Alelopatski potencijal korovne vrste divlji sirak (Sorghum halepense (L.) pers.) na mrkvu

Malovan, Tomislav

Master's thesis / Diplomski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josip Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:915004

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

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

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Tomislav Malovan, apsolvent

Diplomski studij Ekološka poljoprivreda

ALELOPATSKI POTENCIJAL KOROVNE VRSTE DIVLJI SIRAK (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) NA MRKVU

Diplomski rad

Osijek, 2016.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Tomislav Malovan, apsolvent

Diplomski studij Ekološka poljoprivreda

ALELOPATSKI POTENCIJAL KOROVNE VRSTE DIVLJI SIRAK (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) NA MRKVU

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, 2016.

Sadržaj

1. Uvod 1
2. Pregled literature 3
3. Materijal i metode 7
4. Rezultati 11
4.1. Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka na klijavost i rast mrkve u Petrijevim zdjelicama . 11
4.2. Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka na klijavost i rast mrkve u posudama s tlom 14
4.3. Utjecaj biljnih ostataka divljeg sirka na klijavost i rast mrkve u posudama s tlom 17
4.4. Razlike između djelovanja vodenih ekstrakata i biljnih ostataka divljeg sirka 20
5. Rasprava 22
6. Zaključak 26
7. Popis literature 27
8. Sažetak 31
9. Summary 32
10. Popis tablica 33
11. Popis slika 34
12. Popis grafikona 35
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA 36
BASIC DOCUMENTATION CARD 37

1. Uvod

Alelopatija i alelopatske sposobnosti biljaka uočene su još u 3. stoljeću prije nove ere kada je grčki učenjak Teofrast u svome djelu *Peri phyton historia* opisao da slanutak (*Cicer arietinum*) ne "oživljava" tlo kao ostale mahunarke, već ga umjesto toga "iscrpi". No, tek početkom 20. stoljeća povećan je interes znanstvenika za ovaj biološki fenomen. Suvremena znanstvena istraživanja usmjerena su na pronalazak različitih alernativnih, „nekemijskih“ mjere borbe protiv štetočina (uzročnici bolesti, korovi, grinje, kukci i dr.) koje u poljoprivrednoj proizvodnji uzrokuju različite štete tj. smanjuju rast i prinos uzgajanih kultura, s ciljem smanjenja unosa sintetičkih pesticida koji se koriste u suzbijanju štetočina, a čijim se korištenjem onečišćuje okoliša, kontaminira voda, biljni proizvodi, uzrokuju „bolest tla“ i slično (Singh i sur., 2001.).

Pojam alelopatije prvi upotrebljava austrijski botaničar Hans Molisch 1937. godine u knjizi *Der Einfluss einer Pflanze auf die andere - Allelopathie*, gdje definira alelopatiju kao biokemijske interakcije između svih tipova biljaka te nekih mikroorganizama. Na osnovu Molischovog koncepta, Rice 1984. definira alelopatiju kao direktni ili indirektni, pozitivni ili negativni utjecaj jedne biljke, gljive ili mikroorganizma na drugu biljku putem kemijskih izlučevina – alelokemikalija.

Alelokemikalije su prisutne u gotovo svim dijelovima biljke: korijenu, stabljici, listovima, kori, pupovima, cvjetovima, polenu, plodovima i sjemenu (Putnam i Tang, 1986., Alam i sur., 2001.), a biljne vrste oslobađaju alelokemikalije na četiri osnovna načina:

1. isparavanjem (volatizacija),
2. ispiranjem,
3. putem korijena,
4. razgradnjom biljnih ostataka.

Korovi su u kompeticijskim odnosima za vodu, hraniva, svjetlost i prostor s različitim poljoprivrednim usjevima. Budući da na taj način značajno smanjuju prinose, prisutnost korova u usjevima može dovesti i do velikih ekonomskih gubitaka za poljoprivredne proizvođače. U tom kontekstu važnu ulogu igraju korovi koji pokazuju alelopatski utjecaj na usjeve. Velik je broj takvih korovnih vrsta, a samo neke od njih su: poljski mak (*Papaver rhoeas* L.), bezmirisna kamilica (*Tripleurospermum inodorum* (L.) C.H. Schultz), poljski osjak (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), poljski slak (*Convolvulus arvensis*

L.), oštrodlakavi šćir (*Amaranthus retroflexus* (L.), divlji sirak (*Sorghum halepense* (L.) Scop.) (Qasem, 1995., Marinov-Serafimov, 2010., Ravlić i sur., 2012., Ravlić i sur., 2013., Golubinova i Ilieva, 2014., Pacanoski i sur., 2014.).

Divlji sirak, ili piramidalni sirak (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), višegodišnja je biljka koja naraste do visine od 60 do 150 (200) cm. Biljka ima snažan, ali razmjerno plitak podanak s brojnim pupovima iz kojih izrastaju sterilni i fertilni izdanci. Vlati su uspravne i glatke. Ogrljak je dug 5 mm, svjetlozelen i fino nazubljen. Plojke su široke 1 do 2 cm, s istaknutom žilom u sredini i hrapavim rubom od oštrih zubića. Metlica je duga 15 do 20 cm, crvenkasta, dlakava i piramidalnog oblika. Plodni su klasići dvospolni, ovalni i bez stapki, a neplodni s kratkom stapkom i s osjem koje brzo otpada, katkad i nedostaje. Sjemenke klijaju kasno u proljeće. Biljka proizvede 1500 do 1800 sjemenki. Vrijeme cvatnje je od lipnja do rujna. Biljka uglavnom obitava na suhim i toplim oranicama, ponajviše u okopavinskim kulturama, na suhim livadama i ruderalnim staništima. Rasprostranjena je na Mediteranu, Kavkazu, u istočnoj Indiji, Kini i Sjevernoj Americi. Divlji sirak se uglavnom upotrebljava kao hrana za stoku. U mladim se biljkama stvara cijanogeni glikozid durin iz kojeg se oslobađa cijanovodična kiselina (Knežević, 2006.).

Cilj ovog rada bio je utvrditi alelopatski potencijal vodenih ekstrakata te biljnih ostataka nadzemne suhe mase divljeg sirka na klijavost i početni rast mrkve u pokusima u Petrijevim zdjelicama i posudama s tlom.

2. Pregled literature

Alelopatski utjecaj ovisi o brojnim čimbenicima, primjerice koncentraciji alelokemikalija, stanju biljne mase (svježa ili suha), biljnom dijelu, fenofazi razvoja biljke, načinu oslobađanja alelokemikalija. Niže koncentracije imaju manji ili stimulativni učinak, dok veće koncentracije u pravilu djeluju jače negativno (Norsworthy, 2003., Bibak i Jalali, 2015.). Ovisno o biljnoj vrsti, najčešće suhi biljni dijelovi pokazuju jači alelopatski potencijal (Ravlić i sur., 2014., Ravlić i sur., 2016.), međutim, i svježa biljna masa može imati veći učinak u odnosu na suhu (Qasem, 1995.). S obzirom na biljni dio, najčešće listovi imaju najveći inhibitorni potencijal u odnosu na korijen i stabljiku (Xuan i sur., 2004., Tanveer i sur., 2010.), iako i korijen može imati jači inhibitorni utjecaj (Baličević i Ravlić, 2015.).

Golubinova i Ilieva (2014.) ispitivale su alelopatski utjecaj ekstrakata od suhe nadzemne mase divljeg sirka na klijavost i rast klijanaca graška, grahorice i lucerne.Ispitivani su ekstrakti različitih koncentracija (od 1,25 do 10%) u Petrijevim zdjelicama. Rezultati su pokazali da se povećanjem koncentracije ekstrakata smanjivala klijavost sjemena usjeva. Najveće smanjenje klijavosti lucerne za 100% zabilježen je u tretmanu s najvišom koncentracijom ekstrakta.Duljina klijanaca i njihova svježa masa također je bila pod značajnim negativnim utjecajem, posebice u tretmanu s višom koncentracijom ekstrakta. Biokemijskom analizom utvrđena je visoka koncentracija fenola, tanina i cijanogenih glikozida.

Baličević i sur. (2015.b) ispitivali su alelopatski potencijal tri korovne vrste (*Amaranthus retroflexus*, *Solanum nigrum*, *Sorghum halepense*) na klijavost i rast dva kultivara luka (Holandski žuti i Srebrenac majski). Utjecaj vodenih ekstrakata od suhe nadzemne mase korova u koncentracijama od 1, 5 i 10% ispitan je u Petrijevim zdjelicama. Rezultati su pokazali da su vodeni ekstrakti značajno smanjili klijavost, duljinu korijena i izdanka te svježu masu klijanaca luka. Ekstrakti *A. retroflexus* i *S. nigrum* imali su jači inhibitorni učinak te su smanjili rast klijanaca preko 50%, dok je ekstrakt *S. halepense* slabije djelovao. U pokusu su zabilježen razlike u osjetljivosti kultivara luka na učinak ekstrakata.

Utjecaj vodenih ekstrakata različitih biljnih dijelova (korijen, stabljika, list, cvijet) divljeg sirka i oštrodlakavog šćira na klijavost sirka i pšenice ispitivali su Bibak i Jalali (2015.). Povećanjem koncentracije ekstrakta povećavao se i inhibitorni učinak na klijavost i rast klijanaca. Ekstrakti divljeg sirka jače su negativno djelovali, dok su utvrđene i razlike

među alelopatskim potencijalom biljnih dijelova, pa su ekstrakti lista i stabljike pokazali veće inhibitorno djelovanje od ekstrakata korijena i cvijeta.

Nouri i sur. (2012.) ispitivali su utjecaj vodenih ekstrakta od suhe biljne mase divljeg sirka (korijena, stabljike, lista i sjemena) u pet različitih koncentracija. Rezultati su pokazali da su veće koncentracije ekstrakata najčešće imale jači inhibitorni utjecaj na klijavost i duljinu klijanaca pšenice. Ekstrakti lista imali su najveći negativni učinak, dok su ekstrakti korijena pokazali pozitivno djelovanje na elongaciju korijena i svježu masu klijanaca pšenice.

Utjecaj vodenih i alkoholnih ekstrakata rizoma, listova i sjemena divljeg sirka u koncentracijama 10 i 20% na klijavost, visinu biljaka i masu klijanaca kukuruza i soje ispitivali su Ştef i sur. (2015.). Vodeni ekstrakti suhih rizoma sirka smanjili su klijavost kukuruza i soje za preko 30%. Negativan utjecaj također je zabilježen na visinu biljaka i njihovu suhu masu klijanaca. Utvrđene su razlike među biljnim vrstama te je soja pokazala veću osjetljivost od kukuruza. Alkoholni ekstrakti od suhih i svježih rizoma u koncentraciji od 20% imali su najveći inhibitorni učinak na klijavost obje ispitivane vrste, dok je sjeme sirka pokazalo najmanje djelovanje.

Utvrditi postojanje alelokemikalija u rizomima (podancima) divljeg sirka i njihov utjecaj na početni rast kukuruza i soje ispitivala je Novak (2008.). Postignuti rezultati potvrđuju inhibitorni utjecaj ekstrakta podanka divljeg sirka na duljinu klice, korijenka i postotak klijavosti. Inhibitorni učinak ekstrakta podanka divljeg sirka na klijavost soje bio je znatno jače izražen u odnosu na ukupnu klijavost kukuruza. Znatno jači inhibitorni učinak bio je izražen na duljinu korijenka obiju test biljaka, s tim da je bila jača redukcija duljine korijenka soje (85,9%). Inhibitorni učinak na duljinu klice kukuruza (39,4%) bio je znatno manje izražen u odnosu na inhibiciju duljine korijenka kukuruza (66,9%).

Prema Thahir i Ghafoor (2011.) ekstrakti izdanka, rizoma i cvata *S. halepense* značajno smanjuju klijavost sjemena i rast klijanaca divlje zobi (*Avena fatua* L.), *L. temulentum* Gaud., *Lathyrus sativa* L. i *Cephalaria syriaca* (L.) Schard. Ekstrakti rizoma pokazali su najveći inhibitorni utjecaj, do 100%, a najmanje sniženje zabilježeno je u tretmanima s ekstraktom cvata.

Alelopatski utjecaj ekstrakata korijena, listova i sjemena divljeg sirka na klijavost i rast kukuruza ispitivali su Soufan i Almouemar (2009.). Klijavost, svježa masa i duljina

izdanka kukuruza bila je inhibirana sa svim ekstraktima, dok je i pozitivan i negativan utjecaj zabilježen na suhu masu klijanaca.

Baličević i Ravlić (2015.) ispitivali su utjecaj vodenih ekstrakata od biljnih dijelova bezmirisne kamilice (*Tripleurospermum inodorum* (L.) C.h. Shultz) na klijavost i rast mrkve u pokusima u Petrijevim zdjelicama i posudama s tlom. Vodeni ekstrakti smanjili su neznatno klijavost u Petrijevim zdjelicama od 0,5 do 11,1%. Duljina korijena inhibirana u svim tretmanima, no stupanj inhibicije ovisio je o biljnom dijelu i koncentraciji. U posudama s tlom, ekstrakti su smanjili nicanje mrkve za 16,1%. Ekstrakti nisu imali značajan utjecaj na svježu masu klijanaca, dok su duljina korijena i izdanka bile pod pozitivnim i negativnim utjecajem.

Prema Kadioğlu (2004.) ekstrakti od suhe mase dikice (*Xanthium strumarium* L.) u koncentraciji od 10% imaju pozitivan utjecaj na klijavost mrkve za 26,7%, dok biljni ostatci inkorporirani u tlo nemaju značajan utjecaj.

Qasem (1995.) je ispitivao utjecaj biljnih ostataka oštrodlakavoga šćira (*Amaranthus retroflexus* L.) i lobode kamenjarke (*Chenopodium murale* L.) u dozama od 0, 2, 4, 8, 16 i 32 g na nicanje i suhu masu klijanaca mrkve. Povećanjem doze povećao se i inhibitorni utjecaj te su više doze oba korova značajno smanjile nicanje mrkve.

Pezerović (2016.) je ispitivao utjecaj vodenih ekstrakata i biljnih ostataka od suhe nadzemne mase ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia* L.) na klijavost odnosno nicanje i rast klijanaca mrkve. Vodeni ekstrakti značajno su smanjili klijavost i rast klijanaca u Petrijevim zdjelicama i do 100%, dok biljni ostatci nisu imali utjecaja na nicanje, ali su smanjili duljinu korijena i suhu masu klijanaca.

Šturlić (2008.) je provodila istraživanja alelopatskog utjecaja pirike (*Agropyron repens* L.) na povrtne kulture (salatu, mrkvu i ciklu) gdje je utvrđeno postojanje alelokemikalija u pirici (*A. repens* L) tj. utvrđeno je alelopatsko djelovanje na povrtne kulture koje su se koristile u istraživanju. Kod salate je utvrđen najveći inhibitorni utjecaj i to u svim tretmanima, dok je kod klijanaca mrkve isto tako zabilježen negativni utjecaj alelokemikalija, ali u manjoj mjeri.

Proučavanje alelopatskog učinaka korovne vrste teofrastovog mračnjaka (*Abutilon theophrasti* Med.) i dokazivanje inhibirajućeg učinka na tri povrtne kulture salatu, ciklu i

mrkvu provodila je Turk (2008.) te je došla do rezultata da je dokazan inhibirajući učinak vodenog ekstrakta teofrastovog mračnjaka na sve tri povrtne kulture od kojih je mrkva pokazala najveću osjetljivost na ekstrakt Teofrastovog mračnjaka. Vodeni ekstrakt djelovao je na duljinu korijenka, duljinu klica i na ukupnu klijavost povrtnih kultura koje su se koristile u istraživanju.

Georgieva i Nikolova (2016.) istraživale su šest sorti kulture graška (*Pisum sativum subsp. sativum* i *Pisum sativum subsp. arvense*), da bi utvrdile koja je sorta u fazi klijanja, odnosno početnog rasta više ili manje otporna na alelopatsko djelovanje ekstrakta vrste *S. halepense*. Došle su do rezultata koji govore da su rast korijena (dužina i masa) ispitivanih sorti graška pokazali veću osjetljivost na ekstrakte tog korova nego parametri stabla.

Horowitz i Friedman (1971.) istraživali su utjecaj osušenih podzemnih organa vrsta *Cynodon dactylon, Cyperus rotundus* i *Sorghum halepense* na ječam na lakom i teškom tlu tijekom 1., 2. i 3. mjeseca. Nakon što se biljni materijal uklonio, posijali su ječam izravno u tlo čiji je korijenčić testiran na ekstraktu tla. Oba su testa pokazala slične rezultate. Općenito, smanjenje rasta proporcionalno je koncentraciji biljnog materijala u tlu i suzbijanje rasta prisutnije je u lakšem tlu. Veće suzbijanje uzrokovala je vrsta *C. rotundus* i *S. halepense* nego vrsta *C. dactylon.* Zabilježeno je nekoliko slučajeva suzbijanja rasta.

Istraživanje koje su provodili Javaid i Anjum (2006.) pokazalo je da ekstrakti korijena i izdanaka tri alelopatske trave *Dicanthium annulatum* Stapf., *Cenchrus pennisetiformis* Hochest i *Sorghum halepense* (L.) Pers., smanjuju klijavost i suzbijaju rani rast podmladaka egzotičnog korova *Parthenium hysterophorus* L. Vodeni ekstrakti vrste *D. annulatum* i *C. pennisetiformis* imali su veći negativni učinak od ekstrakta *S. halepense*. Najveću sposobnost suzbijanja pokazao je ekstrakt *C. pennisetiformis*, koji se sastoji od 20% podmladaka i 25% korijena, a koji je u potpunosti suzbio klijanje *P. hysterophorus*. Može se zaključiti da ekstrakti izdanaka imaju veću moć suzbijanja nego ekstrakti korijena.

3. Materijal i metode

Laboratorijski pokusi provedeni su u 2015./2016. godini na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku u labaratoriju za fitofarmaciju u cilju utvrđivanja alelopatskog učinka divljeg sirka na klijavost i rast mrkve.

Prikupljanje biljne mase

Nadzemna biljna masa divljeg sirka prikupljena je u fenološkoj fazi 6/65 (Hess i sur., 1997) tijekom 2015 god. s proizvodnih površina u Osječko-baranjskoj županiji. Svježa biljna masa sušena je u sušioniku na tem. od 60°C te je usitnjena uz pomoć mlina u sitni prah (slika 1.).



Slika 1. Nadzemna suha masa divljeg sirka (foto: orig.)

Priprema vodenih ekstrakata

Vodeni ekstrakti od suhe biljne mase divljeg sirka pripremeljeni su prema modificiranoj metodi Norsworthy (2003.) potapanjem 100 g biljne mase u 1000 ml destilirane vode (slika 2.). Nakon 24 h smjese su procjeđene kroz platno kako bi se uklonile grube čestice a nakon toga filtirane kroz filter papir čime je dobiven ekstrakt koncentracije 10%. Dobiveni ekstrakt razrijeđen je destiliranom vodom u cilju dobivanja ekstrakta 1% i 5%.



Slika 2. Priprema vodenih ekstrakata od nadzemne suhe mase divljeg sirka (foto: orig.)

Test vrsta

U pokusu je korišteno sjeme mrkve (cv. Domaća žuta) tvrtke Franchi Sementi, Italija. Prije pokusa sjeme mrkve površinski je dezinficirano s 1% NaOCl (4% komercijalna varikina razrijeđena vodom) tijekom 20 minuta nakon čega je isprano destiliranom vodom (Siddiqui i sur., 2009.).

Pokusi

Ukupno su provedena 3 pokusa s vodenim ekstraktima i biljnim ostacima:

1. Utjecaj vodenih ekstrakata u Petrijevim zdjelicama
2. Utjecaj vodenih ekstrakata u posudama s tlom
3. Utjecaj biljnih ostataka u posudama s tlom

Utjecaj vodenih ekstrakata u Petrijevim zdjelicama

U pokusu su ispitivane sve tri koncentracije (1%, 5%, 10%). U Petrijeve zdjelice na filter papir navlažen ekstraktom stavljeno je 30 sjemenki mrkve (slika 3.). U kontrolnom tretmanu umjesto ekstrakta dodana je destilirana voda.

Utjecaj vodenih ekstrakata u posudama s tlom

U pokusu su također ispitivane koncentracije 1%, 5%, 10%. U posude napunjene komercionalnim supstratom sijano je 30 sjemenki mrkve. Posude su tretirane ekstraktom divljeg sirka u koncentracijama i to 30 ml na 100 g tla. Kontrloni tretman zalijevan je destiliranom vodom.

Utjecaj biljnih ostataka u posudama s tlom

Utjecaj suhih biljnih ostataka divljeg sirka ispitan je u dvije doze i to: 10 g/kg tla i 20 g/kg tla. Biljni ostaci mješani su s tlom u navedenim dozama te su time napunjene plastične posude. U posude je sijano po 30 sjemenki mrkve. U kontroli sjeme mrkve sijano je u supstrat bez biljnih ostataka.

Sjeme u Petrijevim zdjelicama naklijavano je 8 dana, dok je sjeme u posudama s tlom naklijavano 2 tjedna, pri temperaturi od 22°C. Svi pokusu postavljeni su po slučajnom rasporedu u četiri ponavljanja, te su ponovljeni dva puta.

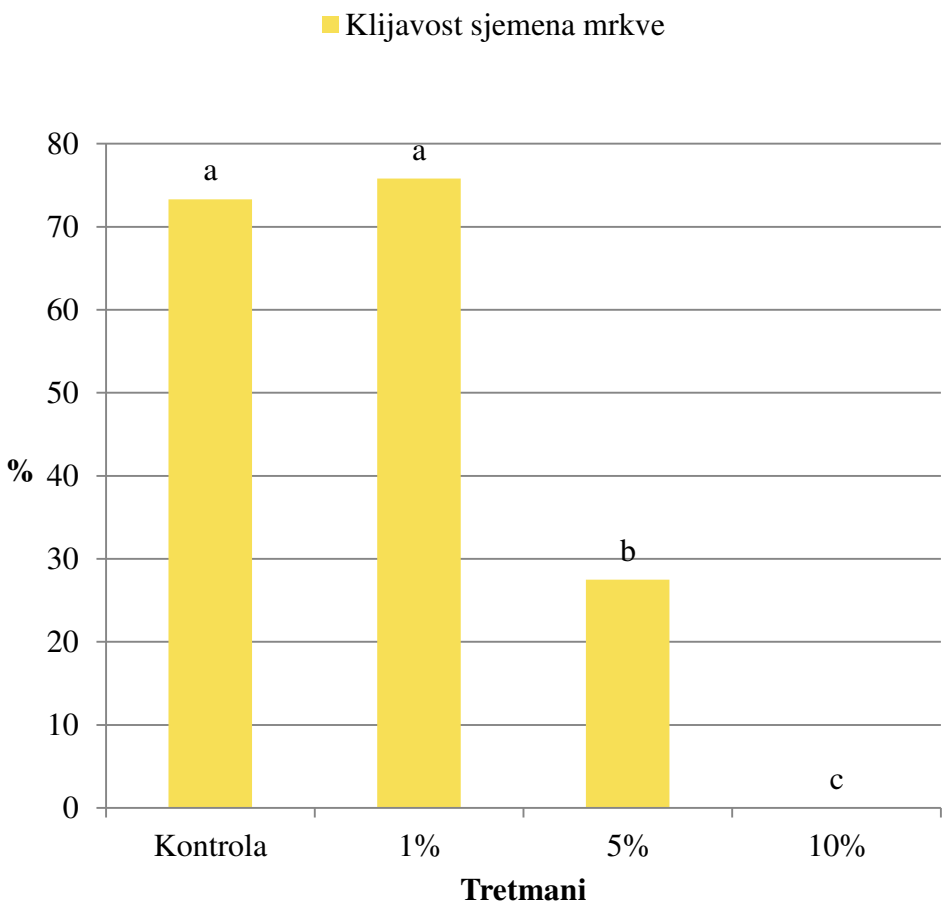
Na kraju pokusa određen je ukupan postotak klijavosti odnosno nicanja, izmjereni su duljina korijena i izdanka te svježa masa klijanaca. Suha masa klijanaca izmjerena je nakon sušenja u sušioniku na 70°C tijekom 48 sati.

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

4. Rezultati

4.1. Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka na klijavost i rast mrkve u Petrijevim zdjelicama

Vodeni ekstakti od suhe mase divljeg sirka pokazali su značajan utjecaj na klijavost sjemena mrkve (grafikon 1.). Ekstrakti koncentracije 5% i 10% smanjili su klijavost za 62,5 % odnosno za 100%. S druge strane u tretmanu s koncentracijom 1% nije bilo statistički znajčajnog utjecaja.

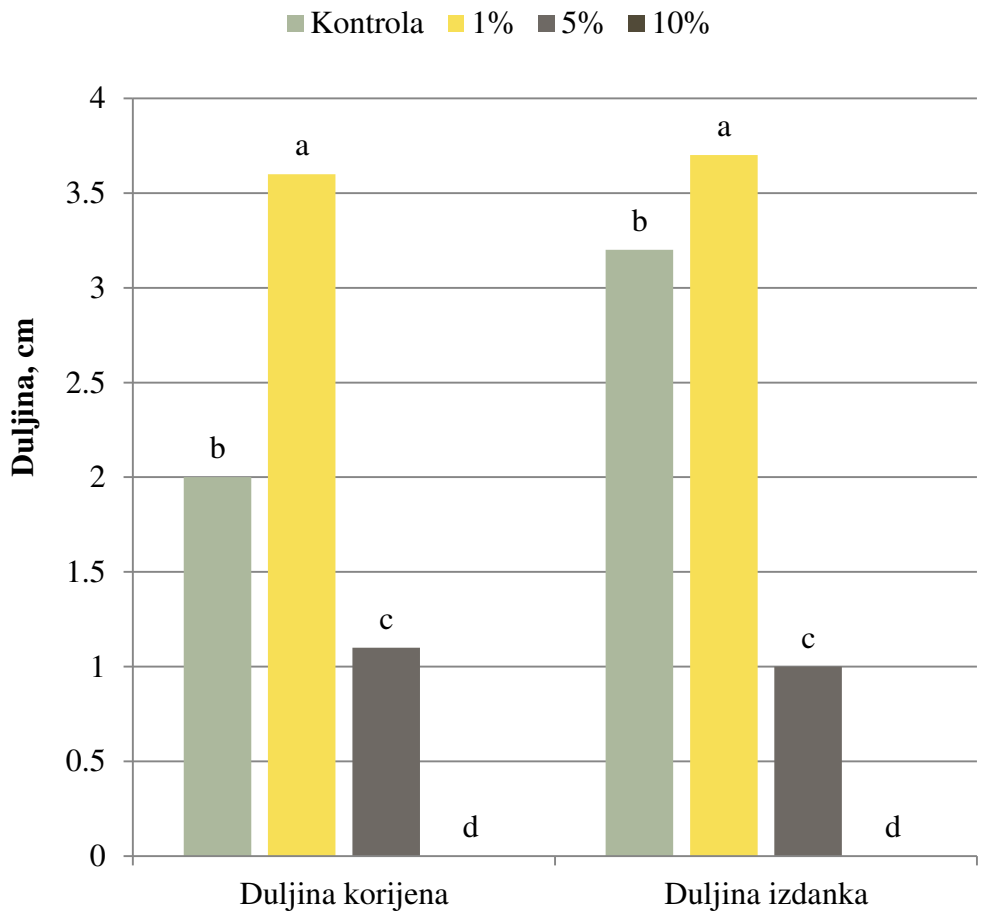


Grafikon 1. Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka na klijavost sjemena mrkve u Petrijevim zdjelicama

Primjena vodenih ekstrakata također je značajno utjecala i na duljinu korijena i izdanka mrkve (grafikon 2.). Ekstrakti koncentracije 10% i 5% imali su najveće smanjenje duljine

korijena i to za 100% odnosno 45%. Ekstrakt koncentracije 1% imao je pozitivno djelovanje te povećao duljinu korijena za 80%.

Vodeni ekstrakti pokazali su značajan statistički utjecaj na duljinu izdanka mrkve. Duljina izdanka bila je u najvećoj mjeri smanjena u tretmanu s najvišom koncentracijom ekstrakta i to za 100%.U tretmanu s ekstraktom koncentracije 5%smanjenje duljine izdanka iznosilo je za 68,8%. S druge strane najniža koncentracija ekstrakta statistički je značajno pozitvno utjecala na duljinu izdanka te ga povećala za 15,6%.

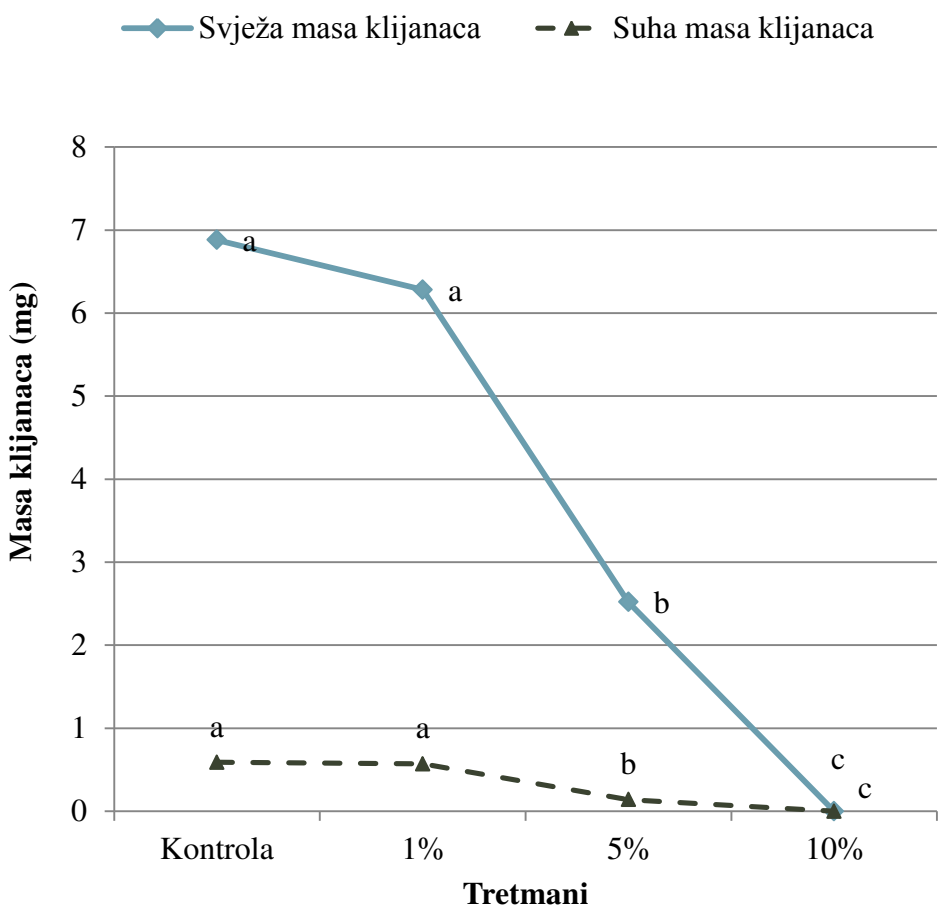


Grafikon 2. Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka na duljinu korijena i izdanka klijanaca mrkve u Petrijevim zdjelicama

Svježa i suha masa klijanaca mrkve bile su pod značajnim utjecajem prilikom primjene vodenih ekstrakata (grafikon 3.).

Svježa masa klijanaca bila je pod najvećim negativnim utjecajem u tretmanu s ekstraktom 10% gdje je zabilježeno sniženje iznosilo 100%. Slično, u tretmanu s koncentracijom 5%

smanjenje svježe mase bilo je za 63,7%. Suprotno tome, niža koncentracija nije pokazala značajan utjecaj.

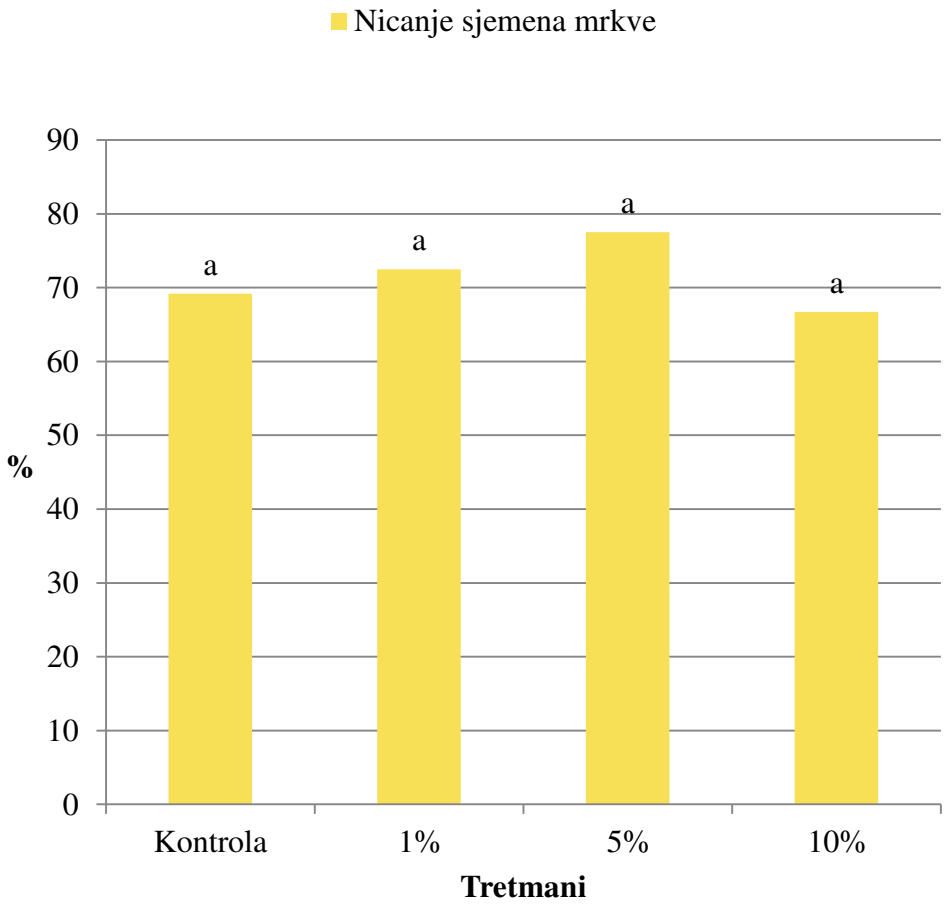


Grafikon 3. Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka na svježu i suhu masu klijanaca mrkve u Petrijevim zdjelicama

Kao i kod svježe mase klijanaca, niža koncentracija nije imala značajan utjecaj na suhu masu klijanaca mrkve. S druge strane dvije više koncentracije smanjile su suhu masu klijanaca za 76,3% odnosno za 100%.

4.2. Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka na klijavost i rast mrkve u posudama s tlom

Primjena vodenih ekstrakata nije pokazala značajan utjecaj na nicanje sjemena mrkve te se postotak nicanja kretao od 66,7% do 77,5% (grafikon 4.). Ipak, vodeni ekstrakt u koncentraciji od 5% imao blagi pozitivni utjecaj.

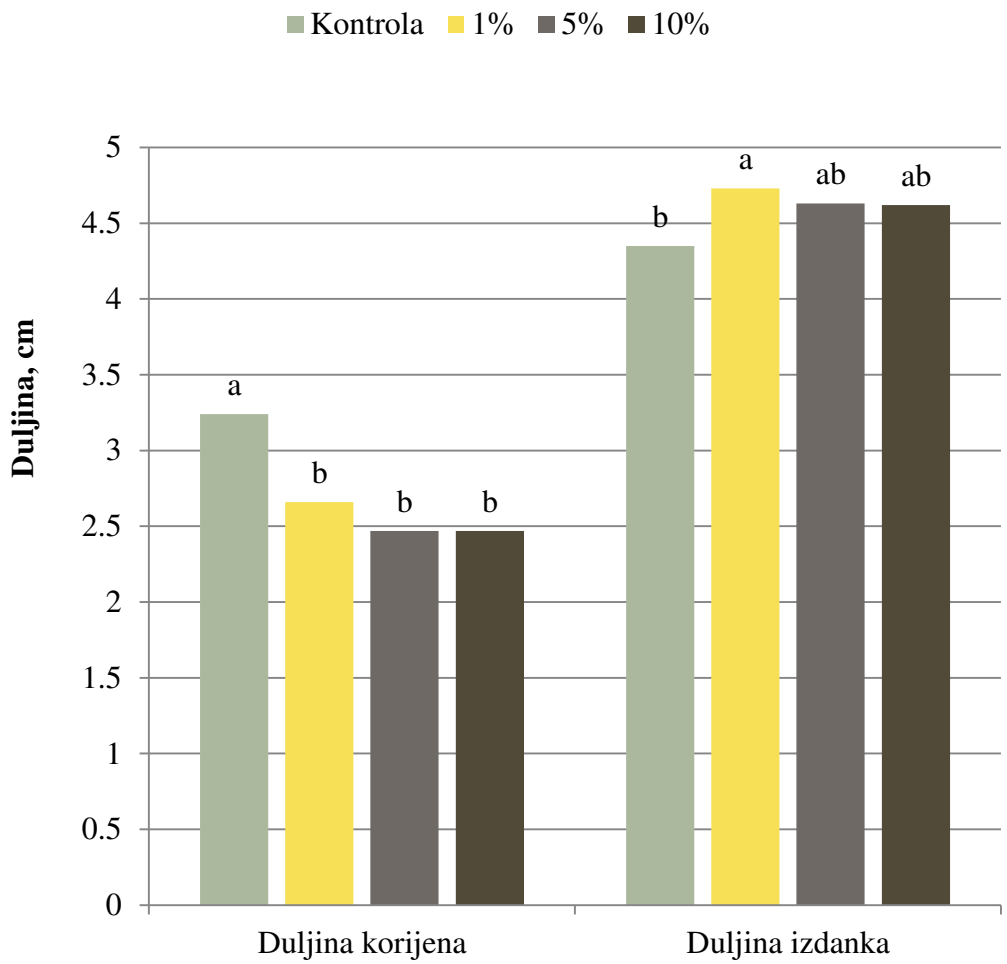


Grafikon 4. Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka na nicanje sjemena mrkve u posudama s tlom

Vodeni ekstrakti pokazali su značajan utjecaj na duljinu korijena i izdanka mrkve (grafikon 5.).

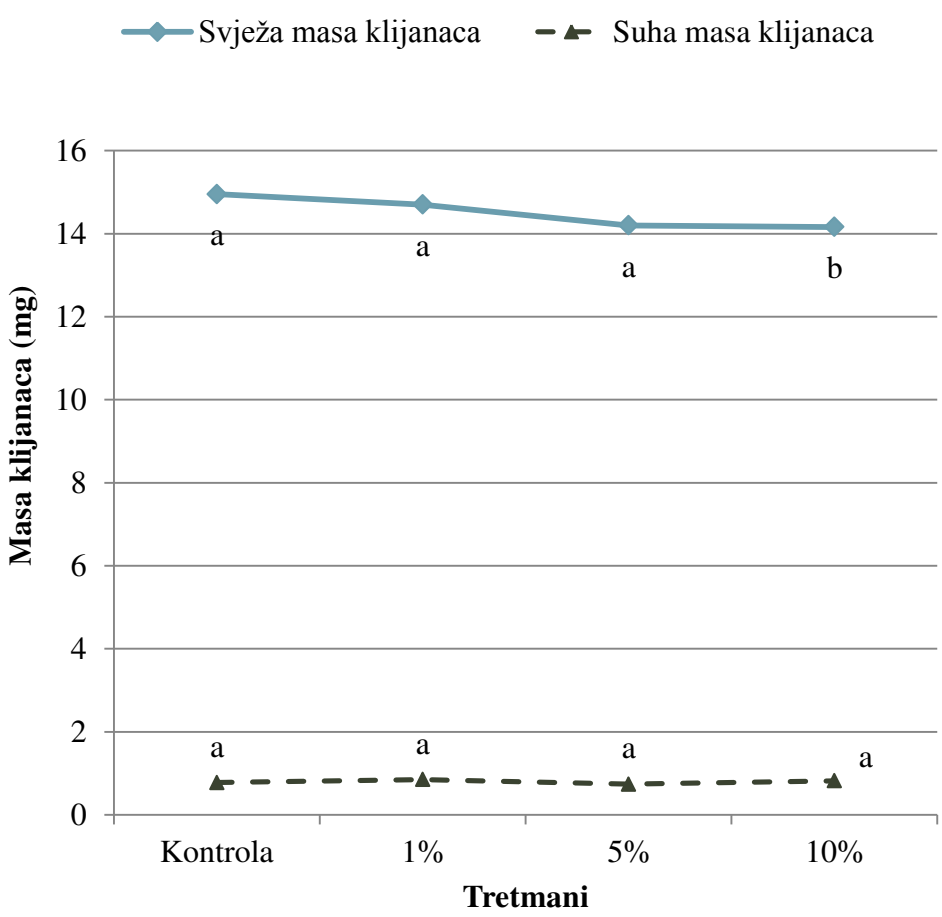
Duljina korijena bila je statistički značajno inhibirana u svim tretmanima. Tretmani se nisu međusobno značajno razlikovali, a smanjenje duljine korijena kretalo se od 17,9 do 23,8% u odnosu na kontrolni tretman.

Vodeni ekstrakt koncentracije 1% statistički je značajno povećao duljinu izdanka, dok ekstrakti više koncentracije nisu imali značaja utjecaj.



Grafikon 5. Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka na duljinu korijena i izdanka klijanaca mrkve u posudama s tlom

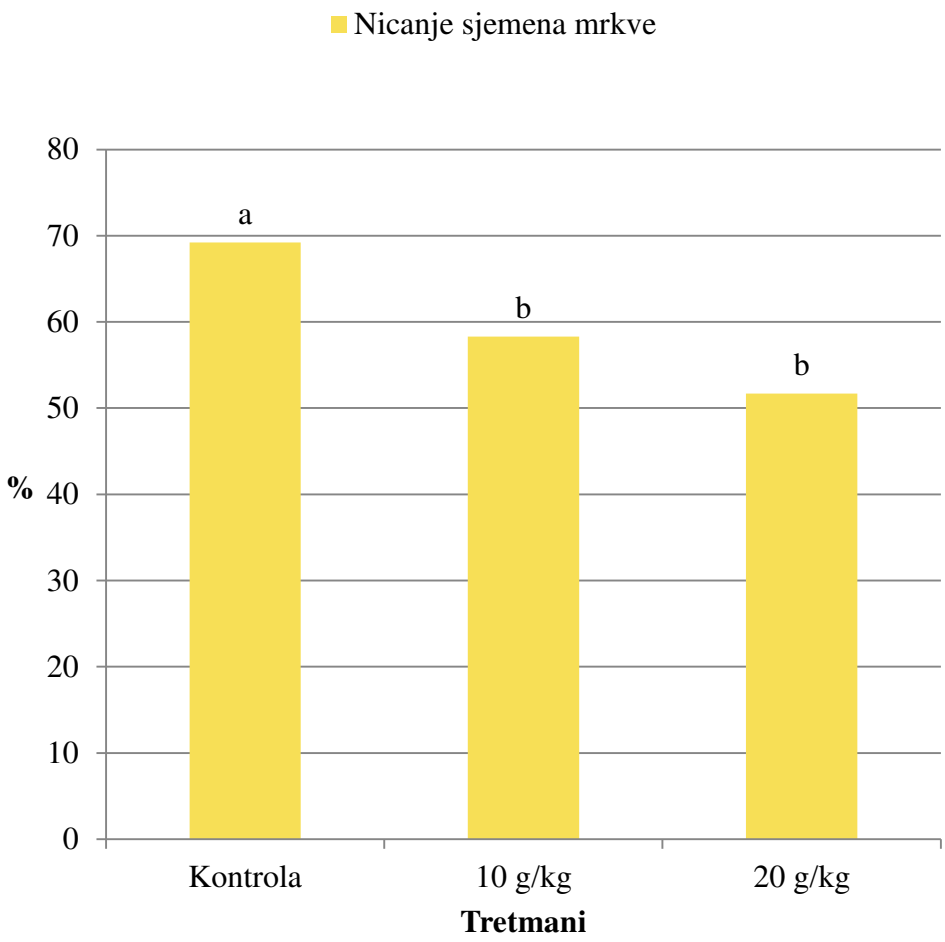
Vodeni ekstrakti nisu imali značajni utjecaj na svježu masu klijanaca, osim u tretmanu s ekstraktom koncentracije 10% koji je svježu masu smanjio za 5,3% (grafikon 6.). S druge strane niti jedan tretman nije utjecao na suhu masu klijanaca mrkve.



Grafikon 6. Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka na svježu i suhu masu klijanaca mrkve u posudama s tlom

4.3. Utjecaj biljnih ostataka divljeg sirka na klijavost i rast mrkve u posudama s tlom

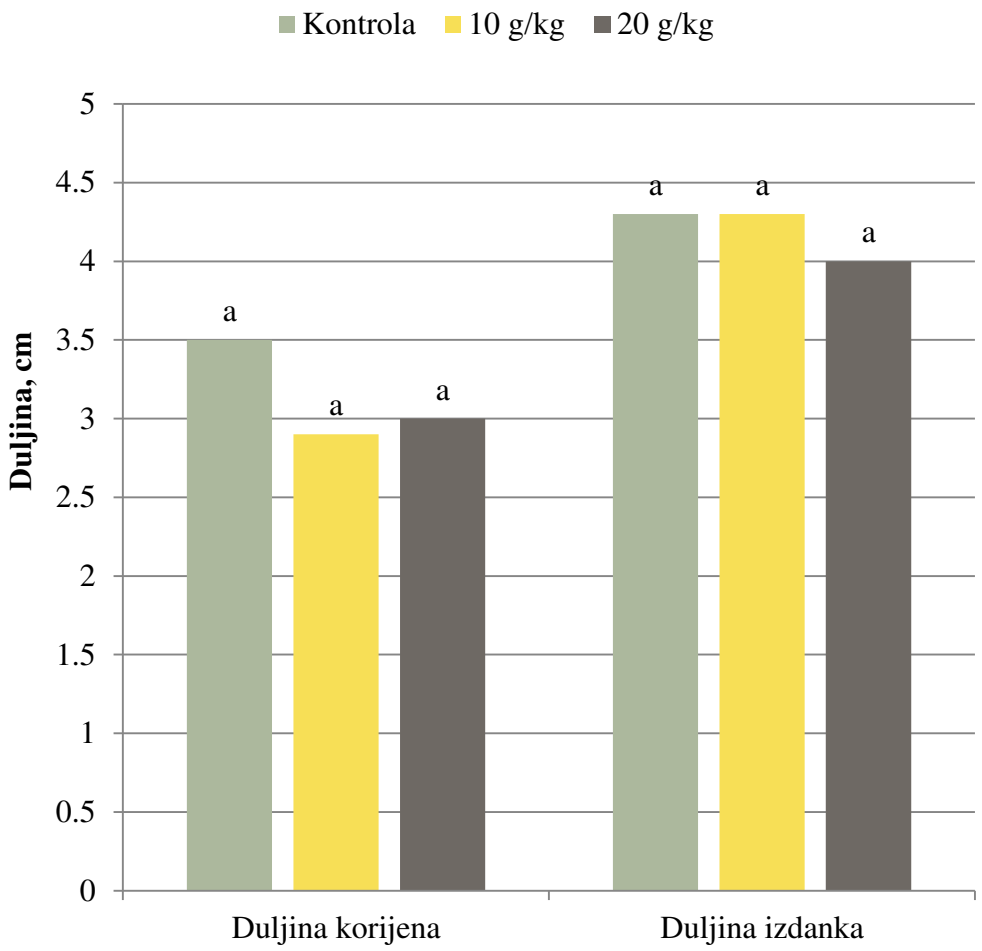
Suhi biljni ostatci nadzemne mase divljeg sirka pokazali su značajan utjecaj na nicanje sjemena mrkve u posudama s tlom (grafikon 7.).



Grafikon 7. Utjecaj biljnih ostataka divljeg sirka na nicanje sjemena mrkve u posudama s tlom

Niža doza biljnih ostataka smanjila je nicanje mrkve za 15,8%, dok je viša doza imala nešto veći utjecaj i nicanje smanjila za 25,3%.

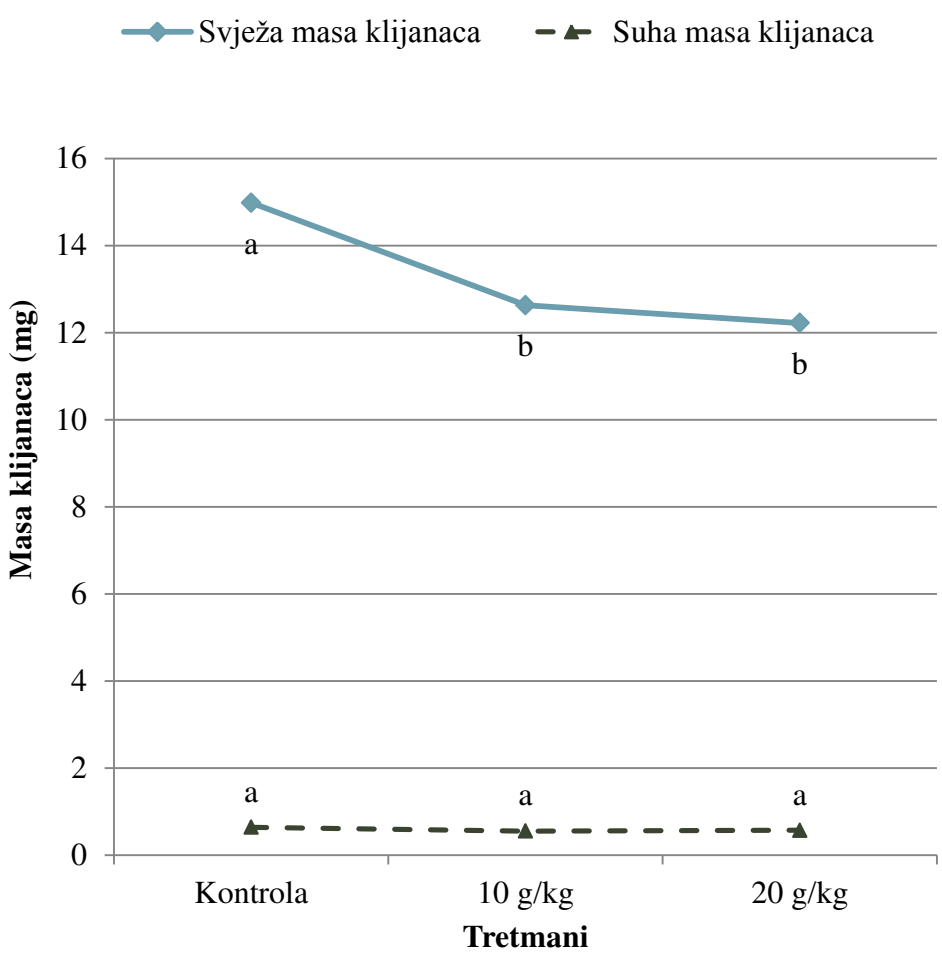
Inkorporacija suhih biljnih ostataka nije značajno utjecala niti na smanjenje duljine korijena niti na smanjenje duljine izdanka klijanaca mrkve (grafikon 8.).



Grafikon 8. Utjecaj biljnih ostataka divljeg sirka na duljinu korijena i izdanka klijanaca mrkve u posudama s tlom

Biljni ostatci pokazali su značajan utjecaj na svježu masu klijanaca mrkve (grafikon 9.). Niža doza biljnih ostataka smanjila je svježu masu klijanaca za 15,7%, a viša za 18,4%.

Suha masa klijanaca s druge strane nije bila statistički značajno različita od kontrolnog tretmani niti s višom niti s nižom dozom biljnih ostataka.



Grafikon 9. Utjecaj biljnih ostataka divljeg sirka na svježu i suhu masu klijanaca mrkve u posudama s tlom

4.4. Razlike između djelovanja vodenih ekstrakata i biljnih ostataka divljeg sirka

Utvrđena je razlika u djelovanju vodenih ekstrakata u Petrijevim zdjelicama i posudama s tlom, te biljnih ostataka u posudama s tlom (tablica 1.).

Tablica 1. Razlika u djelovanju vodenih ekstrakata i biljnih ostataka divljeg sirka na rast i razvoj klijanaca mrkve

Pokus	Klijavost / Nicanje	Duljina korijena	Duljina izdanka	Svježa masa klijanaca	Suha masa klijanaca
Vodeni ektrakti u Petrijevim zdjelicama	-53,3	-20,00	-51,3	-57,4	-61,0
Vodeni ekstrakti u posudama s tlom	+4,4	-21,9	+7,1	-4,0	+2,6
Biljni ostatci u posudama s tlom	-20,5	-15,7	-3,5	-17,2	-14,1

postotak smanjenja (-) odnosno povećanja (+) u odnosu na kontrolu (prosjek za sve tretmane)

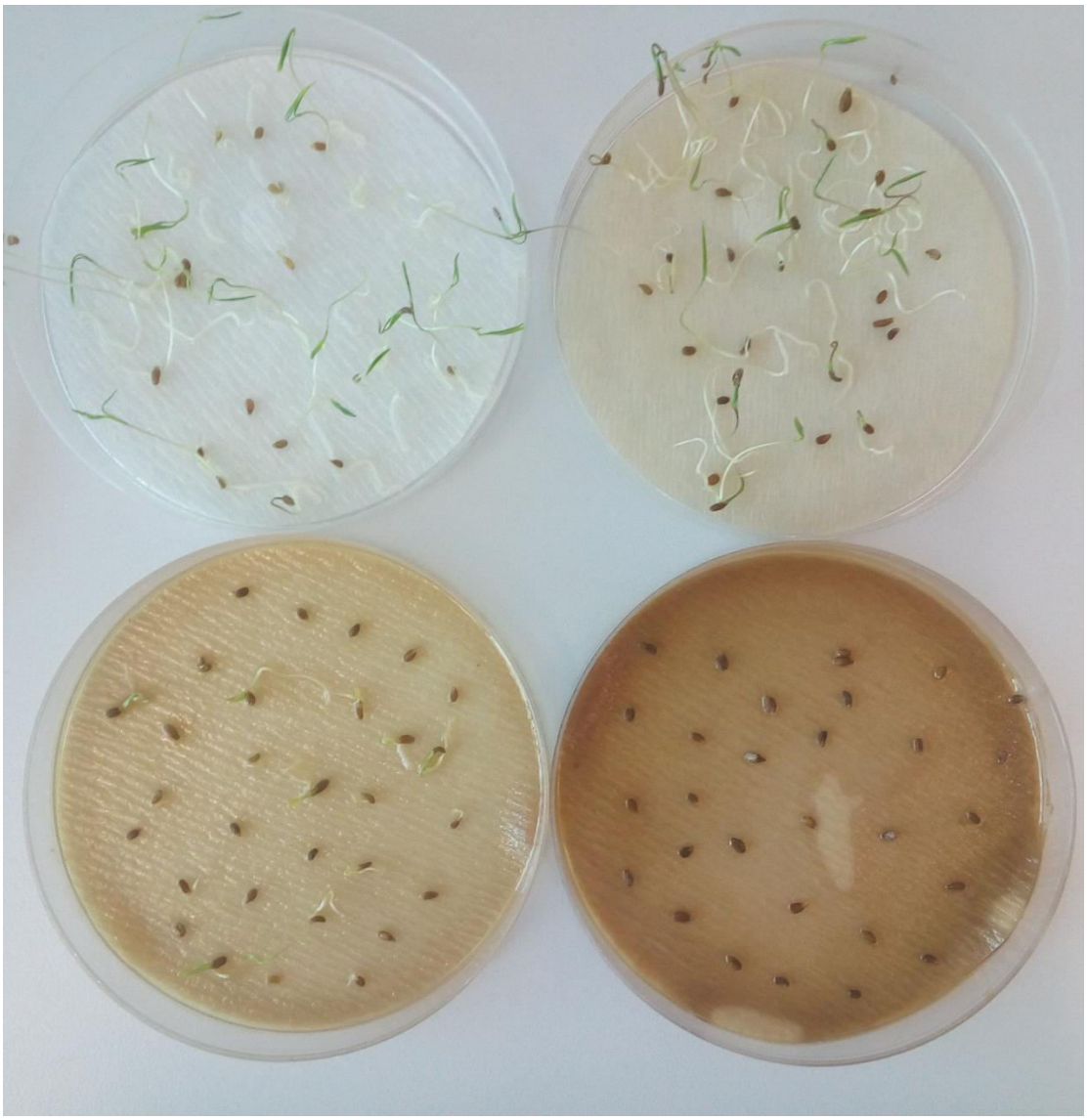
Najveći inhibitorni učinak, u prosjeku za sve koncentracije, zabilježen je kod vodenih ekstrakata u Petrijevim zdjelicama koji je smanjio klijavost i rast klijanaca mrkve preko 50%, izuzev duljinu korijena.

Suprotno tome vodeni ekstrakti primijenjeni u posude s tlom u prosjeku su značajno negativno djelovali samo na duljinu korijena, koja je smanjena za oko 20%. Blagi pozitivan utjecaj zabilježen je na duljinu izdanka klijanaca mrkve.

Biljni ostaci također su imali manji utjecaj od vodenih ekstrakata u Petrijevim zdjelicama, međutim imali su jače negativno djelovanje od ekstrakata primjenjenih u posude. Posebice je jače smanjeno nicanje te svježa masa klijanaca u odnosu na pokus s ekstraktima.

5. Rasprava

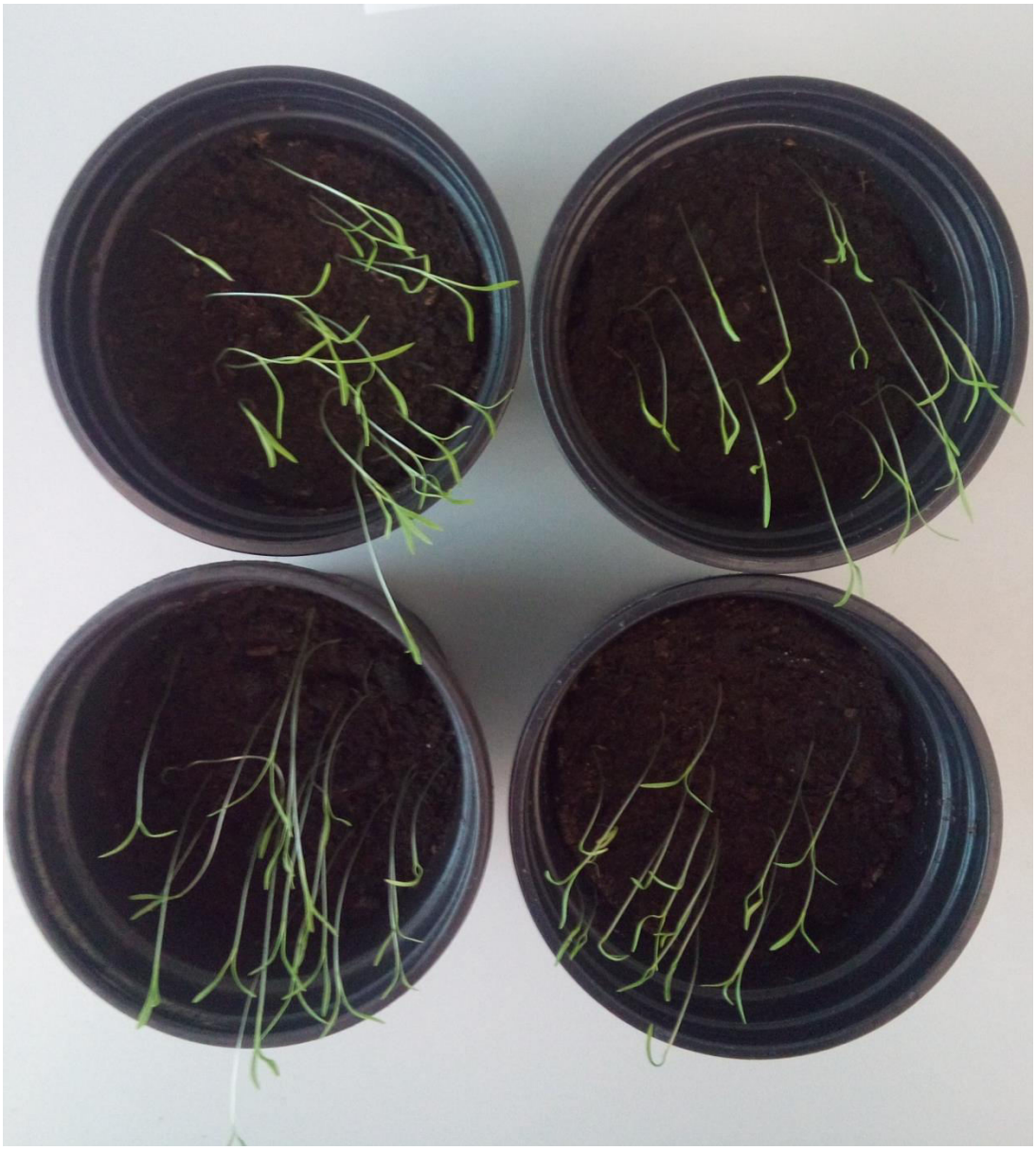
Vodeni ekstrakti od suhe biljne mase divljeg sirka u Petrijevim zdjelicama i posudama s tlom te suhi biljni ostatci divljeg sirka inkorporirani u tlo pokazali su određeni pozitivni i negativni utjecaj naklijavost odnosno nicanje i rast klijanaca mrkve.



Slika 3. Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka (kontrola; 1%; 5%; 10%) na klijavost i rast klijanaca mrkve u Petrijevim zdjelicama (foto: orig.)

Vodeni ekstrakti divljeg sirka značajno su djelovali na klijavost i rast klijanaca mrkve, te ih smanjili i do 100% (slika 3.). Negativno djelovanje ekstrakata divljeg sirka zabilježili su u

svojim pokusima Baličević i sur. (2015.b) koji navode smanjenje klijavosti sjemena kultivara luka i do 34,8%. Slično navode i Golubinova i Ilieva (2014.) u čijim je pokusima suha nadzemne masa djelovala negativno na zrno leguminoza, posebice lucernu čija je klijavost smanjena 100%. Negativan utjecaj ekstrakata sirka zabilježen je i na drugim kulturama, kao što je pšenica (Nouri i sur., 2012.) te brojne korovne vrste (Thahir i Ghafoor, 2011.). Osim nadzemne mase, alelopatski utjecaj pokazuju i rizomi i drugi dijelovi sirka, primjerice sjeme (Soufan i Almouemar, 2009., Novak, 2008.).



Slika 4. Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka (kontrola; 1%; 5%; 10%) na nicanje i rast klijanaca mrkve u posudama s tlom (foto: orig.)

Primjena vodenih ekstrakata od nadzemne mase divljeg sirka imala je i negativan i pozitivan utjecaj na mrkvu (slika 4.). Općenito, nicanje nije bilo smanjeno, no sve koncentracije negativno su djelovale na duljinu korijena mrkve. S druge strane, ekstrakt koncentracije 1% stimulirao je duljinu izdanka mrkve. Prema Ştef i sur. (2015.) vodeni ekstrakti suhih rizoma sirka negativno utječu na nicanje, visinu biljaka i suhu masu klijanaca kukuruza i soje. Baličević i Ravlić (2015.) pak navode negativan utjecaj ekstrakata bezmirisne kamilice koji su smanjili nicanje mrkve i do 16,1%.

Vodeni ekstrakti od drugih korovnih vrsta kao što su bezmirisna kamilica, ambrozija, loboda kamenjarka i oštrodlakavi šćir pokazuju značajan negativni alelopatski utjecaj na klijavost i rast klijanaca mrkve (Baličević i Ravlić, 2015., Pezerović, 2016., Qasem, 1995.).



Slika 5. Utjecaj biljnih ostataka divljeg sirka (kontrola; 10 g/kg; 20 g/kg) na nicanje i rast klijanaca mrkve (foto: orig.)

Biljni ostatci sirka smanjili su značajno nicanje i svježu masu klijanca mrkve pri inkorporaciji 10 i 20 g/kg tla (slika 5.). Qasem (1995.) navodi smanjenje nicanja mrkve od 92 do 3% odnosno 10% pri povećanju suhih nadzemnih biljnih ostataka oštrodlakavog šćira i lobode kamenjarke. Pezerović (2016.) je također ispitivao utjecaj različitih doza

biljnih ostataka ambrozije na mrkvu, međutim nije zabilježio značajno djelovanje na nicanje, dok su niže doze djelovale negativno na duljinu korijena i suhu masu klijanaca. Slično navodi i Kadioğlu (2004.) prema kojem inkorporirani ostatci dikice nemaju utjecaja na nicanje mrkve.

Općenito, porastom koncentracije biljne mase u vodenim ekstraktima povećavao se i alelopatski učinak u Petrijevim zdjelicama, dok je u posudama s tlom veća koncentracija djelovala samo na duljinu korijena i svježu masu klijanaca. Niže koncentracije djelovale su pozitivno na rast klijanaca i u Petrijevim zdjelicama i posudama s tlom. Slično, povećanje doze biljnih ostataka povećalo je negativan utjecaj na nicanje i svježu masu klijanaca mrkve u pokusima s posudama. Dobiveni rezultati potvrđuju rezultate drugih autora, pa primjerice Baličević i sur. (2015.) navode veće smanjenje klijavosti i rasta klijanaca luka pri povećanju koncentracije vodenih ekstrakata sirka, slično kao i Golubinova i Ilieva (2014.).

U pravilu, povećanje doze također ima veći negativni alelopatski utjecaj na rast klijanaca (Yarnia, 2010., Ravlić i sur., 2014.). Suprotno tome, Pezerović (2016.) navodi smanjenje duljine klijanaca mrkve, ječma, salete i bosiljka pri nižim dozama biljnih ostataka ambrozije.

Gledano prosječno, vodeni ekstrakti u Petrijevim zdjelicama imali su najveći negativni utjecaj na klijavost, duljinu izdanka te svježu i suhu masu klijanaca, dok je duljina korijena bila podjednako snižena. Veći alelopatski utjecaj u Petrijevim zdjelicama zabilježili su i Ravlić i sur. (2014.) te Baličević i sur. (2015.b) koji je najčešće posljedica direktnog utjecaja alelokemikalija na filter papiru bez tranformacije i razgradnje (Abbas i sur., 2014.).

Usporedbom pokusa u posudama zabilježen je u prosjeku veći negativni utjecaj biljnih ostataka od vodenih ekstrakata. Razlike u djelovanju posljedica su različitog načina oslobađanja alelokemikalija. Ravlić i sur. (2014.) također navode razlike među djelovanjem vodenih ekstrakata peršina i svježih biljnih ostataka. U njihovom pokusu primjena vodenih ekstrakata pozitivno je djelovala na nicanje i rast strjeličaste grbice (*Lepidium draba* L.), dok svježi biljni ostatci nisu imali utjecaja na nicanje i smanjili su duljinu korijena i izdanka klijanaca.

6. Zaključak

Cilj rada bio je u utvrditi alelopatski učinak divljeg sirka na klijavost i rast mrkve. Rezultati istraživanja pokazali su da divlji sirak ima značajan alelopatski utjecaj na mrkvu. Zabilježeni su i pozitivni i negativni učinci, ovisno o koncentracijama i načinu primjene ekstrakata odnosno biljnih ostataka. Za potrebe ovog istraživanja provedena su ukupno tri pokusa te je dokazano sljedeće:

- Vodeni ekstrakti divljeg sirka u koncentraciji od 5% i 10% primijenjeni u Petrijevim zdjelicama pokazali su statistički značajnu inhibiciju klijavosti sjemena te rasta korijena i izdanka mrkve. S druge pak strane, primjena vodenog ekstrakta u koncentraciji 1% imala je stimulacijski učinak na rast korijena i izdanka mrkve. Koncentracije od 5% i 10% također su statistički značajno negativno utjecale na svježu i suhu masu klijanaca mrkve.
- Primijenjeni u posudama s tlom, vodeni ekstrakti divljeg sirka nisu pokazali statistički značajan utjecaj na nicanje sjemena mrkve, ali je zabilježena statistički značajna inhibicija rasta korijena u duljinu. U slučaju porasta izdanka, koncentracija od 1% pokazala je statistički značajan stimulacijski učinak. Značajan utjecaj na svježu i suhu masu klijanaca nije zabilježen.
- Suhi biljni ostaci divljeg sirka pokazali su statistički značajan negativan utjecaj na klijavost sjemenki mrkve i svježu masu klijanaca, dok je utjecaj na duljinu korijena i izdanka te suhu masu klijanaca izostao.

7. Popis literature

1. Abbas, T., Tanveer, A., Khaliq, A., Safdar, M.E., Nadeem, M. A. (2014.): Allelopathic effects of aquatic weeds on germination and seedling growth of wheat. Herbologia, 14(2): 12-25.
2. Alam, S. M., Ala, S. A., Azmi, A. R., Khan, M. A., Ansari, R. (2001.): Allelopathy and its role in agriculture. Journal of Biological Sciences, 1(5): 308-315.
3. Baličević, R., Ravlić, M. (2015.): Allelopathic effect of scentless mayweed extracts on carrot. Herbologia, 15(1): 11-18.
4. Baličević, R., Ravlić, M., Živković, T. (2015.): Allelopathic effect of invasive species giant goldenrod (*Solidago gigantean* Ait.) on crops and weeds. Herbologia, 15(1): 19-29.
5. Baličević, R., Ravlić, M., Čuk, P., Šević, N. (2015.b): Allelopathic effect of three weed species on germination and growth of onion cultivars. Proceedings & abstract of the 8th International Scientific/Professional Conference Agriculture in Nature and Environment Protection, GlasSlavonijed.d., Osijek, pp. 205-209.
6. Bibak, H., Jalali, M. (2015.): Allelopathic effects of aqueous extract of *Sorghum halepense* L. and *Amaranthus retroflexus* L. on germination of sorghum and wheat. Fourrages, 221: 7-14.
7. Georgieva, N., Nikolova, I. (2016.): Alelopatska otpornost različitih sorti graška na ekstrakte *Sorghum halepense* L. (Pers.). Pesticidi i fitomedicina, 31(1-2): 59-67.
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. 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 dicotykedonous species. Weed Research, 37: 433-441.
10. Horowitz, M., Friedman, T. (1971.); Biological activity of subterranean residues of *Cynodon dactylon* L., *Sorghum halepense* L. and *Cyperus rotundus* L. Weed Research, 11: 88–93.
11. Javaid, A., Anjum, T. (2006.): Control of *Parthenium hysterophorus* L., by aqueous extracts of allelopathic grasses. Pak. J. Bot., 38(1): 139-145.

12. Kadioğlu, I. (2004.): Effects of hearleaf cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) extracts on some crops and weeds. Asian Journal of Plant Sciences, 3(6): 696-700.
13. Knežević, M. (2006.): Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore. Treće, izmijenjeno i dopunjeno izdanje, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
14. 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.
15. Norsworthy, J. K. (2003.): Allelopathic potential of wild radish (*Raphanus raphanistrum*). Weed Technology, 17: 307-313.
16. Nouri, H., Talab, Z. A., Tavassoli, A. (2012.): Effect of weed allelopathic of sorghum (*Sorghum halepense*) on germination and seedling growth of wheat, Alvand cultivar. Annals of Biological Research, 3(3): 1283-1293.
17. Novak, I. (2008.): Utjecaj ekstrakta podanka divljeg sirka na klijanje soje i kukuruza. Završni rad. Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu. p. 22.
18. Pacanoski, Z., Velkoska, V., Týr, Š, Vereš, T. (2014.): Allelopathic potential of jimsonweed (*Datura stramonium* L.) on the early growth of maize (*Zea mays* L.) and sunflower (*Helianthus annuus* L.). Journal of Central European Agriculture, 15(3): 198-208.
19. Pezerović, T. (2016.): Alelopatski utjecaj invazivne vrste ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia*L.) na usjeve. Završni rad. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. pp. 28.
20. Putnam, A. R., Tang, C. S. (1986.): Allelopathy: state of science. U: The Science of Allelopathy. Putnam, A.R., Tang, C.S. (ur.). John Wiley & Sons, New York, USA. pp. 43-56.
21. Qasem, J. R. (1995.): Allelopathic effects of *Amaranthus retroflexus* and *Chenopodium murale* on vegetable crops. Allelopathy Journal, 2(1): 49-66.
22. Ravlić, M., Baličević, R., Nikolić, M., Sarajlić, A. (2016.a): Assessment of allelopathic potential of fennel, rue and sage on weed species hoary cress (*Lepidiumdraba*). NotulaeBotanicaeHortiAgrobotanici Cluj-Napoca, 44(1): 48-52.
23. 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.

24. 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, 6: 2-7.
25. 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.
26. Rice, E. L. (1984.): Allelopathy. 2nd edition. Academic Press, Orlando, Florida.
27. 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.
28. Singh, H. P., Batish, D. R., Kohli, R. K. (2001): Allelopathy in Agroecosystems: An Overview. Journal of Crop Production, 4(2): 1-41.
29. Soufan, R., Almouemar, A. (2009.): Allelopathic effects of some weeds on grouth of maize (*Zea mays* L.). XIII-èmé Colloque International sur la Biologie des Mauvaies Herbes DijonFrance, 8-10 Septembre 2009., pp. 414-421.
30. Ştef, R., Cărăbeţ, Grozea, I., Radulov, I., Manea, D., Berbecea, A. (2015.): Allelopathic effects produced by johnson grass extracts over germination and growth of crop plants. Bulletin UASMV Agriculture, 72(1): 239-245.
31. Šturlić, I. (2008.); Alelopatski utjecaj ekstrakta podanaka pirike (*Agropyron repens* L.) na klijanje salate, mrkve i cikle. Završni rad. Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu. p. 15.
32. 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.
33. 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.

34. Turk, I. (2008.); Utjecaj ekstrakta ploda Teofrastovog mračnjaka *(Abutilon theophrasti Med.*) na klijanje cikle, salate i mrkve. Završni rad. Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu. p. 25
35. 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.
36. Yarnia, M. (2010.): Comparison of field bindweed (*Convolvuls arvensis* L.) and bermuda grass (*Cynodon dactylon* L.) organs residues on yield and yield components of bread wheat (*Triticum aestivum*L.). Advances in Environmental Biology, 4(3): 414-421.

8. Sažetak

U ovom istraživanju proučavan je alelopatski učinak divljeg sirka (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) na mrkvu, a ukupno su provedena tri pokusa: utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka u Petrijevim zdjelicama, utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka u posudama s tlom te utjecaj biljnih ostataka divljeg sirka u posudama s tlom. Ispitan je učinak na klijavost sjemenki mrkve, duljinu izdanka i korijena te svježu i suhu masu klijanaca. Rezultati su pokazali da divlji sirak ima značajan alelopatski učinak na mrkvu, ali se odgovor razlikuje ovisno o koncentraciji i načinu primjene ekstrakta. Općenito, veće koncentracije ekstrakata djelovale su negativno na sve ispitane biljne dijelove u Petrijevim zdjelicama dok su u posudama s tlom negativni učinci zabilježeni samo u slučaju duljine korijena i svježe mase izdanaka. Niže koncentracije djelovale su pozitivno na duljinu korijena i izdanka u Petrijevim zdjelicama te na duljinu izdanka u posudama s tlom. Povećanjem doze biljnih ostataka u posudama s tlom povećavao se i negativan utjecaj na klijavost sjemenki i svježu masu klijanaca.

Ključne riječi: alelopatija, divlji sirak (*Sorghum halepense*), mrkva, vodeni ekstrakti, biljni ostaci

9. Summary

Possible allelopathic effects of johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) on carrot were investigated in this research. For that purpose, three experiments were conducted: effects of water extracts of *S. halepense* applied in Petri dishes, effects of water extracts of *S. halepense* applied in pots filled with soil, and effects of plant residues applied in pots filled with soil. Effects on seed germination, shoot and root lenght were investigated as well as effects on fresh and dry weight of seedlings. The results showed that *S. halepense* had significant allelopathic effect on carrot, but response varied depending on extract concentration and way of its application. In general, higher concentrations applied in Petri dishes had inhibitory effect on all parts of the plants, while applied in pots with soil, inhibitory effect was recorded only in the case of root length and fresh weight of seedlings. Lower concentrations had positive effect on root and shoot length when applied in Petri dishes, and on shoot lenght when apllied in pots with soil. Increase of plant residues dose caused higher negative effect on seed germination and fresh weight of seedlings.

Key words: allelopathy, *Sorghum halepense*, carrot, water extracts, plant residues

10. Popis tablica

Red. br.	Naziv tablice	Str.
Tablica 1.	Razlika u djelovanju vodenih ekstrakata i biljnih ostataka divljeg sirka na rast i razvoj klijanaca mrkve	20

11. Popis slika

Red. br.	Naziv slike	Str.
Slika 1.	Nadzemna suha masa divljeg sirka (foto: orig.)	7
Slika 2.	Priprema vodenih ekstrakata od nadzemne suhe mase divljeg sirka (foto: orig.)	8
Slika 3.	Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka (kontrola; 1%; 5%; 10%) na klijavost i rast klijanaca mrkve u Petrijevim zdjelicama (foto: orig.)	22
Slika 4.	Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka (kontrola; 1%; 5%; 10%) na nicanje i rast klijanaca mrkve u posudama s tlom (foto: orig.)	23
Slika 5.	Utjecaj biljnih ostataka divljeg sirka (kontrola; 10 g/kg; 20 g/kg) na nicanje i rast klijanaca mrkve (foto: orig.)	24

12. Popis grafikona

Red. br.	Naziv grafikona	Str.
Grafikon 1.	Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka na klijavost sjemena mrkve u Petrijevim zdjelicama	11
Grafikon 2.	Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka na duljinu korijena i izdanka klijanaca mrkve u Petrijevim zdjelicama	12
Grafikon 3.	Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka na svježu i suhu masu klijanaca mrkve u Petrijevim zdjelicama	13
Grafikon 4.	Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka na nicanje sjemena mrkve u posudama s tlom	14
Grafikon 5.	Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka na duljinu korijena i izdanka klijanaca mrkve u posudama s tlom	15
Grafikon 6.	Utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka na svježu i suhu masu klijanaca mrkve u posudama s tlom	16
Grafikon 7.	Utjecaj biljnih ostataka divljeg sirka na nicanje sjemena mrkve u posudama s tlom	17
Grafikon 8.	Utjecaj biljnih ostataka divljeg sirka na duljinu korijena i izdanka klijanaca mrkve u posudama s tlom	18
Grafikon 9.	Utjecaj biljnih ostataka divljeg sirka na svježu i suhu masu klijanaca mrkve u posudama s tlom	19

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

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

Alelopatski potencijal korovne vrste divlji sirak (*Sorghum halepense* (L.) pers.) na mrkvu

Tomislav Malovan

Sažetak

U ovom istraživanju proučavan je alelopatski učinak divljeg sirka (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) na mrkvu, a ukupno su provedena tri pokusa: utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka u Petrijevim zdjelicama, utjecaj vodenih ekstrakata divljeg sirka u posudama s tlom te utjecaj biljnih ostataka divljeg sirka u posudama s tlom. Ispitan je učinak na klijavost sjemenki mrkve, duljinu izdanka i korijena te svježu i suhu masu klijanaca. Rezultati su pokazali da divlji sirak ima značajan alelopatski učinak na mrkvu, ali se odgovor razlikuje ovisno o koncentraciji i načinu primjene ekstrakta. Općenito, veće koncentracije ekstrakata djelovale su negativno na sve ispitane biljne dijelove u Petrijevim zdjelicama dok su u posudama s tlom negativni učinci zabilježeni samo u slučaju duljine korijena i svježe mase izdanaka. Niže koncentracije djelovale su pozitivno na duljinu korijena i izdanka u Petrijevim zdjelicama te na duljinu izdanka u posudama s tlom. Povećanjem doze biljnih ostataka u posudama s tlom povećavao se i negativan utjecaj na klijavost sjemenki i svježu masu klijanaca.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

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

Broj stranica: 37
Broj grafikona i slika: 14
Broj tablica: 1
Broj literaturnih navoda: 36
Broj priloga: -
Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: alelopatija, divlji sirak (*Sorghum halepense*), mrkva, vodeni ekstrakti, biljni ostaci

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 **Graduate thesis**
Faculty of Agriculture
University Graduate Studies, Organic agriculture

Potential allelopathic weed species Johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) on carrot

Tomislav Malovan

Abstract

Possible allelopathic effects of johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) on carrot were investigated in this research. For that purpose, three experiments were conducted: effects of water extracts of *S. halepense* applied in Petri dishes, effects of water extracts of *S. halepense* applied in pots filled with soil, and effects of plant residues applied in pots filled with soil. Effects on seed germination, shoot and root lenght were investigated as well as effects on fresh and dry weight of seedlings. The results showed that *S. halepense* had significant allelopathic effect on carrot, but response varied depending on extract concentration and way of its application. In general, higher concentrations applied in Petri dishes had inhibitory effect on all parts of the plants, while applied in pots with soil, inhibitory effect was recorded only in the case of root length and fresh weight of seedlings. Lower concentrations had positive effect on root and shoot length when applied in Petri dishes, and on shoot lenght when apllied in pots with soil. Increase of plant residues dose caused higher negative effect on seed germination and fresh weight of seedlings.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: PhD Renata Baličević, Associate Professor

Number of pages: 37
Number of figures: 14
Number of tables: 1
Number of references: 36
Number of appendices: -
Original in: Croatian

Key words: allelopathy, johnsongrass (*Sorghum halepense*), carrot, water extracts, plant residues

Thesis defended on date:

Reviewers:
1. PhD VlatkaRozman, 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, JosipJurajStrossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d