

Alelopatski potencijal lucerne (*Medicago sativa* L.) na klijavost i rast radiča (*Cichorium intybus* L. var. *foliosum*)

Skokić, Vlatka

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:473044>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-12**



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 U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Vlatka Skokić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

**Alelopatski potencijal lucerne (*Medicago sativa* L.) na klijavost i
rast radiča (*Cichorium intybus* L. var. *foliosum*)**

Završni rad

Osijek, 2023.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Vlatka Skokić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

**Alelopatski potencijal lucerne (*Medicago sativa* L.) na klijavost i
rast radiča (*Cichorium intybus* L. var. *foliosum*)**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. doc. dr. sc. Marija Ravlić, mentor
2. prof. dr. sc. Renata Baličević, član
3. doc. dr. sc. Ankica Sarajlić, član

Osijek, 2023.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

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

Završni rad

Vlatka Skokić

Alelopatski potencijal lucerne (*Medicago sativa* L.) na klijavost i rast radiča (*Cichorium intybus* L. var. *foliosum*)

Sažetak: Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lucerne (*Medicago sativa* L.) na klijavost i rast radiča (*Cichorium intybus* L. var. *foliosum*) istražen je u laboratorijskim uvjetima. Vodeni ekstrakti pripremljeni su od suhe mase lucerne u tri koncentracije (1 %, 2,5 % i 5 %). Rezultati su pokazali značajni statistički utjecaj na klijanje sjemena, duljinu korijena i izdanka, te svježiu i suhu masu klijanaca radiča. Povećanjem koncentracije se povećavao i inhibitorni potencijal vodenih ekstrakata. Klijavost sjemena radiča smanjena je do 54,5 % pri najvišoj koncentraciji vodenog ekstrakta. S druge strane, duljina korijena i izdanka te svježia masa klijanaca u svim su tretmanima smanjeni i do 95,4 %. Suha masa klijanaca statistički je značajno reducirana samo u tretmanu s najvišom koncentracijom vodenog ekstrakta.

Ključne riječi: alelopatija, lucerna, vodeni ekstrakti, klijavost, inhibicija

20 stranica, 0 tablica, 9 grafikona i slika, 27 literaturni navod

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

Vlatka Skokić

Allelopathic potential of alfalfa (*Medicago sativa* L.) on germination and growth of radicchio (*Cichorium intybus* L. var. *foliosum*)

Summary: The allelopathic effect of alfalfa (*Medicago sativa* L.) water extracts on the germination and growth of radicchio (*Cichorium intybus* L. var. *foliosum*) was investigated under laboratory conditions. Water extracts were prepared from alfalfa dry biomass in three concentrations (1%, 2.5% and 5%). The results showed a significant statistical effect on seed germination, root and shoot length, and fresh and dry weight of radicchio seedlings. As the concentration increased, the inhibitory potential of the water extracts also increased. The germination of radicchio seeds was reduced up to 54.5% at the highest concentration of the water extract. Contrary, root and shoot length and fresh seedling weight in all treatments were reduced by up to 95.4%. The dry weight of seedlings was statistically significantly reduced only in the treatment with the highest concentration of water extract.

Keywords: allelopathy, alfalfa, water extracts, germination, inhibition

20 pages, 0 tables, 9 figures, 27 references

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Sadržaj

1. UVOD.....	1
1.1. Cilj istraživanja.....	3
2. MATERIJALI I METODE.....	4
2.1. Biljni materijal.....	4
2.2. Priprema vodenih ekstrakata	5
2.3. Test vrsta	5
2.4. Pokus.....	6
2.4.1. <i>Postavljanje i provedba pokusa</i>	6
2.4.2. <i>Prikupljanje i statistička obrada podataka</i>	7
3. REZULTATI I RASPRAVA.....	8
3.1. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lucerne na klijavost sjemena radiča.....	8
3.2. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lucerne na duljinu korijena klijanaca radiča...	10
3.3. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lucerne na duljinu izdanka klijanaca radiča ...	12
3.4. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lucerne na svježju masu klijanaca radiča.....	15
3.5. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lucerne na suhu masu klijanaca radiča	16
4. ZAKLJUČAK.....	17
5. POPIS LITERATURE.....	18

1. UVOD

Alelopatija je biološka pojava koja je definirana kao izravni ili neizravni, pozitivni ili negativni utjecaj jedne biljke, gljive ili mikroorganizma na drugi putem kemijskih supstanci (alelokemikalija) koje se izlučuju u okoliš (Rice, 1984.). Alelokemikalije su prisutne u svim biljnim dijelovima, korijenu, stabljici, listu, plodu, sjemenu, a oslobađaju se u okoliš ispiranjem iz biljnih dijelova, dekompozicijom odnosno razgradnjom biljnih ostataka, isparavanjem odnosno volatilizacijom te izlučivanjem korijenovim eksudatima (Rice, 1984., Sisodia i Siddiqui, 2010.).

Alelopatski potencijal ovisi o mnogobrojnim čimbenicima, prvenstveno biljci donoru te biljci primatelju odnosno test vrsti. Također, ulogu imaju biljni dio, genotip kako biljke donora tako i biljke primatelja odnosno osjetljivost na alelokemikalije, način oslobađanja alelokemikalija, koncentracija odnosno doza, fenofaza razvoja biljke donora, stanje biljne mase i drugo (Aleksieva i Marinov-Serafimov, 2008., Marinov-Serafimov, 2010., Ravlić, 2015., Baličević i sur., 2018., Jurić, 2020.).

Alelopatija nalazi praktičnu primjenu u poljoprivrednim sustavima kao alternativna mjera suzbijanja korova, posebice u održivim sustavima te ekološkom uzgoju gdje je zabranjena primjena kemijskih sredstava za zaštitu bilja (Ravlić, 2015.). Pri primjeni alelopatije ne očekuje se potpuna kontrola brojnosti korova, već je alelopatiju potrebno sagledati kao element ukupne strategije u borbi protiv korova (Marinov-Serafimov i sur., 2013.). Brojne biljne vrste posjeduju alelopatski potencijal, među njima su i invazivne agresivne korovne vrste kao što su primjerice pelinolisni limundžik (*Ambrosia artemisiifolia* L.) (Kazinczi i sur., 2013.), velika zlatnica (*Solidago gigantea* Ait.) (Sekutowski i sur., 2012., Baličević i sur., 2015., Ravlić i sur., 2015.), divlji sirak (*Sorghum halepense* (L.) Scop.) (Kalinova i sur., 2012., Golubinova i Ilieva, 2014., Ravlić, 2015.) i kanadska hudoljetnica (*Conyza canadensis* (L.) Cronquist) (Shaukat i sur., 2003., Marinov-Serafimov, 2010.). Osim korova, značajan alelopatski potencijal posjeduju i usjevi, kao što su žitarice i industrijsko bilje (Dhima i sur., 2006., Soltys i sur., 2013.), aromatične i ljekovite vrste (Dhima i sur., 2009., Ravlić, 2015.) te leguminoze među kojima je i lucerna (Li i Shen, 2005., Ghimire i sur., 2019., Jurić, 2020.).

Lucerna (*Medicago sativa* L.) je višegodišnja leguminoza iz porodice mahunarki (Fabaceae), koja se prvenstveno koristi za ishranu životinja, no značajan je izvor fitoestrogena (Tucak i sur., 2020.) i drugih spojeva. Fenolni spojevi i saponini dobiveni iz lucerne koji imaju visoko

toksično djelovanje ukazuju na to da te fitokemikalije mogu biti potencijalni izvor bioherbicida (Ghimire i sur., 2019.).

Ghimire i sur. (2019.) istraživali su alelopatski i autotoksični učinak lucerne na nekoliko korovnih vrsta i to: trepavičavu svračicu (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler), bijelu lobodu (*Chenopodium album* L.), olovnosivi šćir (*Amaranthus lividus* L.), obični tušt (*Portulaca oleracea* L.) i komelinu (*Commelina communis* L.). Ekstrakti lišća lucerne svih koncentracija inhibirali su rast tkiva svih test vrsta. Identificirano je i kvantificirano šest alelopatskih spojeva u lucerni, a najčešći fenolni spojevi bili su salicilna kiselina i p-hidroksibenzojeva kiselina. Različite koncentracije svih fenolnih spojeva djelovale su inhibitorno na svježu masu biljnog tkiva. Rutin, salicilna kiselina, skopoletin i kvercetin značajno su inhibirali klijanje sjemena lucerne.

Alelopatski potencijal različitih koncentracija vodenih ekstrakata lucerne na klijavost i rast talijanskog ljulja, visokog vlasca, bijele djeteline, crvene djeteline, rotkvice i lucerne istraživali su Li i Shen (2005.). Vodeni ekstrakti djelovali su negativno na klijavost sjemena test vrsta. Dvije više koncentracije vodenog ekstrakta lucerne inhibirale su rast korijena i izdanka testiranih vrsta, a više koncentracije imale su i veći alelopatski utjecaj.

Nikolov i sur. (2020.) proučavali su alelopatski potencijal tla iz rizosfere lucerne na klijavost i rast klijanaca krastavca (*Cucumis sativus* L.). U pokusu je utvrđeno da koncentracije tla iz rizosferne zone lucerne imaju stimulatívni ili inhibitorni učinak na rast klijanaca pokusnih biljaka. Brzina rasta i akumulacija svježe biomase (μ), kao i indeks dinamičkog razvoja (DDI), indeks odgovora (RI) i indeks vitalnosti klijanaca (SVI) test vrste ovisio je uglavnom o primijenjenoj koncentraciji, ali nije ovisio o vrsti medija za rast. Uočene razlike u vrijednostima GI u odnosu na medije za rast, destiliranu vodu ili agar, mogu se objasniti njihovom različitom sposobnošću otapanja i apsorpiranja dostupnih alelokemikalija iz uzoraka tla rizosfere lucerne jer su usporedbe izvršene u kontroliranim uvjetima.

Xuan i Tsuzuki (2002.) istraživali su alelopatski potencijal vodenih ekstrakata lucerne na klijavost sjemena i rast klijanaca salate. U pokusu je istražen utjecaj od svježe i suhe nadzemne mase osam sorata lucerne. Rezultati su pokazali da alelopatski utjecaj ovisi o koncentraciji vodenog ekstrakta, o stanju biljnog materijala odnosno koristi li se svježa ili suha biljna masa te o sorti lucerne. Pojedine sorte pokazale su vrlo visok inhibitorni učinak na klijavost sjemena salate, dok su vodeni ekstrakti od suhe mase te više koncentracije vodenog ekstrakta imale jače negativno djelovanje.

Prema Ibrahim (2003.) vodeni ekstrakti listova, sjemena i korijena lucerne negativno djeluju na klijavost sjemena rukole, luka i bundeve u laboratorijskim uvjetima. Najniža klijavost zabilježena je u tretmanu s vodenim ekstraktom listova lucerne. Pokus u plasteniku sastojao se od tri tretmana, i to biljne mase lucerne izmiješane s pijeskom, naklijavanje test vrsta u pijesku s biljkama lucerne te istraživanje alelopatskog učinka tla prikupljenog iz rizosfere korijena biljaka lucerne. Lucerna pomiješana s tlom te zajednički rast lucerne s test vrstama rezultirali su smanjenjem nicanja biljaka test vrsta, visine biljaka i suhe mase biljke u usporedbi s kontrolom, dok je tlo prikupljeno iz rizosfere korijena biljaka lucerne povećalo nicanje test vrsta, visinu biljaka i suhu masu rukole, luka i bamije.

Abdul-Rahman i Habib (1989.) istraživali su alelopatski potencijal lucerne i njezinih biljnih ostataka na valjkastu zupčicu (*Imperata cylindrica* L. Beauv.), a prema dobivenim rezultatima utvrđen je negativni utjecaj na klijanje sjemena valjkaste zupčice do 56 %. Negativni utjecaj na duljina korijena i izdanka klijanaca valjkaste zupčice također je zabilježen, a smanjenje je iznosilo u prosjeku do 88 %.

1.1. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja bio utvrditi alelopatski potencijal vodenih ekstrakata od suhe nadzemne mase lucerne u različitim koncentracijama na klijavost sjemena i rast klijanaca radiča.

2. MATERIJALI I METODE

Pokus je proveden tijekom 2020./2021. godine na Zavodu za fitomedicinu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, kako bi se tvrdio alelopatski potencijal vodenih ekstrakata od suhe nadzemne mase lucerne na klijavost i rast klijanaca radiča.

2.1. Biljni materijal

Vodeni ekstrakti pripremljeni su od nadzemne biljne mase lucerne iz treće godine uzgoja Poljoprivrednog instituta Osijek, Odjela za oplemenjivanje i genetiku krmnog bilja. Nadzemna masa cijele biljke lucerne prikupljena je u fazi pupanja (vrlo rani početak cvatnje) iz prvog otkosa. Nadzemna masa lucerne sušena je u sušioniku na temperaturi od 50 °C, te je nakon sušenja električnim mlinom samljevena u prah (slika 1.) i pohranjena u papirnate vrećice do upotrebe.



Slika 1. Samljevna suha nadzemna masa lucerne (Skokić, V.)

2.2. Priprema vodenih ekstrakata

Vodeni ekstrakti lucerne pripremljeni su prema metodi Norsworthy (2003.) miješanjem 5 grama suhe biljne mase lucerne s 100 ml destilirane vode. Pripremljena mješavina stajala je 24 sata na temperaturi $22 (\pm 2) ^\circ\text{C}$, procijeđena kroz muslinsko platno, te nakon toga filtrirana kroz filter papir.

Dobiveni ekstrakt lucerne koncentracije 5 % nadalje je razrjeđivan destiliranom vodom kako bi se dobili ekstrakti koncentracije 1 % i 2,5 % (slika 2.) Svi ekstrakti čuvani su u hladnjaku do provedbe pokusa.



Slika 2. Vodeni ekstrakti lucerne (Skokić, V.)

2.3. Test vrsta

U pokusu je kao test vrsta korišteno sjeme radiča (cv. Pan di Zucchero) (slika 3.). Sjeme radiča prije pokusa je površinski dezinficirano s 1 % NaOCl tijekom 20 minuta, nakon čega je isprano destiliranom vodom (Siddiqui i sur., 2009.).



Slika 3. Sjeme radiča korišteno u pokusu (Skokić, V.)

2.4. Pokus

2.4.1. Postavljanje i provedba pokusa

Pokus je proveden u laboratorijskim uvjetima u Laboratoriju za fitofarmaciju Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek. Shema pokusa izvedena je prema potpuno slučajnom planu s tretmanima u šest ponavljanja.

Svaki tretman u pokusu sastojao se od 30 sjemenki radiča naklijavanog na filter papiru navlaženom s 3 ml ekstrakta određene svake pripremljene koncentracije. U kontrolnom tretmanu sjeme radiča klijalo je na filter papiru navlaženom destiliranom vodom.

Sjeme radiča ostavljeno je da klija 5 dana pri temperaturi od $22 (\pm 2) ^\circ\text{C}$ na laboratorijskim klupama.

2.4.2. Prikupljanje i statistička obrada podataka

Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lucerne procijenjen je na kraju pokusa mjerenjem sljedećih parametara:

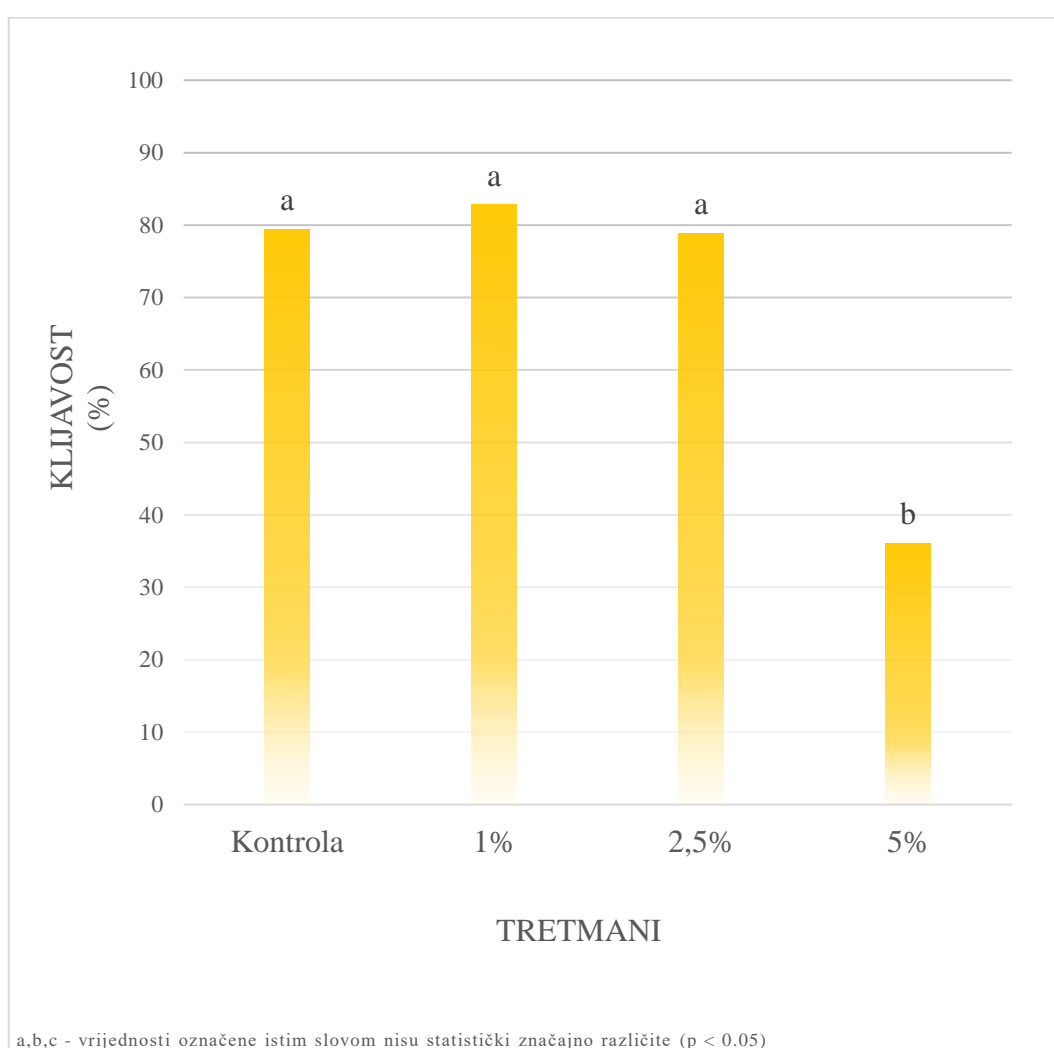
- a) ukupna klijavost sjemena (%),
- b) duljina korijena klijanaca (cm),
- c) duljina izdanka klijanaca (cm),
- d) ukupna svježa masa klijanaca (mg) i
- e) ukupna suha masa klijanaca (mg).

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

3. REZULTATI I RASPRAVA

3.1. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lucerne na klijavost sjemena radiča

Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od suhe nadzemne mase lucerne na klijavost sjemena radiča prikazan je grafikonom 1. Klijavost sjemena radiča u kontrolnom tretmanu iznosila je 79,4 %, te nije statistički značajno smanjena u tretmanima s dvije niže koncentracije vodenog ekstrakta lucerne. Suprotno tome, klijavost sjemena radiča u tretmanu s vodenim ekstraktom koncentracije 5 % iznosila je 36,1 % te je bila smanjena za 54,5 % u odnosu na klijavost u kontrolnom tretmanu.



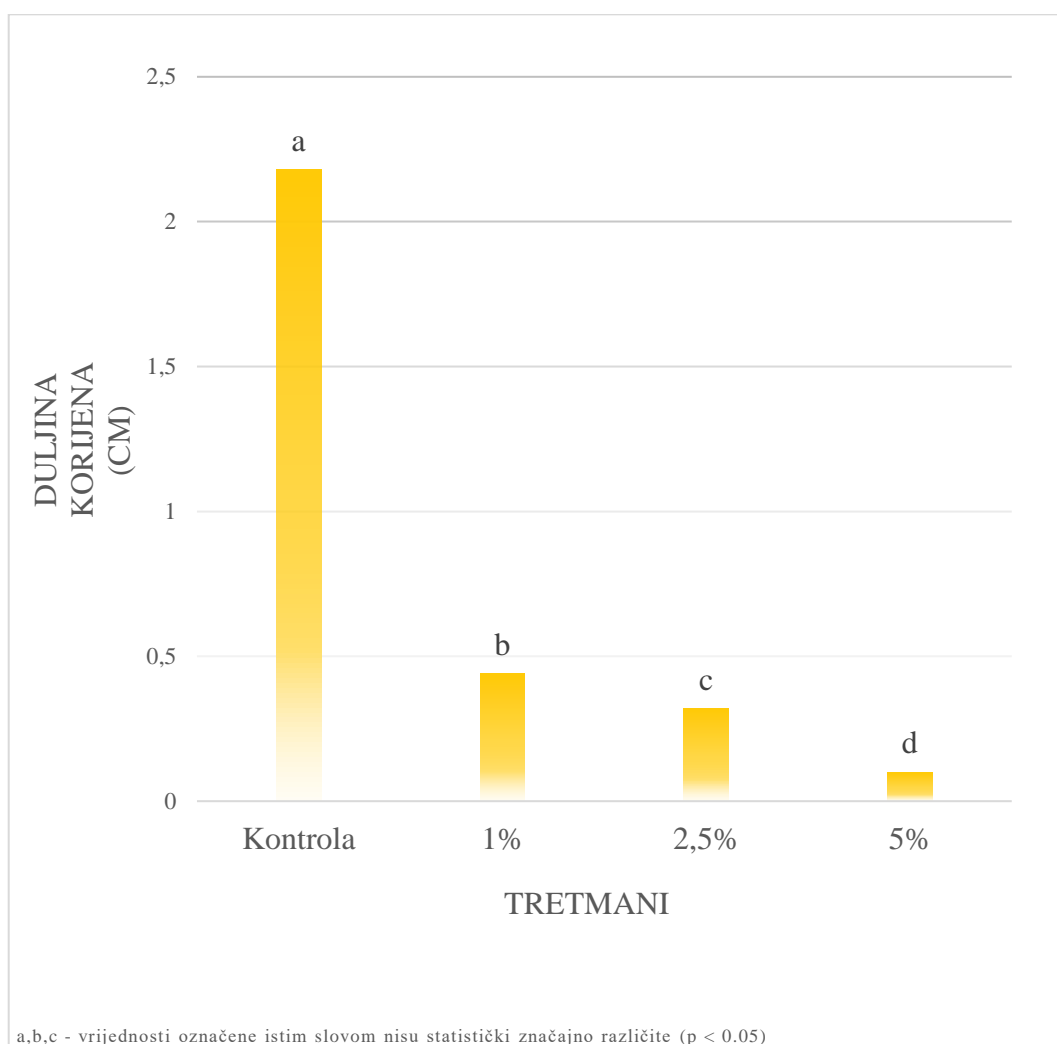
Grafikon 1. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lucerne na klijavost (%) sjemena radiča

Slično navodi Jurić (2020.) prema kojemu su vodeni ekstrakti lucerne u višoj koncentraciji statistički značajno smanjili klijavost salate i do 16,2 %. Li i Shen (2005.) istraživali su alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lucerne u tri koncentracije (5 %, 7,5 % i 10 %) te

utvrdili smanjenje klijavosti sjemena talijanskog ljulja, visokog vlasca, crvene djeteline i bijele djeteline. S druge strane, vodeni ekstrakti tla iz rizosferne zone lucerne nisu pokazali značajni negativni utjecaj na klijavost sjemena krastavca u pokusima na filter papiru s destiliranom vodom niti na agaru (Nikolov i sur., 2020.). Alelopatski potencijal lucerne ovisi o brojnim čimbenicima. Xuan i Tsuzuki (2002.) navode da vodeni ekstrakti lucerne od svježe i suhe mase pokazuju različito inhibitorno djelovanje na klijavost sjemena salate, a alelopatski potencijal razlikovao se uvelike od sorte do sorte te je ovisio i o koncentraciji vodenog ekstrakta.

3.2. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lucerne na duljinu korijena klijanaca radiča

Statistički značajan negativan alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata zabilježen je na duljinu korijena klijanaca radiča (grafikon 2.). Najveća duljina korijena zabilježena je u kontrolnom tretmanu i iznosila je 2,2 cm. Vodeni ekstrakti svih koncentracija značajno su smanjili duljinu korijena klijanaca, a alelopatski utjecaj se povećavao povećanjem koncentracije ekstrakta. Duljina korijena smanjena je za 79,8 % i 85,3 % u odnosu na kontrolu u tretmanima s dvije niže koncentracije vodenog ekstrakta. Najveće smanjenje duljine korijena zabilježeno je pri najvišoj koncentraciji te je iznosilo 95,4 % u odnosu na kontrolu.

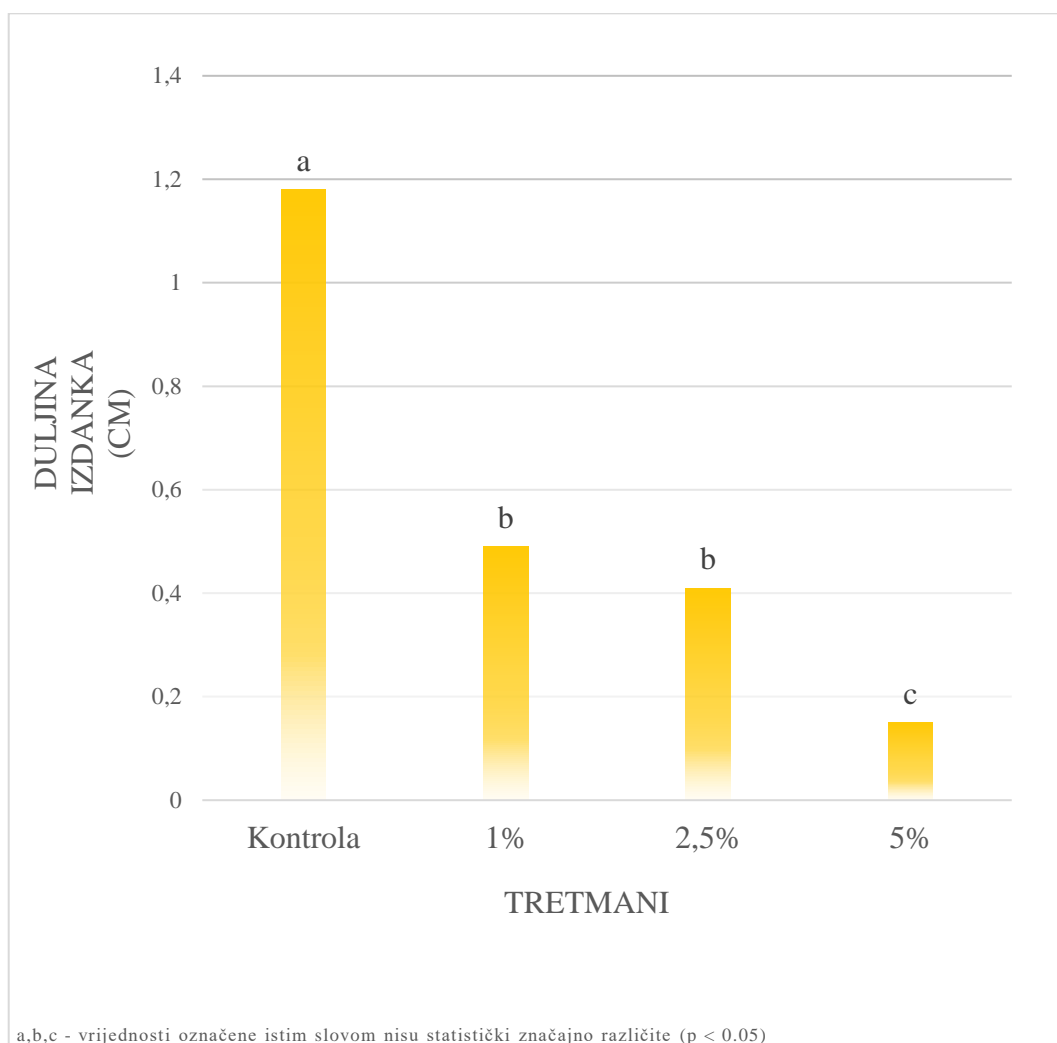


Grafikon 2. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lucerne na duljinu korijena (cm) klijanaca radiča

Jurić (2020.) navodi slične rezultate u istraživanju alelopatskog potencijala vodenih ekstrakata lucerne na rast klijanaca salate. Duljina korijena salate bila je statistički značajno snižena u tretmanima s obje koncentracije vodenog ekstrakta, a veći negativni utjecaj pokazale su više koncentracije gdje je duljina korijena bila snižena i do 87,1 % u odnosu na kontrolni tretman. Xuan i Tsuzuki (2002.) istraživali su alelopatski potencijal vodenih ekstrakata lucerne od suhe nadzemne mase u različitim koncentracijama. Više koncentracije vodenog ekstrakata svih istraživanih sorti lucerne u potpunosti (100 %) su inhibirale duljinu korijena klijanaca salate, dok su niske koncentracije pokazale stimulatивно djelovanje. Duljina korijena klijanaca krastavca smanjena je u tretmanu s vodenim ekstraktom tla iz rizosferne zone lucerne navode Nikolov i sur. (2020.), ali samo u pokusu na agaru, dok u pokusu na filter papiru nije bilo statistički značajnog utjecaja.

3.3. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lucerne na duljinu izdanka klijanaca radiča

Vodeni ekstrakti lucerne također su pokazali inhibitorno djelovanje na duljinu izdanka klijanaca radiča (grafikon 3., slika 4.). Najveća duljina izdanka izmjerena je u kontrolnom tretmanu i iznosila je 1,2 cm. Svi tretmani statistički su značajno smanjili duljinu izdanka klijanaca radiča. Smanjenje duljine korijena izdanka pri dvije niže koncentracije vodenog ekstrakta iznosio je za 58,5 % i 65,3 % u odnosu na kontrolni tretman. Najveće inhibitorno djelovanje zabilježeno je u tretmanu s najvišom koncentracijom vodenog ekstrakta gdje je duljina izdanka iznosila 0,2 cm odnosno bila je za 87,3 % smanjena u odnosu na kontrolni tretman.



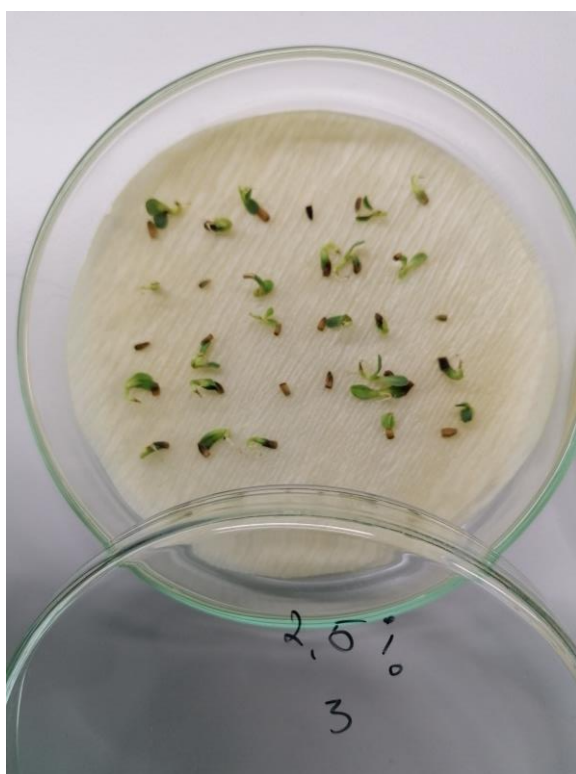
Grafikon 3. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lucerne na duljinu izdanka (cm) klijanaca radiča



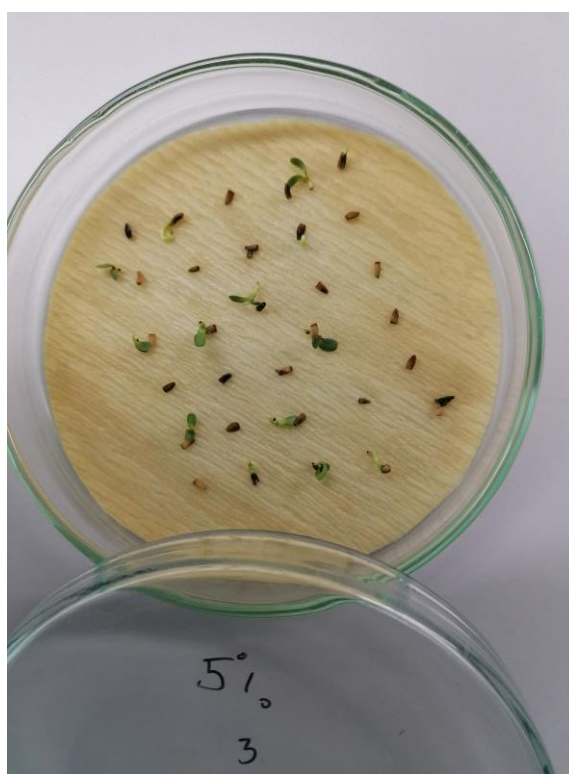
a) kontrolni tretman



b) ekstrakt koncentracije 1 %



c) ekstrakt koncentracije 2,5 %



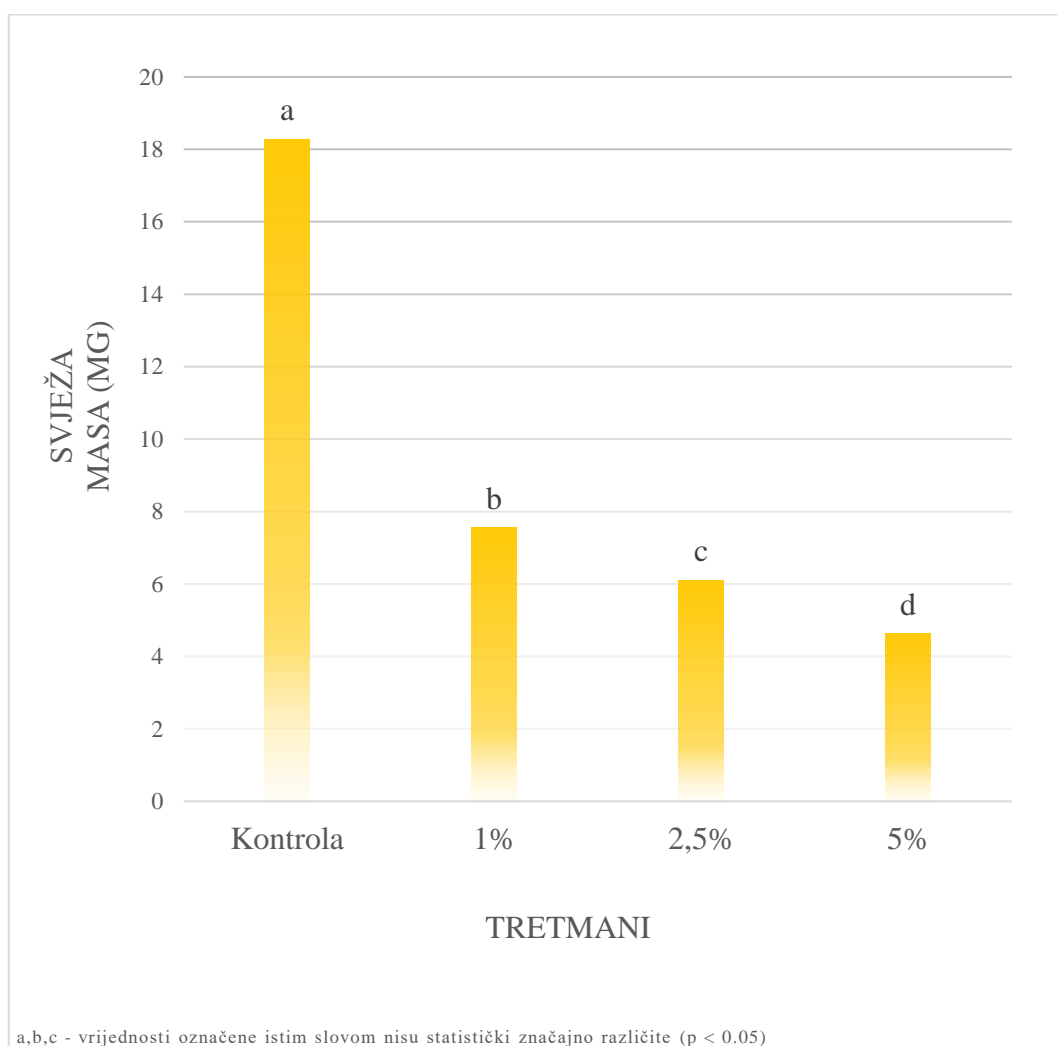
d) ekstrakt koncentracije 5 %

Slika 4. Utjecaj vodenih ekstrakata lucerne na duljinu izdanka klijanaca radiča (Skokić, V.)

Značajno smanjenje duljine izdanka salate u tretmanima s vodenim ekstraktima lucerne pri različitim koncentracijama te iz različitih otkosa zabilježio je i Jurić (2020.). Duljina izdanka klijanaca salate u pokusima Xuan i Tsuzuki (2002.) također je bila pod značajnim alelopatskim utjecajem vodenih ekstrakata lucerne. Autori su utvrdili značajnu inhibiciju duljine izdanka klijanaca salate pri visokim koncentracijama vodenog ekstrakta kod svih istraživanih sorti. Pozitivno djelovanje niskih koncentracija vodenog ekstrakta na duljinu izdanka zabilježeno je u pojedinim tretmanima te je iznosilo i do 110 % u odnosu na kontrolni tretman. Prema Ibrahim (2003.) u pokusu u posudama lucerna pomiješana s tlom te zajednički rast lucerne s test vrstama rezultirali su smanjenjem visine biljaka rukole, luka i bamije u odnosu na kontrolni tretman. Prema Nikolov i sur. (2020.) više koncentracije vodenog ekstrakta tla iz rizosferne zone lucerne značajno su smanjili duljinu izdanka klijanaca krastavca, dok niže koncentracije nisu imale statistički značajan učinak u odnosu na kontrolu.

3.4. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lucerne na svježu masu klijanaca radiča

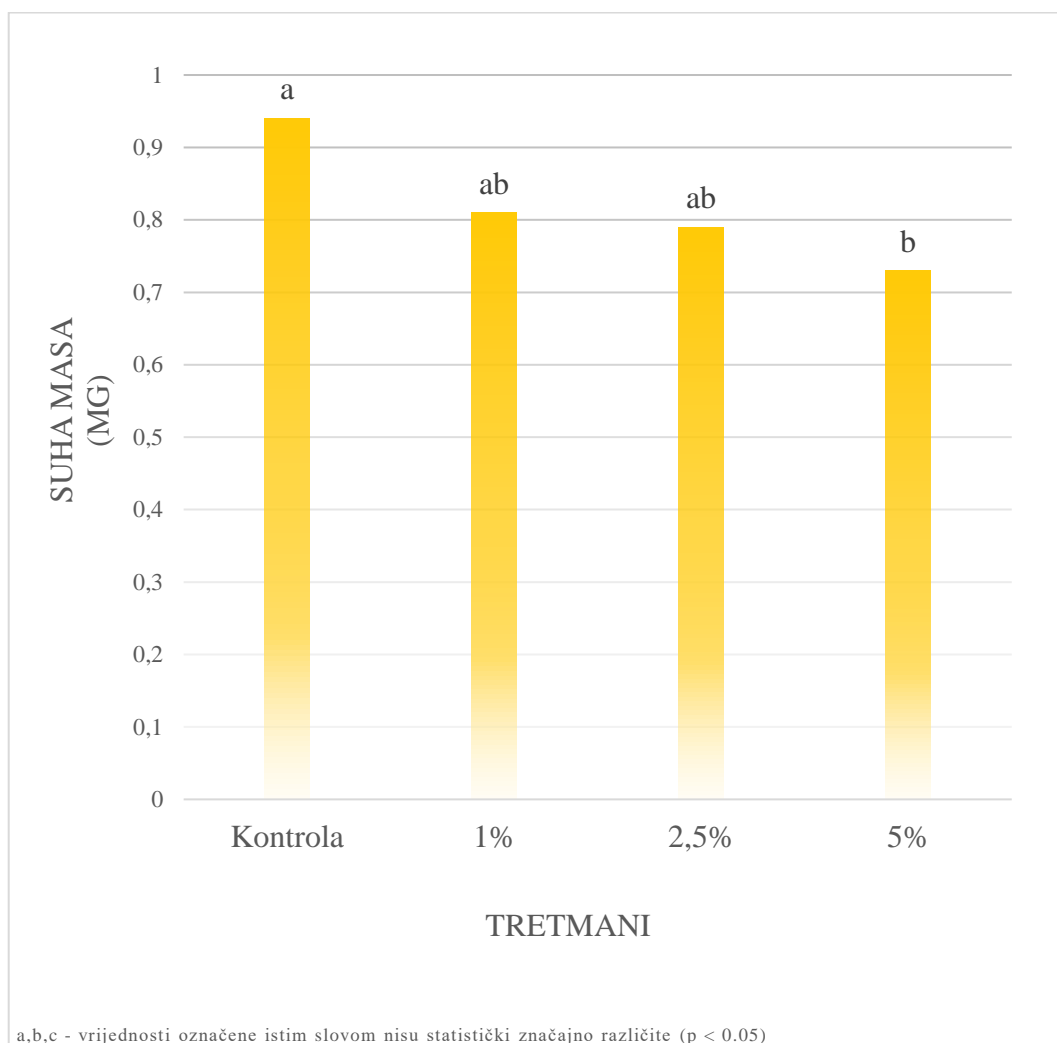
Svježa masa klijanaca radiča smanjivala se s povećanjem koncentracije vodenog ekstrakta lucerne (grafikon 4.). Sve koncentracije vodenog ekstrakta pokazale su statistički značajno negativno djelovanje na svježu masu klijanaca radiča. Smanjenje svježe mase klijanaca kretalo se od 58,6 % do 74,7 % u odnosu na kontrolni tretman.



Grafikon 4. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lucerne na svježu masu (mg) klijanaca radiča

3.5. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lucerne na suhu masu klijanaca radiča

Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lucerne na suhu masu klijanaca radiča prikazan je grafikonom 5. Najveća vrijednost suhe mase izmjerena je u kontrolnom tretmanu i iznosila je 0,94 mg. Suha masa smanjena je pri dvije niže koncentracije ekstrakta, no ne i statistički značajno u odnosu na kontrolni tretman. U tretmanu s najvišom koncentracijom ekstrakta zabilježeno je statistički značajno smanjenje suhe mase klijanaca radiča za 22,3 %.



Grafikon 5. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata lucerne na suhu masu (mg) klijanaca radiča

4. ZAKLJUČAK

Cilj rada bio je istražiti alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od suhe nadzemne mase lucerne na klijavost sjemena i rast klijanaca radiča u laboratorijskom pokusu.

Rezultati su pokazali da vodeni ekstrakti lucerne imaju negativno alelopatsko djelovanje koje je ovisilo o koncentraciji ekstrakta te mjenom parametru. Povećanjem koncentracije vodenog ekstrakta povećao se i negativni alelopatski utjecaj. Klijavost sjemena radiča te suha masa klijanaca radiča bili su pod najmanjim utjecajem, a negativan učinak zabilježen je samo u tretmanu s najvišom koncentracijom ekstrakta. S druge strane, duljina korijena i izdanka klijanaca te svježa masa klijanaca značajno su sniženi u svim tretmanima.

S obzirom na utvrđeni alelopatski učinak vodenih ekstrakata u laboratorijskim uvjetima, uputno je provesti pokuse u posudama s tlo i na polju s ekstraktima i biljnim ostacima lucerne.

5. POPIS LITERATURE

1. Abdul-Rahman, A.A., Habib, S.A. (1989.): Allelopathic effect of alfalfa (*Medicago sativa*) on bladygrass (*Imperata cylindrica*). *Journal of Chemical Ecology*, 15(9): 2289-2300.
2. 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.
3. Baličević, R., Ravlić, M., Lucić, K., Tatarević, M., Lucić, P., Marković, M. (2018.): Allelopathic effect of *Aloe vera* (L.) Burm. F. on seed germination and seedlings growth of cereals, industrial crops and vegetables. *Poljoprivreda*, 24(2): 13-19.
4. 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.
5. 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.
6. Dhima, K.V., Vasilakoglou, I.B., Eleftherohorinos, I.G., Lithourgidis, A.S. (2006.): Allelopathic potential of winter cereals and their cover crop mulch effect on grass weed suppression and corn development. *Crop Science*, 46: 345–352.
7. Ghimire, B.K., Ghimire, B., Yu, C.Y., Chung, I.M. (2019.): Allelopathic and autotoxic effects of *Medicago sativa* – Derived Allelochemicals. *Plants*, 8(7): 233.
8. Golubinova, I., Ilieva, A. (2014.): Allelopathic effect of water extracts of *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Convolvulus arvensis* L. and *Cirsium arvense* Scop. on early seedling growth of some leguminous crops. *Pesticides and Phytomedicine*, 29(1): 35-43.
9. Ibrahim, S.Y.E.-T. (2003.): Allelopathic effects of alfalfa (*Medicago sativa*) on seed germination and seedling growth of selected vegetable crops. BSc Thesis, Faculty of Agriculture, University of Khartoum, Sudan.
10. Jurić, B. (2020.): Alelopatski potencijal lucerne (*Medicago sativa* L.) na klijavost i rast salate (*Lactuca sativa* L.). Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek, p. 34.
11. Li, Z., Shen, Y. (2005.): Study on the allelopathy of alfalfa. *Pratacultural Science*, 22(12): 33-36.

12. Kalinova, S., Golubinova, I., Hristoskov, A., Ilieva, A. (2012.): Allelopathic effect of aqueous extract from root system of johnsongrass on the seed germination and initial development of soybean, pea and vetch. *Herbologia*, 13 (1): 1-10.
13. Kazinczi, G., Pál-Fám, F., Nádasy, E., Takács, A., Horváth, J. (2013.): Allelopathy of some important weeds in Hungary. *Zbornik predavanj in referatov 11. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, Bled, 5.-6. marec 2013*, Plant Protection Society of Slovenia, pp. 410-415.
14. Marinov-Serafimov, Dimitrova, T., Golubinova, I. (2013.): Allelopathy – element of overall strategy for weed control. *Acta Agriculturae Serbica*, 18(35): 23-37.
15. 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.
16. Nikolov, B., Petrova, S., Valcheva, E., Golubinova, I., Marinov-Serafimov, P. (2020.): Allelopathic activity of rhizosphere soil of alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Scientific papers. Series A. Agronomy*, 53(1): 458-463.
17. Norsworthy, J. K. (2003.): Allelopathic potential of wild radish (*Raphanus raphanistrum*). *Weed Technology*, 17: 307-313.
18. 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.
19. 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.
20. Rice, E.L. (1984.): *Allelopathy*. 2nd Edition, Academic Press, New York.
21. Sekutowski, T.R., Bortniak, M., Domaradzki, K. (2012.): Assessment of allelopathic potential of invasive plants – goldenrod (*Solidago gigantea*) on buckwheat (*Fagopyrum sagittatum*) and sunflower (*Helianthus annuus*). *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 57(4): 86-91.
22. Shaukat, S.S., Munir, N., Siddiqui, I.A. (2003.): Allelopathic response of *Conyza canadensis* (L.) Cronquist. *Asian Journal of Plant Sciences*, 2(14): 1034-1039.
23. 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.
24. Sisodia, S., Siddiqui, M.B. (2010.): Allelopathic effect by aqueous extracts of different parts of *Croton bonplandianum* Baill. on some crop and weed plants. Journal of Agricultural Extension and Rural Development, 2(1): 22-28.
25. 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.
26. Tucak, M., Čupić, T., Horvat, D., Popović, S., Krizmanić, G., Ravlić, M. (2020.): Variation of Phytoestrogen Content and Major Agronomic Traits in Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Populations. Agronomy, 10(1): 87.
27. Xuan, T.D., Tsuzuki, E. (2002.): Varietal differences in allelopathic potential of alfalfa. Journal of Agronomy and Crop Science, 188(1): 2-7.