rast bezmirisne kamilice (prosjek za obje koncentracije) | 28 |

11. Popis slika

| Red. br. | Naziv slike | Str. |
|-----------------|--|-------------|
| Slika 1. | Sjeme bezmirisne kamilice (Foto: Orig.) | 10 |
| Slika 2. | Sjeme pšenice (Foto: Orig.) | 10 |
| Slika 3. | Suha nadzemna masa žute vučje stope (Foto: Orig.) | 11 |
| Slika 4. | Primjena vodenih ekstrakata od suhe mase u pokusu sa pšenicom (Foto: Orig.) | 12 |
| Slika 5. | Alelopatski utjecaj suhe nadzemne mase žute vučje stope na bezmirisnu kamilicu (Foto: Orig.) | 29 |
| Slika 6. | Utjecaj svježje nadzemne mase žute vučje stope na pšenicu (Foto: Orig.) | 30 |
| Slika 7. | Utjecaj suhe nadzemne mase žute vučje stope na bezmirisnu kamilicu (Foto: Orig.) | 31 |

12. Popis grafikona

| Red. br. | Naziv grafikona | Str. |
|-----------------|--|-------------|
| Grafikon 1. | Utjecaj vodenog ekstrakta svježe mase žute vučje stope na klijanje i svježu masu pšenice | 14 |
| Grafikon 2. | Utjecaj vodenog ekstrakta svježe mase žute vučje stope na klijanje i svježu masu bezmirisne kamilice | 15 |
| Grafikon 3. | Utjecaj vodenog ekstrakta svježe mase žute vučje stope na duljinu korijena i duljinu izdanka pšenice | 15 |
| Grafikon 4. | Utjecaj vodenog ekstrakta svježe mase žute vučje stope na duljinu korijena i duljinu izdanka bezmirisne kamilice | 16 |
| Grafikon 5. | Utjecaj vodenog ekstrakta suhe mase žute vučje stope na klijavost i svježu masu pšenice | 17 |
| Grafikon 6. | Utjecaj vodenog ekstrakta suhe mase žute vučje stope na klijavost i svježu masu bezmirisne kamilice | 18 |
| Grafikon 7. | Utjecaj vodenog ekstrakta suhe mase žute vučje stope na duljinu korijena i duljinu izdanka pšenice | 18 |
| Grafikon 8. | Utjecaj vodenog ekstrakta svježe mase žute vučje stope na duljinu korijena i duljinu izdanka bezmirisne kamilice | 19 |
| Grafikon 9. | Utjecaj vodenog ekstrakta svježe mase žute vučje stope na postotak nicanja i svježu masu pšenice | 22 |
| Grafikon 10. | Utjecaj vodenog ekstrakta svježe mase žute vučje stope na postotak nicanja i svježu masu bezmirisne kamilice | 23 |
| Grafikon 11. | Utjecaj vodenog ekstrakta svježe mase žute vučje stope na duljinu korijena i duljinu izdanka pšenice | 23 |
| Grafikon 12. | Utjecaj vodenog ekstrakta svježe mase žute vučje stope na duljinu korijena i duljinu izdanka bezmirisne kamilice | 24 |
| Grafikon 13. | Utjecaj vodenog ekstrakta suhe mase žute vučje stope na postotak nicanja i svježu masu pšenice | 25 |
| Grafikon 14. | Utjecaj vodenog ekstrakta suhe mase žute vučje stope na postotak nicanja i svježu masu bezmirisne kamilice | 26 |
| Grafikon 15. | Utjecaj vodenog ekstrakta suhe mase žute vučje stope na duljinu korijena i duljinu izdanka pšenice | 26 |

- Grafikon 16. Utjecaj vodenog ekstrakta suhe mase žute vučje stope na duljinu korijena i duljinu izdanka bezmirisne kamilice 27

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Sveučilišni diplomski studij Ekološka poljoprivreda

Diplomski rad

Alelopatski utjecaj žute vučje stope (*Aristolochia clematidis* L.) na pšenicu i bezmirisnu kamilicu

Marija Mišić

Sažetak

Cilj istraživanja bio je ispitati alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata pripremljenih od svježe i suhe nadzemne mase žute vučje stope (*Aristolochia clematidis*) na klijavost i rast ozime pšenice te korovne vrste bezmirisne kamilice (*Tripleurospermum inodorum*). Ispitivan je učinak ekstrakata svježe i suhe mase u koncentracijama od 1, 5 i 10% u petrijevim zdjelicama, a u posudama s tlom ispitivan je učinak u koncentracijama od 5 i 10%. U pokusu s petrijevim zdjelicama, ekstrakti svježe mase nisu pokazali značajan učinak na klijavost pšenice, ali su smanjili duljinu korijena korova. U petrijevim zdjelicama ekstrakti suhe mase pokazali su inhibitorski učinak na duljinu klijanaca obje vrste i to posebice u tretmanima s višim koncentracijama. Primjena ekstrakata u posude s tlom imala je najčešće manji učinak nego kod pokusa u petrijevim zdjelicama, posebice kod ekstrakata od suhe mase. Samo je duljina korijena i izdanka bezmirisne kamilice bila smanjena i u petrijevkama i u posudama. Ekstrakti od suhe mase imali su jači inhibitorski učinak.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: Izv. prof. dr. sc. Renata Baličević

Broj stranica: 47

Broj grafikona i slika: 23

Broj tablica: 4

Broj literaturnih navoda: 53

Broj priloga: -

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: alelopatija, vodeni ekstrakti, žuta vučja stopa (*Aristolochia clematidis*), bezmirisna kamilica (*Tripleurospermum inodorum*), pšenica

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, Sveučilište u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agriculture
University Graduate Studies, Organic agriculture

Graduate thesis

Allelopathic effect of birthwort (*Aristolochia clematitis* L.) on wheat and scentless mayweed

Marija Mišić

Abstract

The aim of this study was to examine the allelopathic effect of water extracts prepared from fresh and dry above-ground biomass of birthwort (*Aristolochia clematitis*) on germination and growth of winter wheat and weed species scentless mayweed (*Tripleurospermum inodorum*). The effect of extracts from fresh and dry biomass in concentrations of 1, 5 and 10% in Petri dishes, and effect of extracts in 5 and 10% concentrations in pots with soil was examined. In the experiment with Petri dishes, extracts from fresh biomass showed no significant effect on germination of wheat, but reduced the root length of weed. In Petri dish, extracts from dry biomass showed inhibitory effect on seedlings length of both species, in particular in treatments with higher concentrations. Application of extracts to pots with soil had lower effect than in experiments in Petri dishes, in particular when extracts from dry biomass were applied. Only the length of root and shoot of scentless mayweed was reduced both in petri dishes and pots. Extracts from dry biomass had stronger inhibitory effect.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: PhD Renata Baličević, Associate Professor

Number of pages: 48

Number of figures: 23

Number of tables: 4

Number of references: 53

Number of appendices: -

Original in: Croatian

Key words: allelopathy, water extracts, birthwort (*Aristolochia clematitis*), scentless mayweed (*Tripleurospermum inodorum*), wheat

Thesis defended on date:

Reviewers:

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

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