

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Laura Ervačić

Preddiplomski sveučilišni studij

Smjer Bilinogojstvo

**Alelopatski utjecaj žute vučje stope (*Aristolochia clematidis* L.)
na salatu**

Završni rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Laura Ervačić

Preddiplomski sveučilišni studij

Smjer Bilinogojstvo

**Alelopatski utjecaj žute vučje stope (*Aristolochia clematidis* L.)
na salatu**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. dr. sc. Marija Ravlić, mentor
2. prof. dr. sc. Renata Baličević, član
3. dr. sc. Pavo Lucić, član

Osijek, 2019.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski sveučilišni studij, smjer Bilinogojstvo

Završni rad

Laura Ervačić

Alelopatski utjecaj žute vučje stope (*Aristolochia clematidis* L.) na salatu

Sažetak: U pokusu je istražen alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata žute vučje stope (*Aristolochia clematidis* L.) na klijavost i početni rast salate. Istraživanje je provedeno u laboratoriju u Petrijevim zdjelicama s vodenim ekstraktima od suhe mase stabljike i lista žute vučje stope u koncentraciji od 5%. Vodeni ekstrakt lista značajno je smanjio klijavost sjemena salate. Duljina korijena klijanaca smanjena je u oba tretmana, posebice s ekstraktom stabljike (za više od 90%). Oba ekstrakta negativno su djelovala na duljinu izdanka i svježju masu klijanaca salate.

Ključne riječi: alelopatija, žuta vučja stopa (*Aristolochia clematidis* L.), vodeni ekstrakti, salata, biljni dijelovi

21 stranica, 0 tablica, 9 grafikona i slika, 26 literaturna navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Undergraduate university study Agriculture, course Plant Production

BSc Thesis

Laura Ervačić

Allelopathic effect of birthwort (*Aristolochia clematidis* L.) on lettuce

Summary: The allelopathic effect of birthwort (*Aristolochia clematidis* L.) water extracts on germination and initial growth of lettuce was investigated in the experiment. The study was carried out in a laboratory in Petri dishes with water extracts from dry stem and leaf of birthwort at a concentration of 5%. Leaf water extract significantly reduced germination of lettuce seeds. The root length of the seedlings was reduced in both treatments, especially with the stem extract (by more than 90%). Both extracts adversely affected the shoot length and fresh weight of lettuce seedlings.

Keywords: allelopathy, birthwort (*Aristolochia clematidis* L.), lettuce, water extracts, plant parts

21 pages, 0 tables, 9 figures, 26 references

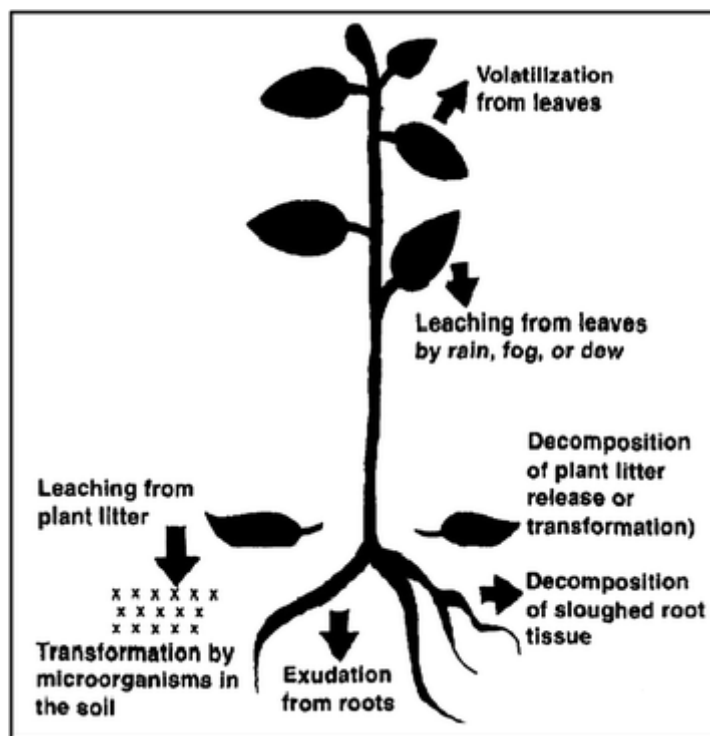
Final work is archived in Library of Faculty of Agriculture in Osijek and in digital repository of Faculty of Agriculture in Osije

Sadržaj

1. UVOD	1
1.1. Cilj istraživanja.....	4
2. MATERIJALI I METODE.....	5
2.1. Prikupljanje biljnog materijala i priprema vodenih ekstrakata	5
2.2. Priprema vodenih ekstrakata	5
2.3. Test vrsta.....	5
2.4. Pokus.....	6
2.4.1. Postavljanje i provedba pokusa.....	6
2.4.2. Prikupljanje i statistička obrada podataka.....	6
3. REZULTATI I RASPRAVA.....	8
3.1. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata žute vučje stope na klijavost sjemena salate .8	
3.2. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata žute vučje stope na duljinu korijena klijanaca salate	12
3.3. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata žute vučje stope na duljinu izdanka klijanaca salate	14
3.4. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata žute vučje stope na svježnu masu klijanaca salate	16
4. ZAKLJUČAK.....	18
5. POPIS LITERATURE	19

1. UVOD

Pojam alelopatija u upotrebu je uveo austrijski profesor Hans Molisch 1973. godine u knjizi “Der Einfluss einer Pflanze auf die andere - Allelopathie”. Pod ovim pojmom podrazumijevamo da vrlo male količine tvari jedne biljke utječu na drugu povoljno, nepovoljno ili nemaju nikakvoga učinka. Ovi kemijski spojevi koji utječu na rast i razvoj biljaka nazivaju se alelokemikalije (Rice, 1984.). Alelokemikalije se iz biljke koja ih sintetizira oslobađaju na četiri načina (slika 1.). Prvi je način u obliku plinova koji se oslobađaju iz listova, a druge biljke alelokemikalije apsorbiraju iz atmosfere. Ovaj način najčešći je u aridnim uvjetima. Drugi podrazumijeva ispiranje s lišća ili stabljike za vrijeme kiše, rose, magle i snijega i apsorpciju putem korijena. Treći je način izlučivanje iz korijena u vidu korijenovih izlučevina, a druge ih biljke upijaju također putem korijena. Četvrti je način razgradnjom biljnih ostataka, pri čemu alelokemikalije dospijevaju u rizosferu nakon odumiranja i raspadanja lišća ili drugih organa (Dayan i sur., 2000., Zeman i sur., 2011.).



Slika 1. Načini otpuštanja alelokemikalija u okoliš

(https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-30595-5_2)

Brojne vrste posjeduju alelopatički potencijal, kako kultivirane tako i samonikle (Fujii i sur., 2003., Kadioğlu and Yanar, 2004., de Albuquerque i sur., 2011.). Jedan od glavnih ciljeva

alelopatiskih istraživanja je primjena alelokemikalija kao dodatne mjere borbe protiv korova i biljnih štetočina radi smanjenja uporabe sintetičkih pesticida i smanjenja njihovog negativnog utjecaja na okoliš. Korovne vrste osim kompeticije štetu usjevima nanose i alelopatijom jer oslobađanjem alelokemikalija utječu na klijavost, uspostavljanje, rast i prinos te fiziologiju usjeva (Zohaib i sur., 2016.).



Slika 2. Žuta vučja stopa (*A. clematitis*)

([https://en.wikipedia.org/wiki/Aristolochia_clematitis#/media/File:Aristolochia_clematitis_\(7263875922\).jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Aristolochia_clematitis#/media/File:Aristolochia_clematitis_(7263875922).jpg))

Žuta vučja stopa (*Aristolochia clematitis* L.) višegodišnja je zeljasta biljka (slika 2.). Stabljika je uspravna, gola, žutozelene boje, neugodnog mirisa, naraste i do 1 metar visine. Koriijen je puzajući, kratak i razgranat. Listovi su izmjenični, pri dnu srcolikog oblika, dugi do 10 centimetara. Cvjetovi su blijedožute boje, na kratkim stapkama, i skupljeni od 2 do 8 u pazušcima listova. Prašnika je šest, tučak jedan i nosi puno sjemenih zametaka. Biljka cvate u svibnju i lipnju. Cvjetove oprašuju mali kukci koji ulaze u donji dio cvijeta, kada uđu ulaz im se zatvara dlačicama sve dok ne opraše cvijet. Plod je kuglasta, zelena čahura promjera do 2 milimetra, sadrži puno sitnih, smeđih sjemenki. Žuta vučja stopa autohtona je vrsta Europe, a danas je rasprostranjena po gotovo čitavoj Europi, Aziji i Sjevernoj Americi. Korov je na livadama, u vinogradima, na oranicama, uz rubove šuma. Otporna je biljka, odgovara joj suho, ali plodno tlo (ilovasta, vapnenačka tla). Sadrži alkalioide te je otrovna biljka. Podanak se odavno upotrebljava protiv infekcija (prehlada, gnojna angina, gripa) te nadzemni dijelovi biljke kao topli oblozi za pojačano znojenje te kod kožnih bolesti.

Smatralo se da ova biljka pospješuje porođaj zbog cvijeta koji oblikom podsjeća na oblik fetus (no u većim količinama služila je za pobačaj. Posebice je otrovna za konje i goveda, uzrokuje poremećaje u krvotoku, oštećenja jetre i bubrega te promjene u središnjem živčanom sustavu (Knežević, 2004.).

Mikić (2015.) je istraživao alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od svježe i suhe nadzemne mase žute vučje stope na klijavost i rast korovnih vrsta Teofrastov mračnjak (*Abutilon theophrasti* Med.) i oštrodлакavi šćir (*Amaranthus retroflexus* L.) u pokusima u Petrijevim zdjelicama i posudama s tlom. Utjecaj ekstrakata razlikovao se s obzirom na stanje biljne mase, test vrstu te metodu pokusa. Ekstrakti suhe mase imali su veći inhibitorni utjecaj od ekstrakata suhe mase. Teofrastov mračnjak pokazao se manje osjetljiv na djelovanje ekstrakata u odnosu na oštrodлакavi šćir. Alelopatski utjecaj žute vučje stope bio je slabiji u posudama s tlom, posebice kada su primijenjeni ekstrakti od svježe nadzemne mase.

Mišić (2015.) je ispitivala alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata pripremljenih od svježe i suhe nadzemne mase žute vučje stope na klijavost i rast ozime pšenice, te korovne vrste bezmirisne kamilice (*Tripleurospermum inodorum* (L.) C.H. Schultz) u Petrijevim zdjelicama i u posudama s tlom. Ekstrakti svježe mase u Petrijevim zdjelicama nisu pokazali značajan učinak na klijavost, svježju masu i duljinu izdanka pšenice, ali su pozitivno djelovali na duljinu korijena klijanaca. Pozitivan utjecaj zabilježen je na sve mjerene parametre kod bezmirisne kamilice pri primjeni ekstrakata od svježe mase, izuzev duljine korijena, koja je bila značajno inhibirana posebice pri porastu koncentracije. Vodeni ekstrakti od suhe mase žute vučje stope primijenjeni u Petrijeve zdjelice smanjili su klijavost i rast klijanaca pšenice posebice pri najvišoj koncentraciji od 10%. Slični rezultati utvrđeni su i kod bezmirisne kamilice, gdje je najviša koncentracija pokazala potpuno inhibitorno djelovanje (100%). Primjena vodenih ekstrakata u posude s tlom imala je slabiji učinak, posebice kod suhe mase.

Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata korijena žute vučje stope na klijavost i duljinu korijena rotkvice istraživali su Turker i Usta (2006.). U pokusu su istražene 1% i 7,5% koncentracija vodenog ekstrakta. Obje koncentracije značajno su smanjile klijavost sjemena rotkvice, viša za oko 90%, a niža za oko 60%. Inhibitorno djelovanje utvrđeno je i na duljinu korijena klijanaca rotkvice.

Utjecaj vodenih ekstrakata od suhe mase stabljike i lista strjeličaste grbice (*Cardaria draba* (L.) Desv.) na salatu u pokusu je istraživala Brnjić (2018.). Oba ekstrakta koncentracije 5% pokazali su podjednak alelopatski učinak. Klijavost sjemena salate snižena je za 10,2% s

ekstraktom stabljike, odnosno 26,9% s ekstraktom lista strjeličaste grbice. Duljina korijena u oba tretmana smanjena je preko 75%, dok je ekstrakt lista imao veće negativno djelovanje na duljinu izdanka i svježiu masu klijanaca salate.

Prema Xuan i sur. (2004.) biljni dijelovi razlikuju se prema svom alelopatskom potencijalu. Najčešće najveći alelopatski utjecaj imaju listovi, što se može pripisati jačem inhibitornom učinku alelokemikalija i višoj koncentraciji koje se nalaze u lišću.

1.1. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja ovog završnog rada bio je utvrditi alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od suhih biljnih dijelova žute vučje stope (*Aristolochia clematitidis* L.) na klijavost i početni rast klijanaca salate.

2. MATERIJALI I METODE

Pokus je proveden tijekom 2018./2019. godine na Fakultetu agrobiotehničkih znanosti Osijek, kako bi se utvrdio alelopatski utjecaj žute vučje stope na salatu. Istraživanje se sastojalo od terenskog i laboratorijskog dijela.

2.1. Prikupljanje biljnog materijala i priprema vodenih ekstrakata

Biljke žute vučje stope prikupljene su na ruderalnim površinama (rub šume) na području Osječko-baranjske županije (okolica grada Osijeka, lijeva obala rijeke Drave) u stadiju pune cvatnje (fenološka faza 6/65 prema Hess i sur., 1997.). Biljke su determinirane do vrste pomoću priručnika za determinaciju biljaka i atlasa korovne i ruderalne flore (Javorka i Csapody, 1975., Domac, 2002., Knežević, 2006.).

Od prikupljenih biljaka izdvojene su one jedinke koje nisu imale vidljiva mehanička oštećenja i znakove biljnih bolesti, te su očišćene i razdvojene na stabljiku i list. Prvo je biljna masa sušena nekoliko dana na zraku, a zatim je dosušena u sušioniku pri konstantnoj temperaturi 70 °C tijekom 72 sata. Suhi dijelovi biljaka samljeveni su u mlinu u prah koji je čuvan u papirnatim vrećicama na suhome i tamnom mjestu do početka pokusa.

2.2. Priprema vodenih ekstrakata

Vodeni ekstrakti pripremljeni su od suhe biljne mase stabljike i lista žute vučje stope prema metodi Norsworthy (2003.). Masa od 50 g biljnog praha potopljena je u 1000 ml destilirane vode. Tako pripremljena smjesa stajala je 24 sata na temperaturi 22 (\pm 2) °C. Smjesa je prvo procijeđena kroz muslinsko platno, a zatim filtrirana kroz filter papir kako bi dobili vodeni ekstrakt stabljike i lista u koncentraciji od 5%. Vodeni ekstrakti čuvani su na temperaturi od 4 °C u hladnjaku do početka pokusa.

2.3. Test vrsta

U pokusu je kao test vrsta odabrana zelena salata i to sorte Majska kraljica (slika 3.). Prije pokusa izvršena je površinska dezinfekcija sjemena salate i to potapanjem sjemena na 20 minuta u 1% otopinu NaOCl. Nakon toga je sjeme isprano destiliranom vodom (Siddiqui i sur., 2009.).



Slika 3. Sjeme test vrste (Ervačić, L.)

2.4. Pokus

2.4.1. Postavljanje i provedba pokusa

Pokus je proveden u laboratorijskim uvjetima u Laboratoriju za fitofarmaciju Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek. U Petrijeve zdjelice na filter papir stavljeno je po 30 sjemenki salate. Filter papir navlažen je sa 3 ml određenog ekstrakta odnosno destilirane vode koja je korištena u kontrolnom tretmanu. Tijekom pokusa dodana je destilirana voda/ekstrakt u količini u 2 ml kako se klijanci ne bi osušili.

Kroz razdoblje od sedam dana sjeme u Petrijevim zdjelicama je naklijavano na temperaturi od $22 (\pm 2) ^\circ\text{C}$ na laboratorijskim klupama. Svaki tretman u pokusu je imao četiri ponavljanja, dok je sami pokus ponavljen dva puta.

2.4.2. Prikupljanje i statistička obrada podataka

Procjena alelopatskog utjecaja vodenih ekstrakata žute vučje stope utvrđena je na kraju pokusa mjerenjem idućih parametara:

- 1) ukupna klijavost sjemena (%), formulom G (germination/klijavost) = (broj klijavih sjemenki / ukupan broj sjemenki) x 100
- 2) duljina korijena klijanaca (cm) (milimetarskim papirom)
- 3) duljina izdanka klijanaca (cm) (milimetarskim papirom)
- 4) ukupna svježa masa klijanaca (mg) (elektroničkom vagom).

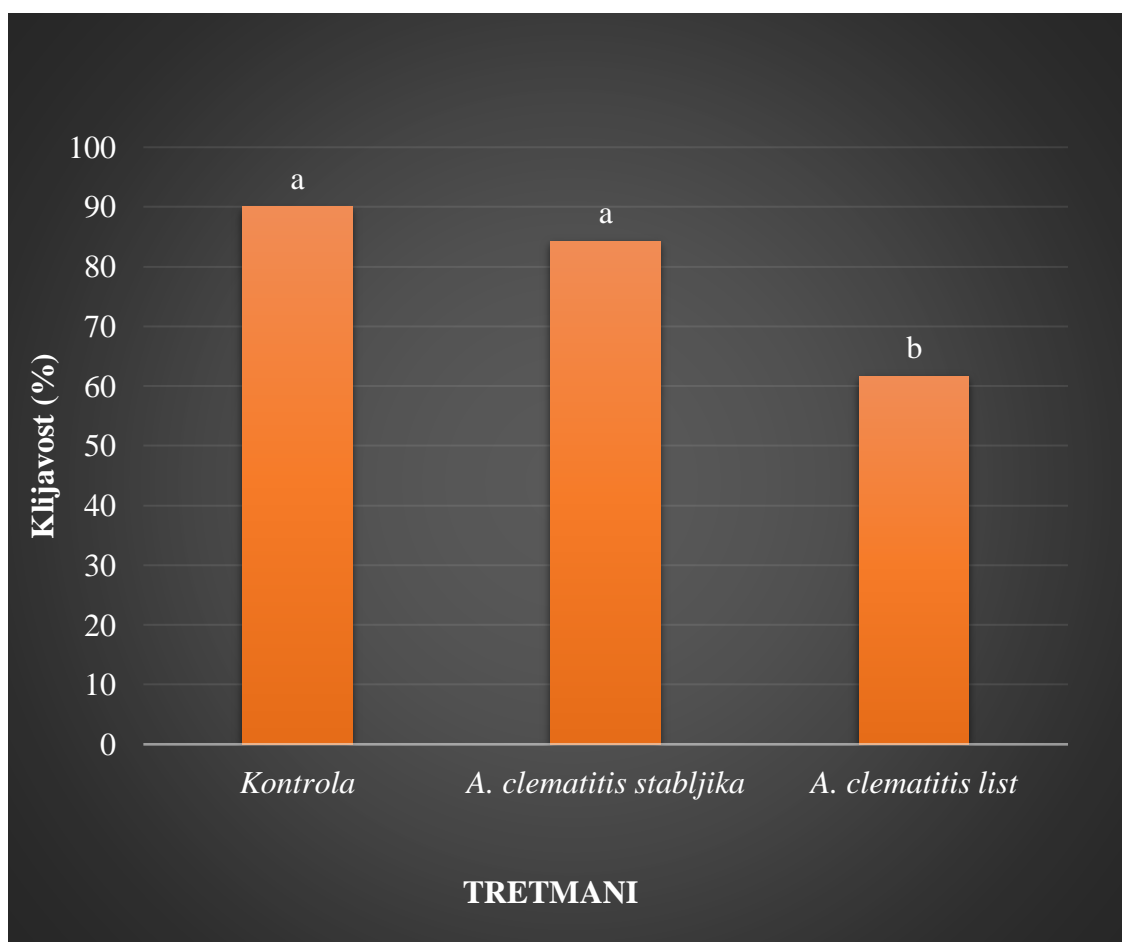
Svi prikupljeni podatci obrađeni su koristeći Microsoft program Excel (izračun srednjih vrijednosti mjerenih parametara) te su analizirani statistički analizom varijance (ANOVA). Razlike među srednjim vrijednostima tretmana testirane LSD testom na razini 0,05.

3. REZULTATI I RASPRAVA

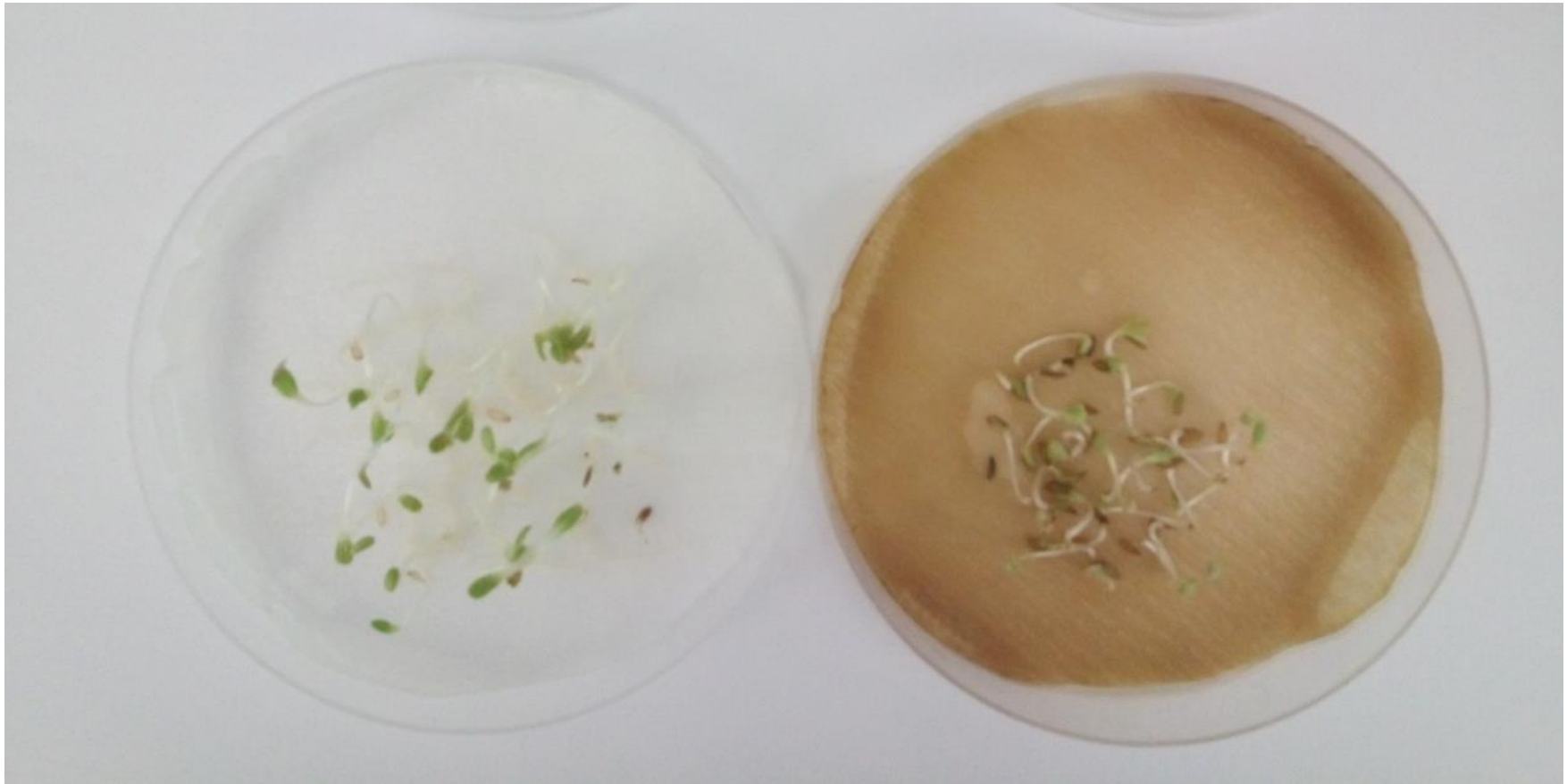
3.1. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata žute vučje stope na klijavost sjemena salate

Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata pripremljen od suhe biljne mase žute vučje stope na klijavost sjemena salate prikazan je grafikonom 1. te slikama 4. i 5.

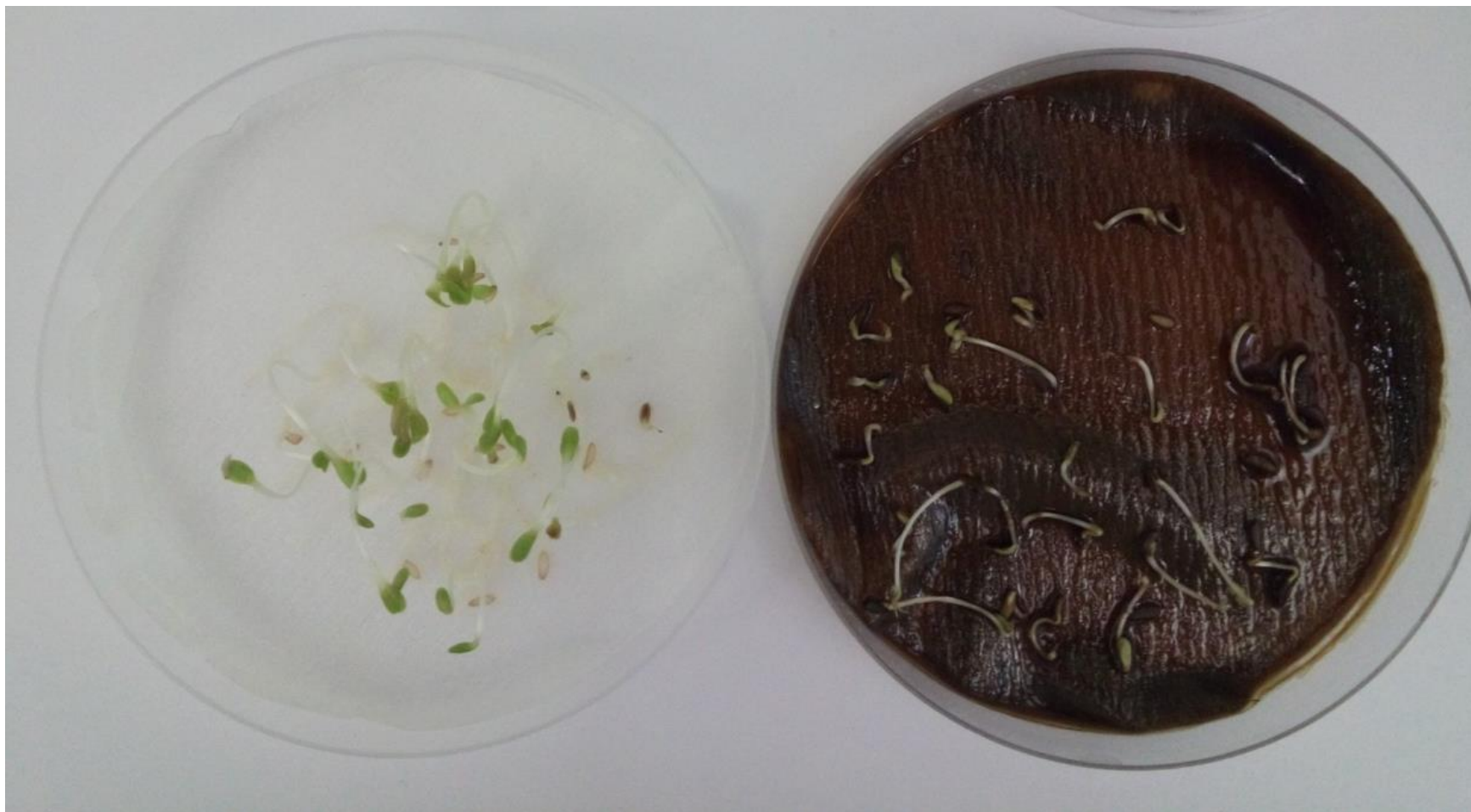
U kontrolnom tretmanu utvrđena je najviša klijavost sjemena salate koja je iznosila 90%. Primjenom vodenih ekstrakata došlo je do statistički značajnog smanjenja klijavosti sjemena salate u tretmanu s ekstraktom lista žute vučje stope za 31,6% u odnosu na kontrolu. Tretman s vodenim ekstraktom stabljike žute vučje stope nije djelovao značajno te je smanji klijavost za 6,4%.



Grafikon 1. Utjecaj vodenih ekstrakata žute vučje stope na klijavost (%) sjemena salate



Slika 4. Alelopatski utjecaj vodenog ekstrakata stabljike žute vučje stope na salatu (Ervačić, L.)



Slika 5. Alelopatski utjecaj vodenog ekstrakata lista žute vučje stope na salatu (Ervačić, L.)

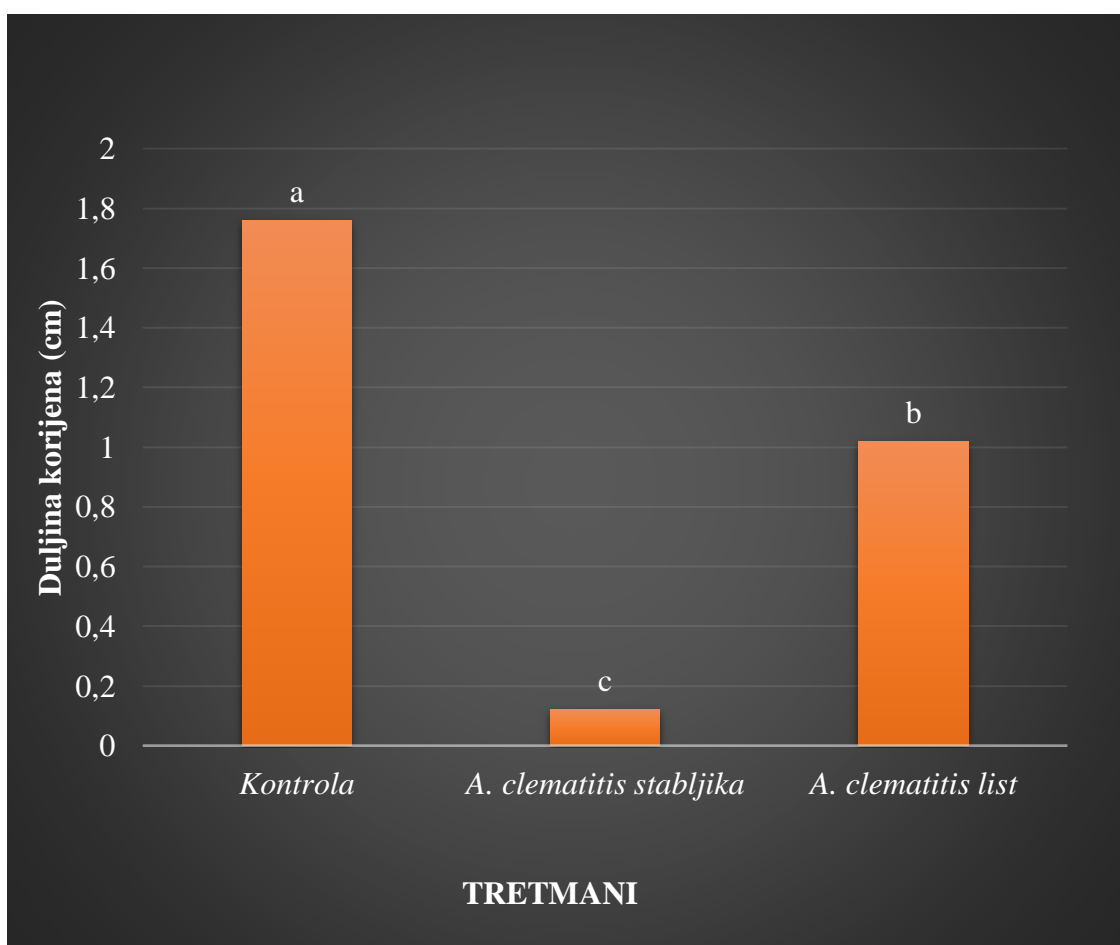
Mišić (2015.) je u svom pokusu istraživala vodene ekstrakte od svježe i suhe nadzemne mase žute vučje stope na klijavost pšenice i bezmirisne kamilice. Pokus je pokazao da svježa masa niti u najvišoj koncentraciji od 10% nije pokazala značajno smanjenje klijavosti. Značajno smanjenje klijavosti pšenice u tretmanima sa suhom masom zabilježeno je samo u tretmanu s najvišom koncentracijom ekstrakta. S druge strane, klijavost sjemena bezmirisne kamilice u tretmanima s ekstraktima suhe mase bila je snižena i do 100% pri najvišoj koncentraciji ekstrakta. Alelopatski utjecaj osim o vodenom ekstraktu odnosno koncentraciji, stanju biljne mase i biljnom dijelu uvelike ovisi i o test vrsti odnosno o njihovoj osjetljivosti na vodene ekstrakte (Xuan i sur., 2005., Ravlić, 2015., Ravlić i sur., 2019.).

Smanjenje klijavosti sjemena salate pri primjeni vodenih ekstrakata od stabljike i lista različitih samoniklih vrsta zabilježili su Ravlić i sur. (2019.). U njihovom istraživanju najveći negativni utjecaj na klijavost sjemena imali su ekstrakti stabljike i lista obične lobode (*Chenopodium album* L.) koji su klijavost sjemena smanjili preko 99%. Visok inhibitorni potencijal zabilježen je i s ekstraktima lista poljskog maka.

3.2. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata žute vučje stope na duljinu korijena klijanaca salate

Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata pripremljenih od suhe mase stabljike i lista žute vučje stope na duljinu korijena klijanaca salate prikazan je grafikonom 2.

U kontrolnom tretmanu utvrđena je najveća duljina od 1,76 cm. Duljina korijena statistički je značajno smanjena u oba tretmana s vodenim ekstraktima. U tretmanu s vodenim ekstraktom lista duljina korijena smanjena je za 42% u odnosu na kontrolu. Veći inhibitorni potencijal zabilježen je u tretmanu s vodenim ekstraktom stabljike gdje je duljina korijena smanjena za 93,2%.



Grafikon 2. Utjecaj vodenih ekstrakata žute vučje stope na duljinu (cm) korijena klijanaca salate

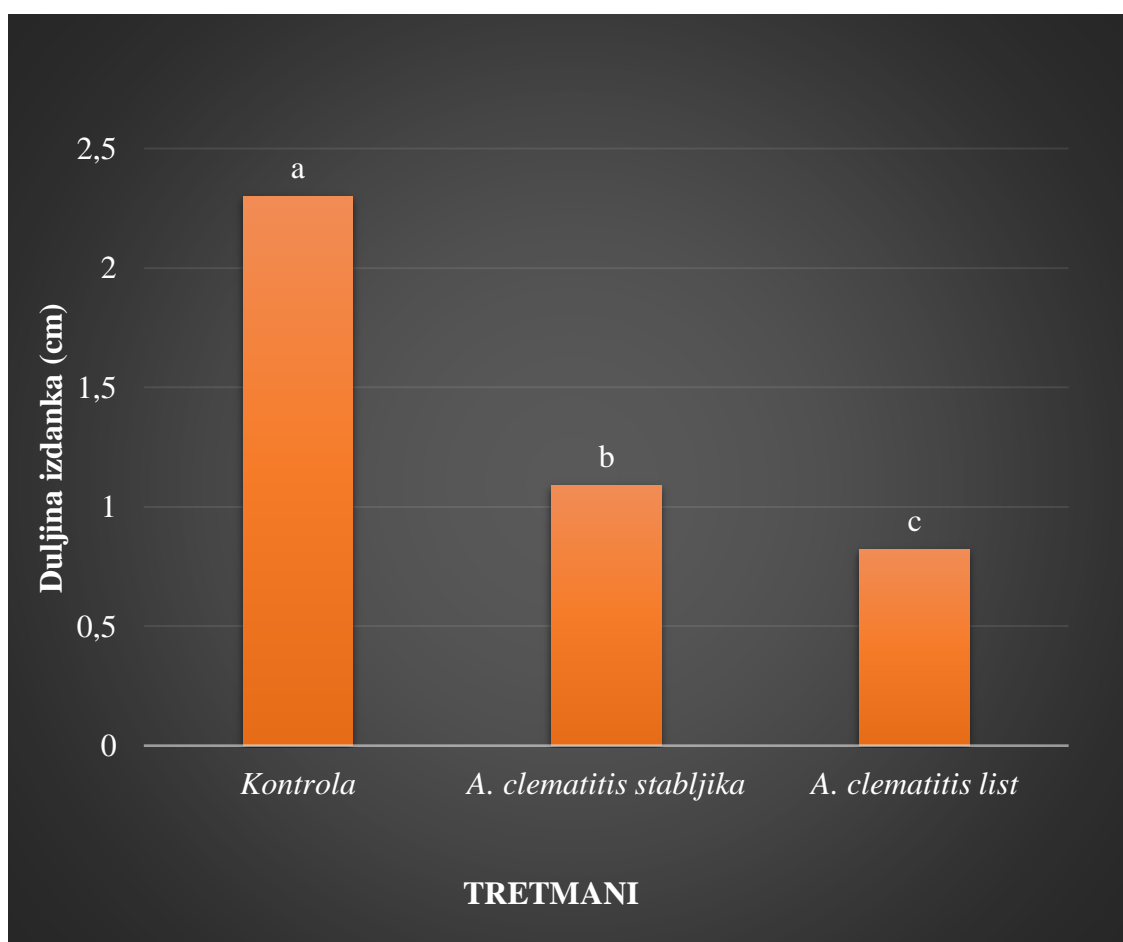
Negativan utjecaj vodenog ekstrakta korijena žute vučje stope na duljinu korijena rotkvice zabilježili su Turker i Usta (2006.). S druge strane, Mišić (2015.) navodi pozitivan utjecaj vodenih ekstrakata od nadzemne mase žute vučje stope na duljinu korijena pšenice.

Alelokemikalije u vodenim ekstraktima djeluju različito na razvoj i rast klijanaca, te utječu na dijeljenje i izduživanje stanice, propusnost membrana, te upijanje minerala, a također na različite kao što su fotosinteza, disanje stanica te aktivnost enzima u biljkama (Scrivanti i sur., 2003., Sadia i sur., 2015.). Izrazit negativan utjecaj ekstrakata na duljinu korijena najčešće je posljedica njegovog direktnog doticaja s alelokemikalijama (Ravlić i sur., 2014., Esmaeili i sur., 2012.).

3.3. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata žute vučje stope na duljinu izdanka klijanaca salate

Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata pripremljen od suhe biljne mase stabljike i lista žute vučje stope na duljinu izdanka klijanaca salate prikazan je grafikonom 3.

U kontrolnom tretmanu utvrđena je najveća duljina izdanka klijanaca salate u iznosu 2,3 cm. U oba tretmana značajno je smanjena duljina izdanka klijanaca salate. U tretmanu s vodenim ekstraktom stabljike duljina izdanka smanjena je za 52,6%, a u tretmanu s vodenim ekstraktom lista duljina izdanka smanjena je za 64,4% u odnosu na kontrolni tretman.



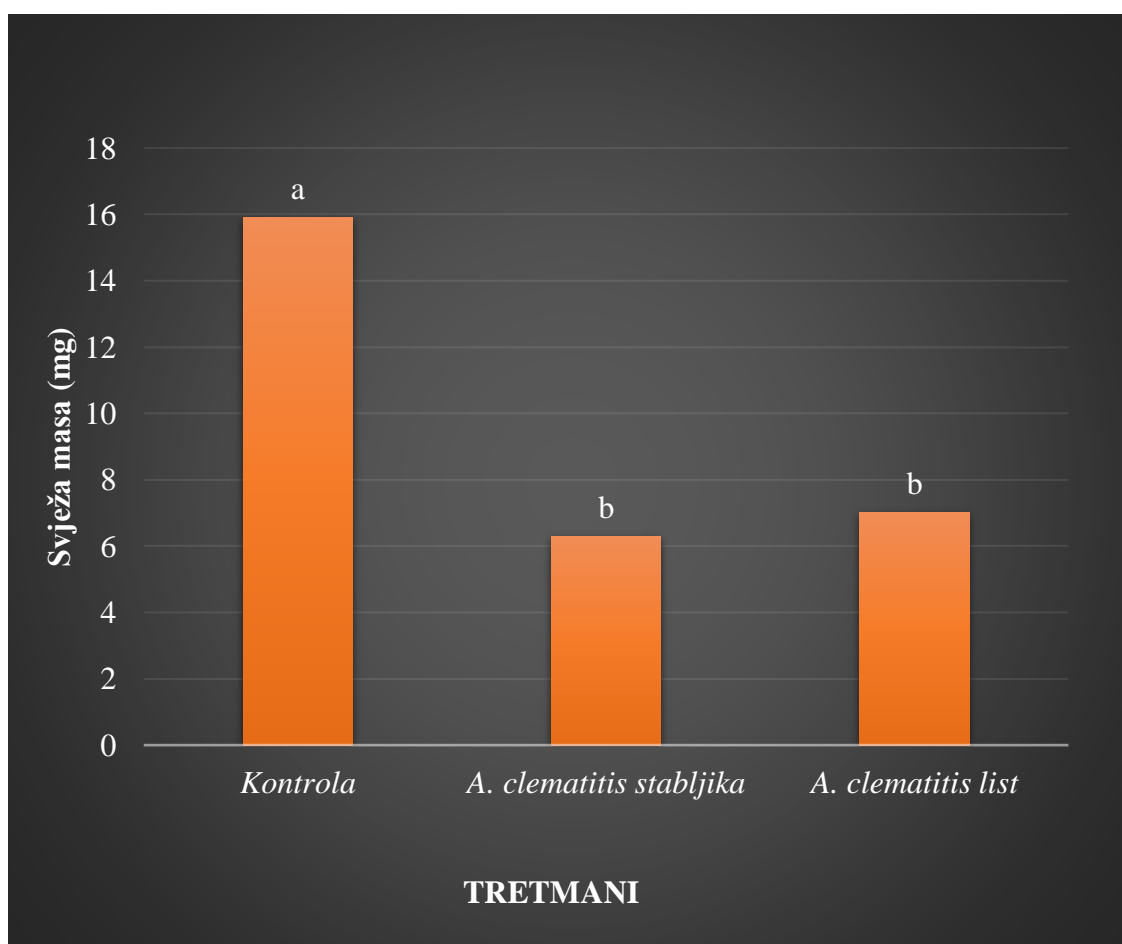
Grafikon 3. Utjecaj vodenih ekstrakata žute vučje stope na duljinu izdanka (cm) klijanaca salate

Slične rezultate navode i Ravlić i sur. (2019.) prema kojima vodeni ekstrakti od stabljike i lista brojnih samoniklih vrsta negativno djeluju na duljinu izdanka klijanaca salate, a kao vrste s najvećim inhibitornim potencijalom navode bijelu lobodu, poljski mak (*Papaver rhoeas* L.) i strjeličastu grbicu (*Cardaria draba* (L.) Desv.).

3.4. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata žute vučje stope na svježu masu klijanaca salate

Vodeni ekstrakti od suhих biljnih dijelova žute vučje stope pokazali su statistički značajan negativan utjecaj na svježu masu klijanaca salate (grafikon 4.).

Svježa masa klijanaca salate bila je najviša u kontrolnom tretmanu i iznosila 15,92 mg. Vodeni ekstrakt stabljike smanjio je svježu masu za 60,4%, a vodeni ekstrakt lista za 55,9% u odnosu na kontrolni tretman.



Grafikon 4. Utjecaj vodenih ekstrakata žute vučje stope na svježu masu (mg) klijanaca salate

Prema Mišić (2015.) ekstrakti od suhe nadzemne mase žute vučje stope imaju izrazit negativni utjecaj na svježu masu klijanaca pšenice i bezmirisne kamilice. Značajan negativan utjecaj na svježu masu klijanaca salate utvrdili su i Baličević i sur. (2016.) koji navode smanjenje svježe mase i do 100% ovisno o biljnoj vrsti te biljnom dijelu.

Biljni dijelovi u prosjeku su imali podjednak alelopatski utjecaj, iako su ekstrakti stabljike u prosjeku djelovali jače negativno. Razlike u alelopatskom djelovanju različitih biljnih dijelova navode i drugi autori (Ravlić, 2015., Baličević i sur., 2016.).

4. ZAKLJUČAK

Cilja rada bio je utvrditi alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od suhe biljne mase stabljike i lista žute vučje stope na klijavost i rast salate. S obzirom na dobivene rezultate doneseni su sljedeći zaključci:

- Vodeni ekstrakti lista imao je značajan utjecaj na klijavost sjemena salate.
- Zabilježen je značajan negativan utjecaj na duljinu korijena, posebice u tretmanu s vodenim ekstraktom stabljike (preko 90%).
- Duljina izdanka klijanaca salate te svježa masa klijanaca u oba je tretmana smanjena za više od 50%.

5. POPIS LITERATURE

1. de Albuquerque, M.B., dos Santos, R.C., Lima, L.M., Melo Filho, P.A., Nogueira, R.J.M.C., da Câmara, C.A.G., Ramos, A.R. (2011): Allelopathy, an alternative tool to improve cropping systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 31(2): 379-395.
2. Baličević, R., Ravlić, M., Kleflin, J., Tomić, M. (2016.): Allelopathic activity of plant species from *Asteraceae* and *Polygonaceae* family on lettuce. *Herbologia*, 16(1): 23-30.
3. Brnjić, D. (2018.): Alelopatski potencijal strjeličaste grbice (*Cardaria draba* (L.) Desv.) na salatu. Završni rad, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek. 20.
4. Dayan, F.E., Romagni, J.G., Duke, S.O. (2000.): Investigating the mode of action of natural phytotoxins. *Journal of Chemical Ecology*, 26: 2079-2094.
5. Domac, R. (2002.): Flora Hrvatske: priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga, Zagreb.
6. Esmaeili, M., Heidarzade, A., Pirdashti, H., Esmaeili, F. (2012.): Inhibitory activity of pure allelochemicals on barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli* L.) seed and seedling parameters. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 4(6): 274-279.
7. Fujii, Y., Parvez, S.H., Parvez, M.S., Ohmae, Y., Iida, O. (2003.): Screening of 239 medicinal plant species for allelopathic activity using the sandwich method. *Weed Biology and Management*, 3(4): 233-241.
8. 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.
9. Javorka, S., Csapody, V. (1975.): *Iconographia florum partis austro – orientalis Europae Centralis*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
10. Kadioğlu, I., Yanar, Y. (2004.): Allelopathic effects of plant extracts against seed germination of some weeds. *Asian Journal of Plant Sciences*, 3(4): 472-475.
11. Knežević, M. (2006.): Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore. Sveučilište u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek. 68.

12. Mikić, I. (2015.): Alelopatski utjecaj žute vučje stope (*Aristolochia clematitis* L.) na korove. Diplomski rad, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek, p. 47.
13. Mišić, M. (2015.): Alelopatski utjecaj žute vučje stope (*Aristolochia clematitis* L.) na pšenicu i bezmirisnu kamilicu. Diplomski rad, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek, p. 47.
14. Norsworthy, J. K. (2003.): Allelopathic potential of wild radish (*Raphanus raphanistrum*). *Weed Technology*, 17: 307-313.
15. Ravlić, M., Baličević, R., Lucić, P., Vinković, Ž., Pranjković, E.-L., Brnjić, D. (2019.): Laboratory assessment of selected wild plant species allelopathic potential on germination and growth of lettuce (*Lactuca sativa*). *Proceedings & abstracts 12th international scientific/professional conference Agriculture in Nature and Environment Protection*, p. 215-219.
16. Ravlić, M., Baličević, R., Nikolić, M., Sarajlić, A. (2016.): Assessment of allelopathic potential of fennel, rue and sage on weed species hoary cress (*Lepidium draba*). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 44(1): 48-52.
17. Ravlić, M. (2015.): Alelopatsko djelovanje nekih biljnih vrsta na rast i razvoj usjeva i korova (Doktorski rad). Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek. pp. 147.
18. Ravlić, M., Baličević, R., Lucić, I. (2014.): Allelopathic Effect of Parsley (*Petroselinum crispum* Mill.) Cogeneration, Water Extracts and Residues on Hoary Cress (*Lepidium draba* (L.) Desv.). *Poljoprivreda*, 20(1): 22-26.
19. Rice, E.L. (1984.): *Allelopathy*. 2nd Edition, Academic Press, New York.
20. Sadia, S., Arafat, Y., Khalid, S., Lin, W., Fang, C., Ali, N., Azeem, S.J. (2015.): Allelopathic evaluation of selected plants extract against broad and narrow leaves weeds and their associated crops. *Acad. J. Agric. Res.* 3(10): 226-234.
21. Scrivanti, L.R., Zunino, M.P., Zygadlo, J.A. (2003.): Tagetes minuta and Schinus areira essential oils as allelopathic agents. *Biochemical Systematics and Ecology*, 31(6): 563-572.
22. 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.

23. Turker, A., Usta, C. (2006.): Biological activity of some medicinal plants sold in Turkish health-food stores. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 20(3): 105-113.
24. Xuan, T. D., Tawata, S., Hong, N. H., Khanh, T. D., Chung, I. M. (2004.): Assessment of phytotoxic action of *Ageratum conyzoides* L. (billy goat weed) on weeds. *Crop Protection*, 23: 915-922.
25. Zeman, S., Fruk, G., Jemrić, T. (2011.): Alelopatski odnosi biljaka: pregled djelujućih čimbenika i mogućnost primjene. *Glasnik zaštite bilja*, 4: 52-53.
26. Zohaib, A., Abbas, T., Tabassum, T. (2016.): Weeds cause losses in field crops through allelopathy. *Notulae Scientia Biologicae*, 8(1): 47-56.