Alelopatski utjecaj poljskog slaka (Convolvulus arvensis L.) na klijavost i početni rast kukuruza

Serezlija, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2013

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:151:206555

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

Ivan Serezlija, apsolvent

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

ALELOPATSKI UTJECAJ POLJSKOG SLAKA (*CONVOLVULUS ARVENSIS* L.) NA KLIJAVOST I POČETNI RAST KUKURUZA

Diplomski rad

Osijek, 2013.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Ivan Serezlija, apsolvent

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

ALELOPATSKI UTJECAJ POLJSKOG SLAKA (*CONVOLVULUS ARVENSIS* L.) NA KLIJAVOST I POČETNI RAST KUKURUZA

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Prof. dr. sc. Vlatka Rozman, predsjednik
2. Doc. dr. sc. Renata Baličević, mentor
3. Doc. dr. sc. Anita Liška, član

Osijek, 2013.

Sadržaj

1. Uvod 1
2. Pregled literature 2
3. Materijal i metode 10
4. Rezultati 13
   - 4. 1. Utjecaj vodenih ekstrakata na klijavost sjemena kukuruza 13
   - 4. 2. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu korijena i izdanka kukuruza 16
   - 4. 3. Utjecaj vodenih ekstrakata na masu klijanaca kukuruza 19
5. Rasprava 21
6. Zaključak 27
7. Popis literature 28
8. Sažetak 32
9. Summary 33
10. Popis slika 34
11. Popis grafikona 35

Temeljna dokumentacijska kartica..... 36

Basic documentation card..... 37

1. Uvod

Korovi nanose velike štete u poljoprivrednoj proizvodnji. Svojom prisutnošću u usjevu kukuruza nanose štete koje smanjuju svjetski prirod kukuruza za 10,5 % (Oerke, 2006.), dok se u Hrvatskoj takve štete procjenjuju na 8 % (Maceljski, 1995.). Negativan utjecaj korova na prirod usjeva nastaje kompeticijom korova s usjevima za vodom, mineralnim hranivima, svjetlom i prostorom te kao posljedica alelopatskog utjecaja korova (Khanh, 2006.).

Pojam alelopatija prvi je definirao austrijski botaničar Molish 1937. godine, a vuče porijeklo od dvije grčke riječi *allelon* - uzajamno i *pathos* - trpiti. Na osnovi Molishovog koncepta, Rice 1984. (cit. Kazinczi i sur., 2004.) je definirao alelopatiju kao direktni ili indirektni, pozitivni ili negativni utjecaj jedne biljke na drugu putem kemijskih izlučevina – alelokemikalija.

Alelokemikalije su najčešće sekundarni metaboliti ili njihovi produkti i nemaju značajnu ulogu u primarnom metabolizmu esencijalnom za preživljavanje biljaka (Swain, 1977.), odnosno tvari koje nemaju direktnu funkciju u primarnim biokemijskim aktivnostima koji pomažu klijanje, rast, razvoj i reprodukciju. Prema Aldrichu i Kremeru (1997.) alelokemikalije utječu na mnoge metaboličke procese, a u dovoljnim količinama one su štetne za susjedna sjemena ili biljke. Alelokemikalije mogu utjecati na promjenu sastava korovne flore, na rast i prinos usjeva te se potencijalno mogu koristiti kao mjera borbe protiv korova (Singh i sur., 2001.). Einhelling i Leather (1988.) navode da alelokemikalije posjeduju odličan potencijal da budu korištene kao regulatori rasta i prirodni pesticidi u konvencionalnoj i organskoj proizvodnji.

Convolvulus arvensis L. je višegodišnja biljka, rasprostranjena po cijelom svijetu. Korov je u oraničnim usjevima, vrtovima, vinogradima i pašnjacima (Knežević, 2006.). *C. arvensis* se smatra jednim od najopasnijih korova u svijetu, a može uzrokovati gubitke prinosa od 20-70 % te čini probleme u žetvi i berbi (Shahrokhi i sur. 2011.).

Cilj istraživanja bio je utvrditi alelopatski utjecaj različitih koncentracija vodenih ekstrakata pripremljenih od suhe mase stabljike i lista korovne vrste poljski slak (*C. arvensis*) na klijavost i početni rast dva hibrida kukuruza Bc 574 i OSSK 596.

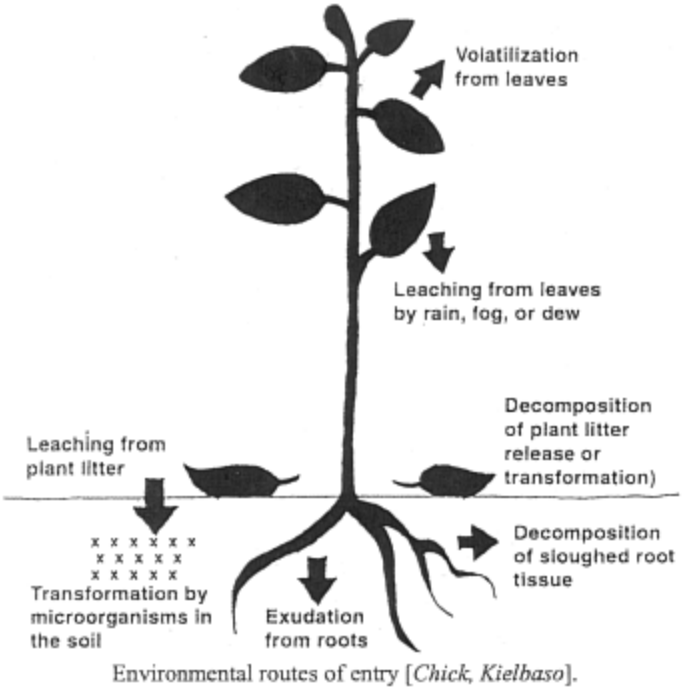
2. Pregled literature

Prema Aldrichu i Kremeru (1997.) alelokemikalije mogu djelovati na klijanje i rast biljaka. Djelovanje alelokemikalija se može očitovati kroz širok spektar metaboličkih aktivnosti biljaka, kao što su: dijeljenje i dužina stanica, djelovanje regulatora rasta, mineralna ishrana, fotosinteza, disanje, otvaranje puči, sinteza proteina i masti, metabolizam organskih kiselina, propustljivost membrane i djelovanje specifičnih enzima.

Klasifikacija alelokemikalija:
1. Grupa: fenolni spojevi (fenoli, hinoni, fenolne kiseline), nastaju u listovima, cvijetu, plodu, rizomu, stablu i korijenu, a dospijevaju u sredinu fitocenoze pomoću vodenih taloga, aktivnim izlučivanjem i naročito mikrobiološkim razlaganjem izumrlih dijelova i otpalih listova biljaka.
2. Grupa: produkti raspada proteina koji su relativno kratkoročni u vanjskoj sredini.
3. Grupa: alkoholi, aldehidi, organske kiseline, oksikiseline, a stvaraju se u tlu pri anaerobnim uvjetima.
4. Grupa: mikrobi metaboliti – oligodinamičke tvari, slične giberelinu, marazminima, patulinu, malforminu, antibioticima itd. Složene su prirode, a djeluju u malim koncentracijama.
5. Grupa: terpeni i druge u mastima topive tvari koje se stvaraju u tlu.

Prema Schonbeku (cit. Molnar, 1999.) da bi alelopatske supstance mogle aktivno djelovati potrebno je da inhibitorne tvari iz korijena i drugih organa biljke dospiju u tlo, da koncentracija ovih supstanci bude efikasna te da inhibitorne tvari ostaju aktivne u toku vegetacije sljedećeg usjeva, odnosno da ne dođe do mikrobiološkog ili kemijskog razlaganja.

Izvori alelokemikalija mogu biti različiti biljni organi: korijen, rizomi, listovi, stabljika, cvjetovi, plodovi i sjeme. Biljka ih može ispustiti u okolinu volatizacijom, izlučivanjem i ispiranjem eksudata iz korijena te razlaganjem biljnih rezidua (Aldrich i Kremer, 1997.). Alelopatski odnosi se odvijaju između pojedinačnih biljaka u prirodi, zatim između dva usjeva, dva korova i između usjeva i korova (Alam i sur., 2001.).



Slika 1. Prikaz modela ulaska alelokemikalija u okolinu
(Izvor: www.sustland.umn.edu/implement/trees_turf.html)

Prema Putnamu (1986.) alelokemikalije u većoj koncentraciji inhibiraju rast nekih biljaka, dok u manjoj stimuliraju rast. Pri alelopatskom djelovanju sudjeluje više alelokemikalija zajedno. Mnoge biljke ne stvaraju toksične tvari već one nastaju prilikom razgradnje biljnih ostataka od strane mikroorganizama (Marić, 1991.).

Alelopatski utjecaj korova može biti pozitivan. Gajić (1973.) navodi pozitivne rezultate djelovanja agrostemina (kolina) iz vrste *Agrostemma githago* L. te je kao rezultat njenih istraživanja komercijaliziran pripravak Agrostemin za tretiranje sjemena odnosno tretiranje usjeva pšenice i drugih kultura (www.agrostemin.com/opstipodaci.php).

Shahrokhi i sur. (2011.) navode da je sorta ječma Abidar pri klijanju pokazala vrlo veliku osjetljivost na alelokemikalije poljskog slaka. Statistički značajno smanjena klijavost sjemena ječma zabilježena je kao reakcija na prisutnost 2,5, 5 i 10 % koncentracije vodenih ekstrakata

korijena, stabljike, lista i cvijeta poljskog slaka. Postotak klijavosti se znatno smanjio u tretmanima s 10 %-tnom koncentracijom vodenih ekstrakata svih biljnih dijelova poljskog slaka te je postotak inhibicije klijavosti iznosio 95 %. Rezultati su pokazali povećani alelopatski učinak poljskog slaka pri povećanim koncentracijama vodenih ekstrakata. Tako da je 10 %-tna koncentracija vodenih ekstrakata slaka smanjila duljinu korijena ječma i to ekstrakt korijena za 46,15 %, ekstrakt stabljike za 42,03 %, ekstrakt lista za 45,96 % i ekstrakt cvijeta za 53,34 % u odnosu na duljinu korijena u kontrolnoj varijanti. Duljina izdanka je također statistički značajno smanjena, a najizraženiju redukciju duljine izdanka izazvali su vodeni ekstrakti s 10 %-tnom koncentracijom, tako da je smanjenje duljine izdanka iznosilo s vodenim ekstraktima lista 32,12 %, stabljike 41,87 %, korijena 50,40 % i cvijeta 34,11%. Rezultati su pokazali da vodeni ekstrakti korijena, stabljike i lista u najnižoj koncentraciji nisu izazvali statistički značajnu redukciju svježe mase klijanaca ječma, dok su 5 i 10 %-tne koncentracije statistički značajno smanjile svježu masu klijanaca ječma, a smanjenje u tretmanu s 10 %-tnom koncentracijom vodenih ekstrakata iznosilo je 74,51 % s ekstraktom korijena, 61,77 % s ekstraktom stabljike, 62,39 % s ekstraktom lista te s ekstraktom cvijeta 64,26 %.

Yarnia (2010.) je istraživao učinak različitih količina različitih ostataka organa *C. arvensis* i *Cynodon dactylon* L. na prinos i komponente prinosa pšenice. Ispitivan je utjecaj ostataka lišća, stabljike, korijena i svih organa biljke u količinama od 0, 40, 60, 80 i 100 g/m^{2}tla. Rezultati su pokazali da su rezidue *C. arvensis* i *C. dactylon* znatno smanjile visinu biljaka pšenice, masu 1000 zrna, lisnu površinu, prinos i žetveni indeks. Rezultati istraživanja su pokazali da su rezidue korijena *C. arvensis* i *C. dactylon* imale najveći utjecaj na pad prinosa pšenice. Rezidue *C. arvensis* su imale veći alelopatski učinak od *C. dactylon* na prinos pšenice, te su ovisno o količini ostataka smanjivale prinos od 14,47 do 88 % , dok su ostaci *C. dactylon* smanjivali prinos od 7,01 do 80,53 %.

Varshney i sur. (1998.) navode utjecaje vodenog ekstrakta korova *Chenopodium album, Anagalis arvensis* i *Convolvulus arvensis* na klijanje i rast okruglog šilja *Cyperus rotundus* L.. Vodeni ekstrakti *C. album, A. arvensis* i *C. arvensis* u koncentracijama od 25, 50 i 100 % inhibirali su klijanje okruglog šilja za 75, 62, i 87,5 %; za 14, 43 i 57 %; te za 0, 20 i 80 %. Dužina izdanka okruglog šilja je bila značajno smanjenja pod utjecajem visoke koncentracije *C. arvensis.* Suha

masa izdanka je također reducirana sa povećanjem koncentracije ekstrakta ispitivanih korova, ali suha masa gomolja *Cyperus rotundus* nije se mijenjala bez obzira na korištenu koncentraciju ekstrakta ispitivanih korova.

Rahimzadeh i sur. (2012.) navode da su vodeni ekstrakti korijena *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L. i *Convolvulus arvensis* L. statistički značajno smanjili brzinu klijanja, postotak klijavosti, duljinu izdanka, duljinu korijena te suhu masu klijanaca leće (*Lens culinaris* Med.). Od vodenih ekstrakata sjemena navedenih korovnih vrsta, *C. album* je smanjio brzinu klijanja, postotak klijavosti, duljinu izdanka, duljinu korijena, suhu masu klijanaca leće, dok je vodeni ekstrakt sjemena *C. arvensis* smanjio duljinu izdanka i suhu masu klijanaca leće.

Fateh i sur. (2012.) su proveli istraživanje o alelopatskom učinku različitih vegetativnih dijelova *C. arvensis* na klijavost i početni rast klijanaca prosa (*Panicum miliaceum* L.) i bosiljka (*Ocimum basilicum* L.). U istraživanju su korišteni vodeni ekstrakti stabljike, vodeni ekstrakti lista te vodeni ekstrakti stabljike i lista u koncentracijama od 0, 33, 66 i 100 %. Uspoređujući vegetativne dijelove najveći inhibitorni učinak imao je tretman s vodenim ekstraktom stabljike i lista. S obzirom na koncentraciju vodenog ekstrakta *C. arvensis* najveći inhibitorni učinak u usporedbi s kontrolom dala je 100 %-tna koncentracija ekstrakta. Uspoređujući duljinu korijena i suhu masu korijena s duljinom izdanka i suhom masom izdanka, korijen je osjetljiviji od izdanka na alelokemikalije *C. arvensis*. Alelopatski utjecaj je izazvao nižu klijavost prosa u usporedbi s bosiljkom.

Šćepanović i sur. (2007.) navode rezultate dvogodišnjeg pokusa s alelopatskim utjecajem Teofrastovog mračnjaka (*Abutilon theophrasti* Med.) i kužnjaka (*Datura stramonium* L.) na klijavost i početni rast kukuruza. Ekstrakt nadzemnog dijela biljke (lista i stabljike) *A. theophrasti* imao je jači inhibirajući učinak na duljinu korijena i klice kukuruza u odnosu na ekstrakt podzemnog dijela biljke te je inhibirao duljinu korijena za 95,2 % i duljinu klice za 66,2 % u odnosu na kontrolnu varijantu. Ekstrakt podzemnog dijela inhibirao je duljinu korijena za 14,3 % i duljinu klice za 41,5 %. Ekstrakt nadzemnog dijela korovne vrste *Datura stramonium* L. utjecao je pozitivno na rast korijenka kukuruza i povećao njegovu duljinu za 35,3 % u odnosu na kontrolu. Međutim isti ekstrakt je zaustavio rast klice kukuruza, čija je duljina bila manja za 28,4 % u odnosu na kontrolu. Primjenom ekstrakata nadzemnog dijela obje ispitivane korovne

vrste ukupna klijavost sjemena kukuruza smanjena je za 19,4 % (mračnjak) odnosno 10,2 % (kužnjak).

Samad i sur. (2008.) su ispitivali alelopatski utjecaj pet odabranih korovnih vrsta (*Polygonum hydropiper* L., *Amaranthus spinosus* L., *Chenopodium album* L., *Cyperus rotundus* L., *Imperata cylindrica* L.) na klijavost i početni rast klijanaca kukuruza. Ispitivan je alelopatski utjecaj suhe biljne mase i vodenog ekstrakta sljedećih biljnih dijelova: cijele biljke, stabljike, listova, korijena i smjese biljnih dijelova pet korovnih vrsta. Svi biljni dijelovi odabranih korovnih vrsta inhibirali su klijanje, duljinu klijanaca i masu suhe tvari kukuruza. Među korovnim vrstama *I. cylindrica* i *A. spinosus* su imali veći inhibitorni utjecaj na klijavost i početni rast klijanaca kukuruza u odnosu na *C. album, C. rotundus* i *P. hydropiper.* Među biljnim dijelovima najveći inhibitorni utjecaj je imala stabljika.

Kazinczi i sur. (1999.) su proučavali alelopatski utjecaj Teofrastovog mračnjaka (*A. theophrasti*) na usjeve. Vodeni i alkoholni ekstrakt iz listova smanjio je klijanje kukuruza i suncokreta, ali je povećao klijanje soje i šćira. Vodeni i alkoholni ekstrakt iz korijena je značajno smanjio klijanje svih testiranih biljaka. Inkorporacija stabljika i listova mračnjaka u tlo uzrokovala je maksimalnu redukciju svježe mase soje na pjeskovitom tlu, dok su rezidue korijena uzrokovale značajno smanjenje svježe mase kukuruza i suncokreta. Suncokret je značajno smanjio proizvodnju sjemena mračnjaka i odgodio njegov rast i razvoj. Kazinczi i sur. (1999.) su proučavali utjecaj vodenog ekstrakta izdanka i rezidua 8 korova (*Abutilon theophrasti, Amaranthus retroflexus, Asclepias syriaca, Chelidonium majus, Chrysanthemum vulgare, Datura stramonium, Rumex obtusifolius* i *Solidago gigantea*) na klijanje i rast ozime pšenice, jarog ječma, kukuruza, suncokreta i soje. Inhibicijski utjecaj vodenog ekstrakta korova na klijanje je bio jači nego na svježu masu klijanaca. Smanjenje u klijanju je variralo od 0 do 100 %, zavisno od vrste. Vodeni ekstrakt izdanka *A. syriaca* i *R. obtusifolius* potpuno je inhibirao klijanje suncokreta i soje. Rezidue izdanka korova su smanjile klijavost testiranih biljaka, međutim rezidue biljaka inkorporirane u tlo su pomogle razvoju testiranih biljaka. Rezidue izdanka *R. obtusifolius* potpuno su inhibirale klijanje sjemena soje. Ostaci biljaka *A. theophrasti, A. syriaca, C. vulgare* i *S. gigantea* inkorporirani u tlo doveli su do povećanja (više nego dvostruko) svježe mase ozime pšenice. Rezidue biljaka *A. theophrasti* i *A. syriaca* povećale su više nego dvostruko svježu masu

jarog ječma. Biljne rezidue *C. vulgare* i *S. gigantea* povećale su svježu masu kukuruza za 31 %. Ostaci biljaka *R. obtusifolius* su uzrokovali maksimalnu stimulaciju (47 %) u svježoj masi suncokreta.

Delabays i sur. (2002.) su istraživali alelopatsku aktivnost korovne vrste *Artemisia annua* (jednogodišnji pelin). Korištene su dvije različite linije ovog korova: jedna s visokim (1,07-1,21 %), a druga s niskim sadržajem (0,02-0,07 %) artemisina. Nakon inkorporacije biljnog materijala odnosno suhih listova u tlo na dubinu 5 cm, sijan je kukuruz. Na parcelama gdje je bio visok sadržaj artemisina značajno je smanjeno nicanje korova (65-80 %) kao i njihova masa (oko 80 %), na parcelama s niskim sadržajem artemisina nije došlo do smanjenja korovne flore niti je zapažen negativan utjecaj na kukuruzu.

Beres i Kazinczi (2000.) su ispitivali efekte vodenog ekstrakta izdanka i ostataka biljaka *Abutilon theophrasti, Amaranthus retroflexus, Asclepias syriaca, Chelidonium majus, Chrysanthemum vulgare, Datura stramonium, Rumex obtusifolius* i *Solidago gigant*ea na klijanje i rast ječma, kukuruza, soje, suncokreta i pšenice. Ekstrakt izdanka *S. gigantea, A. syriaca, C. vulgare* i *D. stramonium* smanjili su klijavost kukuruza za 34, 30 i 44 %. Ekstrakti svih korova, osim *A. retroflexus* reducirali su klijavost suncokreta i soje. Svježa masa ispitivanih usjeva je u većini slučajeva bila stimulirana vodenim ekstraktima navedenih korova.

Shajie i Saffari (2007.) navode da je korovna vrsta *Xanthium strumarium* L. u njihovim istraživanjima iskazala alelopatsko djelovanje. Lišće i stabljika navedene korovne vrste djelovali su inhibitorno na nicanje i rast klijanaca kukuruza, uljane repice, sezama, leće i slanutka.

Mizutani (1999.) navodi da koštan, jedan od deset najštetnijih korova u svijetu, posjeduje alelopatski potencijal. Vodeni ekstrakt sjemena i rezidua koštana je u pokusu inhibirao klijanje i rast riže. Rezidue koštana inkorporirane u tri različita tipa tla smanjile su rast kukuruza i soje.

Aleksieva i Marinov- Serafimov (2008.) navode da postoje razlike između genotipova u njihovoj tolerantnosti na alelopatski utjecaj korova. Ispitivanjem utjecaja dvije korovne vrste na sedam genotipova soje utvrdili su da vodeni ekstrakti na neke genotipove nisu imali nikakav utjecaj, dok su u pojedinih genotipova značajno utjecali na klijavost i početni rast.

Dzjubenko i Petrenko (1971.) proučavali su interakciju pepeljuge i šćira s bijelom lupinom i kukuruzom. Pokus je obavljen u laboratorijskim uvjetima i u stakleniku s biljkama sijanim u pijesak i vodu. Rezultati pokusa su pokazali da su izlučevine iz korijena usjeva usporile rast korova, dok su izlučevine iz korijena korova stimulirale rast usjeva.

Prema Špoljariću (1978.) u slučajevima gdje je proizvodnja kukuruza dovedena u opasnost od divljeg sirka jer ga herbicidi nisu uništili, strna žita su sijana 4-5 godina, onda su slijedili suncokret i soja tako da je alaklor uništio u njima sirak iz sjemena, a strna žita su eliminirala sirak iz rizoma.

Pratley i sur., (1999.) navode da usjevi izlučuju različite tvari koje utječu na suzbijanje korova.

Prema Aldrichu i Kremeru (1997.) korištenje živih biljaka za inhibiciju klijanja može imati bolji potencijal protiv kasno klijajućih korova kao npr. proso u kukuruzu u centralnom „kukuruznom pojasu“. Tijekom vegetacijske sezone hibridi kukuruza imaju dovoljno vremena da proizvedu dosta alelokemikalija koje će dati željeni inhibitorni utjecaj. Wojcik – Wojtkowiak i sur. (1999.) navode da se ukupan sadržaj fenolnih spojeva u zemljištu povećao s 9 na 52 % poslije 7 godina monokulture kukuruza u komparaciji s plodoredom.

Chou i Patrick (1976.) navode da fitotoksičnost rezidua kukuruza ostaje i do 22 tjedna u tlu, a identificirano je 18 spojeva. Ovi spojevi su bili toksični prema salati, a pretpostavlja se da bi neki spojevi imali inhibirajući efekt i na korove.

Gill i sur. (1994.) navode da ostaci kukuruza i stočnog graška u svim koncentracijama izlučevina imaju inhibitoran utjecaj na testirane biljke. Garcia i Anderson (1984.) navode da se alelopatski utjecaj kukuruza mijenja tijekom vegetacijske sezone. Oni su od travnja do rujna sakupljali svakog mjeseca uzorke tla i ispitivali rast klijanaca kukuruza na njima. Našli su da su uzorci od travnja, kolovoza i rujna inhibirali rast kukuruza na njima, dok je na uzorcima iz lipnja i srpnja uočen stimulativan utjecaj na rast kukuruza.

Kato-Noguchi (2000.) je ispitivao alelopatski potencijal novog benzoksizolinona izoliranog iz klijanaca kukuruza u usporedbi s ranije poznatim analozima. 5-kloro 6-metoksi 2-benzoksizolinon (Cl-MBOA), 6-metoksi 2-benzoksizolinon (MBOA) i benzoksizolinon (BOA)

su inhibirali klijanje sjemena i rast korijena i izdanka kod *Amaranthus caudatus, Lepidium sativum. Lactuca sativa, Digitaria sanguinalis, Phleum pratense i Lolium multiflorum.* Cl-MBOA je bio najaktivniji, zatim MBOA i BOA. Rezultati indiciraju da Cl na C-5 poziciji vodi ka povećanju aktivnosti u inhibiciji klijanja.

3. Materijal i metode

Pokus je proveden u 2013. godini u Laboratoriju za fitofarmaciju i sistematiku bilja na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku.

Korovne biljke poljskog slaka (*Convolvulus arvensis* L.) prikupljene su tijekom 2012. godine u stadiju cvatnje (Hess i sur., 1997.) na poljima Osječko – baranjske županije. U laboratoriju su biljke odvojene na listove i stabljike koji su sušeni na zraku. Nakon sušenja biljni dijelovi su usitnjeni u prah uz pomoć električnog mlina. Vodeni ekstrakti pripremljeni su prema metodi Norsworthy (2003.). Usitnjena suha masa stabljike i usitnjena suha masa lista poljskog slaka pomiješane su s destiliranom vodom u omjeru 1:10 odnosno 100 g biljnog materijala s 1000 ml destilirane vode (Slika 2.). Dobivene smjese stajale su na sobnoj temperaturi (22 ± 2 °C) tijekom 24 sata, a zatim su filtrirane prvotno kroz muslinsko platno kako bi se uklonile grube čestice, a nakon toga kroz filter papir. Time su dobivene 10 %-tne koncentracije vodenog ekstrakta lista i stabljike. Vodeni ekstrakti koncentracije 5 % i 1 % dobiveni su razrjeđivanjem 10 %-tnog vodenog ekstrakta s destiliranom vodom (Slika 3.).

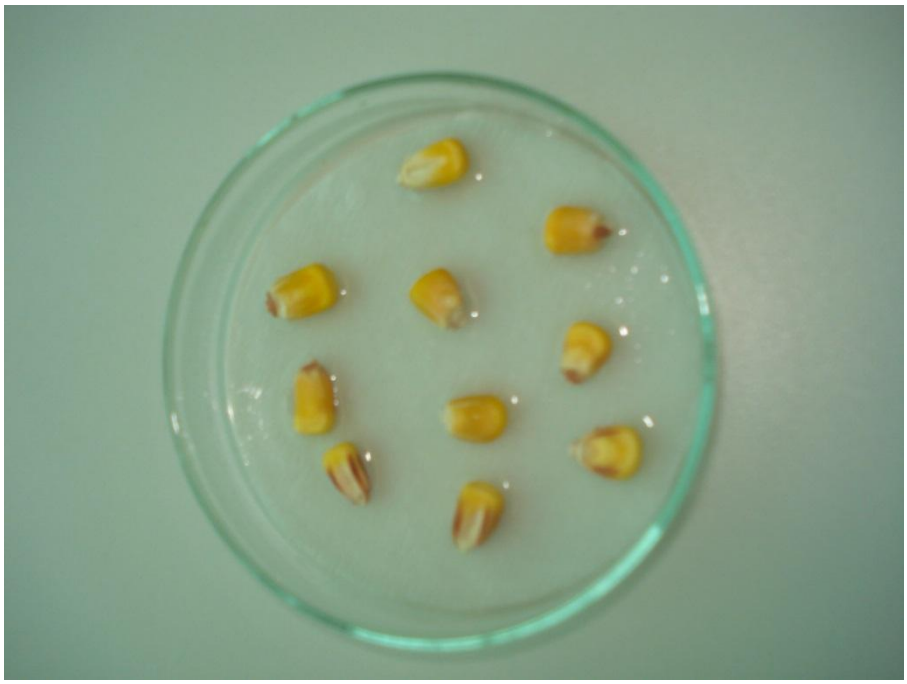


Slika 2. Priprema ekstrakta (Foto: Orig.)



Slika 3. Ekstrakti u različitim koncentracijama (Foto: Orig.)

U ispitivanju alelopatskog utjecaja vodenih ekstrakata korišteno je sjeme dvaju hibrida kukuruza: Bc 574 (Bc Institut Zagreb) i OSSK 596 (Poljoprivredni institut Osijek). Sjeme kukuruza sterilizirano je s 1 % NaOC1 (4 % NaOCl komercijalna varikina razrijeđena s destiliranom vodom) tijekom 20 minuta, a zatim isprano tri puta destiliranom vodom (Siddiqui i sur., 2009.). Deset sjemenki kukuruza stavljeno je u sterilizirane petrijeve zdjelice (promjera 100 mm) na filter papir. Priređenim ekstraktima u količini od 8 ml navlažen je filter papir na kojim je naklijavano sjeme test-biljaka (Slika 4.). Kontrolna varijanta vlažena je destiliranom vodom. Dodatni ekstrakt/destilirana voda tijekom pokusa dodavani su u petrijevke kako se sjeme ne bi isušilo. Petrijeve zdjelice su držane na sobnoj temperaturi (22 ° C ± 2 ° C) tijekom osam dana. Svaki tretman je imao četiri ponavljanja, a pokus je ponovljen dva puta.



Slika 4. Naklijavanje sjemena kukuruza u petrijevim zdjelicama (Foto: Orig.)

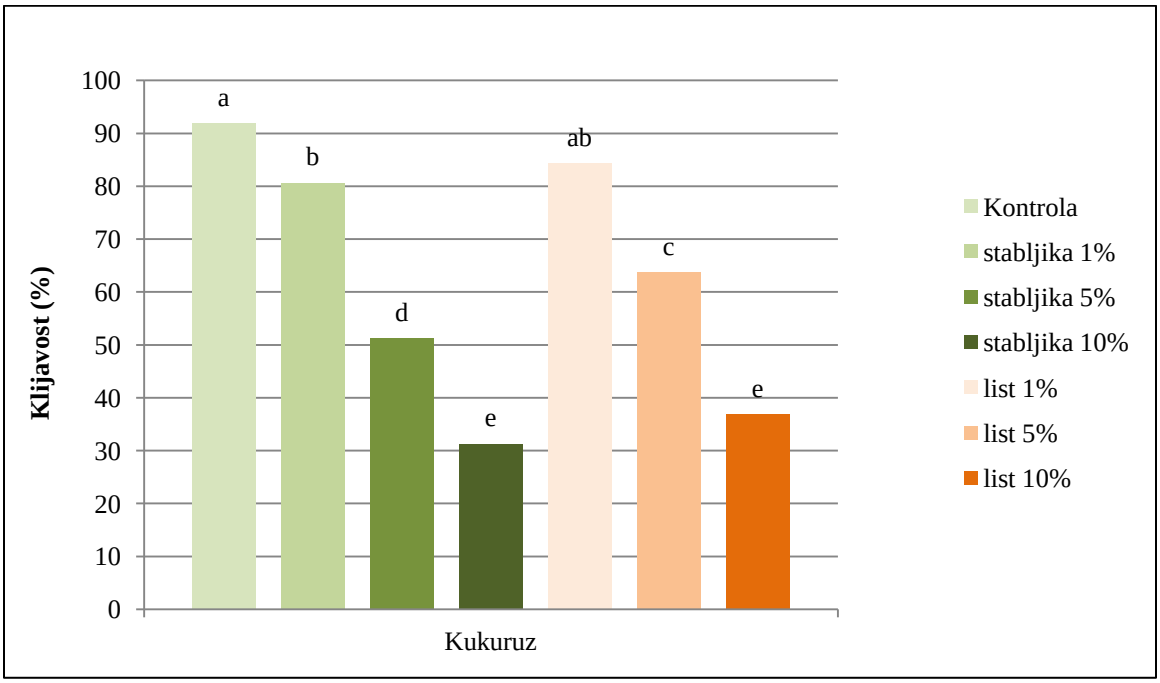
Postotak klijavosti kukuruza izračunat je za svako ponavljanje pomoću formule: klijavost = (broj klijavih sjemenki / ukupan broj sjemenki) x 100. Nakon osam dana utvrđena je duljina korijena (cm), duljina izdanka (cm) i svježa masa (g) klijanaca. Prikupljeni podaci su obrađeni statistički

analizom varijance (ANOVA), a razlike između srednjih vrijednosti tretmana testirane LSD testom na razini 0,05.

4. Rezultati

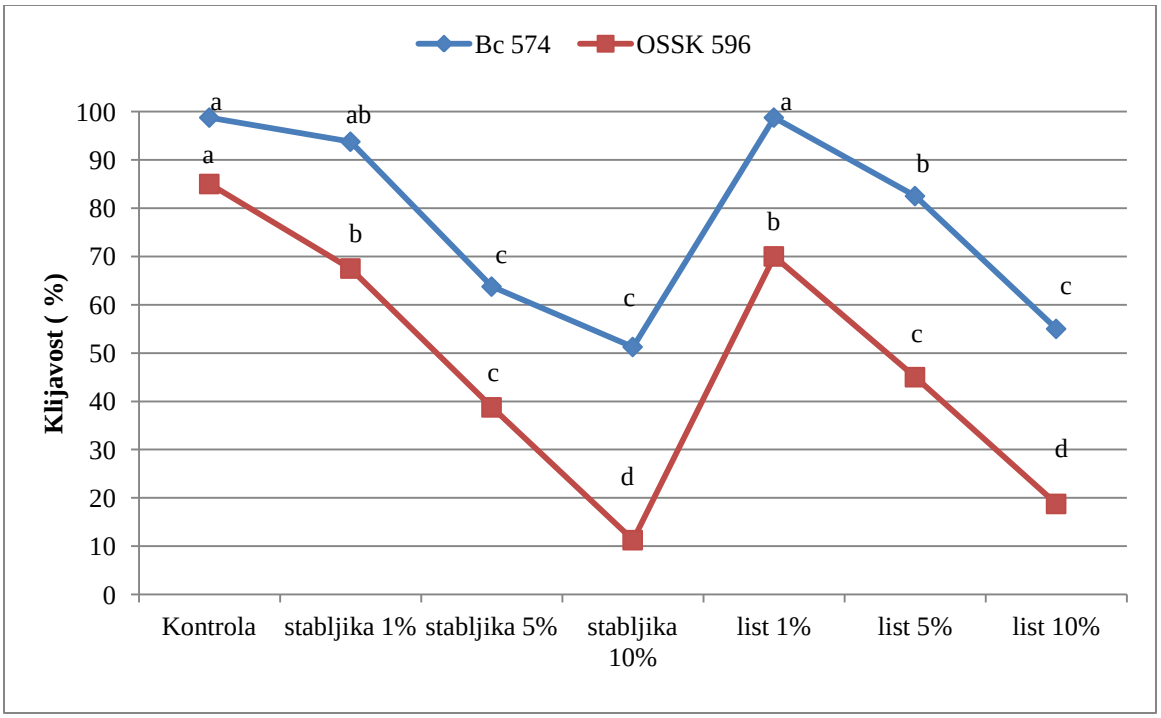
4. 1. Utjecaj vodenih ekstrakata na klijavost sjemena kukuruza

Vodeni ekstrakti pripremljeni od suhih biljnih dijelova poljskog slaka značajno su smanjili klijavost kukuruza (Grafikon 1.).



Grafikon 1. Utjecaj vodenih ekstrakata na klijavost (%) sjemena kukuruza

Klijavost kukuruza u kontrolnom tretmanu iznosila je 91,9 %, dok se u tretmanima s vodenim ekstraktima poljskog slaka kretala od 31,2 % do 84,3 %. Najveća inhibicija klijavosti sjemena kukuruza zabilježena je u tretmanima s 10 %-tnom koncentracijom vodenih ekstrakata stabljike i lista. Ekstrakt stabljike smanjio je klijavost sjemena kukuruza za 65,9 %, a ekstrakt lista za 59,9 %. Značajnu inhibiciju klijavosti postigli su i tretmani s 1 % i 5 %-tnom koncentracijom stabljike i tretmani s 5 %-tnom koncentracijom lista. Najmanju inhibiciju klijavosti sjemena postigao je tretman s 1 %-tnim ekstraktom lista, koji je smanjio klijavost sjemena kukuruza za 8,2 % u odnosu na kontrolu. Prosječna inhibicija klijavosti ekstrakata lista iznosila je 32,8 %, a ekstrakata stabljike 40,8 %.

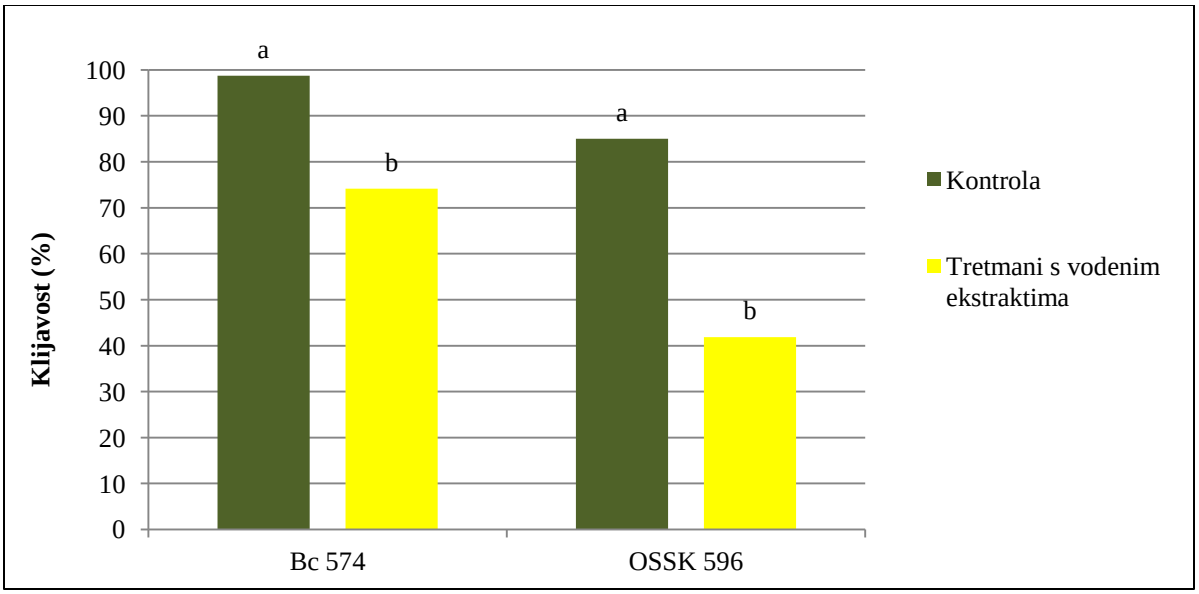


Grafikon 2. Utjecaj vodenih ekstrakata na klijavost sjemena hibrida kukuruza Bc 574 i OSSK 596

Statistički značajnu inhibiciju klijavosti sjemena hibrida Bc 574 postigli su svi tretmani osim tretmana s vodenim ekstraktima stabljike i lista najniže koncentracije (Grafikon 2.). Najveća inhibicija klijavosti uočena je u tretmanima s vodenim ekstraktima stabljike i lista koncentracije 10 % i iznosila je 65,9 odnosno 59,8 %.

Smanjena klijavost hibrida OSSK 596 izmjerena je u svim tretmanima s ekstraktima. Uslijed povećanja koncentracije vodenih ekstrakata došlo je do proporcionalnog smanjenja klijavosti sjemena, koje se kretalo od 17,6 do 86,8 % (Grafikon 2.).

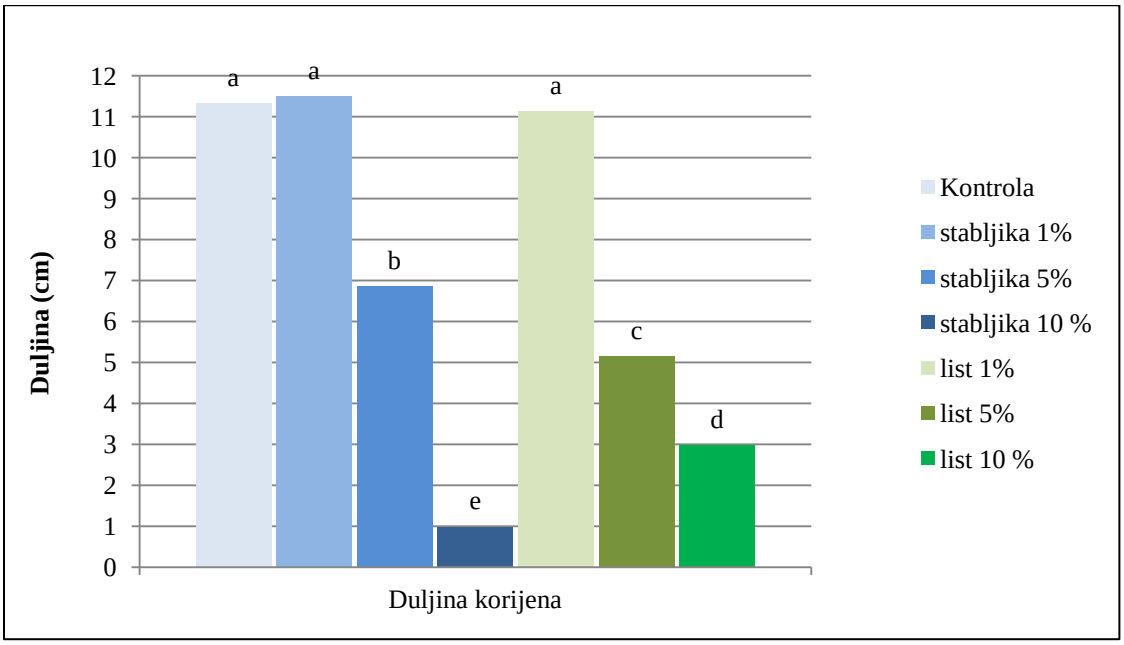
Prosjek klijavosti hibrida Bc 574 za tretmane s vodenim ekstraktima poljskog slaka je iznosio 74,16 %, te je u odnosu na kontrolni tretman inhibicija klijavosti iznosila 24,89 %. Prosjek klijavosti hibrida OSSK 596 za tretmane s vodenim ekstraktima je iznosio 41,87 % te je u odnosu na kontrolni tretman klijavost bila inhibirana za 50,73 %.



Grafikon 3. Utjecaj vodenih ekstrakata na klijavost sjemena hibrida kukuruza Bc 574 i OSSK 596

4. 2. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu korijena i izdanka kukuruza

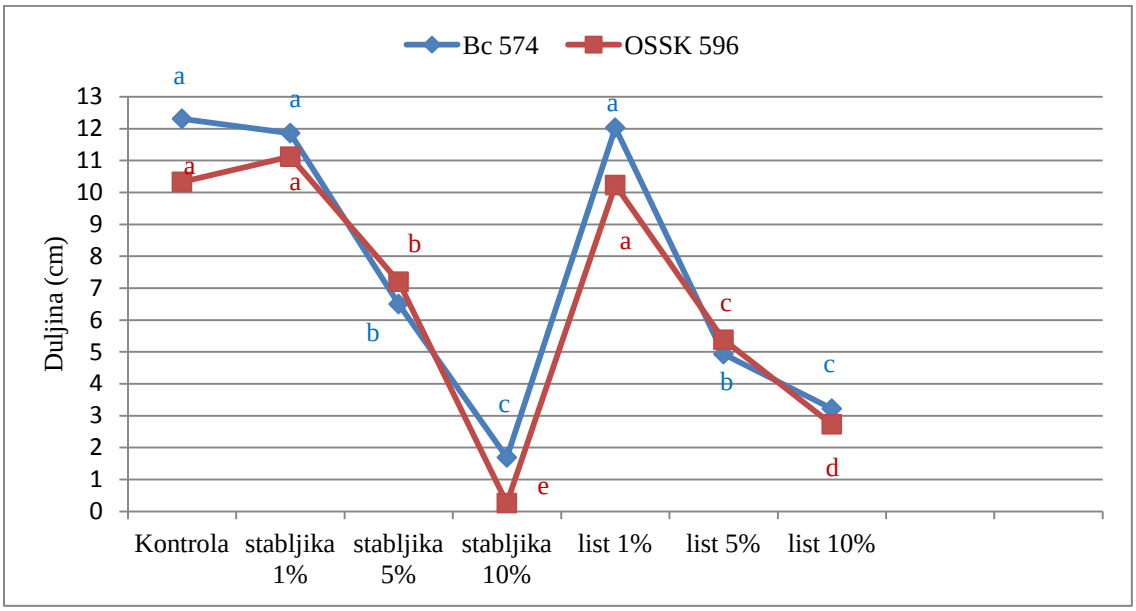
Statistički značajno smanjenje duljine korijena izazvali su tretmani s 5 i 10 % koncentracije vodenih ekstrakata stabljike i lista poljskog slaka (Grafikon 4.).



Grafikon 4. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu (cm) korijena kukuruza

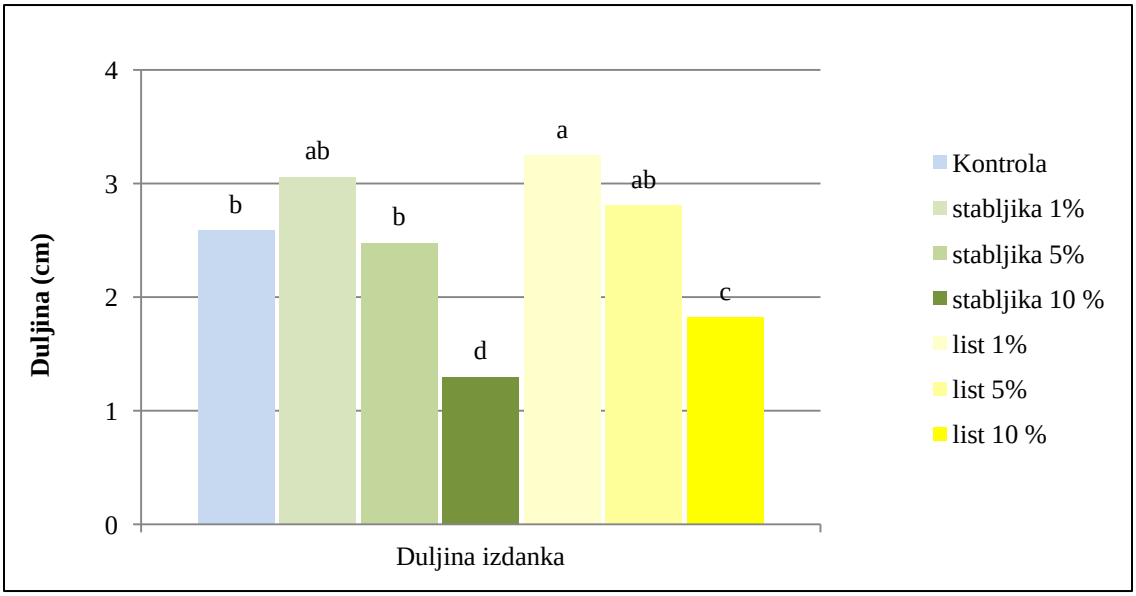
Duljina korijena u kontroli iznosila je 11,3 cm, a u tretmanu s ekstraktom stabljike najviše koncentracije bila je 0,9 cm odnosno manja za 91,3 %. U tretmanu s 10 %-tnom koncentracijom ekstrakta lista duljina korijena iznosila je 2,9 cm, što je smanjenje za 73,7 % u odnosu na kontrolu. Vodeni ekstrakt stabljike s koncentracijom 1 % povećao je duljinu korijena za 1,4 %. Vodeni ekstrakti stabljike i lista u prosjeku su podjednako smanjili duljinu korijena i to za 43,1 % odnosno 43,2 %.

Značajno smanjenje duljine korijena hibrida Bc 574 i OSSK 596 izazvali su tretmani s vodenim ekstraktima stabljike i lista koncentracije 5 i 10 % (Grafikon 5.). Ekstrakt stabljike u koncentraciji 10 % imao je najveći inhibitorni učinak na duljinu korijena oba hibrida, te je smanjio duljinu korijena BC 574 za 86,2 %, a OSSK 596 za 97,3 %. Prosječno smanjenje duljine korijena u odnosu na kontrolu za hibrid Bc 574 iznosilo je 45,5 %, a za hibrid OSSK 596 je 40,4 %.



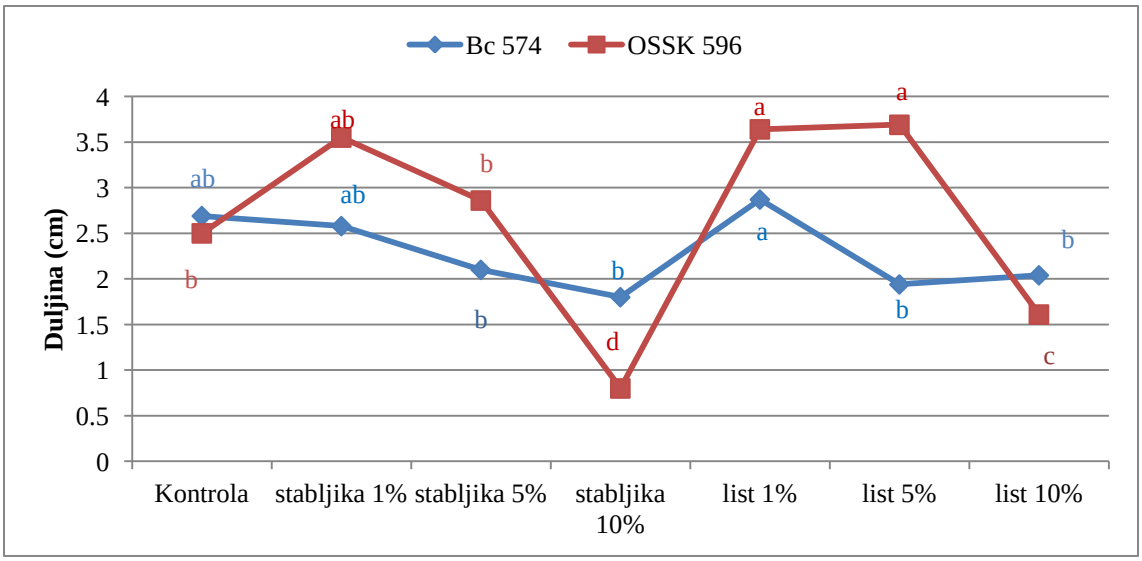
Grafikon 5. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu (cm) korijena hibrida Bc 574 i OSSK 596

Vodeni ekstrakti djelovali su pozitivno i negativno na duljinu izdanka kukuruza (Grafikon 6.). Duljina izdanka kukuruza u tretmanu s ekstraktom stabljike najviše koncentracije bila je statistički najniža (1,3 cm) u odnosu na kontrolu (2,6 cm) te je postotak inhibicije iznosio 50 %.



Grafikon 6. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu (cm) izdanka kukuruza

Značajno smanjenje duljine izdanka (1,8 cm) zabilježeno je i u tretmanu s vodenim ekstraktom lista koncentracije 10%. Vodeni ekstrakt lista koncentracije 1% značajno je stimulirao rast izdanka kukuruza i to za 25,3 %. Ekstrakt stabljike koncentracije 1 % te ekstrakt lista koncentracije 5 % također su povećali duljinu izdanka kukuruza, ali ne statistički značajno.

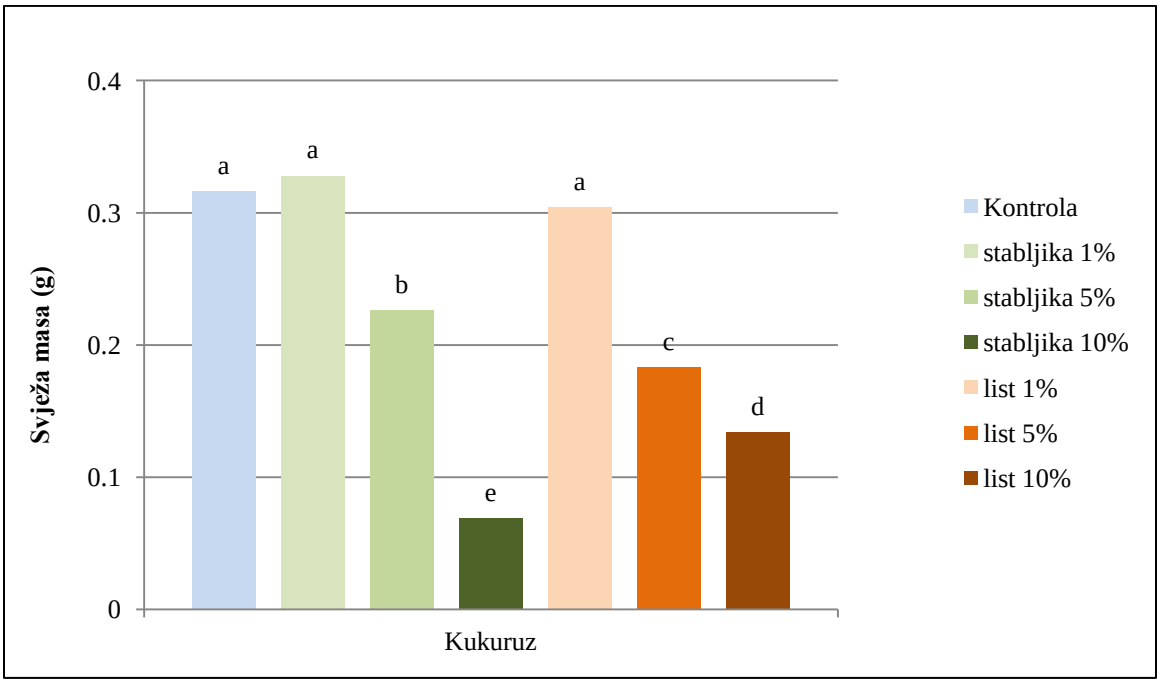


Grafikon 7. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu (cm) izdanka hibrida Bc 574 i OSSK 596

Hibridi kukuruza su se razlikovali u tolerantnosti na utjecaje vodenih ekstrakata (Grafikon 7.). Ekstrakti lista koncentracije 1 % i 5 % su statistički značajno povećali duljinu izdanaka hibrida OSSK 596 i to za 45,6 i 47,6 % u odnosu na kontrolu. Nasuprot tome ekstrakti stabljike i lista najveće koncentracije su inhibirali rast izdanka. Duljina izdanaka hibrida Bc 574 nije statistički značajno smanjena niti povećana ni u jednom tretmanu. U prosjeku, inhibicija izdanka hibrida Bc 574 iznosila je 17,5 %, dok je izdanak OSKK 596 bio stimuliran za 7,6 %.

4. 3. Utjecaj vodenih ekstrakata na masu klijanaca kukuruza

Povećanjem koncentracije vodenih ekstrakata došlo je do značajnog smanjenja u masi klijanaca kukuruza (Grafikon 8.).

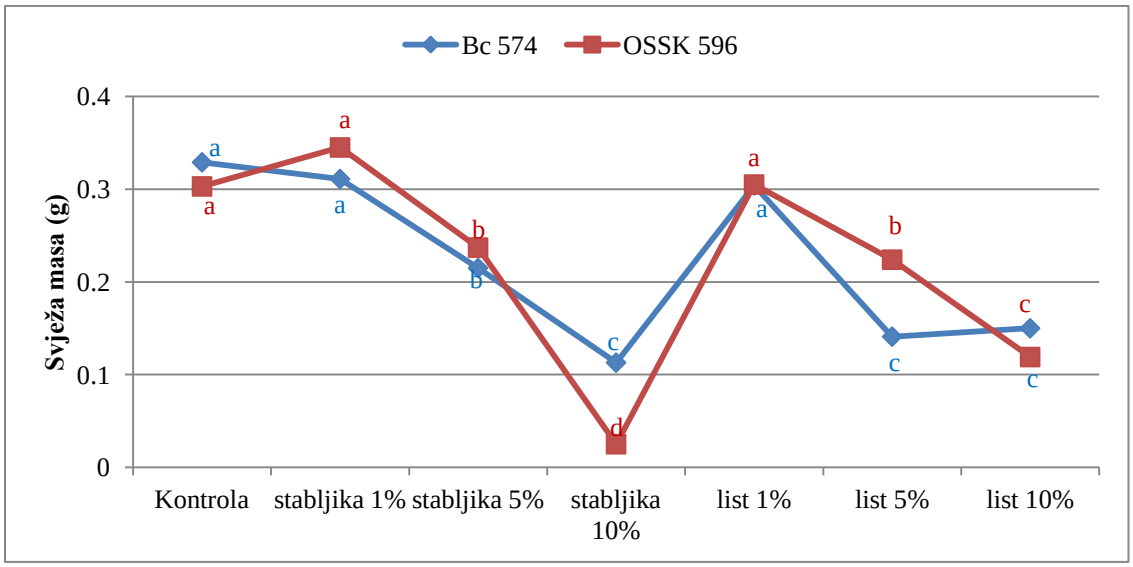


Grafikon 8. Utjecaj vodenih ekstrakata na svježu masu klijanaca kukuruza

Značajnu redukciju mase klijanaca kukuruza izazvali su tretmani s 5 i 10 % koncentracije vodenih ekstrakata stabljike i lista. Najveće smanjenje svježe mase klijanaca kukuruza za 78,16 % u odnosu na kontrolni tretman pokazao je tretman vodenog ekstrakta stabljike najviše koncentracije. Vodeni ekstrakt stabljike koncentracije 1 % povećao je svježu masu klijanaca za 3,7 % u odnosu na kontrolu. Ekstrakti stabljike i lista su u prosjeku podjednako djelovali na smanjenje svježe mase klijanaca u odnosu na kontrolu, smanjenje je za oba ekstrakta iznosilo 34 %.

Kod oba hibrida kukuruza došlo je do značajnog smanjenja svježe mase klijanaca u tretmanima s 5 i 10 % koncentracije vodenih ekstrakata stabljike i lista. Inhibicija svježe mase klijanaca za hibrid Bc 574 se kretala od 5,4 % do 57 %, a za hibrid OSSK 596 od 21,78 % do 91,74 %. Inhibicija svježe mase hibrida Bc 574 u prosjeku iznosi 36,2 %, a hibrida OSSK 596 30,7 %.

Svježu masu klijanaca hibrida OSSK 596 povećali su tretmani vodenih ekstrakata koncentracije 1 % i to: ekstrakt lista za 0,6 %, ekstrakt stabljike za 13,86 %.



Grafikon 9. Utjecaj vodenih ekstrakata na svježu masu klijanaca hibrida kukuruza Bc 574 i OSSK 596

5. Rasprava

Vodeni ekstrakti stabljike i lista pripremljeni od suhe mase korovne vrste poljski slak (*Convolvulus arvensis* L.) imali su različit alelopatski utjecaj na klijavost i rast klijanaca dva različita hibrida kukuruza (Slika 5., 6., 7., 8.).

Vodeni ekstrakti u prosjeku su inhibirali klijavost kukuruza 36 %. Klijavost kukuruza bila je manje inhibirana od rasta klijanaca. Utjecaj alelokemikalija vidljiv je tijekom klijanja sjemena, ali je rast klijanaca jače inhibiran (Marinov-Serafimov, 2010., Kalinova i sur., 2012.).

Duljina korijena inhibirana je u prosjeku za 43,8 % u tretmanima s ekstraktima, odnosno značajno više u odnosu na izdanak, štoviše u pojedinim tretmanima duljina izdanka bila je stimulirana. Takve rezultate su utvrdili i Fateh i sur. (2012.) na klijancima prosa i bosiljka. Alelokemikalije utječu na rast klijanaca budući da usporavaju diobu stanica ili njihovo izduživanje, a jači inhibitorni učinak na korijen rezultat je direktnog kontakta korijena s alelokemikalijama u odnosu na izdanak (Esmaeili i sur., 2012.). Slične rezultate su dobili i drugi autori istražujući alelopatski utjecaj *C. arvensis*, pa tako Shahrokhi i sur. (2011.) navode da vodeni ekstrakti inhibiraju klijavost, rast duljine korijena i izdanka te svježu masu klijanaca ječma, a Rahimzadeh i sur. (2012.) su utvrdili inhibitorno djelovanje ekstrakata na brzinu klijanja, postotak klijavosti, duljinu izdanka i korijena te suhu masu klijanaca leće.

Drugi korovi također imaju alelopatski učinak na kukuruz. Kazinczi i sur. (1999.) navode niz korova koji su imali alelopatsko djelovanje na kukuruz, a među kojima su *A. theophrasti, A. spinosus, A. retroflexus, C. album, A. syriaca, C. majus, C. vulgare, D. stramonium, R. obtusifolius* i *S. gigantea*. Samad i sur. (2008.) su utvrdili inhibitorno djelovanje *P. hydropiper, A. spinosus, C. album, C. rotundus, I. cylindrica,* a alelopatsko djelovanje *X. strumarium* utvrdili su Shajie i Saffari (2007.).



Kontrola



Convolvulus arvensis L. 1 % stabljika



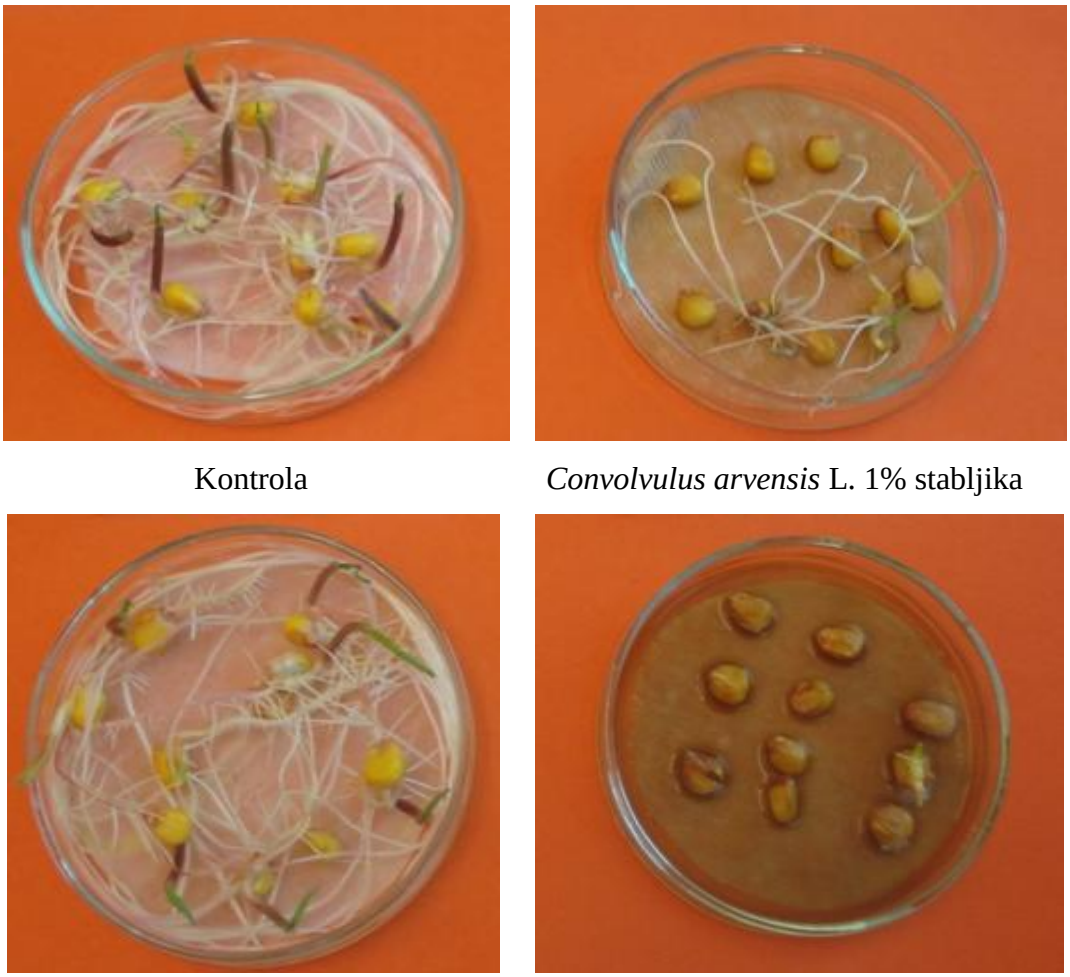
Convolvulus arvensis L. 5 % stabljika



Convolvulus arvensis L. 10 % stabljika

Slika 5. Utjecaj vodenih ekstrakata stabljike na sjeme hibrida kukuruza Bc 574 (Foto: Orig.)

Najnižom koncentracijom vodenih ekstrakata značajno je stimuliran rast izdanka kukuruza, i to 18,1 % u tretmanu s ekstraktom stabljike i 25,3 % u tretmanu s ekstraktom lista. Šćepanović i sur. (2007.) su utvrdili da je ekstrakt nadzemnog dijela korovne vrste *Datura stramonium* L. utjecao pozitivno na rast korijenka kukuruza. Više koncentracije vodenih ekstrakata odnosno veća količina alelokemikalija ima inhibitorni, a manja stimulativni utjecaj (Marinov-Serafimov, 2010., Putnam, 1986.).

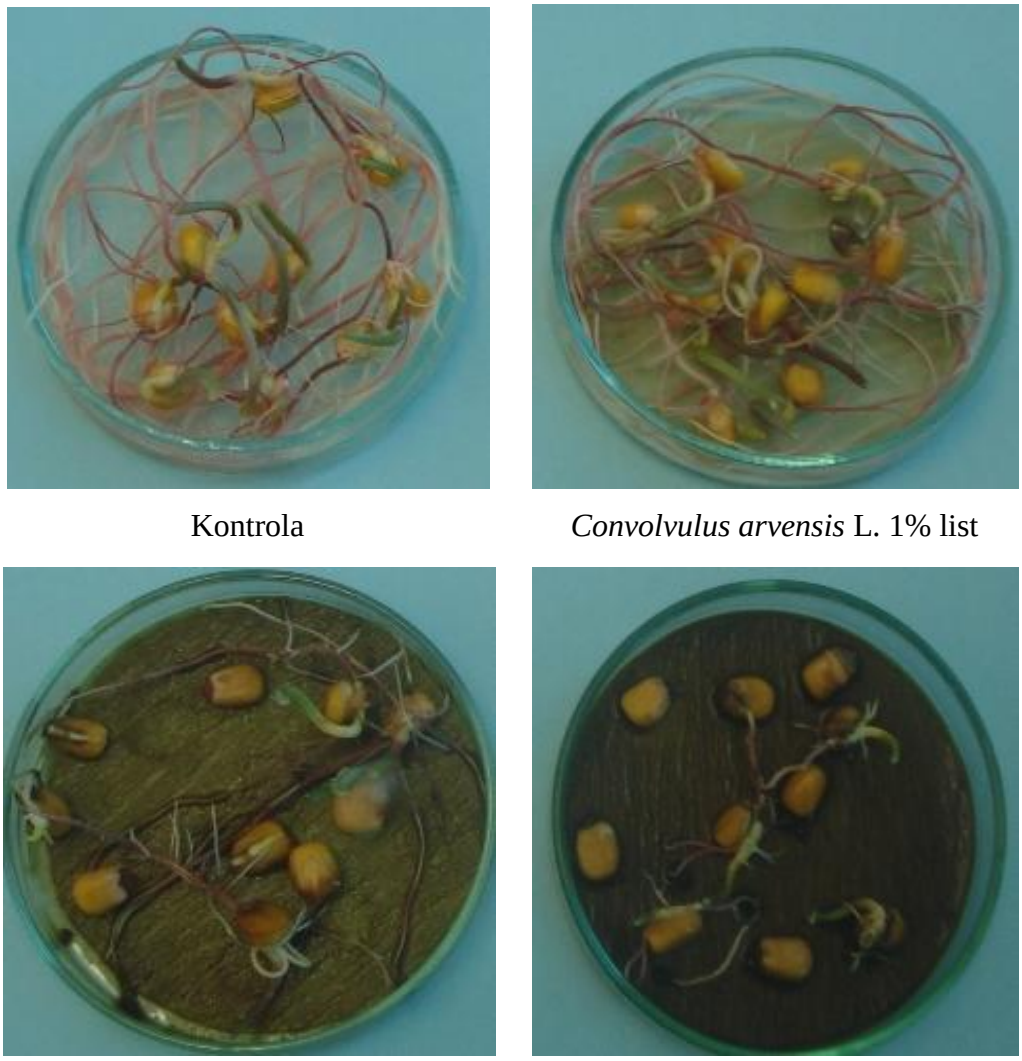


Kontrola | *Convolvulus arvensis* L. 1% stabljika

Convolvulus arvensis L. 5% stabljika | *Convolvulus arvensis* L. 10% stabljika

Slika 6. Utjecaj vodenih ekstrakata stabljike na sjeme hibrida kukuruza OSSK 596 (Foto: Orig.)

Svježa masa klijanaca kukuruza bila je inhibirana za 36,6 %. Smanjenje akumulacije svježe biomase klijanaca kukuruza uočili su i Kazinczi i sur. (1999.) primjenom ekstrakata *A. theophrasti*, dok su Samad i sur. (2008.) utvrdili smanjenje suhe mase klijanaca primjenom ekstrakata pet korovnih vrsta. Nasuprot tome Beres i Kazinczi (2000.) su utvrdili povećanje svježe mase kukuruza primjenom vodenih ekstrakata nekih korovnih vrsta (*D. stramonium, A. syriaca, C. majus, A. retroflexus, R. obtusifolius, C. vulgare, S. gigantea* i dr.).



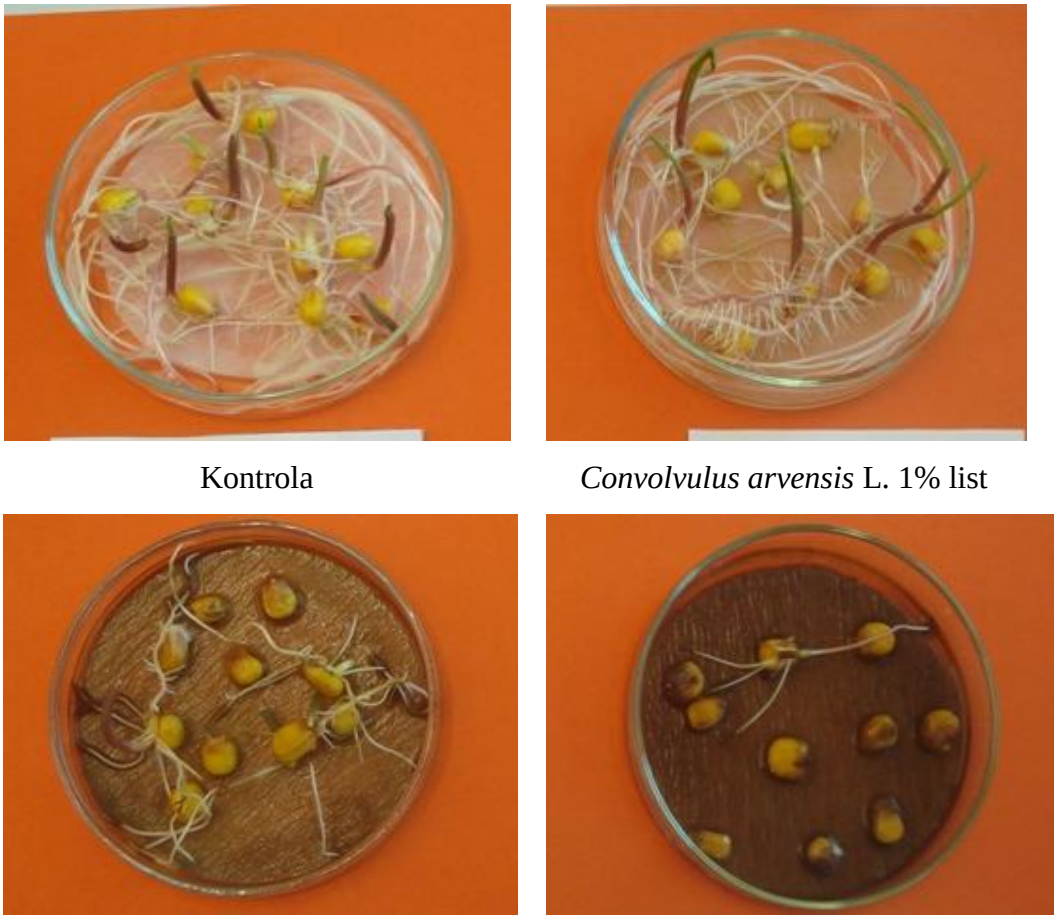
Kontrola | *Convolvulus arvensis* L. 1% list

Convolvulus arvensis L. 5% list | *Convolvulus arvensis* L. 10% list

Slika 7. Utjecaj vodenih ekstrakata lista na sjeme hibrida kukuruza Bc 574 (Foto: Orig.)

Povećavanjem koncentracije od najniže prema najvišoj dolazi do povećanja inhibitornog djelovanja svih ekstrakata te je najveće inhibitorno djelovanje uočeno s ekstraktima koncentracije 10 %. Shahrokhi i sur. (2011.) su utvrdili najveću inhibiciju klijanja i rasta ječma pri najvišim koncentracijama ekstrakata odnosno pri koncentraciji 10 %. Fateh i sur. (2012.) su najveću inhibiciju dobili ekstraktima najviše koncentracije.

Istraživanjem je utvrđena različita tolerantnost hibrida Bc 574 i OSSK 596 pod utjecajem vodenih ekstrakata. Hibrid OSSK 596 je imao veću inhibiciju klijavosti sjemena te je ona iznosila 50,7 % u odnosu na Bc 574, kojem je inhibicija iznosila 24,8 %. Međutim klijanac OSSK 596 je svojim rastom pokazao veću tolerantnost na alelokemikalije (Slika 5., 6., 7., 8.) te je inhibicija svježe mase iznosila 30,7 %, korijena 40,4 %, a izdanak je bio stimuliran za 7,6 %. Inhibicija svježe mase klijanaca hibrida Bc 574 iznosila je 37,4 %, korijena 45,5%, a izdanka 17,5 %. Aleksieva i Marinov-Serafimov (2008.) navode da različiti genotipovi imaju različitu toleranciju na alelopatsko djelovanje korova. U njihovom istraživanju na pojedine kultivare soje ekstrakti nisu imali nikakav utjecaj, dok su pojedine značajno inhibirali.



Kontrola | *Convolvulus arvensis* L. 1% list

Convolvulus arvensis L. 5% list | *Convolvulus arvensis* L. 10% list

Slika 8. Utjecaj vodenih ekstrakata lista na sjeme hibrida kukuruza OSSK 596 (Foto: Orig.)

Rezultati su pokazali da je ekstrakt stabljike imao veći inhibitorni učinak na klijavost i duljinu izdanka kukuruza, dok su ekstrakti stabljike i lista podjednako inhibitorno djelovali na duljinu korijena i svježu masu klijanaca kukuruza. Xuan i sur. (2004.) navode da se biljni organi razlikuju u svom alelopatskom potencijalu, pri čemu listovi imaju najveći inhibitorni utjecaj. Viši inhibitorni učinak ekstrakta lista utvrdili su i Tanveer i sur. (2010.), što se može pripisati višoj koncentraciji i jačem inhibitornom učinku alelokemikalija koji se nalaze u lišću. Fateh i sur. (2012.) i Shahrokhi i sur. (2011.) s druge strane navode da najveći alelopatski potencijal imaju korijen i cvijet poljskog slaka.

Ovim istraživanjem utvrđen je alelopatski utjecaj poljskog slaka na klijavost i početni rast kukuruza što ukazuje na važnost suzbijanja ovog korova. Također je potrebno ispitati utjecaj vodenih ekstrakata drugih biljnih dijelova poljskog slaka te rezidua u tlu na rast i smanjenje prinosa kukuruza. S obzirom da su niske koncentracije ekstrakata djelovale pozitivno na duljinu izdanka kukuruza potrebno je ispitati značajnost tog djelovanja na rast kukuruza u polju.

6. Zaključak

Istraživanje je provedeno u svrhu ispitivanja alelopatskog utjecaja vodenih ekstrakata poljskog slaka (*Convolvulus arvensis* L.) na klijavost i početni rast dva hibrida kukuruza Bc 574 i OSSK 596.

Na osnovu dobivenih rezultata mogu se donijeti sljedeći zaključci:

1. U istraživanju je utvrđen alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata korovne vrste *Convolvulus arvensis* L. na klijavost i početni rast dva hibrida kukuruza.

2. Vodeni ekstrakti pokazali su najveću inhibiciju na klijavost, duljinu korijena i svježu masu klijanaca kukuruza, dok je duljina izdanka u nekoliko tretmana bila stimulirana.

3. S povećanjem koncentracije otopine vodenih ekstrakata *C. arvensis* došlo je do većeg smanjenja klijavosti, svježe mase klijanaca, duljine korijena i izdanka kukuruza.

4. Najniža koncentracija (1%) vodenih ekstrakata lista imale su stimulativno ili nisu uopće djelovale na duljina korijena, izdanka i svježu masu klijanaca kukuruza.

5. Vodeni ekstrakti stabljike imali su veće inhibitorno djelovanje na klijavost kukuruza i duljinu izdanka kukuruza od ekstrakata lista.

6. Klijavost hibrida kukuruza OSSK 596 bila je u većoj mjeri inhibirana ekstraktima u odnosu na klijavost sjemena hibrida kukuruza Bc 574, dok su s druge strane ekstrakti imali jače inhibitorno djelovanje na duljinu klijanaca i svježu masu hibrida Bc 574.

7. Popis literature

1. 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.
2. Aldrich, R. J., Kremer, R. J. (1997.): Principles in Weed Management. Second Edition. Iowa State Univ. Press/Ames.
3. 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.
4. Beres, I., Kazinczi, G. (2000.): Allelopathic effect of shoot extracts and residues of weeds on field crops. Allelopathy J. 7:1.
5. Chou, C. H., Patrick, Z. A. (1976.): Identification and phytotoxic activity of compounds produced during decomposition of corn and rye residues in soil. Journal of Chemical Ecology 2.
6. Delabays, N., Mermilod, G., De Joffrey, J., P. (2002.): Allelopathic properties of Artemisia annua L.: From the lab to the field. 12th EWRS Symposium, Wageningen.
7. Dzjubenko, N., N., Petrenko, N., I. (1971.): On biochemical interaction of cultivated plants and weeds. In "Physiological-Biochemical Basis of Plant Interactions in Phytocenoses" (A. M. Grodzinsky, ed.), Vol. 2, pp. 60-66. Naukova Dumka, Kiev.
8. Einhellig, F. S., Leather, G. R. (1988.): Potentials for exploiting allelopathy to enhance crop production. J. Of Chemical Ecology 14: 1829-1844.
9. Esmaeili, M., Heidarzade, A., Pirdashti, H., Esmaeili, F. (2012.): Inhibitory activity of pure allelochemicals on Barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli* L.) seed and seedling parameters. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 4(6): 274-279.
10. Fateh, E., Sohrabi, S., S., Gerami, F. (2012.): Evaluation the allelopathic effect of bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) on germination and seedling growth of millet and basil. Advances in Environmental Biology, 6(3), 940-950.
11. Gajić, D. (1973.): Efekat Agrostemina kao sredstva za podizanje kvaliteta i kvantiteta travnih pokrivača Zlatibora – kao preventivne mere borbe protiv korova. Jugoslavenski Simpozijum o borbi protiv korova u brdsko-planinskim područjima, 145-151, Sarajevo, 1973.

12. Garcia, A., G., Anderson, I., C. (1984.): Monthly variation in allelopathic effects of corn residue on corn seedling growth under three tillage practices. Philipp. J. Crop Sci., 9, 64-4.
13. Gill, D., S., Bhatia, R., K., Sandhu, K., S. (1994.): Allelopathic effect of kharif crop residues on growth of wheat, gram and lentil. In: Abstracts of Internat. Symp. of Allelopathy in Sustainable Agriculture, Forestry and Environment, New Delhi.
14. 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.
15. 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.
16. Kato – Noguchi, H. (2000.): Allelopathy in maize. II: Allelopathic potential of a new benzoxazolinone, 5-chloro 6-metoxy 2-benzoxazolinone its analogues. Plant production Science 3: 1.
17. Kazinczi, G., Mikulas, J., Horvat, J., Toma, M., Hunyadi, K. (1999.): Allelopathic effects of *Asclepias syriaca* roots on crops and weeds. Allelopathy J. 6:433-439.
18. Kazinczi, G., Beres, I., Horvat, A. P. (2004.): Sunflower (Helianthus annuus) as recipient species in allelopathic research. Herbologia, 5 (2): 1-9.
19. Khanh, T. D., Chung, I. M., Tawata, S., Xuan, T. D. (2006): Weed Suppression by *Passiflora edulis* and Its Potential Allelochemicals. Weed Research, 46: 296-303.
20. Knežević, M. (2006.): Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore. Sveučilište J. J. Strossmayera, Poljoprivredni fakultet, Osijek.
21. Maceljski M. (1995). Štete od štetočinja u Hrvatskoj. U: Glasnik zaštite bilja, 6: 261-266
22. 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.
23. Marić, A. (1991.): Opšta fitopatologija. Novi Sad.
24. Mizutani, J. (1999.): Plant Ecochemicals in allelopathy. In: Allelopathy Update, Vol. 2, ed. By S. S. Narwal. Oxford & IBH Publ. Co. New Delhi – Calcutta.

25. Molish, H. (1937.): Der Einfluss einer Pflanze auf die andere Allelopathic. Jena-Fischer.
26. Molnar, I. (1999.): Plodoredi u ratarstvu. Mala knjiga. Novi Sad.
27. Norsworthy, J.K. (2003.): Allelopathic Potential of Wild Radish (*Raphanus raphanistrum*). Weed Technology, 17: 307-313.
28. Oerke, E.C. (2006.): Crop losses to pests. Journal of Agricultural Science, 144: 31-43.
29. Pratley, J. W. H., Lemerle, D., Haig, T. (1999.): Crop cultivars with allelopathic capability. Weed Research 39, No. 3.
30. Putnam, A. R., Weston, L. A. (1986.): Aldverse impacts of allelopathy in agricultural systems. In: The Science of Allelopathy, New York.
31. Rahimzadeh, F., Tobeh, A., Jamaati-e-Somarin, S. (2012.): Study of allelopathic effects of aqueous extracts of roots and seeds of goosefoot, red-root amaranth and field bindweed on germination and growth of lentil seedlings. International journal of Agronomy and Plant Production. 3 (9), 318-326.
32. Rice, L. E. (1984.): Allelopathy. Second Edition. Academic Press, Inc.
33. Samad, M. A., Rahman, M. M., Hossain, A. K. M. M., Rahman, M. S., Rahman S. M. (2008.): Allelopathic Effects of Five Selected Weed Species on Seed Germination and Seedling Growth of Corn. J. Soil. Nature. 2(2): 13-18.
34. Schon, M. K., Einhellig, F. A. (1982.): Allelopathic effect of cultivated sunflower on grain Sorghum. Bot. Gaz. 143 (4).
35. Shahrokhi, S., Kheradmand, B., Mehrpouyan, M., Farboodi, M., Akbarzadeh, M. (2011.): Effect of different concentrations of aqueous extract of bindweed, *Convolvulus arvensis* L. on initial growth of Abidar barley (Hordeum vulgare) cultivar in greenhouse. International Conference on Biology, Environment and Chemistry, vol. 24, Press Singapoore.
36. Shajie, E., Saffari, M. (2007.): Allelopathic effect of Cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) on germination and seedling growth of some crops. Allelopathy journal. 19 (2).
37. Siddiqui, S., Bhardwaj, S., Khan, S.S., Meghvanshi, M.K. (2009.): Allelopathic Effect of Different Concentration of Water Extract of Prosopsis *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.

38. Singh, H. P., Batish, D. R., Kohli, R. K. (2001.): Allelopathy in Agroecosystems: An Overiew. Journal of Crop Production. Vol 4. Issue 2, 1-41.
39. Swain, J. (1977.): Secondary compounds as protective agents. Annual Review of Plant Physiology, 28: 479-501.
40. 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, 6/2007.
41. Špoljarić, J. (1978.): PIK "Belje" experience in control of johngrass. Frag. Herbol. Jug., V., pp. 59-63.
42. 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 adn Forestry, 34: 75-81.
43. Varshney, J., G., Singh, B., D., Prakash, O., M. (1998.): Effect of aqueous extracts on different weed spp. On nutsedge (*Cyperus rotundus*) germination and growth. In: Abstract III. Internat. Congress Allelopathy in Ecological Agriculture and Forestry, Hisar.
44. Wojcik-Wojtkowiak, D., Weyman-Kaczmarkowa, W., Politycka, B. (1999.): Reserach on Allelopathy in Poland. In: S. S. Narwal, ed: Allelopathy Update. Science Publishers, Inc. Enfield, New Hampshire, USA.
45. Xuan, T.D., Shinkichi, T., Hong, N.H., Khanh, T.D., Min, C.I., (2004.): Assesment of phytotoxic action of *Ageratum conyzoides* L. (billy goat weed) on weeds. Crop Protection, 23: 915-922.
46. 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.

Internet stranice:

1. www.agrostemin.com/opstipodaci.php 20.05.2013.

2. www. sustland.umn.edu/implement/trees_turf.html 20.05.2013.

8. Sažetak

Cilj rada bio je utvrditi alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata pripremljenih od suhe biomase korovne vrste poljski slak (*Convolvulus arvensis* L.) na klijavost i početni rast kukuruza. U laboratoriju u petrijevim zdjelicama ispitivan je utjecaj ekstrakata stabljike i lista u različitim koncentracijama (0, 1, 5, 10 %) na dva hibrida kukuruza (Bc 574 i OSSK 596). Klijavost kukuruza bila je u prosjeku smanjenja za 36 %, duljina korijena za 43,8 %, svježa masa klijanaca za 36,6 %, dok je duljina izdanka u nekoliko tretmana bila stimulirana. S povećanjem koncentracije vodenih ekstrakata proporcionalno se smanjila klijavost i parametri rasta klijanaca, pa je 10%-tna koncentracija imala najveći inhibitorni učinak. Najniža koncentracija (1%) ekstrakta lista značajno je stimulirala duljinu izdanka kukuruza. Ekstrakti stabljike pokazali su jači inhibitorni učinak na klijavost i duljinu izdanka od ekstrakata lista. Klijavost hibrida OSSK 596 u većoj mjeri bila je inhibirana od klijavosti hibrida Bc 574, dok su suprotno vodeni ekstrakti djelovali inhibitornije na duljinu klijanaca i svježu masu hibrida Bc 574.

Ključne riječi: alelopatija, poljski slak (*Convolvulus arvensis* L.), vodeni ekstrakti, kukuruz

9. Summary

The aim of the study was to determine allelopathic effect of water extracts from dried biomass of weed species field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) on germination and early growth of maize. The influence of extracts from stem and leaf in different concentrations (0, 1, 5 and 10%) on two maize hybrids (OSSK 596 and Bc 574) was examined in laboratory using Petri dishes. Germination of maize was reduced on average by 36%, root length by 43.8%, fresh weight of seedlings by 36.6%, while extracts in some treatments stimulated shoot length. With the increase of water extract concentration germination and seedling growth parameters decreased, and 10% concentration had the highest inhibitory effect. The lowest concentration (1%) of leaf extract significantly stimulated shoot length of maize. Stem extracts showed higher inhibitory effect on germination and root length from leaf extracts. Germination of OSSK 596 hybrid was inhibited to the greater extent from Bc 574 hybrid. Contrary, water extracts showed more inhibitory effect on seedling length and fresh weight of Bc 574 hybrid.

Key words: allelopathy, field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.), aqueous extracts, maize

10. Popis slika

Slika 1. Prikaz modela ulaska alelokemikalija u okolinu (www.sustland.umn.edu/implement/trees_turf.html)

Slika 2. Priprema ekstrakta (Foto: Orig.)

Slika 3. Ekstrakti u različitim koncentracijama (Foto: Orig.)

Slika 4. Naklijavanje sjemena kukuruza u petrijevim zdjelicama (Foto: Orig.)

Slika 5. Utjecaj vodenih ekstrakata stabljike *Convolvulus arvensis* L. na sjeme hibrida kukuruza Bc 574 (Foto: Orig.)

Slika 6. Utjecaj vodenih ekstrakata stabljike *Convolvulus arvensis* L. na sjeme hibrida kukuruza OSSK 596 (Foto: Orig.)

Slika 7. Utjecaj vodenih ekstrakata lista *Convolvulus arvensis* L. na sjeme hibrida kukuruza Bc 574 (Foto: Orig.)

Slika 8. Utjecaj vodenih ekstrakata lista *Convolvulus arvensis* L. na sjeme hibrida kukuruza OSSK 596 (Foto: Orig.)

11. Popis grafikona

Grafikon 1. Utjecaj vodenih ekstrakata na klijavost (%) sjemena kukuruza

Grafikon 2. Utjecaj vodenih ekstrakata na klijavost sjemena hibrida kukuruza Bc 574 i OSSK 596.

Grafikon 3. Utjecaj vodenih ekstrakata na klijavost sjemena hibrida kukuruza Bc 574 i OSSK 596.

Grafikon 4. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu (cm) korijena kukuruza

Grafikon 5. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu (cm) izdanka kukuruza

Grafikon 6. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu (cm) korijena hibrida Bc 574 i OSSK 596

Grafikon 7. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu (cm) izdanka hibrida Bc 574 i OSSK 596

Grafikon 8. Utjecaj vodenih ekstrakata na svježu masu klijanaca kukuruza

Grafikon 9. Utjecaj vodenih ekstrakata na svježu masu klijanaca hibrida kukuruza Bc 574 i OSSK 596

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Zaštita bilja

Alelopatski utjecaj poljskog slaka (*Convolvulus arvensis* L.) na klijavost i početni rast kukuruza

Ivan Serezlija

Sažetak

Cilj rada bio je utvrditi alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata pripremljenih od suhe biomase korovne vrste poljski slak (*Convolvulus arvensis* L.) na klijavost i početni rast kukuruza. U laboratoriju u petrijevim zdjelicama ispitivan je utjecaj ekstrakata stabljike i lista u različitim koncentracijama (0, 1, 5, 10 %) na dva hibrida kukuruza (Bc 574 i OSSK 596). Klijavost kukuruza bila je u prosjeku smanjenja za 36 %, duljina korijena za 43,8 %, svježa masa klijanaca za 36,6 %, dok je duljina izdanka u nekoliko tretmana bila stimulirana. S povećanjem koncentracije vodenih ekstrakata proporcionalno se smanjila klijavost i parametri rasta klijanaca, pa je 10%-tna koncentracija imala najveći inhibitorni učinak. Najniža koncentracija (1%) ekstrakta lista značajno je stimulirala duljinu izdanka kukuruza. Ekstrakti stabljike pokazali su jači inhibitorni učinak na klijavost i duljinu izdanka od ekstrakata lista. Klijavost hibrida OSSK 596 u većoj mjeri bila je inhibirana od klijavosti hibrida Bc 574, dok su suprotno vodeni ekstrakti djelovali inhibitornije na duljinu klijanaca i svježu masu hibrida Bc 574.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: Doc. dr. sc. Renata Baličević

Broj stranica: 35
Broj grafikona i slika: 17
Broj tablica: 0
Broj literaturnih navoda: 46
Broj priloga: 0
Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: alelopatija, poljski slak (*Convolvulus arvensis* L.), vodeni ekstrakti, kukuruz

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. Prof. dr. sc. Vlatka Rozman, predsjednik
2. Doc. dr. sc. Renata Baličević, mentor
3. Doc. dr. sc. Anita Liška, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku**,** Sveučilištu u Osijeku, Kralja petra Svačića 1d.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Graduate thesis**
Faculty of Agriculture
University Graduate Studies, Plant production, major Plant Protection

Allelopathic effect of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) on germination and early growth of maize

Ivan Serezlija

Abstract

The aim of the study was to determine allelopathic effect of water extracts from dried biomass of weed species field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) on germination and early growth of maize. The influence of extracts from stem and leaf in different concentrations (0, 1, 5 and 10%) on two maize hybrids (OSSK 596 and Bc 574) was examined in laboratory using Petri dishes. Germination of maize was reduced on average by 36%, root length by 43.8%, fresh weight of seedlings by 36.6%, while extracts, in a few treatments, stimulated shoot length. With the increase of water extract concentration germination and seedling growth parameters decreased, and 10% concentration had the highest inhibitory effect. The lowest concentration (1%) of leaf extract significantly stimulated shoot length of maize. Stem extracts showed higher inhibitory effect on germination and root length from leaf extracts. Germination of OSSK 596 hybrid was inhibited to the greater extent from Bc 574 hybrid. Contrary, water extracts showed more inhibitory effect on seedling length and fresh weight of Bc 574 hybrid.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: PhD Renata Baličević, Assistant Professor

Number of pages: 35
Number of figures: 17
Number of tables: 0
Number of references: 46
Number of appendices: 0
Original in: Croatian

Key words: allelopathy, field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.), water extracts, maize

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. PhD Vlatka Rozman, Full Professor, chair
2. PhD Renata Baličević, Assistant Professor, mentor
3. PhD Anita Liška, Assistant Professor, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d