

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Ivan Smolčić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Alelopatski utjecaj vrste *Aloe vera* (L.) Burm.f. na korovne
vrste bezmirisnu kamilicu i oštrodлакavi šćir**

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Ivan Smolčić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Alelopatski utjecaj vrste *Aloe vera* (L.) Burm.f. na korovne
vrste bezmirisnu kamilicu i oštrodlakavi šćir**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

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

Osijek, 2017.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Završni rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo, smjer Ratarstvo

Ivan Smolčić

Alelopatski utjecaj vrste *Aloe vera* (L.) Burm.f. na korovne vrste bezmirisnu kamilicu i oštrodlakavi šćir

Sažetak: Cilj rada bio je utvrditi alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od vrste *Aloe vera* (L.) Burm.f. na klijavost i rast korovnih vrsta bezmirisna kamilica (*Tripleurospermum inodorum* (L.) C.H. Schultz) i oštrodlakavi šćir (*Amaranthus retroflexus* L.). Pokus je proveden u laboratorijskim uvjetima u Petrijevim zdjelicama, a istraženi su ekstrakti od svježe mase lista u koncentracijama od 2, 4, 6, 8, i 10%. Rezultati su pokazali da vodeni ekstrakti nemaju značajan alelopatski utjecaj na klijavost i rast klijanaca bezmirisne kamilice. Vodeni ekstrakti nisu imali značajan utjecaj na klijavost, duljinu korijena i suhu masu oštrodlakavog šćira, dok su duljina izdanka i svježja masa klijanaca bile stimulirane, posebice pri višim koncentracijama ekstrakta.

Ključne riječi: alelopatija, *Aloe vera*, *Amaranthus retroflexus*, *Tripleurospermum inodorum*, vodeni ekstrakti, klijavost

21 stranica, 0 tablica, 15 grafikona i slika, 28 literaturna navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Final work

Faculty of Agriculture in Osijek
Professional study Plant production

Ivan Smolčić

Allelopathic effect of plant species *Aloe vera* (L.) Burm. f. on weed species scentless mayweed and redroot pigweed

Summary: The aim of the study was to determine the allelopathic effects of water extracts from *Aloe vera* (L.) Burm.f. on germination and growth of weed species scentless mayweed (*Tripleurospermum inodorum* (L.) C.H. Schultz) and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.). The experiment was carried out in laboratory conditions in Petri dishes, and water extracts from fresh leaves were analysed at concentrations of 2, 4, 6, 8 and 10%. The results showed that water extracts had no significant allelopathic effect on germination and growth of scentless mayweed seedlings. Water extracts showed no significant effect on germination, root length and dry weight of redroot pigweed, while the shoot length and fresh seedling weight were stimulated, especially at higher concentrations of the extract.

Key words: allelopathy, *Aloe vera*, *Amaranthus retroflexus*, *Tripleurospermum inodorum*, water extracts, germination

21 pages, 0 tables, 15 figures, 28 references

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

Sadržaj

1.	Uvod	1
1.1.	Cilj istraživanja	3
2.	Materijal i metode	4
2.1.	Priprema vodenih ekstrakata	4
2.2.	Test vrsta	5
2.3.	Procedura pokusa	6
2.4.	Prikupljanje i statistička obrada podataka	7
3.	Rezultati i rasprava	8
3.1.	Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata na klijavost i rast bezmirisne kamilice (<i>T. inodorum</i>).....	8
3.2.	Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata na klijavost i rast oštrodlakavog šćira (<i>A. retroflexus</i>).....	13
4.	Zaključak	18
5.	Popis literature	19

1. UVOD

Alelopatija je biološki fenomen, poddisciplina kemijske ekologije, prema kojem jedan organizam proizvodi biokemikalije koje utječu na rast, preživljavanje, razvoj i reprodukciju drugog organizma. Biokemikalije koje se izlučuju nazivaju se alelokemikalije i imaju koristan ili štetan učinak na ciljane organizme (Einhellig, 1995., Cheng i Cheng, 2015.). Biljna alelopatija je jedan od načina interakcije između biljaka donora i receptora i može imati pozitivne učinke primjerice u poljoprivrednoj proizvodnji u kontroli korova, zaštiti bilja, ili ponovnom uspostavljanju usjeva, ili negativni učinke kao što su autotoksičnost, bolest tla i uspostavljanje invazivnih vrsta (Chen i Cheng, 2015.).

Alelopatija je u zaštiti bilja odnosno kontroli korova primjenjiva u vidu malčeva, izolacijom alelokemikalija i proizvodnjom u vidu ekološki prihvatljivih pesticida, kao primjena kultivara i genotipova s visokim alelopatskim potencijalom (Singh i sur., 2001., Weston i Duke, 2003., Bhadoria, 2011., Jabran i sur., 2015.). Sve biljne vrste mogu posjedovati alelokemikalije, i korovne i kulturne, a među potonjim značajna aktualna istraživanja vezana su za aromatične i ljekovite biljke (Đikić, 2004., Kadioğlu i sur., 2005., Ravlić i sur., 2016.).

Aloe vera (L.) f. Burm., također poznata kao *Aloe barbadensis*, pripada porodice Liliaceae i rodu koji čini preko 300 vrsta. *A. vera* ljekovita je biljka čiji se bioaktivni sastojci nalaze u gelu i lateksu listova te djeluju antivirusno, antibakterijski i antioksidativno (Rak, 2014., Tanaka i sur., 2006.).

Alelopatski utjecaj biljnih dijelova vrsta roda *Aloe* istražen je u laboratorijskim i poljskim pokusima.

Lazić (2017.) je istraživao utjecaj vodenih ekstrakata različite koncentracije od vrste *A. vera* na klijavost i rast luka i bosiljka. Klijavost i rast klijanaca luka nije bila pod značajnim utjecajem ekstrakata, izuzev negativnog utjecaja na duljinu korijena klijanaca. Vodeni ekstrakti pozitivno su utjecali na duljinu izdanka, te svježiu i suhu masu klijanaca bosiljka.

Utjecaj vodenih ekstrakata pripremljenih od svježe mase listova vrste *A. vera* na klijavost i početni rast matovilca i mrkve proučavala je Lončar (2017.). Rezultati su pokazali da vodeni ekstrakti viših koncentracija stimulatивно djeluju na klijavost sjemena matovilca i mrkve koja je povećana do 16,2% odnosno 19%. Više koncentracije ekstrakata pokazale su

inhibitorni utjecaj na rast klijanaca matovilca, dok su niže koncentracije djelovale stimulatивно. U prosjeku, veći alelopatski utjecaj zabilježen je na klijanima mrkve.

Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata u različitim koncentracijama pripremljenih od svježih listova vrste *A. vera* na klijavost i rast ratarskih kultura proučavala je Bernatović (2016.). Rezultati su pokazali da se povećanjem koncentracije u pravilu povećavao alelopatski utjecaj te su kod ječma i soje najviše koncentracije imale najveći inhibitorni utjecaj. Kao najtolerantnija među testiranim vrstama se pokazala pšenica, dok su ekstrakti u prosjeku u najvećoj mjeri negativno utjecali na ječam. Povećanjem koncentracije vodenih ekstrakata povećao se i pozitivni utjecaj na uljnu bundevu.

Rogić (2016.) je istraživala alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lista vrste *A. vera* na klijavost sjemena, duljinu korijena i klijanaca te svježju i suhu masu klijanaca salate, rukole i radiča u pokusu u Petrijevim zdjelicama. Rezultati istraživanja su pokazali da ekstrakti viših koncentracija imaju negativan utjecaj na klijavost i duljinu izdanka salate. Povećanjem koncentracije smanjene su klijavost i duljina korijena rukole, dok klijavost sjemena, duljina korijena klijanaca i suha masa radiča nisu bili pod utjecajem vodenih ekstrakata. Vodeni ekstrakti pokazali su statistički značajan pozitivan utjecaj samo na svježju masu klijanaca radiča.

Visković (2016.) u pokusima u Petrijevim zdjelicama istražuje alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od svježeg lista vrste *A. vera* na klijavost i rast korovnih vrsta crna pomoćnica (*Solanum nigrum* L. emend. Miller) i Teofrastov mračnjak (*Abutilon theophrasti* Medik.), te u posudama s tlom na nicanje i rast strjeličaste grbice (*Lepidium draba* L.). Najviše koncentracije vodenog ekstrakta snizile klijavost sjemena crne pomoćnice, dok je zabilježen pozitivan utjecaj na duljinu izdanka, te svježju i suhu masu. Vodeni ekstrakti stimulirali su duljinu izdanka Teofrastovog mračnjaka. Nicanje strjeličaste grbice sniženo je za 52,7%.

Alipoor i sur. (2012.) istraživali su alelopatski utjecaj od suhih listova i cvjetova vrste *A. vera* na klijavost i rast pšenice, raži, sjetvene grbice, oštrodlakavog šćira (*Amaranthus retroflexus* L.) i maslačka (*Taraxacum officinale* (L.) Weber). Utjecaj ekstrakata u koncentracijama od 2,5, 5 i 10% testiran je Petrijevim zdjelicama. Ekstrakti cvijeta i lista svih koncentracija značajno su smanjili klijavost sjemena i rast klijanaca testiranih vrsta, izuzev klijavosti pšenice u tretmanu s ekstraktom cvijeta koncentracije 2,5% i dužine izdanka u tretmanima s ekstraktom lista i cvijeta koncentracije 2,5%. Više koncentracije

pokazale su najveći negativni učinak posebice na korovne vrste i to do 100%. Ekstrakti lista imali su veći negativni utjecaj od ekstrakata cvijeta.

Hanafy i sur. (2012.) istražuju alelopatski utjecaj ekstrakata od svježeg soka listova vrste *A. vera* na visinu biljaka, broj listova po biljci, svježiu i suhu masu listova i površinu lista vrste *Schefflera arboricola* (Hayata) Kanehira u pokusu u stakleniku. Ekstrakti su pozitivno djelovali na visinu biljaka primijenjeni folijarno prskanjem ili natapanjem. Isto tako, broj listova, svježia i suha masa listova te površina listova *S. arboricola* bili su značajno povećani.

Ispitivanje alelopatskog utjecaja vodenih ekstrakata listova i korijena vrste *A. ferox* na klijavost i rast klijanaca cikle, uljane repice i mrkve ispitivali su Arowosegbe i Afolayan (2012.). Rezultati su pokazali da je ekstrakt listova pri višim koncentracijama inhibitorno djelovao na klijanje svih kultura, a ekstrakt korijena bez obzira na koncentraciju nije imao značajan utjecaj na klijavost. Zabilježen je jači inhibicioni utjecaj u tretmanima s ekstraktima lista nego kod ekstrakta korijena.

Arowosegbe i sur. (2012.) navode da vodeni ekstrakt korijena vrste *A. ferox* negativno djeluje na klijavost sjemena rajčice, dok se s povećanjem koncentracije ekstrakta smanjuje duljina korijena i izdanka.

Mady (2009.) navodi da primjena ekstrakata *A. vera* stimulira svježiu i suhu masu te količinu ulja u nadzemnoj masi mažurana i kadulje.

Murakami i sur. (2009.) su istraživali utjecaj ekstrakta lista *A. arborescens* na klijanje i rast salate, te zaključili da negativan potencijal ovisi o vremenu sakupljanja listova i načinu ekstrakcije, a utječe na klijavost sjemena i brzinu rasta klice.

El-Shayeb (2009.) navodi da vodeni ekstrakti vrste *A. vera* u svim koncentracijama povećavaju svježiu i suhu masu noćurka (*Oenothera biennis* L.).

1.1. Cilj istraživanja

Cilj rada bio je utvrditi alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od svježih listova vrste *A. vera* na klijavost i rast korovnih vrsta bezmirisne kamilice (*Tripleurospermum inodorum* (L.) C.H. Schultz) i oštrodlakavog šćira (*A. retroflexus*).

2. MATERIJAL I METODE

Pokus je proveden u Laboratoriju za fitofarmaciju na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku tijekom 2015./2016. godine.

2.1. Priprema vodenih ekstrakata

U pokusu su korišteni svježi listovi vrste *A. vera* (slika 1.). Vodeni ekstrakti pripremljeni su prema modificiranoj proceduri Hanafy i sur. (2012.). Svježi listovi vrste *A. vera* usitnjeni su te je količina od 200 g pomiješana s 1000 ml destilirane vode. Mješavina je tijekom 8 sati stajala u laboratoriju na sobnoj temperaturi nakon čega je procijeđena te je tako dobiven ekstrakt koncentracije 20%. Daljnjim razrjeđivanjem destiliranom vodom dobiveni su i ekstrakti koncentracija 10, 8, 6, 4 i 2%.



Slika 1. Jedinka vrste *A. vera* (foto: orig.)

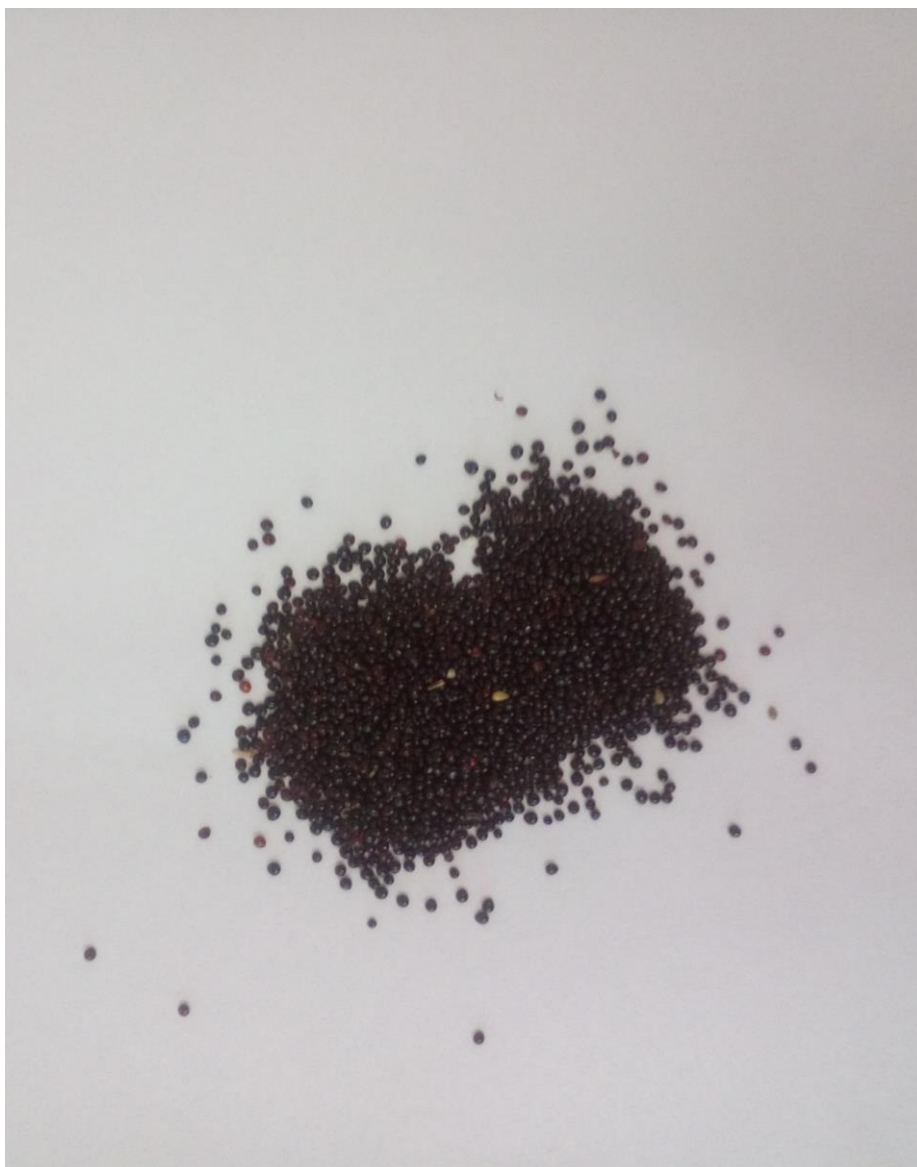


Slika 2. Sjeme bezmirisne kamilice (*T. inodorum*) (foto: orig.)

2.2. Test vrste

Sjeme korovnih vrsta bezmirisne kamilice (*T. inodorum*) i oštrodlakavog šćira (*A. retroflexus*) (slika 2. i 3.) prikupljeno je tijekom 2015. godine na proizvodnim površinama u Osječko-baranjskoj županiji (okolica grada Osijeka). Prikupljene sjemenke očišćene su u laboratoriju od primjesa te su čuvane u papirnatim vrećicama do pokusa.

Sjeme oštrodlakavog šćira potopljeno je u 2% otopinu KNO_3 kako bi mu se uklonila dormantnost (Ravlić i sur., 2015.). Prije pokusa sjeme usjeva površinski je dezinficirano s 1% NaOCl tijekom 20 minuta, te isprano u destiliranoj vodi (Siddiqui i sur., 2009.).



Slika 3. Sjeme oštrodlakavog šćira (*A. retroflexus*) (foto: orig.)

2.3. Procedura pokusa

Utjecaj različitih koncentracija (2, 4, 6, 8, i 10%) vodenih ekstrakta istražen je u Petrijevim zdjelicama. U Petrijeve zdjelice na filter papir navlažen s 3 ml ekstrakta stavljano je po 50 sjemenki bezmirisne kamilice odnosno 30 sjemenki oštrodlakavog šćira. U kontrolnom tretmanu u Petrijeve zdjelice dodana je jednaka količina destilirane vode. Sjeme u Petrijevim zdjelicama klijalo je tijekom 7 dana.

Pokus je postavljen po potpuno slučajnom planu s četiri ponavljanja te ponovljen dva puta.

2.4. Prikupljanje i statistička obrada podataka

Po završetku pokusa mjereni su sljedeći parametri kako bi se procijenio alelopatski utjecaj:

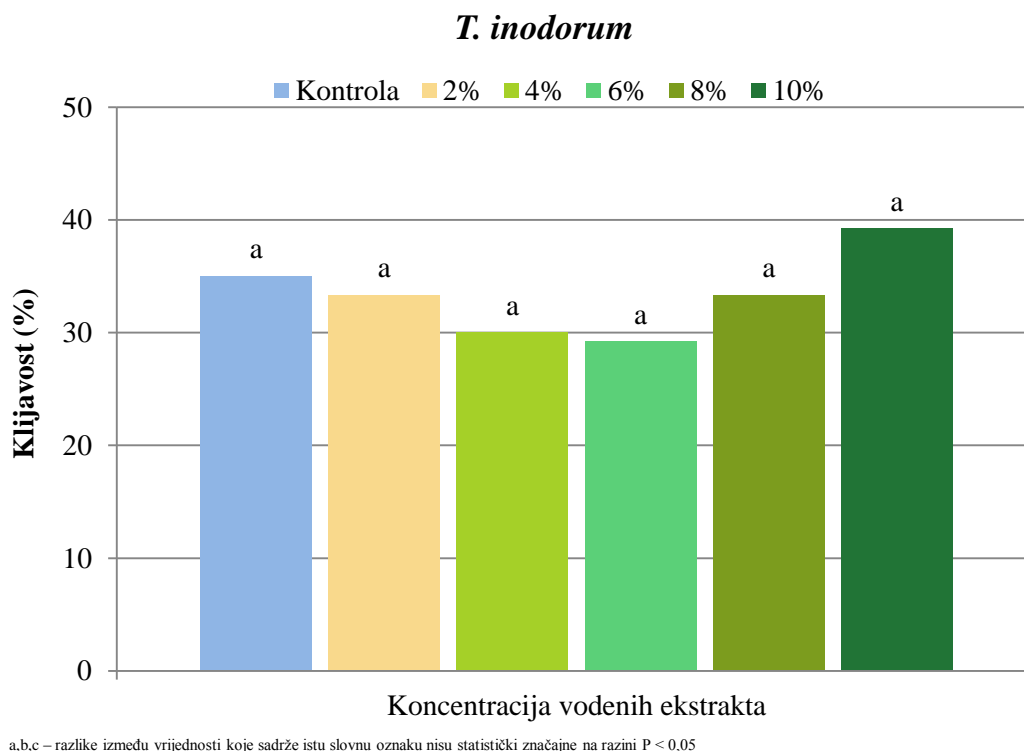
- a) ukupna klijavost sjemena (%) (G (germination, klijavost) = (broj klijavih sjemenki / ukupan broj sjemenki) x 100);
- b) duljina korijena klijanaca (cm) (pomoću milimetarskog papira);
- c) duljina izdanka klijanaca (cm) (pomoću milimetarskog papira);
- d) ukupna svježa masa klijanaca (mg) (pomoću elektroničke vage);
- e) ukupna suha masa klijanaca (mg) (pomoću elektroničke vage).

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

3. REZULTATI I RASPRAVA

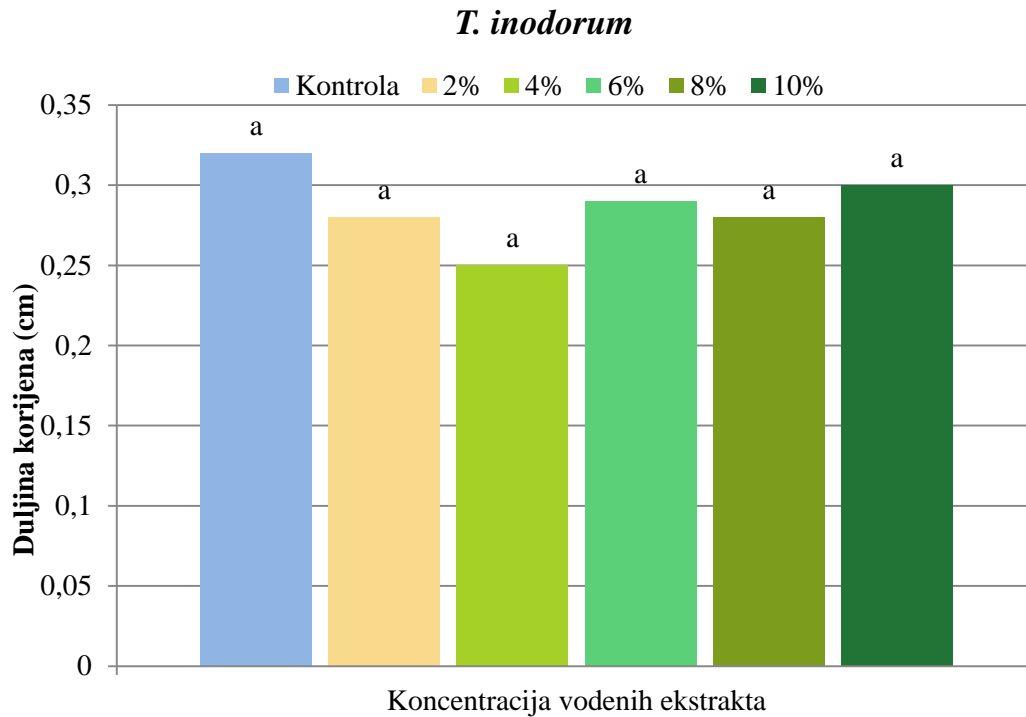
3.1. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata na klijavost i rast bezmirisne kamilice (*T. inodorum*)

Utjecaj vodenih ekstrakata od vrste *A. vera* na klijavost sjemena bezmirisne kamilice prikazan je u grafikonu 1. Nije zabilježen statistički značajan utjecaj niti u jednom tretmanu, iako je klijavost sjemena pri primjeni vodenog ekstrakta u koncentraciji od 10% bila najviša.



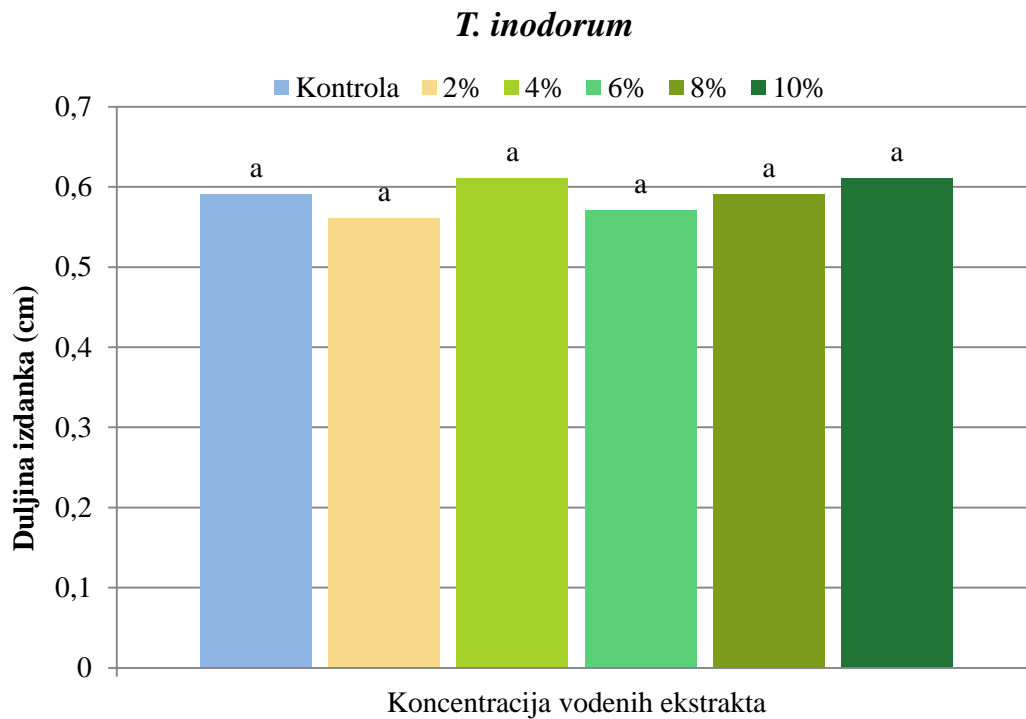
Grafikon 1. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata vrste *A. vera* na klijavost sjemena bezmirisne kamilice (*T. inodorum*)

Prema Visković (2016.) vodeni ekstrakti od svježe mase lista vrste *A. vera* također nemaju utjecaja na klijavost sjemena Teofrastovog mračnjaka, dok je samo najviša koncentracija smanjila klijavost sjemena crne pomoćnice za 19,6%. Iste rezultate navodi i Lazić (2017.) koji nije utvrdio značajan utjecaj na klijavost sjemena bosiljka i luka pri primjeni vodenih ekstrakata od svježeg lista *A. vera*.



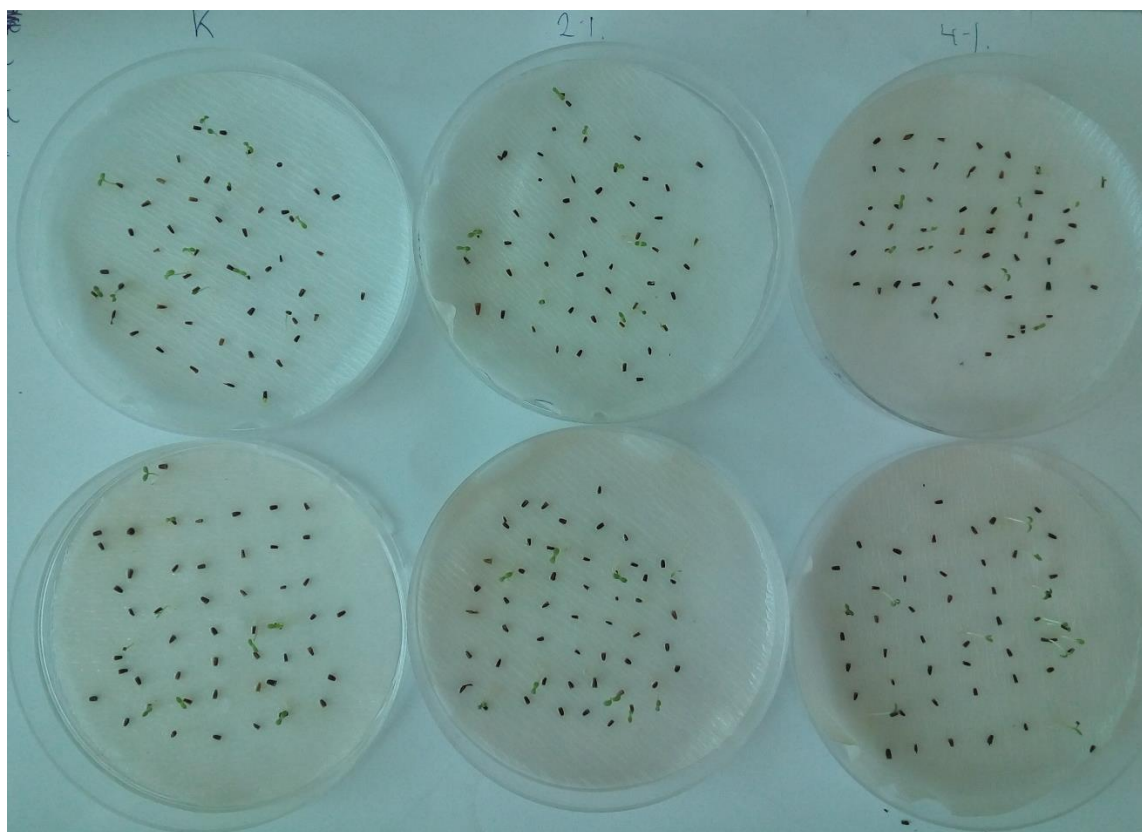
a,b,c – razlike između vrijednosti koje sadrže istu slovnú oznaku nisu statistički značajne na razini $P < 0,05$

Grafikon 2. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata vrste *A. vera* na duljinu korijena klijanaca bezmirisne kamilice (*T. inodorum*)



a,b,c – razlike između vrijednosti koje sadrže istu slovnú oznaku nisu statistički značajne na razini $P < 0,05$

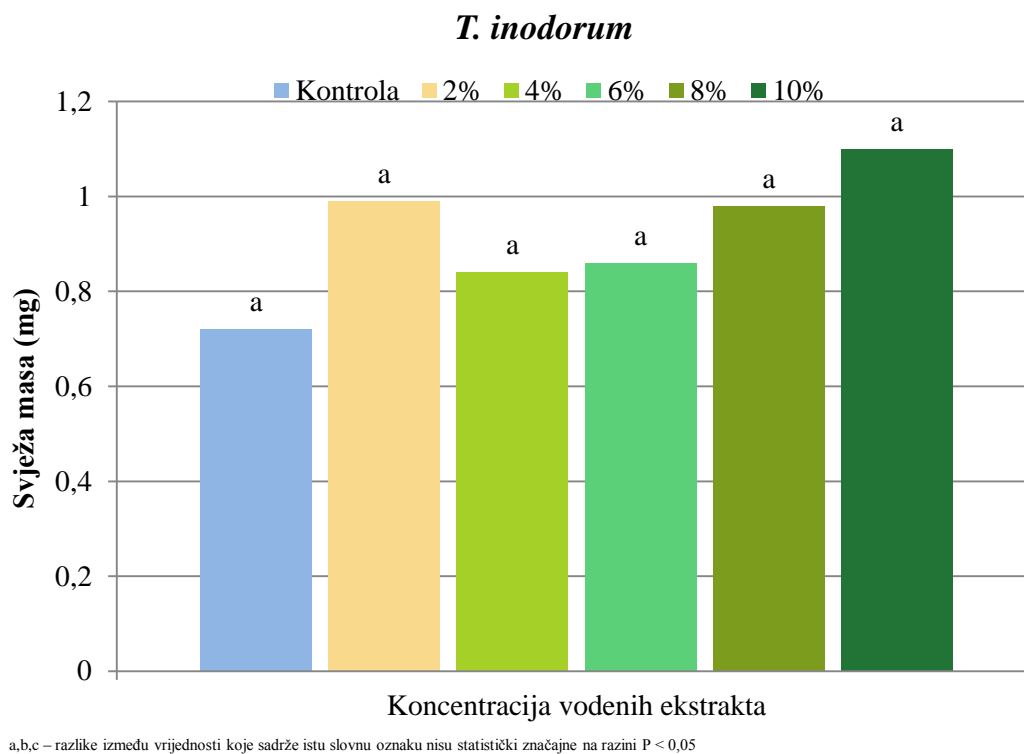
Grafikon 3. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata vrste *A. vera* na duljinu izdanka klijanaca bezmirisne kamilice (*T. inodorum*)



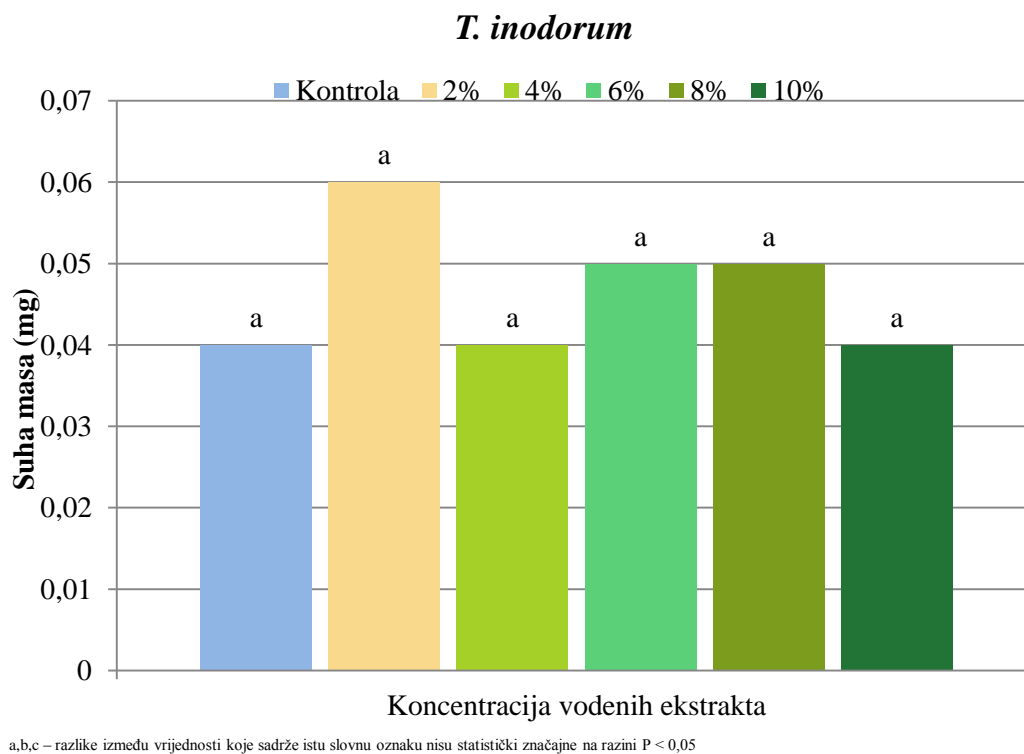
Slika 4. Alelopatski utjecaj različitih koncentracija (0-10%) ekstrakta vrste *A. vera* na klijavost i rast korovne vrste bezmirisne kamilice (*T. inodorum*) (foto: orig.)

Duljina korijena klijanaca bezmirisne kamilice kretala se od 0,25 do 0,33 cm u tretmanima s vodenim ekstraktima od listova vrste *A. vera*, međutim nije bila statistički značajno različita od duljine korijena klijanaca u kontrolnom tretmanu (grafikon 2.). Rezultati su u skladu s Visković (2016.) prema kojima vodeni ekstrakti od svježeg lista vrste *A. vera* nemaju značajnog utjecaja na duljinu korijena klijanaca korovnih vrsta crne pomoćnice i Teofrastovog mračnjaka. S druge strane, Arowosegbe i sur. (2012.) navode negativan utjecaj vodenih ekstrakata korijena vrste *A. ferox* na duljinu korijena rajčice.

Vodeni ekstrakti nisu pokazali statistički značajan alelopatski utjecaj na duljinu izdanka klijanaca bezmirisne kamilice (grafikon 3., slika 4.). Bernatović (2016.) pak navodi da utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu izdanka uvelike ovisi o biljci primatelju. Tako je kod klijanaca soje i uljne bundeve duljina izdanka povećana samo pri nižim koncentracija i do 42,9% odnosno 24,1%, kod pšenice su sve koncentracije djelovale pozitivno, dok je kod ječma zabilježen negativan utjecaj pri najvišoj koncentraciji ekstrakta i to za 22,3%.



Grafikon 4. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata vrste *A. vera* na svježu masu klijanaca bezmirisne kamilice (*T. inodorum*)

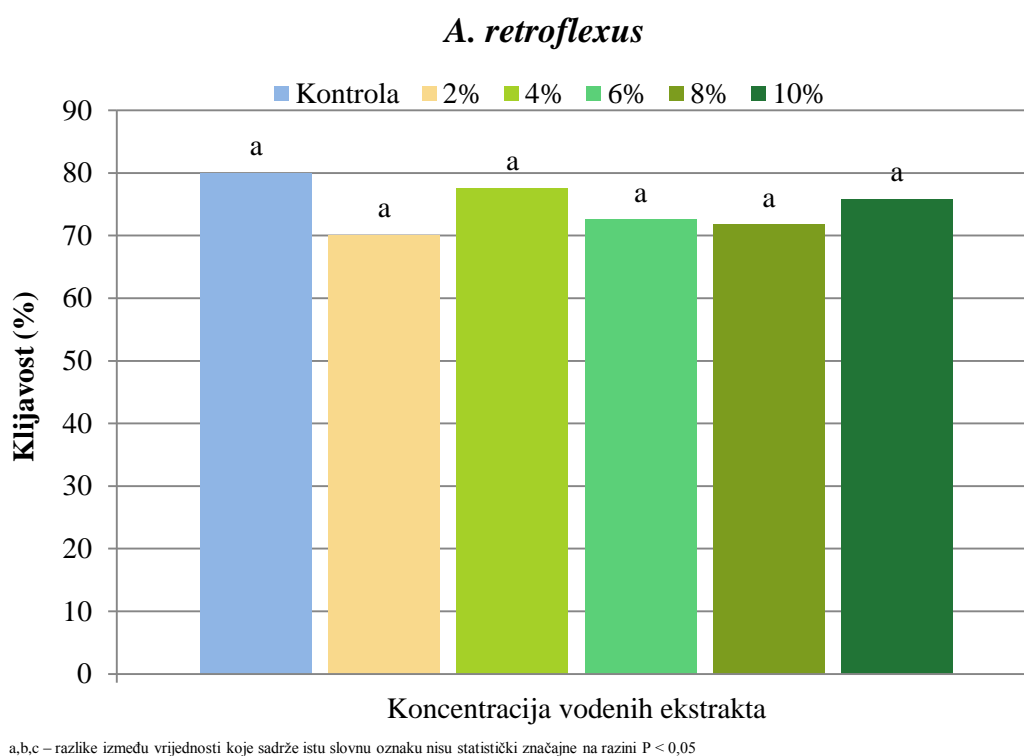


Grafikon 5. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata vrste *A. vera* na suhu masu klijanaca bezmirisne kamilice (*T. inodorum*)

Najniža svježa masa klijanaca bezmirisne kamilice zabilježena je u kontrolnom tretmanu, međutim unatoč pozitivnom djelovanju ekstrakata svih koncentracija nije bilo statistički značajnog utjecaja (grafikon 4.). Primjena vodenih ekstrakata od vrste *A. vera* nije statistički značajno utjecala niti na suhu masu klijanaca bezmirisne kamilice (grafikon 5.). Lazić (2017.) također navodi da vodeni ekstrakti vrste *A. vera* nemaju značajnog utjecaja na svježu i suhu masu klijanaca luka i bosiljka.

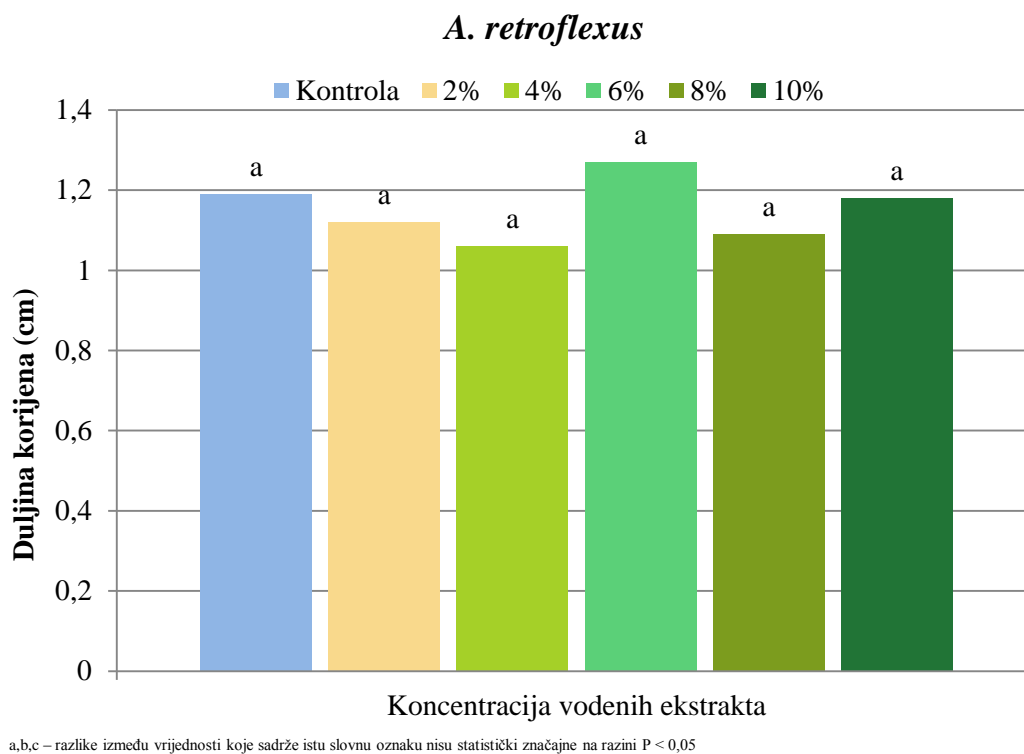
3.2. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata na klijavost i rast oštrodakavog šćira (*A. retroflexus*)

Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od svježih listova vrste *A. vera* na klijavost sjemena oštrodakavog šćira prikazan je u grafikonu 6. Iako je najviša klijavost zabilježena u kontrolnom tretmanu, a klijavost sjemena u tretmanima s vodenim ekstraktima kretala od 70 do 77,5%, smanjenje nije bilo statistički značajno. Lončar (2017.) pak navodi da niže koncentracija vodenog ekstrakta vrste *A. vera* djeluju negativno, a više pozitivno na klijavost sjemena matovilca i mrkve.

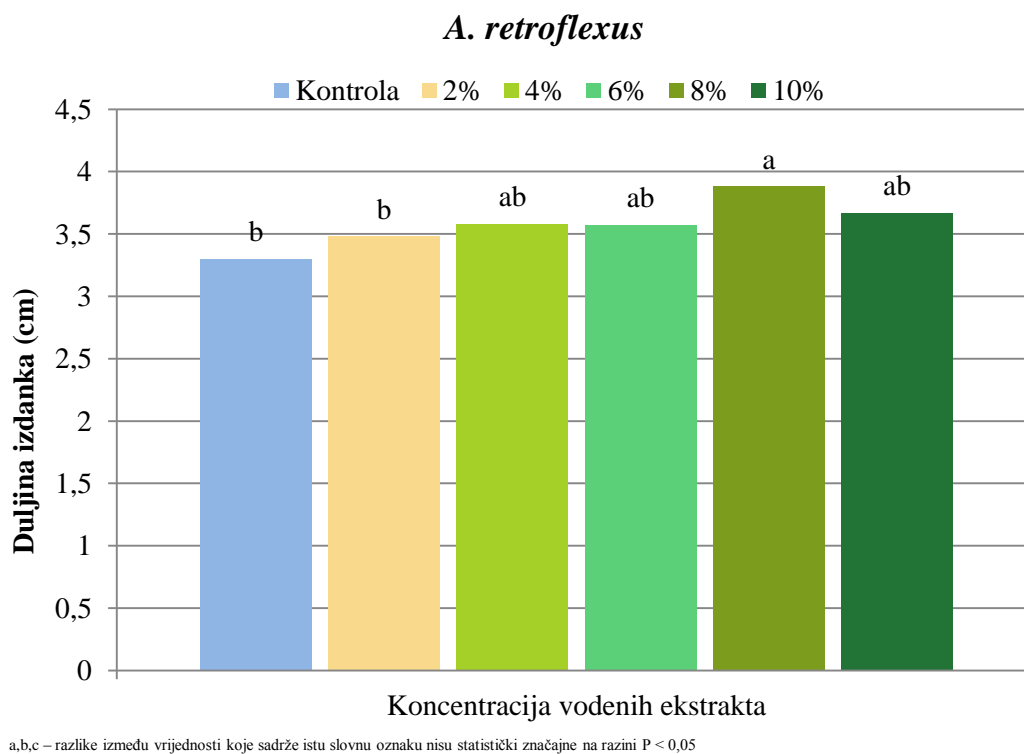


Grafikon 6. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata vrste *A. vera* na klijavost sjemena oštrodakavog šćira (*A. retroflexus*)

Duljina korijena klijanaca oštrodakavog šćira nije bila pod statistički značajnim utjecajem vodenih ekstrakata (grafikon 7.). Duljina korijena klijanaca bosiljka također nije bila pod značajnim utjecajem vodenih ekstrakata prema Lazić (2017.). S druge strane prema Lončar (2017.) vodeni ekstrakti vrste *A. vera* u najvišim koncentracijama pokazuju izrazito negativno djelovanje na duljinu korijena klijanaca matovilca.

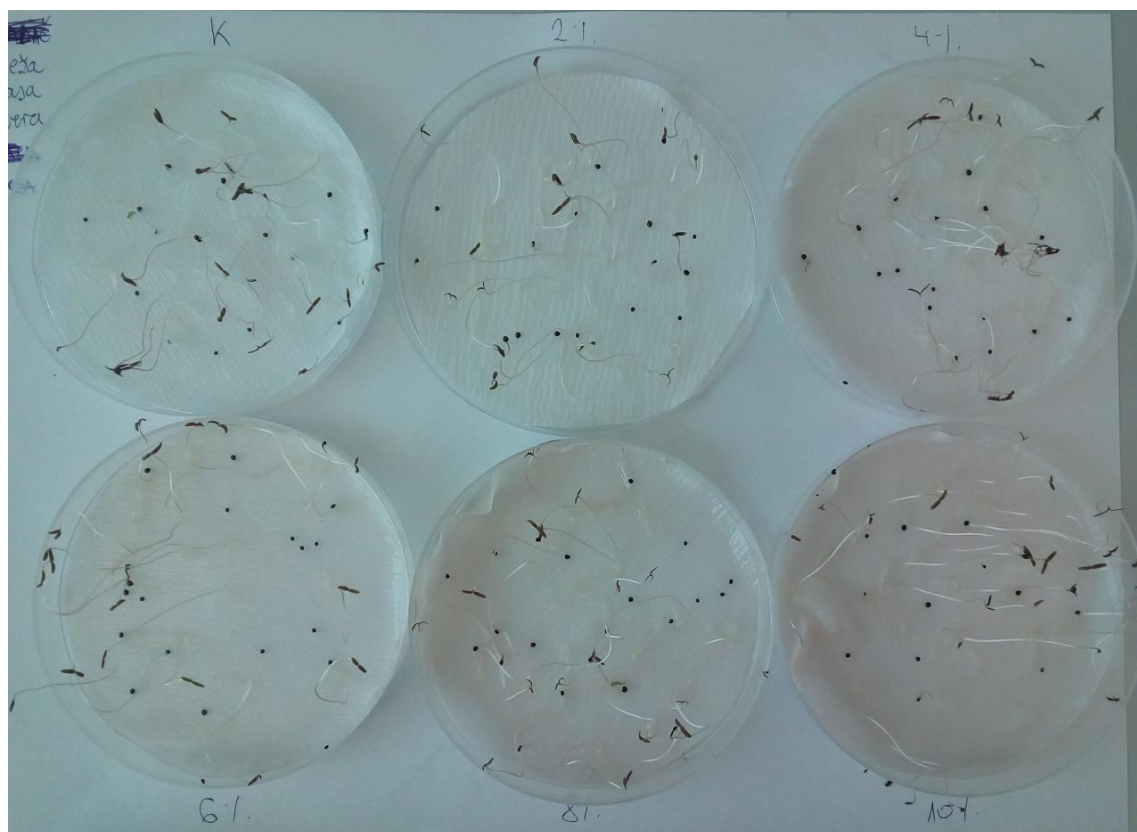


Grafikon 7. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata vrste *A. vera* na duljinu korijena klijanaca oštrodakavog šćira (*A. retroflexus*)



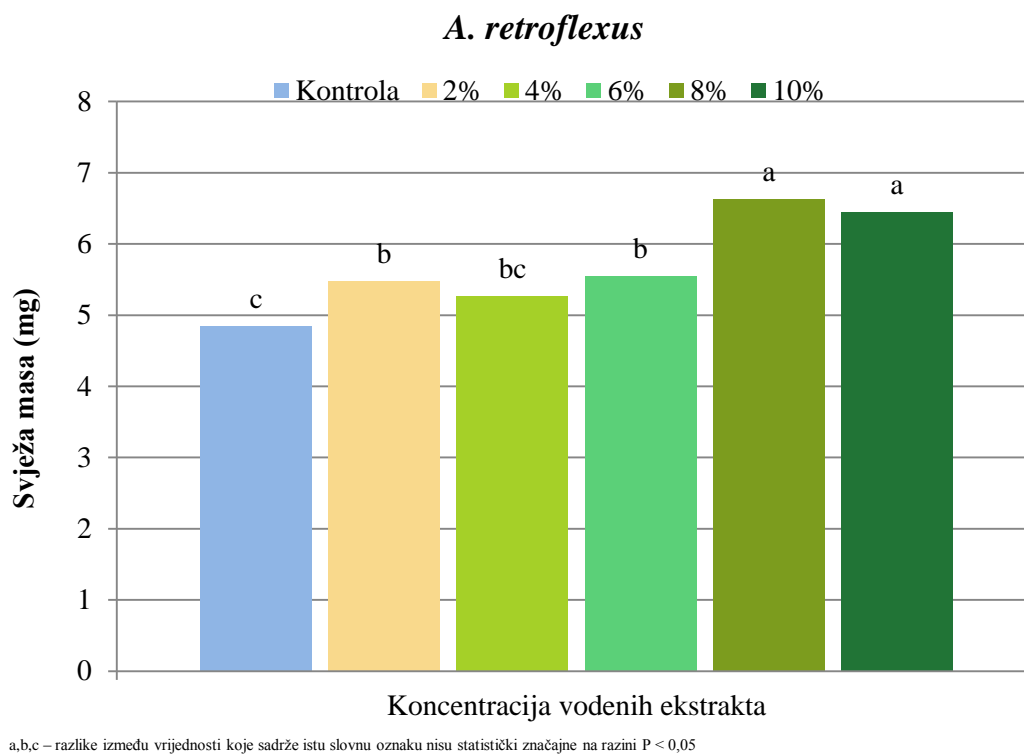
Grafikon 8. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata vrste *A. vera* na duljinu izdanka klijanaca oštrodakavog šćira (*A. retroflexus*)

Primjena vodenih ekstrakata djelovala je pozitivno na duljinu izdanka klijanaca oštrodlakavog šćira, no statistički je značajno za 17,6% povećana samo duljina izdanka u tretmanu s ekstraktom koncentracije od 8% (grafikon 8., slika 5.). Lazić (2017.) također navodi pozitivan utjecaj na duljinu izdanka klijanaca bosiljka i do 20% u tretmanu s vodenim ekstraktima koncentracije 8% pripremljenih od svježe mase lista vrste *A. vera*. Alipoor i sur. (2012.) navode da ekstrakti od cvijeta i lista vrste *A. vera* značajno negativno djeluju na duljinu izdanka klijanaca oštrodlakavog šćira i to već pri koncentraciji od 2,5%. Autori su međutim koristili suhu biljnu masu čiji ekstrakti imaju u pravilu zbog veće koncentracije alelokamikalija veći inhibitorni potencijal (Marinov-Serafimov, 2010., Ravlić i sur., 2016.).

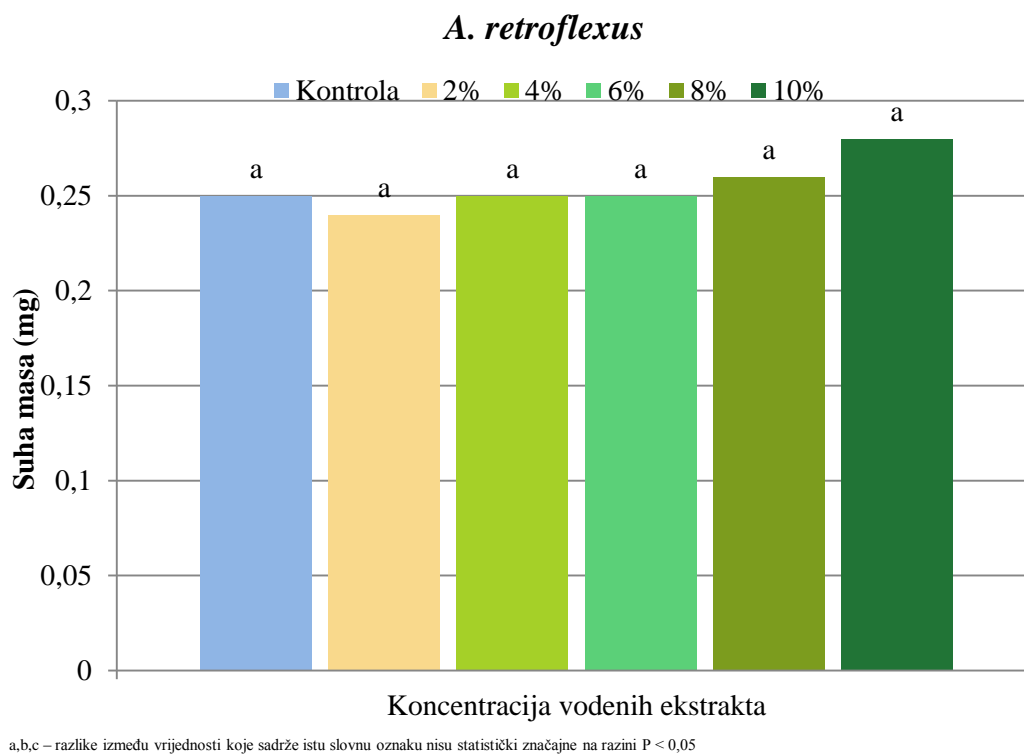


Slika 5. Alelopatski utjecaj različitih koncentracija (0-10%) ekstrakta vrste *A. vera* na klijavost i rast korovne vrste oštrodlakavi šćir (*A. retroflexus*) (foto: orig.)

Vodeni ekstrakti pokazali su značajni pozitivni utjecaj na svježnu masu klijanaca oštrodlakavog šćira (grafikon 9.). Najniža svježna masa zabilježena je u kontrolnom tretmanu i tretmanu s ekstraktom koncentracije 4%. Najveći pozitivni utjecaj zabilježen je u tretmanima s dvije najviše koncentracije ekstrakta gdje je povećanje svježne mase klijanaca iznosilo za 36,9% odnosno 33,3%.



Grafikon 9. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata vrste *A. vera* na svježu masu klijanaca oštrodakavog šćira (*A. retroflexus*)



Grafikon 10. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata vrste *A. vera* na suhu masu klijanaca oštrodakavog šćira (*A. retroflexus*)

Pozitivno djelovanje na svježu masu klijanaca posebice pri višim koncentracijama vodenog ekstrakta i do 90% u odnosu na kontrolu navodi i Visković (2016.). S druge strane Rogić (2016.) navodi da najniža koncentracija vodenog ekstrakta vrste *A. vera* pozitivno djeluje na svježu masu klijanaca salate i do 53,3%.

Primjena vodenih ekstrakata od vrste *A. vera* nije statistički značajno utjecala na suhu masu klijanaca oštrodakavog šćira (grafikon 10.). Suha masa klijanaca matovilca i mrkve prema Lončar (2017.) bila je pod različitim djelovanjem ekstrakata, a ovisila je najviše o njihovoj koncentraciji.

U prosjeku je bezmirisna kamilica bila manje osjetljiva od oštrodakavog šćira. Alipoor i sur. (2012.) također navode razlike među testiranim vrstama u odgovoru na ekstrakte vrste *A. vera* te rezultati pokazuju da su kljavost sjemena i rast klijanaca sjetvene grbice, oštrodakavog šćira i maslačka bili pod većim utjecajem ekstrakata u odnosu na druge testirane vrste odnosno skoro potpuno inhibirani već pri najnižoj koncentraciji. Pérez (1990.) navodi da razlike u osjetljivosti na alelokemikalije mogu biti uzrokovane veličinom sjemena vrsta, dok su prema Bashir i sur. (2012.) razlike osim među vrstama utvrđene i među genotipovima unutar vrste.

4. ZAKLJUČAK

U radu je istražen utjecaj vodenih ekstrakata različitih koncentracija od svježeg lista vrste *A. vera* na klijavost i rast korovnih vrsta bezmirisna kamilica i oštrodлакavi šćir. S obzirom na dobivene rezultate doneseni su sljedeći zaključci:

- Vodeni ekstrakti nisu pokazali značajan utjecaj na klijavost i rast klijanaca korovne vrste bezmirisne kamilice;
- Primjena vodenih ekstrakata nije utjecala na klijavost, duljinu korijena i suhu masu klijanaca oštrodлакavog šćira, dok su duljina korijena i svježja masa bile pod pozitivnim utjecajem;
- Korovne vrste razlikovale su se u svom odgovoru na vodene ekstrakte, te su ekstrakti veći utjecaj pokazali na klijanice oštrodлакavog šćira.

Iako je dokazan alelopatski učinak na oštrodлакavi šćir pri mjerenju pojedinih parametara, očekivan je negativan potencijal s obzirom da su ekstrakti istraženi na korovnim vrstama. Ipak, istraživanje viših koncentracija te uporaba suhe mase pri pripravi vodenih ekstrakata mogli bi rezultirati jačim alelopatskim djelovanjem. Pozitivni utjecaj također nije zanemariv, s obzirom da se može testirati na kulturnim biljkama kao stimulator rasta.

5. POPIS LITERATURE

1. Alipoor, M., Mohsenzadeh, S., Teixeira da Silva, J.A., Niakousari, M. (2012.): Allelopathic potential of *Aloe vera*. Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology, 6(1): 78-80.
2. Arowosegbe S., Afolayan A. (2012.): Assessment of allelopathic properties of *Aloe ferox* Mill. on turnip, beetroot and carrot. Biological research, 45(4): 363-368.
3. Arowosegbe, S., Wintola, O.A., Afolayan, A. (2012.): Phytochemical constituents and allelopathic effect of *Aloe ferox* Mill. root extract on tomato. Journal of Medicinal Plants Research, 6(11): 2094-2099.
4. Bhadoria, P. (2011.): Allelopathy: a natural way towards weed management. American Journal of Experimental Agriculture, 1: 7-20.
5. Bashir, U., Javaid, A., Bajwa, R. (2012.): Allelopathic effects of sunflower residue on growth of rice and subsequent wheat crop. Chilean Journal of Agricultural Research, 72: 326-331.
6. Bernatović, K. (2016.): Alelopatski utjecaj vrste *Aloe vera* (L.) Burm. f. na ratarske kulture. Diplomski rad, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek. 45.
7. Cheng, F., Cheng, Z. (2015.): Research Progress on the use of Plant Allelopathy in Agriculture and the Physiological and Ecological Mechanisms of Allelopathy. Frontiers in Plant Science, 6: 1020.
8. Đikić, M. (2004.): Alelopatski utjecaj aromatičnog, ljekovitog i krmnog bilja na klijanje, nicanje i rast korova i usjeva. Doktorska disertacija, Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredni fakultet Sarajevo, Sarajevo.
9. Einhellig, F.A. (1995.): Allelopathy-current status and future goals. U: Allelopathy: Organisms, Processes, and Applications, Inderjit, A., Dakshini, K.M.M., Einhellig, F.A. (ur.), Washington, DC: American Chemical Society Press, 1–24.
10. El-Shayeb, N.S.A. (2009.): Physiological studies on *Oenothera biennis* (bio-fertilizer and plant Extracts). Ph.D. Thesis, Hort. Dept., Fac. Agric., Benha Univ. Egypt. 204.

11. Hanafy, M.S., Saadawy, F.M., Milad, S.M.N., Ali, R.M. (2012.): Effect of some natural extracts on growth and chemical constituents of *Schefflera arboricola* plants. *Journal of Horticultural Science and Ornamental Plants*, 4(1): 26-33.
12. Jabran, K., Mahajan, G., Sardana, V., Chauhan, B.S. (2015.): Allelopathy for weed control in agricultural systems. *Crop Protection*, 72: 57–65.
13. Kadioğlu, I., Yanar, Y., Asav, U. (2005.): Allelopathic effects of weeds extracts against seed germination of some plants. *Journal of Environmental Biology*, 26(2): 169-173.
14. Lazić, A. (2017.): Procjena alelopatskog učinka vrste *Aloe vera* (L.) Burm. f. na klijavost i rast luka i bosiljka. Diplomski rad, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek. 42.
15. Lončar, M. (2017.): Alelopatski utjecaj vrste *Aloe vera* (L.) Burm. f. na klijavost i početni rast matovilca i mrkve Diplomski rad, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek. 32.
16. Mady, A. (2009): Effect of certain medicinal plant extracts on growth, yield and metabolism of some medicinal aromatic and plants. Magistarski rad. AI – Azher Univ.Fac. Of Sci. Botany and Microbiology Dep.
17. 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.
18. Murakami, C., Cardoso, F. L., Mayworm, M. A. S. (2009.): Analysis of phytotoxic potential of *Aloe arborescens* Miller leaf extracts (*Asphodelaceae*) produced at different time of the year. *Acta Botanica Brasilica*, 23(1): 111-117.
19. Pérez, F.J. (1990.): Allelopathic effect of hydroxamic acids from cereals on *Avena sativa* and *A. fatua*. *Phytochemistry*, 29(3): 773-776.
20. Rak, M. (2014.): Uzgoj i njega *Aloe vere*. Završni rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek. 39.
21. 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.
22. Ravlić, M., Baličević, R., Lucić, P., Mazur, P., Lazić, A. (2015.): Dormancy and germination of velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medik.) and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) seeds. *Herbologia*, 15(2): 28-39.

23. Rogić, M. (2016.): Procjena alelopatskog učinka vrste *Aloe vera* (L.) Burm. f. na salatu, rukolu i radič. Diplomski rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek. 35.
24. 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.
25. Singh, H.P., Batish, D.R., Kohli, R.K. (2001.): Allelopathy in agroecosystems: an overview. Journal of Crop Production, 14(4): 1-42.
26. Tanaka, M., Misawa, E., Ito, Y., Habara, N., Nomaguchi, K., Yamada, M., Toida, T., Hayasawa, H., Takase, M., Inagaki, M., Higuchi, R. (2006.): Identification of five phytosterols from *Aloe vera* gel as anti-diabetic compounds. Biological and Pharmaceutical Bulletin, 29 (7): 1418-1422.
27. Visković, M. (2016.): Alelopatski utjecaj vrste *Aloe vera* (L.) Burm. f. na korove. Završni rad, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek. 26.
28. Weston, L.A., Duke, S.O. (2003.): Weed and crop allelopathy. Critical Reviews in Plant Science, 22: 367–389.