

ALELOPATSKI UTJECAJ SJEMENA I BILJNE MASE KIMA (Carum carvi L.) NA KOROVNU VRSTU STRJELIČASTU GRBICU (Lepidium draba L.)

Fuček, Ines

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:387857>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-29**



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](#)



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Ines Fuček, apsolvent

Stručni studij Bilinogojstvo smjera Ratarstvo

ALELOPATSKI UTJECAJ SJEMENA I BILJNE MASE KIMA (*Carum carvi* L.)
NA KOROVNU VRSTU STRJELIČASTU GRBICU (*Lepidium draba* L.)

Završni rad

Osijek, 2016.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Ines Fuček, apsolvent

Stručni studij Bilinogojstvo smjera Ratarstvo

ALELOPATSKI UTJECAJ SJEMENA I BILJNE MASE KIMA (*Carum carvi* L.)
NA KOROVNU VRSTU STRJELIČASTU GRBICU (*Lepidium draba* L.)

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

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

Osijek, 2016.

Sadržaj

1.	Uvod	1
1.2.	Cilj istraživanja.....	3
2.	Materijal i metode	4
3.	Rezultati i rasprava.....	7
3.1.	Alelopatski utjecaj zajedničkog klijanja sjemena kima i sjemena strjeličaste grbice.....	7
3.2.	Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata kima na strjeličastu grbicu.....	10
4.	Zaključak	16
5.	Popis literature.....	17
6.	Sažetak	20
7.	Summary	21
8.	Popis slika.....	22
9.	Popis grafikona.....	23
10.	Popis tablica.....	24
	Temeljna dokumentacijska kartica.....	25

1. Uvod

Alelopatija predstavlja biološki fenomen definiran kao izravni ili neizravni, pozitivni ili negativni utjecaj jedne biljne vrste na drugu izlučivanjem kemijskih supstanci odnosno alelokemikalija u okoliš (Rice, 1984.). Alelokemikalije se nalaze u gotovo svim biljnim vrstama, te u svim biljnim tkivima, od korijena, stabljike, lista, do cvijeta, sjemena i ploda (Alam i sur., 2001.), a oslobađaju se u okoliš volatilizacijom, odnosno u obliku plinova, ispiranjem iz svježih ili suhih biljnih organa, dekompozicijom, odnosno razlaganjem biljnih ostataka te izlučivanjem korijenom (Sisodia i Siddiqui, 2010.).

Alelopatija i alelopatske interakcije imaju značajan utjecaj u prirodnim ekosustavima s ulogom u biljnoj raznolikosti, dominaciji i sukcesiji vrsta, međutim, također su značajne i u poljoprivredi i šumarstvu (Chou, 1999.). U agroekosustavima alelopatski odnosi odvijaju se između usjeva i korova, između dva usjeva te dva korova (Abbassi i sur., 2013.). Primjena alelopatije i alelopatskih usjeva moguća je kao alternativna metoda suzbijanju korova herbicidima, a u cilju smanjenja njihovog negativnog utjecaja na okoliš, zdravlje ljudi, te smanjenja rezidua i povećanja rezistentnosti korovnih vrsta (Sujatha i sur., 2010.).

Negativni alelopatski potencijal na rast i razvoj korovnih vrsta zabilježen je kod brojnih kulturnih biljaka, kao što su raž, ječam, tritikale, sirak, riža, suncokret, *Brassica* sp. (Dhima i sur., 2006., Soltys i sur., 2013.), a također se istražuje alelopatski utjecaj brojnih ljekovitih i aromatičnih vrsta (Đikić, 2005.a,b, Baličević i sur., 2014., Itani i sur., 2013.). Alelopatski usjevi primjenjuju se direktno kao postrni usjevi, pokrovni usjevi, zelena gnojidba, u plodoredu, ili u vidu vodenih ekstrakata kao prirodnih herbicida (Dhima i sur., 2006., Anjum i Bajwa, 2007., Dhima i sur., 2009.).

Kim (*Carum carvi* L.) jednogodišnja je do dvogodišnja biljka iz porodice Apiaceae (štitarke), porijeklom iz Europe i zapadne Azije. Sjeme kima upotrebljava se kao začim, za proizvodnju ulja, u industriji hrane, te se koristi u medicini za različite poremećaje, dok listovi i korijen imaju primjenu u kulinarstvu (Peirce, 1999.).

Sjeme kima sadrži do 5% esencijalnog ulja, čije glavne komponente karvon i limonen imaju repelentna, insekticidna, antifungalna i antibakterijska svojstva (Aćimović i sur., 2014.), dok je sadržaj esencijalnog ulja lišća oko 2,8% te se sastoji uglavnom od estragola i limonena (De Almeida i sur., 2010.).

Esencijalno ulje kima, te sjeme i biljna masa kima posjeduju i alelopatski utjecaj. Ulje sjemena kima inhibira klijavost vlasastodlakave grahorice (*Vicia villosa* Roth) i stočnog graška (*Lathyrus annuus* L.) (Rahimi i sur., 2013.), dok esencijalno ulje ekstrahirano iz biljne mase smanjuje klijavost i duljinu korijena sjetvene grbice, rotkvice i salate (De Almeida i sur., 2010.). Azirak i Karaman (2008.) također navode negativan utjecaj esencijalnog ulja kima na klijavost brojnih korovnih vrsta.

Inhibitorni učinak sjemena kima zabilježila je Đikić (2005.a). U pokusima je utvrdila smanjenje klijavosti sjemena i mase klijanaca korovnih vrsta strjeličaste grbice (*Lepidium draba* L.), oštrodlakavi šćir (*Amaranthus retroflexus* L.), poljski jarmen (*Anthemis arvensis* L.), poljski osjak (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), sitnocvjetne konice (*Galinsoga parviflora* Cav.) pri zajedničkom klijanju sa sjemenom kima.

Đikić (2005.b) je istraživala interakciju između sjemena aromatičnih i ljekovitih vrsta i korova na klijavost i rast klijanaca sitnocvjetne konice, livadne broćike (*Galium mollugo* L.) i običnog koštana (*Echinochloa crus-galli* (L.) PB.) u pokusima u Petrijevim zdjelicama. Sjeme kima, korijandra (*Coriandrum sativum* L.) i komorača (*Foeniculum vulgare* Mill.) inhibiralo je klijavost i svježu masu sitnocvjetne konice za preko 50%. Sniženje mase klijanaca zabilježeno je u tretmanima s kimom, koprom (*Anethum graveolens* L.) i timijanom (*Thymus vulgaris* L.).

Zajedničko klijanje sjemena kima i korovnih vrsta u pokusima u posudama na nicanje, visinu i svježu masu klijanaca strjeličaste grbice i poljskoga jarmena ispitivala je Đikić (2004.). Nicanje i visina klijanaca strjeličaste grbice smanjeni za 16,7% i 13,2%, a svježa masa klijanaca za više od 45%. Sjeme kima također je značajno smanjilo nicanje i svježu masu poljskog jarmena, dok nije zabilježen utjecaj na visinu biljaka.

Alelopatski utjecaj ekstrakata od nadzemne biljne mase kima zabilježen je i na usjeve i korove.

Đikić (2005.a) navodi negativan utjecaj ekstrakata od svježe nadzemne mase kima na klijavost i masu klijanaca korovnih vrsta obični koštan i oštrodlakavi šćir.

Marichali i sur. (2014.) ispitivali su u pokusima utjecaj različitih koncentracija ekstrakta od lišća kima. Rezultati su pokazali značajno smanjenje klijavosti kanarske trave (*Phalaris canariensis* L.) i pšenice pri koncentraciji od 6,5 g /100 ml. Sve koncentracije ekstrakta

značajno su smanjile duljinu korijena lana. Ukupna količina fenola iznosila je od 6,42 do 11,21 mg/g suhe tvari ekstrakta, dok se ukupna količina flavonoida kretala od 2,14 do 1,89 mg/g.

1.2. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja bio je utvrditi alelopatski utjecaj sjemena i biljne mase kima (*C. carvi*) na klijavost i početni rast korovne vrste strjeličaste grbice (*L. draba*) kroz zajedničko klijanje sjemena i primjenu vodenih ekstrakata od svježe i suhe nadzemne mase.

2. Materijal i metode

Tijekom 2015. godine u Laboratoriju za fitofarmaciju na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku provedena su dva pokusa u kojima je istraživana alelopatski utjecaj sjemena i biljne mase kima (*C. carvi*).

Sjeme kima kupljeno je od sjemenske kuće Sementi Dotto, Italija (slika 1.). Nadzemna masa kima ubrana je u stadiju prije cvatnje. Dio svježeg mase kima sušen je u sušioniku na 60 °C tijekom 48 sati, nakon čega je suha masa usitnjena i samljevena u mlinu u prah (slika 2.).



Slika 1. Sjeme kima (*C. carvi*) (foto: orig.)

Vodeni ekstrakti pripremljeni su prema metodi Norsworthy (2003.) potapanjem 100 g svježeg ili suhe mase kima u 1000 ml destilirane vode (slika 3.). Pripremljene smjese čuvane su tijekom 24 sata na sobnoj temperaturi, nakon čega su procijeđene kroz muslinsko platno kako bi se uklonile grube čestice, te filtrirane kroz filter papir. Dobiveni ekstrakti koncentracije 10% razrijeđeni su destiliranom vodom kako bi se dobio i ekstrakt koncentracije 5%.

Sjeme strjeličaste grbice (*L. draba*) prikupljeno je tijekom 2015. godine uz rubove proizvodnih površina u Osječko-baranjskoj županiji. Prije svakog pokusa sjeme korova površinski je dezinficirano 1% otopinom NaOCl (4% komercijalna varikina razrijeđena destiliranom vodom) tijekom 20 minuta, te je nakon toga isprano destiliranom vodom (Siddiqui i sur., 2009.).



Slika 2. Samljevena suha nadzemna masa kima (foto: orig.)



Slika 3. Priprema vodenih ekstrakata od suhe nadzemne mase kima (foto: orig.)

Utjecaj zajedničkog klijanja sjemena kima i strjeličaste grbice ispitan je prema metodi Đikić (2005.a). U Petrijeve zdjelice u naizmjenične redove poredano je po 30 sjemenki kima i sjemenki korova na filter papir namočen destiliranom vodom (slika 4.). Kontrolni tretman sastojao se od 30 sjemenki korova u Petrijevim zdjelicama.



Slika 4. Zajedničko klijanje sjemenki kima i sjemenki strjeličaste grbice (foto: orig.)

Utjecaj vodenih ekstrakata od svježe i suhe nadzemne mase kima u dvije koncentracije (5 i 10%) ispitan je u Petrijevim zdjelicama u drugom pokusu. Tretman se sastojao od naklijavanja 30 sjemenki strjeličaste grbice na filter papiru navlaženom određenim ekstraktom. U kontrolnom tretmanu sjemenke korova klijale su na papiru navlaženom destiliranom vodom.

Sjeme u Petrijevim zdjelicama naklijavano je 9 dana na laboratorijskim klupama pri temperaturi od $22\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2$. Oba pokusa postavljena su po potpuno slučajnom planu u četiri ponavljanja te su ponovljena dva puta.

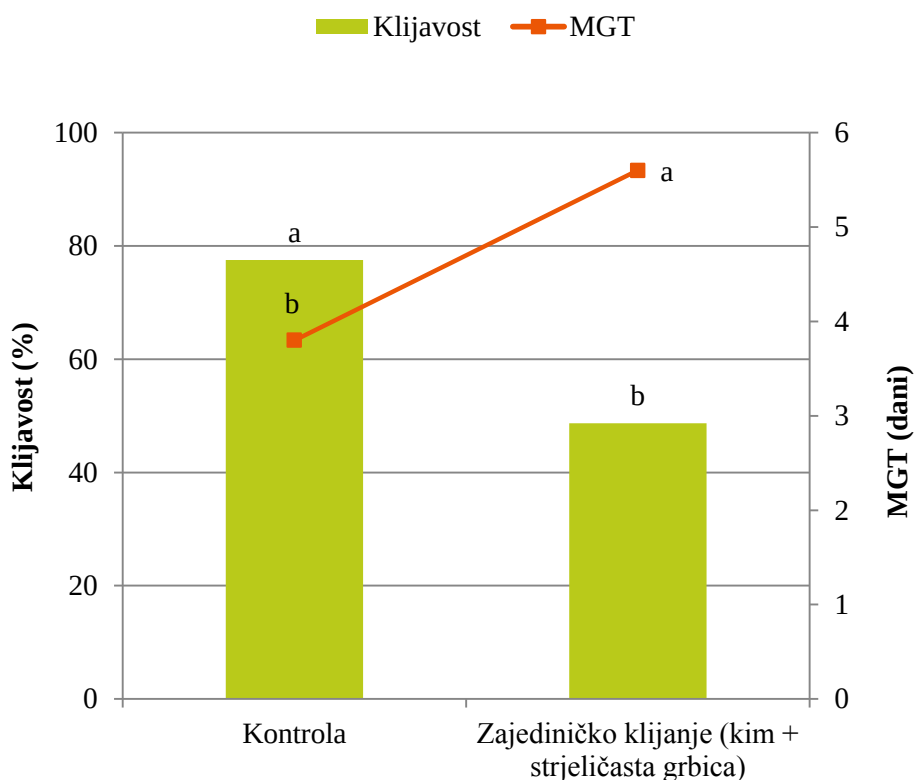
Alelopatski utjecaj kima procijenjen je mjerenjem klijavosti, prosječnog vremena klijanja, dinamike klijanja, duljine korijena i izdanka, te svježe mase klijanaca korovne vrste. Postotak klijavosti izračunat je pomoću formule: $\text{klijavost (\%)} = (\text{broj iskljanih sjemenki} / \text{ukupan broj sjemenki}) \times 100$. Prosječno vrijeme klijanja (MGT – Mean germination time) izračunato je prema jednadžbi Ellis i Roberts (1981.): $\text{MGT} = \sum(Dn) / \sum n$, pri čemu je n -broj sjemenki koji je iskljao na dan D , a D -je broj dana od početka klijanja.

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

3. Rezultati i rasprava

3.1. Alelopatski utjecaj zajedničkog klijanja sjemena kima i sjemena strjeličaste grbice

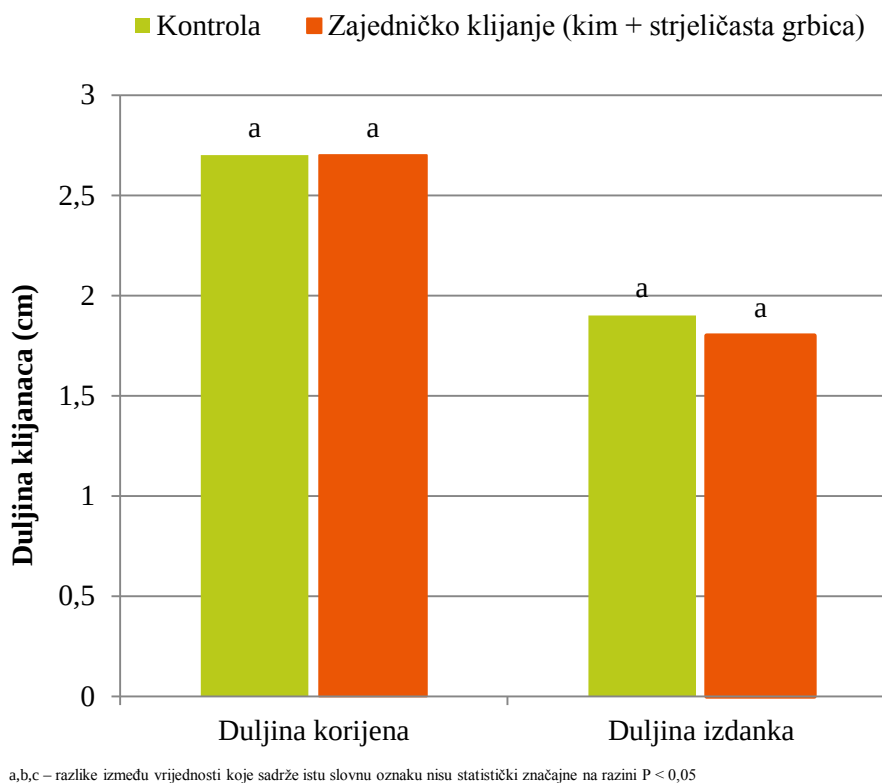
Zajedničko klijanje sjemena kima i strjeličaste grbice statistički je značajno smanjilo klijavost korova za 37,2% u odnosu na kontrolni tretman (grafikon 1.). Isto tako, zajedničko klijanje povećalo je prosječno vrijeme klijanja sjemena korova koje je iznosilo 5,6 dana, dok je u kontroli klijanje bilo brže i iznosilo je 3,8 dana.



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

Grafikon 1. Alelopatski utjecaj zajedničkog klijanja sjemena kima i strjeličaste grbice na klijavost i prosječno vrijeme klijanja korova

Duljina korijena i izdanka strjeličaste grbice nije se statistički značajno razlikovala u tretmanu zajedničkoga klijanja i kontrolnom tretmanu (grafikon 2.).



Grafikon 2. Alelopatski utjecaj zajedničkog klijanja sjemena kima i strjeličaste grbice na duljinu korijena i izdanka korova

Isto tako, zajedničko klijanje nije pokazalo utjecaj na svježu masu klijanaca strjeličaste grbice te nije bilo statistički značajne razlike u odnosu na svježu masu u kontrolnom tretmanu (tablica 1.).

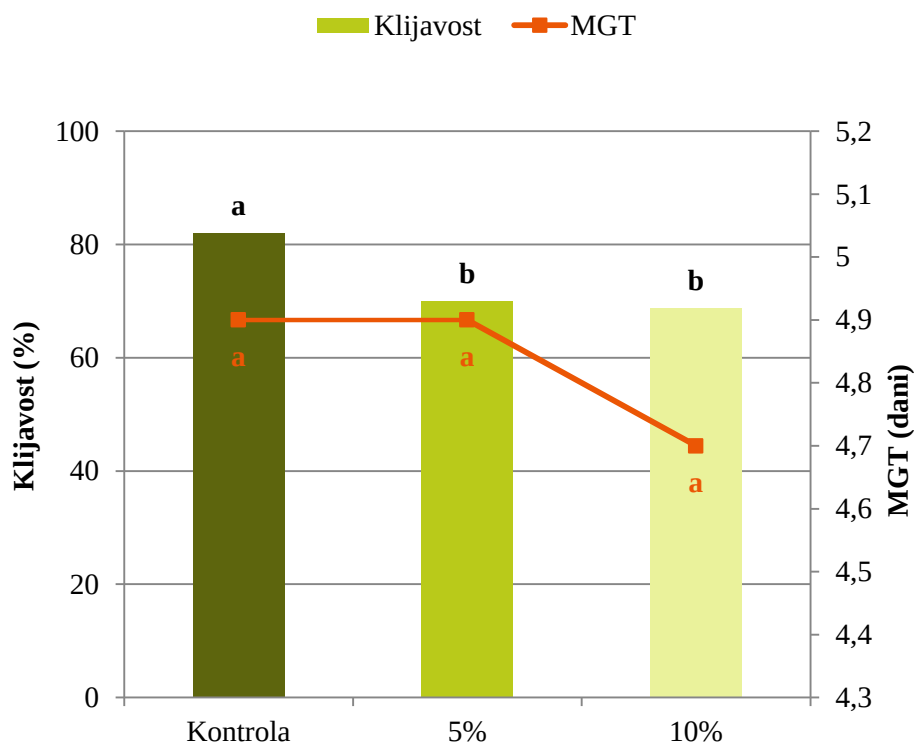
Tablica 1. Alelopatski utjecaj zajedničkog klijanja sjemena kima i strjeličaste grbice na svježu masu klijanaca korova

Tretman	Svježa masa klijanaca (mg)
Kontrola	14,1 a
Zajedničko klijanje (kim + strjeličasta grbica)	14,4 a
a,b,c – razlike između vrijednosti koje sadrže istu slovnu oznaku nisu statistički značajne na razini $P < 0,05$	

Zajedničko klijanje sjemena usjeva i korova istraživali su i drugi autori. Primjerice Đikić (2005.a) navodi inhibitorni utjecaj sjemena kima prilikom zajedničkog klijanja na brojne korovne vrste kao što su strjeličasta grbica, oštrodлакavi šćir, poljski osjak i sitnocvjetna konica čije je klijanje sniženo za 64,6%, 32,5%, 64,5% i 54,5%. Nadalje, svježa masa navedenih korovnih vrsta smanjena je pri zajedničkom klijanju za 54,3%, 50,2%, 75,4% odnosno 58,9%. Sjeme drugih aromatičnih i ljekovitih biljaka također pokazuje negativan utjecaj na klijavost i rast strjeličaste grbice kao što su korijandar (*Coriandrum sativum* L.), ljupčac (*Levisticum officinale* Koch) i ruta (*Ruta graveolens* L.) (Ravlić i sur., 2013., Topić, 2015.). Sjeme biljaka sadrži različite kemijske inhibitore (Ketring, 1973.) kao i esencijalna ulja (Olle i Bender, 2010.) koja mogu djelovati negativno na klijavost i rast drugog sjemena. Esencijalno ulje kima sastoji se od 30 različitih spojeva, od čega limonen i karvon čine 95% (Marichali i sur., 2014.). Navedene komponente imaju negativni alelopatski utjecaj, pa tako Dudai i sur. (2004.) navode smanjenje klijavosti pšenice pri primjeni karvona i limonena, dok prema Azirak i Karaman (2008.) već niske koncentracije karvona inhibiraju klijavost brojnih korova, kao što su oštrodлакavi šćir, zeljasti ostak (*Sonchus oleraceus* L.) i poljska gorušica (*Sinapis arvensis* L.).

3.2. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata kima na strjeličastu grbicu

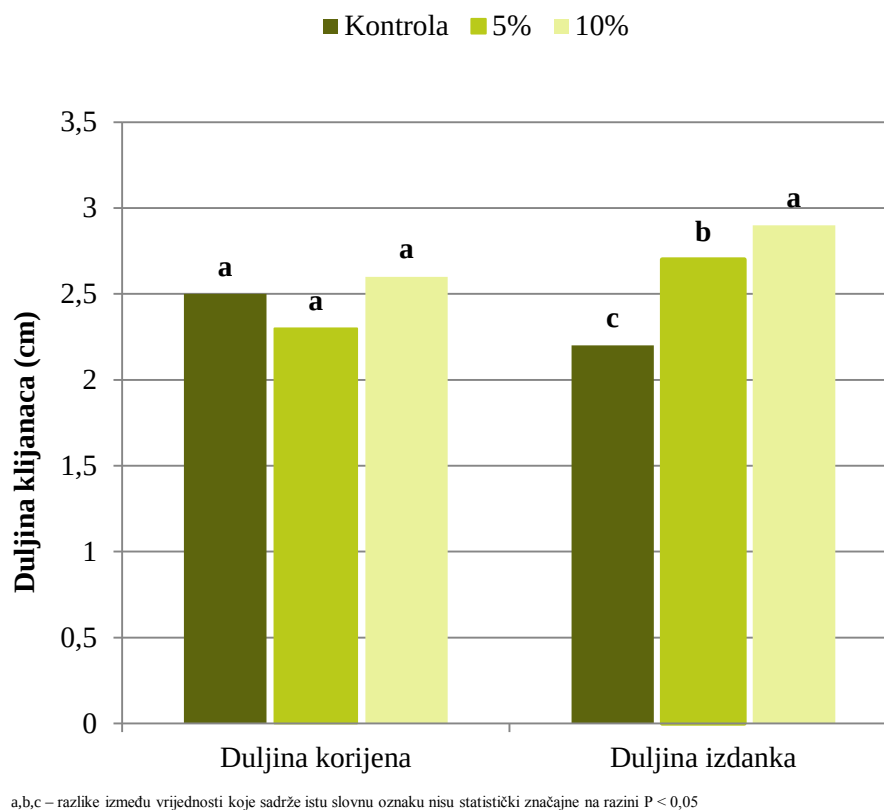
Vodeni ekstrakti od svježe nadzemne mase kima pokazali su značajan negativni utjecaj na klijavost strjeličaste grbice, pa je niža koncentracija klijavost smanjila za 14,7%, a viša za 16,2% (grafikon 3.). S druge strane, ekstrakti nisu utjecali na prosječno vrijeme klijanja sjemena korova.



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 od svježe mase kima na klijavost i prosječno vrijeme klijanja strjeličaste grbice

Vodeni ekstrakti od svježe mase kima u koncentracijama od 5 i 10% imali su različit utjecaj na rast klijanaca strjeličaste grbice (grafikon 4.). Duljina korijena korova nije bila pod značajnim utjecajem ekstrakata, te se kretala od 2,3 do 2,6 cm. S druge strane, vodeni ekstrakti pokazali su statistički značajan pozitivan utjecaj na duljinu izdanka korova. Pozitivan utjecaj bio je veći s porastom koncentracije, pa je u tretmanu s koncentracijom 5% duljina izdanka bila veća za 22,7%, a u tretmanu s koncentracijom 10% za 31,8% u odnosu na kontrolni tretman.



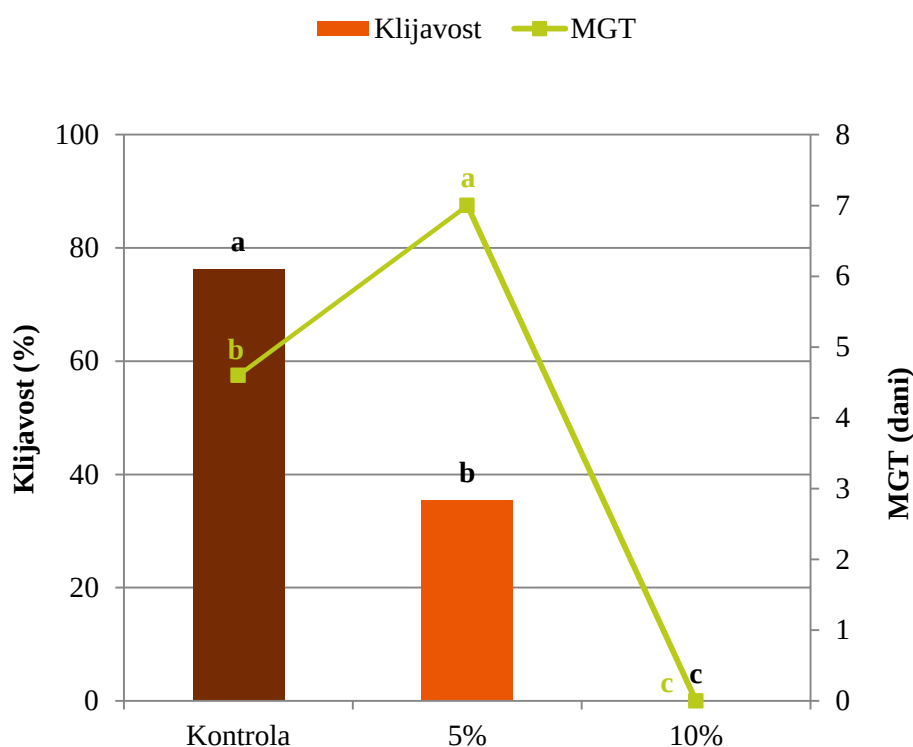
Grafikon 4. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od svježe mase kima na duljinu korijena i izdanka strjelicastr grbice

Svježa masa klijanaca strjelicastr grbice bila je najniža u kontrolnom tretmanu, te se povećavala s porastom koncentracije vodenih ekstrakata kima, međutim, zabilježeno povećanje nije bilo statistički značajno (tablica 2.).

Tablica 2. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od svježe mase kima na svježu masu klijanaca strjelicastr grbice

Tretman	Svježa masa klijanaca (mg)
Kontrola	13,0 a
5%	13,8 a
10%	14,3 a
a,b,c – razlike između vrijednosti koje sadrže istu slovnú oznaku nisu statistički značajne na razini $P < 0,05$	

Vodeni ekstrakti od suhe nadzemne mase kima značajno su smanjili klijavost strjeličaste grbice (grafikon 5.). Niža koncentracija ekstrakta klijavost je smanjila za 53,5%, dok je u tretmanu s višom koncentracijom klijavost bila potpuno inhibirana (100%). Jednako tako, prosječno vrijeme klijanja bilo je dulje u tretmanu s nižom koncentracijom i iznosilo je za 2,4 dana dulje nego u kontrolnom tretmanu.

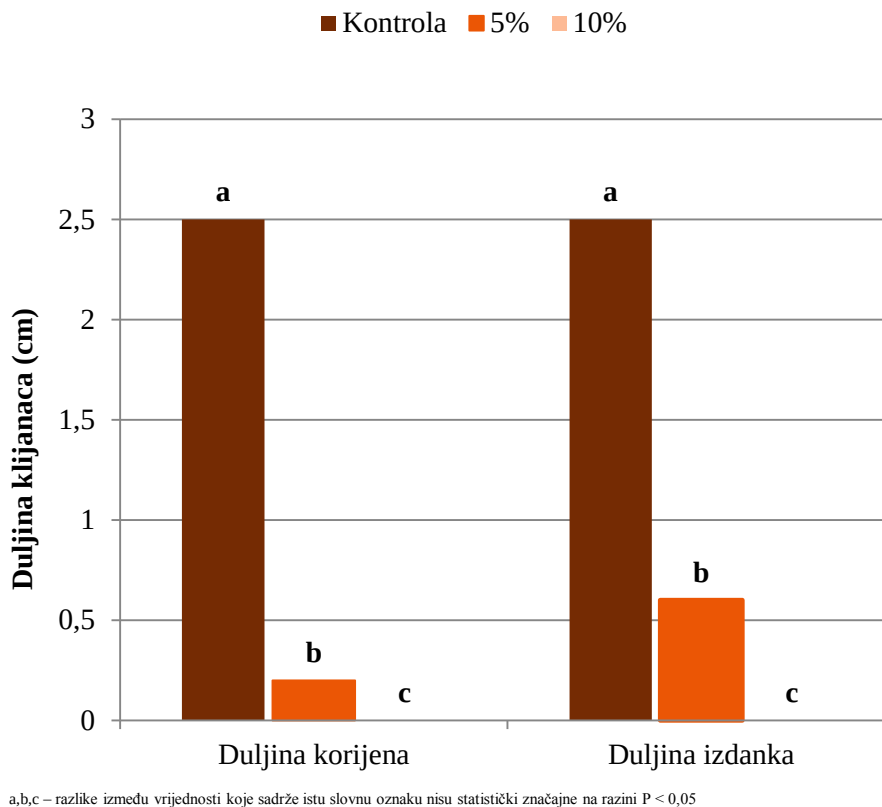


a,b,c – razlike između vrijednosti koje sadrže istu slovnju oznaku nisu statistički značajne na razini $P < 0,05$

Grafikon 5. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od suhe mase kima na klijavost i prosječno vrijeme klijanja strjeličaste grbice

Negativan utjecaj na rast klijanaca također je zabilježen u tretmanim s ekstraktima od suhe mase kima (grafikon 6.). S povećanjem koncentracije povećavao se i inhibitorni učinak ekstrakata. Pri nižoj koncentraciji duljina korijena i izdanka sniženi za 92% odnosno za 76%, dok je u tretmanu s višom koncentracijom inhibitorni učinak iznosio 100% u odnosu na kontrolu.

Svježa masa klijanaca strjeličaste grbice također je značajno snižena u oba tretmana, i to za 68,4% odnosno 100% u odnosu na kontrolu (tablica 3.).



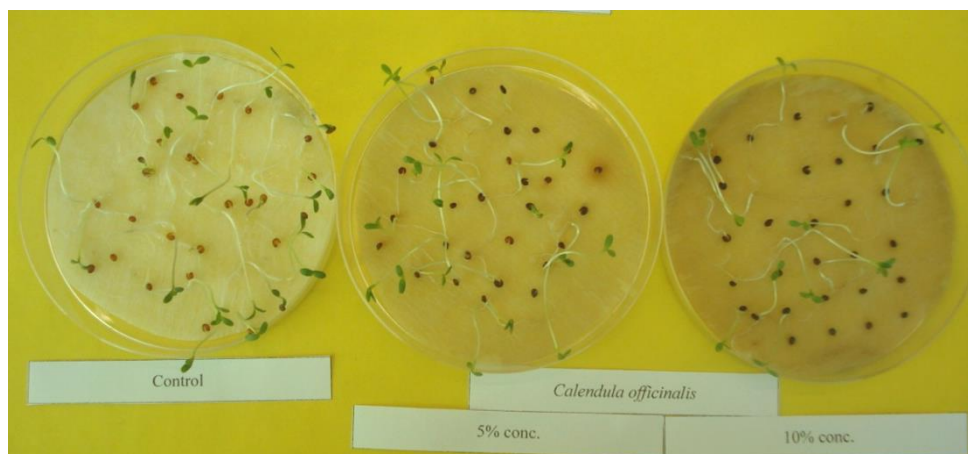
Grafikon 6. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od suhe mase kima na duljinu korijena i izdanka strjeličaste grbice

Tablica 3. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od suhe mase kima na svježu masu klijanaca strjeličaste grbice

Tretman	Svježa masa klijanaca (mg)
Kontrola	11,7 a
5%	3,7 b
10%	0,0 c
a,b,c – razlike između vrijednosti koje sadrže istu slovnu oznaku nisu statistički značajne na razini $P < 0,05$	

Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata kima istraživali su i drugi autori. Ekstrakti od svježe nadzemne mase prema Đikić (2005.b) smanjili su klijavost i masu klijanaca običnog

koštana za 56,8% odnosno 70,7%, a klijavost oštrodлакavog šćira za 29,5% (Đikić, 2004.). Slično navode i Marichali i sur. (2014.) koji su utvrdili negativan utjecaj vodenih ekstrakata od lišća kima na kanarsku travu, pšenicu i lan. I druge aromatične vrste iz porodice Apiaceae kao što su korijandar, komorač, kopar (*Anethum graveolens* L.) i peršin (*Petroselinum crispum* (Mill.) ex A.W. Hill) imaju značajan alelopatski utjecaj na klijavost i rast testiranih vrsta (Đikić, 2005.b, Itani i sur., 2013., Ravlić i sur., 2014.).



Slika 5. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od svježe mase kima (foto: orig.)



Slika 6. Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od suhe mase kima (foto: orig.)

U prosjeku, vodeni ekstrakti od svježe mase imali su slabiji inhibitorni utjecaj od vodenih ekstrakata od suhe mase, te su pokazali i pozitivan utjecaj na duljinu izdanka (slika 5. i slika 6.). Baličević i sur. (2014.) također navode da ekstrakti od suhe mase nevena (*Calendula officinalis* L.) imaju veći negativni utjecaj na klijanje i rast strjeličaste grbice, dok prema Šćepanović i sur. (2007.) ekstrakti svježe nadzemne mase bijelog kužnjaka djeluju pozitivno na duljinu korijena kukuruza, i do 30%. Razlike među ekstraktima mogu biti posljedica različite koncentracije alelokemikalija ekstrahiranih iz svježe i suhe mase

biljaka (Marinov-Serafimov, 2010.). Također, veće koncentracije mineralnih tvari i ostalih organskih spojeva u ekstraktima od suhe mase mogu rezultirati smanjenim usvajanjem vode te time i jačim ispoljavanjem negativnog utjecaja na klijavost sjemena i rast klijanaca (Qasem, 2010.). Slično, više koncentracije ekstrakata pokazale su veći negativni alelopatski učinak, međutim ekstrakti od svježe mase povećali su duljinu izdanka, posebice u tretmanu s ekstraktom koncentracije 10%. Iako niže koncentracije alelokemikalija u pravilu imaju manji ili pozitivan utjecaj, dok više koncentracije najčešće djeluju negativno (Norsworthy, 2003., Dhima i sur., 2009.), pozitivan utjecaj viših koncentracija na duljinu izdanka bezmirisne kamilice (*Tripleurospermum inodorum* C.H. Schultz) zabilježili su Baličević i sur. (2015.) primjenom ekstrakata od svježe mase bosiljka (*Ocimum basilicum* L.) i matičnjaka (*Melissa officinalis* L.) te Ravlić i sur. (2014.) kod primjene ekstrakata od svježe mase peršina na strjeličastu grbicu.

4. Zaključak

S obzirom na dobivene rezultate u ispitivanju alelopatskog utjecaja sjemena i ekstrakata od svježe i suhe nadzemne mase kima doneseni su sljedeći zaključci:

1. Zajedničko klijanje sjemena kima i strjeličaste grbice negativno je utjecalo na klijavost i prosječno vrijeme klijanja sjemena korova, ali nije imalo utjecaja na rast klijanaca.
2. Ekstrakti od svježe mase kima negativno su djelovali samo na klijavost korova, dok je pozitivan utjecaj zabilježen na duljinu klijanaca.
3. Ekstrakti od suhe mase kima negativno su djelovali na klijavost i rast klijanaca korova, a viša koncentracija ekstrakta pokazala je potpuni inhibitorni utjecaj (100%).
4. Ekstrakti od svježe mase imali su manji alelopatski utjecaj.
5. Djelovanje ekstrakta ovisilo je o koncentraciji te su u pravilu više koncentracije imale i jači negativni utjecaj.

Dobiveni rezultati ukazuju da kim ima potencijal kao alelopatski usjev, te da su potrebna daljnja istraživanja i procjene utjecaja u posudama s tlom i na polju, te na većem broju korovnih vrsta kako bi se utvrdio puni alelopatski učinak.

5. Popis literature

1. Abbassi, F., Ghorbani, R., Khorramdel, S. (2013.): Allelopathy research in Iran: experiences, challenges, and prospects. U: Allelopathy: Current trends and future applications, Z.A. Cheema, M. Farooq, Abdul Wahid (ur.), Springer-Verlag, Berlin, Germany, pp. 159–192.
2. Aćimović, M.G., Oljača, S.I., Tešević, V.V., Todosijević, M.M., Djisalov, J.N. (2014.): Evaluation of caraway essential oil from different productions areas of Serbia. Horticultural Science, 41(3): 122-130.
3. 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.
4. Anjum, T., Bajwa, R. (2007.): Field appraisal of herbicide potential of sunflower leaf extract against *Rumex dentatus*. Field Crops Research, 100(2-3): 139-142.
5. Azirak, S., Karaman, S. (2008.): Allelopathic effect of some essential oils and components on germination of weed species. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science, 58(1): 88-92.
6. Baličević, R., Ravlić, M., Ravlić, I. (2015.): Allelopathic effect of aromatic and medicinal plants on *Tripleurospermum inodorum* (L.) C.H. Schultz. Herbologia, 15(2): 40-53.
7. Baličević, R., Ravlić, M., Knežević, M., Marić, K., Mikić, I. (2014.): Effect of marigold (*Calendula officinalis* L.) cogermination, extracts and residues on weed species hoary cress (*Cardaria draba* (L.) Desv.). Herbologia, 14(1): 23-32.
8. Chou, C.H. (1999.): Roles of allelopathy in plant biodiversity and sustainable agriculture. Critical Reviews in Plant Sciences, 18(5): 609-636.
9. De Almeida, L.F.R., Frei, F., Mancini, E., De Martino, L., De Feo, V. (2010.): Phytotoxic activities of Mediterranean essential oils. Molecules, 15: 4309-4323.
10. 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.
11. 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.

12. Dudai, N., Ben-Ami, M., Chaimovich, R., Chaimovitsh, D. (2004.): Essential oils as allelopathic agents: Bioconversion of monoterpenes by germinating wheat seeds. *Acta Horticulturae*, 629: 505-508.
13. 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.
14. Đikić, M. (2005.a): Allelopathic effect of cogermination of aromatic and medicinal plants and weed seeds. *Herbologia*, 6(1): 15-24.
15. Đikić, M. (2005.b): Allelopathic effect of aromatic and medicinal plants on the seed germination of *Galinsoga parviflora*, *Echinochloa crus-galli* and *Galium mollugo*. *Herbologia*, 6(3): 51-57.
16. Ellis, R.A., Roberts, E.H. (1981.): The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. *Seed Science and Technology*, 9: 373-409.
17. Itani, T., Nakahata, Y., Kato-Noguchi, H. (2013.): Allelopathic activity of some herb plant species. *International Journal of Agriculture and Biology*, 15: 1359-1362.
18. Ketring, D.L. (1973.): Germination inhibitors. *Seed Science Technology*, 1: 305-224.
19. Marichali, A., Hosni, K., Dallali, S., Ouerghemmi, S., Ltaief, H.B.H., Benzarti, S., Kerkeni, A., Sebei, H. (2014.): Allelopathic effects of *Carum carvi* L. essential oil on germination and seedling growth of wheat, maize, flax and canary grass. *Allelopathy Journal*, 34(1): 81-94.
20. 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.
21. Norsworthy, J.K. (2003.): Allelopathic potential of wild radish (*Raphanus raphanistrum*). *Weed Technology*, 17: 307-313.
22. Olle, M., Bender, I. (2010.): The content of oils in umbelliferous crops and its formation. *Agronomy Research*, 8: 687-696.
23. Peirce, A. (1999.): The American pharmaceutical association practical guide to natural medicines. A Stonesong Press Book, New York, USA.
24. Qasem, J.R. (2010.): Differences in the allelopathy results from field observations to laboratory and glasshouse experiments. *Allelopathy Journal*, 26(1): 45-58.

25. Rahimi, A.R., Mousavizadeh, S.J., Mohammadi, H., Rokhzadi, A., Majidi, M., Amini, S. (2013.): Allelopathic effect of some essential oils on seed germination of *Lathyrus annuus* and *Vicia villosa*. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 3(4): 67-73.
26. 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.
27. Ravlić, M., Baličević, R., Pejić, T., Pećar, N. (2013.): Allelopathic effect of cogermination of some aromatic plants and weed seeds. In: *Proceedings & abstracts, the 6th international scientific/professional conference Agriculture in nature and environment protection*, Glas Slavonije d.d., Osijek, pp. 104-108.
28. Rice, E.L. (1984.): *Allelopathy*. 2nd Edition, Academic Press, New York.
29. 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.
30. 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.
31. 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.
32. Sujatha, S., Joseph B., Sumi, P.S. (2010.): Medicinal plants and its impact of ecology, nutritional effluents and incentive of digestive enzymes on *Spodoptera litura* (Fabricious). *Asian Journal of Agricultural Research*, 4(4): 204-211.
33. Šćepanović, M., Novak, N., Barić, K., Ostojić, Z., Galzina, N., Goršić, M. (2007.): Alelopatski utjecaj korovnih vrsta *Abutilon theophrasti* Med. i *Datura stramonium* L. na početni razvoj kukuruza. *Agronomski glasnik*, 69: 459-472.
34. Topić, I. (2015.): Allelopathic effect of rue (*Ruta graveolens* L.) cogermination, water extracts and residues on hoary cress (*Lepidium draba* (L.) Desv.). *Graduate thesis, Faculty of Agriculture in Osijek*, pp. 38.

6. Sažetak

Cilj rada bio je utvrditi alelopatski utjecaj sjemena i nadzemne mase kima (*Carum carvi* L.) na klijavost i rast klijanaca korovne vrste strjeličaste grbice (*Lepidium draba* L.). U laboratorijskim uvjetima u Petrijevim zdjelicama provedeni su pokusi sa zajedničkim klijanjem sjemena kima i korova, te vodenim ekstraktima od svježe i suhe mase kima. Zajedničko klijanje sjemena kima i korova značajno je smanjilo klijavost strjeličaste grbice za 37,2% te produljilo prosječno vrijeme klijanja, ali nije imalo utjecaja na rast klijanaca. Ekstrakti od svježe mase kima u koncentracijama od 5 i 10% smanjili su klijavost korova, ali su značajno povećali duljinu izdanka klijanaca. Primjena ekstrakata od suhe mase kima smanjila je klijavost i rast korova i do 100% u tretmanu s višom koncentracijom. Ekstrakti od suhe mase u prosjeku su imali jače inhibitorno djelovanje od ekstrakata svježe mase.

Ključne riječi: alelopatija, kim (*Carum carvi* L.), zajedničko klijanje, strjeličasta grbica (*Lepidium draba* L.), vodeni ekstrakti

7. Summary

The aim of the study was to investigate the allelopathic effect of seed and plant biomass of caraway (*Carum carvi* L.) on germination and growth of weed species hoary cress (*Lepidium draba* L.). Experiments with caraway and weed seed cogermination and water extracts from fresh and dry caraway biomass were conducted under laboratory conditions in Petri dish bioassays. Cogermination of caraway and weed seeds significantly reduced hoary cress germination up to 37.2% and prolonged seed mean germination time, but had no effect on seedlings growth. Caraway extracts from fresh biomass in concentrations of 5 and 10% reduced weed seed germination, and significantly increased seedlings shoot length. Application of extracts from dry caraway biomass inhibited both weed germination and growth up to 100% in treatment with higher extract concentration. On average, dry plant biomass had greater inhibitory potential than fresh plant biomass.

Key words: allelopathy, caraway (*Carum carvi* L.), cogermination, hoary cress (*Lepidium draba* L.), water extracts

8. Popis slika

Red. br.	Naziv slike	Str.
Slika 1.	Sjeme kima (<i>C. carvi</i>)	4
Slika 2.	Samljevena suha nadzemna masa kima	5
Slika 3.	Priprema vodenih ekstrakata od suhe nadzemne mase kima	5
Slika 4.	Zajedničko klijanje sjemenki kima i sjemenki strjeličaste grbice	5
Slika 5.	Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od svježe mase kima	14
Slika 6.	Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata mase kima	14

9. Popis grafikona

Red. br.	Naziv grafikona	Str.
Grafikon 1.	Alelopatski utjecaj zajedničkog klijanja sjemena kima i strjeličaste grbice na klijavost i prosječno vrijeme klijanja korova	7
Grafikon 2.	Alelopatski utjecaj zajedničkog klijanja sjemena kima i strjeličaste grbice na duljinu korijena i izdanka korova	8
Grafikon 3.	Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od svježe mase kima na klijavost i prosječno vrijeme klijanja strjeličaste grbice	10
Grafikon 4.	Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od svježe mase kima na duljinu korijena i izdanka strjeličaste grbice	11
Grafikon 5.	Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od suhe mase kima na klijavost i prosječno vrijeme klijanja strjeličaste grbice	12
Grafikon 6.	Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od suhe mase kima na duljinu korijena i izdanka strjeličaste grbice	13

10. Popis tablica

Red. br.	Naziv tablice	Str.
Tablica 1.	Alelopatski utjecaj zajedničkog klijanja sjemena kima i strjeličaste grbice na svježu masu klijanaca korova	8
Tablica 2.	Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od svježe mase kima na svježu masu klijanaca strjeličaste grbice	11
Tablica 3.	Alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata od suhe mase kima na svježu masu klijanaca strjeličaste grbice	13

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Završni rad

ALELOPATSKI UTJECAJ SJEMENA I BILJNE MASE KIMA (*Carum carvi* L.) NA KOROVNU VRSTU STRJELIČASTU GRBICU (*Lepidium draba* L.)

ALLELOPATHIC EFFECT OF CARAWAY (*Carum carvi* L.) SEED AND PLANT BIOMASS ON WEED SPECIES HOARY CRESS (*Lepidium draba* L.)

Ines Fuček

Sažetak: Cilj rada bio je utvrditi alelopatski utjecaj sjemena i nadzemne mase kima (*Carum carvi* L.) na klijavost i rast klijanaca korovne vrste strjeličaste grbice (*Lepidium draba* L.). U laboratorijskim uvjetima u Petrijevim zdjelicama provedeni su pokusi sa zajedničkim klijanjem sjemena kima i korova, te vodenim ekstraktima od svježe i suhe mase kima. Zajedničko klijanje sjemena kima i korova značajno je smanjilo klijavost strjeličaste grbice za 37,2% te produljilo prosječno vrijeme klijanja, ali nije imalo utjecaja na rast klijanaca. Ekstrakti od svježe mase kima u koncentracijama od 5 i 10% smanjili su klijavost korova, ali su značajno povećali duljinu izdanka klijanaca. Primjena ekstrakata od suhe mase kima smanjila je klijavost i rast korova i do 100% u tretmanu s višom koncentracijom. Ekstrakti od suhe mase u prosjeku su imali jače inhibitorno djelovanje od ekstrakata svježe mase.

Ključne riječi: alelopatija, kim (*Carum carvi* L.), zajedničko klijanje, strjeličasta grbica (*Lepidium draba* L.), vodeni ekstrakti

Summary: The aim of the study was to investigate the allelopathic effect of seed and plant biomass of caraway (*Carum carvi* L.) on germination and growth of weed species hoary cress (*Lepidium draba* L.). Experiments with caraway and weed seed cogermination and water extracts from fresh and dry caraway biomass were conducted under laboratory conditions in Petri dish bioassays. Cogermination of caraway and weed seeds significantly reduced hoary cress germination up to 37.2% and prolonged seed mean germination time, but had no effect on seedlings growth. Caraway extracts from fresh biomass in concentrations of 5 and 10% reduced weed seed germination, and significantly increased seedlings shoot length. Application of extracts from dry caraway biomass inhibited both weed germination and growth up to 100% in treatment with higher extract concentration. On average, dry plant biomass had greater inhibitory potential than fresh plant biomass.

Key words: allelopathy, caraway (*Carum carvi* L.), cogermination, hoary cress (*Lepidium draba* L.), water extracts

Datum obrane: