

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Nikolina Madžo, apsolvant

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

**ALELOPATSKI UTJECAJ POLJSKOG OSJAKA (*CIRSIIUM ARVENSE* (L.)  
SCOP.) NA KLIJANJE I POČETNI RAST OZIME PŠENICE**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2013.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Nikolina Madžo, absolvent

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

**ALELOPATSKI UTJECAJ POLJSKOG OSJAKA (*CIRSIUM ARVENSE* (L.)  
SCOP.) NA KLIJANJE I POČETNI RAST OZIME PŠENICE**

**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

Korovi su biljke koje rastu u usjevu uz kulturne biljke te se s njima natječu za hranjiva, prostor, vodu i svjetlost. Ovisno o kompeticijskim sposobnostima kulturnih biljaka, sastavu korovne flore i stupnju zakorovljenosti (pokrovnosti), korovi mogu značajno smanjiti prinos usjeva. Osim toga, korovi su domaćini su raznim bolestima i štetnicima (Qasem i Foy, 2001.), a također utječu na usjeve i alelopatijom.

Austrijski botaničar Molish je 1937. godine prvi uveo pojam alelopatije koja vuče porijeklo od grčke riječi *allelon* – uzjamno i *pathos* - trpiti, a na osnovi njegovog koncepta, Rice (1984.) definira alelopatiju kao direktni ili indirektni, pozitivni ili negativni utjecaj jedne biljke na drugu putem kemijskih supstanci (alelokemikalija) koje izlučuju u okoliš. Alelokemikalije su uglavnom sekundarni metaboliti (alkaloidi, fenoli, flavonoidi, terpeni) ili njihovi produkti koji nemaju veliku 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. Prisutne su u svim biljnim tkivima: korijenu, stabljici, listovima, cvjetovima, plodovima i sjemenu (Alam i sur., 2001.). U okolinu se oslobađaju na različite načine: volatilizacijom i ispiranjem iz biljnih organa, korjenovim izlučevinama i razgradnjom, odnosno dekompozicijom biljnih ostataka (Whittaker i Feeny, 1971.). Za odnos usjeva i korova najznačajniji ulazak alelokemikalija u okoliš je ispiranjem i dekompozicijom biljnih ostataka (Đikić, 2005.). Alelopatski utjecaj je često rezultat zajedničkog djelovanja više ispuštenih alelokemikalija.

Alelokemikalije najčešće djeluju negativno na klijanje i rast biljaka, a vidljivi učinci očituju se u inhibiciji i usporenosti klijanja, smanjenju duljine korijena i izdanka, smanjenju akumulacije suhe mase, nedostatku korijenovih dlačica i sl. (Rice, 1984.). Oslobađanje alelokemikalija u tlo inhibira klijavost sjemena, rast i razvoj kulturnih biljaka (Rice, 1979.), te tako mogu utjecati na rast i prinos usjeva, promjenu sastava korovne flore te se potencijalno mogu koristiti kao mjera borbe protiv korova (Singh i sur., 2001.).

Poljski osjak (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) je višegodišnja biljka. Korov je u usjevima, vinogradima, voćnjacima, livadama i pašnjacima (Knežević, 2006.). Svojom kompeticijom može značajno smanjiti prinos i može postati dominantna biljka u usjevu čime uzrokuje velike ekonomske gubitke (Kazinczi i sur., 2001.). Primjerice, u žitaricama 6 do 20 biljaka poljskog osjaka po m<sup>2</sup> smanjuje prinos od 18 do 30% (Bailey i sur., 2000.).

Cilj istraživanja bio je utvrditi alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata pripremljenih od svježe i suhe mase korijena, stabljike i lista poljskog osjaka (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) na klijavost i početni rast ozime pšenice.

## 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.

Iako najčešće negativan, alelopatski utjecaj korova može biti i pozitivan. Prema Gajić (1973.) agrostemin (kolina) iz vrste *Agrostemma githago* L. djeluje pozitivno na klijanje i nicanje biljaka.

Béres i sur. (2001.) su proučavali alelopatski potencijal jednogodišnjih (*Ambrosia artemisiifolia*, *Abutilon theophrasti*) i višegodišnjih korovnih vrsta (*Cirsium arvense*, *Asclepias syriaca*). Istraživanja su provedena u laboratoriju, stakleniku i na polju. Rezultati su pokazali da inhibitorni učinak na klijanje i duljinu korijenčića testiranih biljaka uvelike ovisi o vrstama odnosno biljci donoru i biljci primatelju, dijelu biljke, načinu ekstrakcije (voda, etanol i alkohol) i koncentraciji ekstrakata. U pokusu postavljenom u stakleničkim uvjetima vodeni ekstrakti izdanaka korovnih vrsta *A. theophrasti* i *C. arvense* te korjenovi ostatci korovne vrste *A. syriaca* pokazali su pozitivan učinak na razvoj usjeva. Suprotan učinak dobiven je u slučaju unošenja ostatka korijena i izdanka korovne vrste *A. theophrasti* u tlo. Zaključili su da promatrane korovne vrste imaju alelopatski potencijal.

Prema Kazinczi i sur. (2004.) vodeni ekstrakti svježeg korijena, stabljike i lista poljskog osjaka imaju inhibitorni učinak na klijavost i rast pšenice.

Helgeson i Konzak (1950.) proučavali su alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata pripremljenih od korijena i izdanaka korovnih vrsta *Cirsium arvense* i *Convolvulus arvensis* na klijavost i rast pšenice i lana. Ekstrakti korova su dobiveni tako da su osušena i mljevena tkiva korova potapana u vodi 20 minuta. Mjerenje klijavosti i rasta klijanaca lana i pšenice obavljena su 4 dana nakon što su zrna stavljena na filter papir impregniran ekstraktima korova. Ekstrakti *C. arvense* i *C. arvensis* u omjeru 1:20 inhibirali su rast korijena lana i pšenice za 24 i 42%, odnosno 21 i 48% u odnosu na kontrolu. Povećavajući koncentraciju ekstrakata korova značajno se smanjila klijavost i rast korijena i izdanka pšenice i lana.

Ravlić i sur. (2013.) ispitivali su alelopatski učinak vodenih ekstrakata poljskog osjaka (*C. arvense*) na klijavost i početni rast ječma. U pokusu su ispitivani ekstrakti od svježe i suhe mase korijena, stabljike i lista *C. arvense*. Svi ekstrakti, osim ekstrakta suhe mase korijena, djelovali su značajno inhibitorno na klijavost, duljinu klijanaca i svježnu masu pšenice.

Prema Stachon i Zimdahl (1980.) listovi i korijenje poljskog osjaka dodani u tlo smanjili su rast krastavca, ječma, te korovnih vrsta zeleni muhar (*Setaria viridis*) i oštrodlakavi šćir (*Amaranthus retroflexus*).

All (1975.) proučavao je fitotoksičnost ekstrakata korijena i lista korovne vrste *Cirsium arvense* na sedam vrsta. Vodeni i alkoholni ekstrakti korova *C. arvense* inhibirali su klijavost i rast vlastitog sjemena, sjemena tri jednogodišnja osjaka te vrsta *Lolium perenne* L., *Trifolium subterraneum* L. i *Hordeum distichon* L.

Qasem i Foy (2001.) navode da toksini iz biljnih ostataka višegodišnjih korovnih vrsta *Agropyron repens* (L.) P.B., *Cirsium arvense* (L.) Scop. i *Sorghum halapense* (L.) Pers. izazivaju negativan alelopatski učinak na rast graha, soje, lucerne i drugih usjeva.

Glavni sastojci roda *Cirsium* spp. flavonoidni spojevi, fenolne kiseline, te terpeni (Nazaruk i sur. 2005., Bohm i sur., 2001.).

Yarnia (2010.) je istraživao učinak različitih količina ostataka organa korovnih vrsta *Convolvulus arvensis* i *Cynodon dactylon* na prinos i komponente prinosa pšenice. Ispitivan je utjecaj ostataka lišća, stabljike, korijena i svih organa biljke u različitim količinama. Rezultati su pokazali da su ostatci *C. arvensis* i *C. dactylon* znatno smanjili visinu biljaka pšenice, lisnu površinu, masu 1000 zrna, prinos i žetveni indeks i to najveći utjecaj na pad prinosa imali su ostatci korijena. Veći alelopatski utjecaj na prinos pšenice pokazali su ostatci *C. arvensis* od *C. dactylon*, te ovisno o količini ostataka smanjivali prinos od 14,5 do 88%, dok su ostatci *C. dactylon* smanjivali prinos od 7,01 do 80,5%.

Tanveer i sur. (2010.) istraživali su alelopatski utjecaj vodenih ekstrakata korijena, stabljike, lista i ploda i tla infestiranog korovom *Euphorbia helioscopia* na klijavost i rast pšenice, slanutka i leće. Ekstrakti su pripremljeni miješanjem sušenih dijelova biljke (korijen, stabljika, list i plod) s vodom u omjeru 1:20 (w/v). Nicanje, vigor sjemena i ukupna suha masa klijanaca pšenice, slanutka i leće bila je značajno smanjena kada su usjevi uzgajani u tlu koje je uzeto na polju na kojem je rasla *E. helioscopia* nego u kontrolnoj varijanti s tlom na kojem nije bilo korova. Duljina korijena pšenice i leće, te

duljina izdanka leće značajno je smanjena u tlu infestiranom vrstom *E. helioscopia*. Vodeni ekstrakti pripremljeni od različitih biljnih dijelova korova značajno su smanjili vigor sjemena i rast usjeva. Ekstrakt lista imao je veći inhibitorni učinak od ostalih ekstrakata. Vodeni ekstrakti korijena, stabljike, lista i ploda vrste *E. helioscopia* smanjili su klijavost sjemena (slanutka i leće) i prosječno vrijeme klijanja svih usjeva.

Qasem (1993.) je proučavao alelopatske učinke korovnih vrsta na rast i razvoj pšenice. Korišteni su ekstrakti pripremljeni od suhe i svježe mase korova: ljekovitog ornja (*Sisymbrium irio*), lobode kamenjarke (*Chenopodium murale*), poljskog slaka (*Convolvulus arvensis*), oštrodlakavog šćira (*Amaranthus retroflexus*) i streličaste grbice (*Cardaria draba*). Pokus se provodio i u laboratoriju i u stakleniku. Vodeni ekstrakti od svježe biljne mase su pokazali veću inhibiciju na rast pšenice. U pokusima u stakleniku, ostaci biljke *Amaranthus retroflexus* bili su štetniji za pšenicu nego drugi korovi. Prilikom dodavanja biljne mase *Chenopodium murale* nije došlo do značajnog utjecaja na klijavost i rast.

Majeed i sur. (2012.) su ispitivali alelopatski učinak vodenih ekstrakata lista korovne vrste *Chenopodium album* na rast i prinos zrna pšenice. U istraživanju su korišteni vodeni ekstrakti u koncentracijama od 25, 50 i 75 %. Rezultati su pokazali negativan učinak vodenih ekstrakata na visinu, dužinu i broj vlata pšenice, što ujedno uzrokuje i značajno manji prinos zrna. Međutim manja koncentracija (25%) ekstrakata lista pozitivno je djelovala na ispitivane parametre, dok su značajni učinci na visinu pšenice i manji prinos zabilježeni kod većih koncentracija (50 i 75%).

Siddiqui i sur. (2009.) proučavali su alelopatski učinak vodenih ekstrakata lista *Prosopis juliflora* na klijanje i duljinu korijena pšenice u laboratorijskim pokusima. U pokusu su korištene različite koncentracije vodenih ekstrakata (5% i 10%). Rezultati su pokazali da su vodeni ekstrakti uzrokovali značajan inhibitorni učinak na klijanje i duljinu korijena pšenice. Veća inhibicija uočena je kod duljine korijena nego kod klijanja.

Kazinczi i sur. (1997.) ispitivali su utjecaj vodenih ekstrakata lista i stabljike te rezidue korijena *Matricaria inodora*, *Galium aparine*, *Apera spica-venti*, *Papaver rhoeas*, *Centaurea cyanus* i *Alopecurus myosuroides* na rast ozime pšenice, šećerne repe i uljane repe. Rezultati su pokazali da niti jedna ispitivana vrsta nije inhibirala rast pšenice.



Prema Dzienia i Wrzesińska (2003.) ekstrakti bezmirisne kamilice imaju inhibitorski učinak na energiju klijanja strnih žitarica odnosno pšenice, raži i tritikalea.

Ravlić i sur. (2012.) proučavali su alelopatski učinak bezmirisne kamilice i poljskog maka na klijanje i početni rast ozime pšenice. Ekstrakti *T. indorum* imali su veći inhibitorski učinak od ekstrakata *P. rhoeas*. Najveća inhibicija klijanja zabilježena je kod primjene ekstrakta lista *T. inodorum* te je iznosila 97,3%, dok je najmanju inhibiciju pokazao ekstrakt stabljike *P. rhoeas* (50,7%). Svi ekstrakti pokazali su značajno smanjenje duljine izdanka klijanaca pšenice. Rezultati su pokazali da stupanj inhibicije ovisi o vrsti i biljnom dijelu korovne biljke. U prosjeku, ekstrakti *T. inodorum* imali su veću inhibiciju na klijanje i dužinu klijanaca pšenice od ekstrakta *P. rhoeas*.

### 3. Materijal i metode

Pokusi su provedeni u 2012. godini u Laboratoriju za fitofarmaciju i sistematiku bilja na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku.



Slika 1. Shematski prikaz dijelova biljke *Cirsium arvense* (L.) Scop.

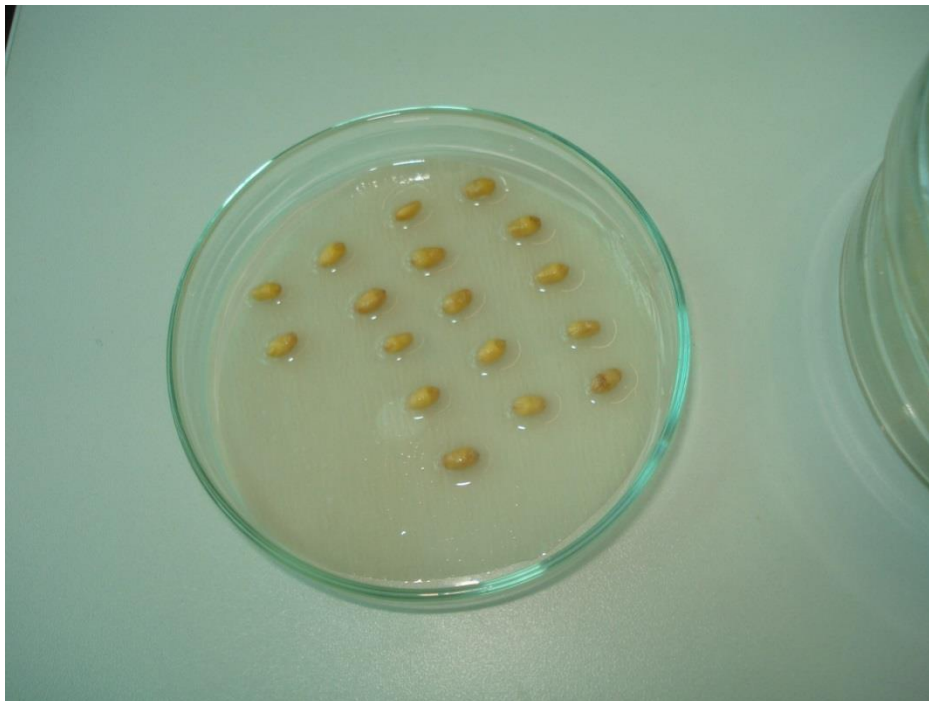
[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c1/181\\_Cirsium\\_arvense\\_Scop.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c1/181_Cirsium_arvense_Scop.jpg)

Korovne biljke poljskog osjaka (*Cirsium arvense*) (Slika 1.) prikupljene su tijekom 2012. godine na prirodnim staništima u fazi cvatnje. S biljaka je u laboratoriju uklonjeno tlo te su odvojene na korijen, stabljiku i list.

Vodeni ekstrakti od svježih biljnih dijelova su pripremljeni prema metodi Majeed i sur. (2012.). Svaki dio biljke je usitnjen na komadiće od 1-2 centimetra te potopljen u destiliranu vodu u omjeru 1:5, odnosno 200 g biljnog materijala u 1000 ml destilirane vode, te ostavljen tijekom 48 sati na sobnoj temperaturi ( $22\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Vodeni ekstrakti

od suhих biljnih dijelova su pripremljeni prema metodi Raof i Siddiqui (2012.). U laboratoriju biljke su odvojene na korijen, stabljiku i list koji su sušeni na zraku. Nakon sušenja biljni dijelovi su usitnjeni u prah uz pomoć električnog mlina. Usitnjena suha masa pomiješana je s destiliranom vodom u omjeru 1:10, odnosno 100 g biljnog materijala s 1000 ml destilirane vode, te ostavljena tijekom 24 sata na sobnoj temperaturi ( $22\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Vodeni ekstrakti od svježih i suhих biljnih dijelova dobiveni su filtriranjem kroz muslinsko platno kako bi se uklonile grube čestice, a nakon toga kroz filter papir. Do upotrebe svi ekstrakti su čuvani u hladnjaku pri temperaturi od  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Provedena su dva pokusa u laboratorijskim uvjetima. Sjeme ozime pšenice (sorta Lucija) korišteno je u ispitivanju alelopatskog utjecaja vodenih ekstrakata. Sjeme pšenice sterilizirano je s 1 % NaOCl (4 % NaOCl komercijalna varikina razrijeđena s destiliranom vodom) tijekom 20 minuta, a zatim isprano tri puta destiliranom vodom (Siddiqui i sur., 2009.) Dvadeset i pet sjemenki pšenice stavljeno je u sterilizirane petrijeve zdjelice (promjer 100 mm) na filter papir (Slika 2.).



Slika 2. Naklijavanje sjemena pšenice u petrijevim zdjelicama (Foto: Orig.)

U prvom pokusu korišteni su vodeni ekstrakti svježih biljnih dijelova poljskog osjaka dok su se u drugom pokusu koristili ekstrakti suhих biljnih dijelova. U oba pokusa je u svaku petrijevu zdjelicu dodano 5 ml vodenog ekstrakta, dok je u kontroli dodana destilirana

voda. Dodatni ekstrakt/destilirana voda tijekom pokusa dodavani su po potrebi kako se sjeme ne bi isušilo. Petrijeve zdjelice su držane na sobnoj temperaturi ( $22\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) tijekom osam dana. Svaki tretman je imao četiri ponavljanja. Oba pokusa postavljena su dva puta.

Ocjena alelopatskog utjecaja vodenih ekstrakata obavljena je utvrđivanjem klijavosti (%), duljinom korijena i izdanka (cm), svježom masom klijanaca (mg), prosječnom duljinom klijanja (MGT, u danima) i indeksom klijavosti (GI). Klijavost sjemena se bilježila dnevno kroz osam dana.

Ukupna klijavost u postotcima je izračunata za svako ponavljanje prema formuli:

$$K = (\text{broj iskljalih sjemenki} / \text{ukupan broj sjemenki}) * 100.$$

Prosječno vrijeme klijanja (MGT- Mean germination time) izračunato je prema jednadžbi Ellis i Roberts (1981.):

$MGT = \sum (Dn) / \sum n$ ; gdje je n broj sjemenki koje je iskljalo u danu D, a D je broj dana od početka klijanja.

Indeks klijavosti (GI) je izračunat pomoću formule:

$GI = \text{broj prokljalih sjemenki} / \text{dani prvog prebrojavanja} + \dots + \text{broj prokljalih sjemenki} / \text{konačni broj dana}$  (AOSA, 1983.).

Nakon osam dana utvrđena je duljina korijena (cm), duljina izdanka (cm) i svježa masa (mg) klijanaca. Prikupljeni podaci su obrađeni statistički analizom varijance (ANOVA), a razlike između srednjih vrijednosti tretmana testirane LSD testom na razini 0,05.

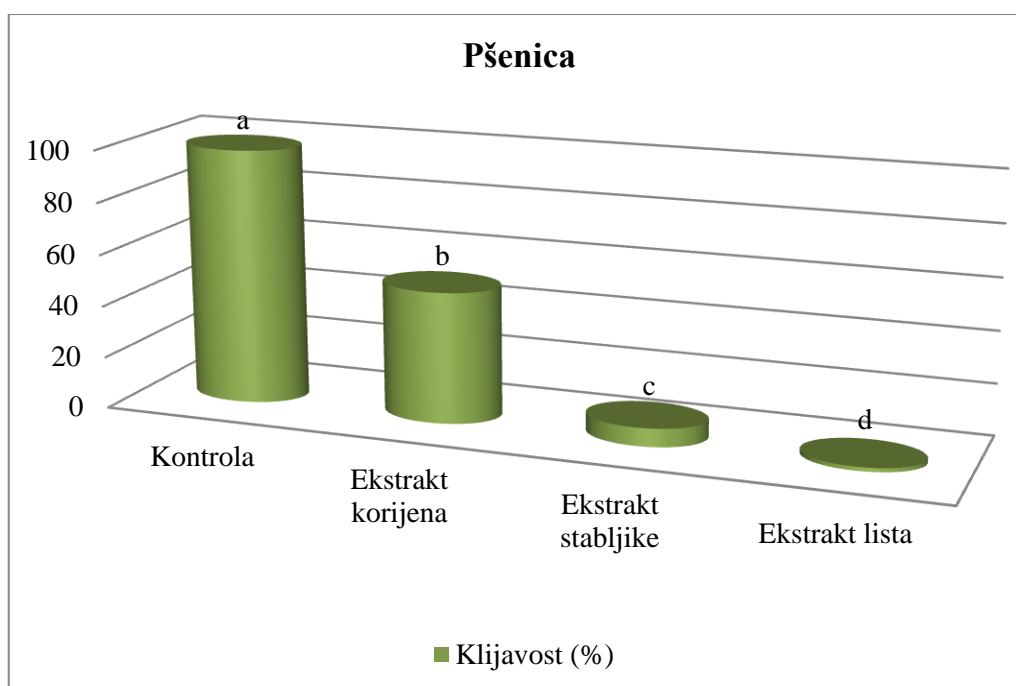
## 4. Rezultati

### 4.1. Utjecaj vodenih ekstrakata od svježih biljnih dijelova poljskog osjaka

#### 4.1.1. Utjecaj vodenih ekstrakata na klijavost sjemena pšenice

Vodeni ekstrakti pripremljeni od svježih biljnih dijelova poljskog osjaka pokazali su alelopatsko djelovanje na klijavost pšenice (Grafikon 1.).

Najveća klijavost izmjerena je u kontrolnom tretmanu i iznosila je 98,5%. Klijavost pšenice u tretmanima s vodenim ekstraktima kretala se od 1,5 do 50,5%.



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

Svi vodeni ekstrakti pokazali su statistički značajnu inhibiciju klijavosti sjemena pšenice. Najveća inhibicija zabilježena je u tretmanima s ekstraktima lista i to 98,5%. Ekstrakti stabljike također su pokazali značajnu inhibiciju klijavosti za 92,9%, dok su najmanje smanjenje klijavosti pšenice pokazali tretmani s ekstraktima korijena od 48,7%.

#### 4.1.2. Utjecaj vodenih ekstrakata na prosječno vrijeme klijanja i indeks klijavosti sjemena pšenice

Prosječno vrijeme klijanja (Mean Germination Time – MGT) bilo je najbrže u kontrolnom tretmanu i iznosilo 2,03 dana. U tretmanima s vodenim ekstraktima dobiveni rezultati za prosječno vrijeme klijanja ukazuju na njegovo povećanje, odnosno produženje i odgodu klijanja sjemena pšenice (Tablica 1.).

Tablica 1. Utjecaj vodenih ekstrakata na prosječno vrijeme klijanja (MGT, u danima) sjemena pšenice

Tretman	Prosječno vrijeme klijanja (MGT, u danima)
Kontrola	2,03 c
Ekstrakt korijena	5,26 a
Ekstrakt stabljike	3,19 b
Ekstrakt lista	3,50 b

U odnosu na kontrolu, svi ekstrakti statistički su značajno utjecali na prosječno vrijeme klijanja. Najmanji utjecaj na prosječno vrijeme klijanja imao je ekstrakt stabljike koji je iznosio 3,19 dana, zatim ekstrakt lista, a najveći utjecaj na vrijeme klijanja imao je ekstrakt korijena u kojem je prosječno vrijeme iznosilo 5,26 dana odnosno klijavost je produžena za 3,23 dana.

Tablica 2. Utjecaj vodenih ekstrakata na indeks klijavosti (GI – Germination index) sjemena pšenice

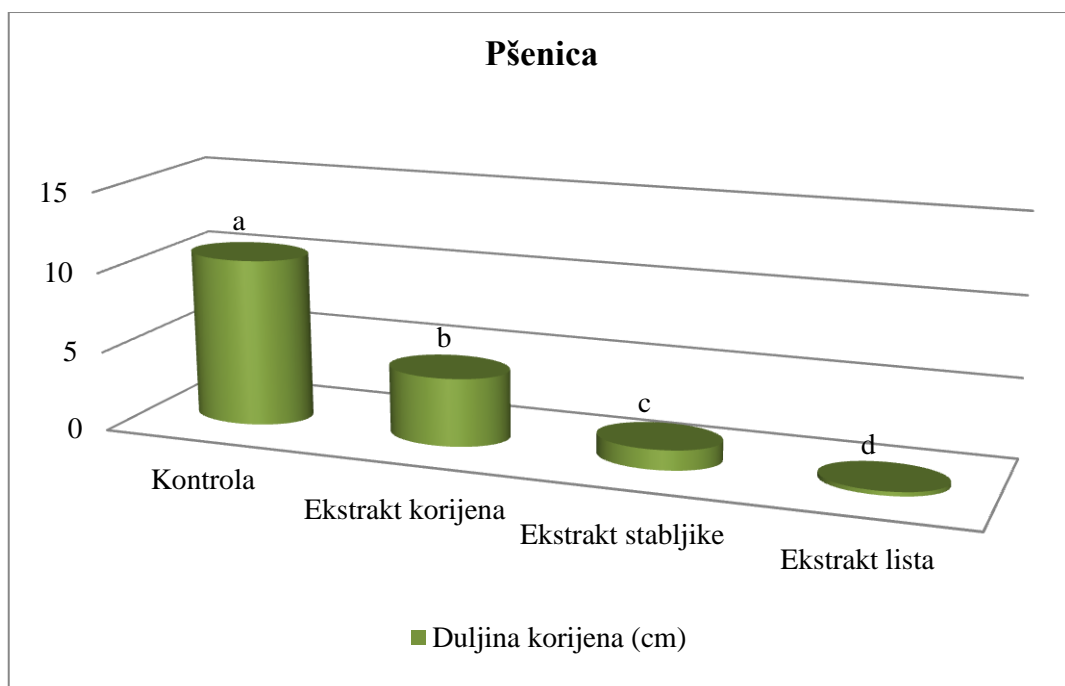
Tretman	Indeks klijavosti (GI)
Kontrola	42,22 a
Ekstrakt korijena	8,73 b
Ekstrakt stabljike	2,34 c
Ekstrakt lista	0,38 c

Najveći indeks klijavosti (Germination Index – GI) zabilježen je u kontrolnom tretmanu i iznosio je 42,22 (Tablica 2.). Rezultati su pokazali da je indeks klijavosti pšenice u odnosu na kontrolu bio značajno inhibiran pod utjecajem ekstrakata svih dijelova. Najveće smanjenje zabilježeno je pod utjecajem ekstrakata lista i to 99,1%.

#### 4.1.3. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu korijena i izdanka klijanaca pšenice

Vodeni ekstrakti pokazali su negativan učinak na rast klijanaca pšenice (Grafikon 2. i 3.).

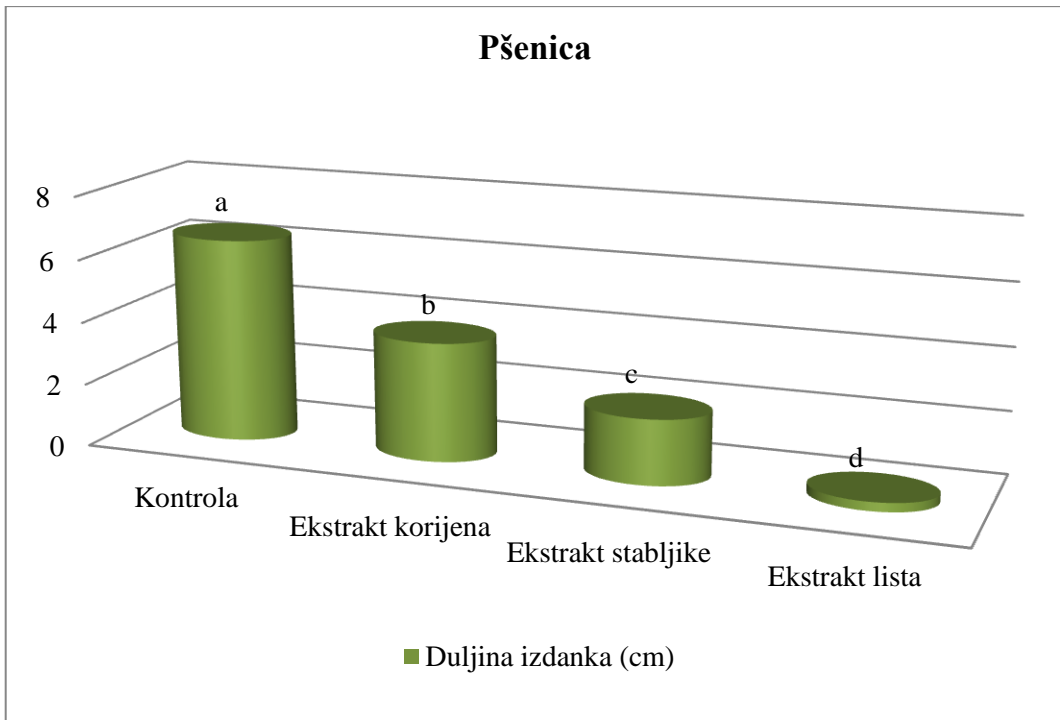
Najveća duljina korijena pšenice zabilježena je u kontrolnom tretmanu i iznosila je 10,49 cm (Grafikon 3.). Duljina korijena u tretmanima s vodenim ekstraktima kretala se od 0,26 do 4,26 cm, odnosno ekstrakti su pokazali značajnu inhibiciju. Ekstrakt lista najviše je utjecao pa je smanjenje u odnosu na kontrolu iznosilo 97,5%.



Grafikon 2. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu korijena i izdanka (cm) pšenice

Prilikom primjene svih vodenih ekstrakata ustanovljena je statistički značajna inhibicija na duljinu izdanka pšenice. Duljina izdanka pšenice u tretmanima s ekstraktima kretala se od 0,28 do 3,78 cm, dok je u kontrolnom tretmanu izmjerena duljina od 6,48 cm. Kao i kod duljine korijena najveću inhibiciju pokazao je ekstrakt lista (95,7%), zatim ekstrakt stabljike (68,1%) te ekstrakt korijena (41,7%).

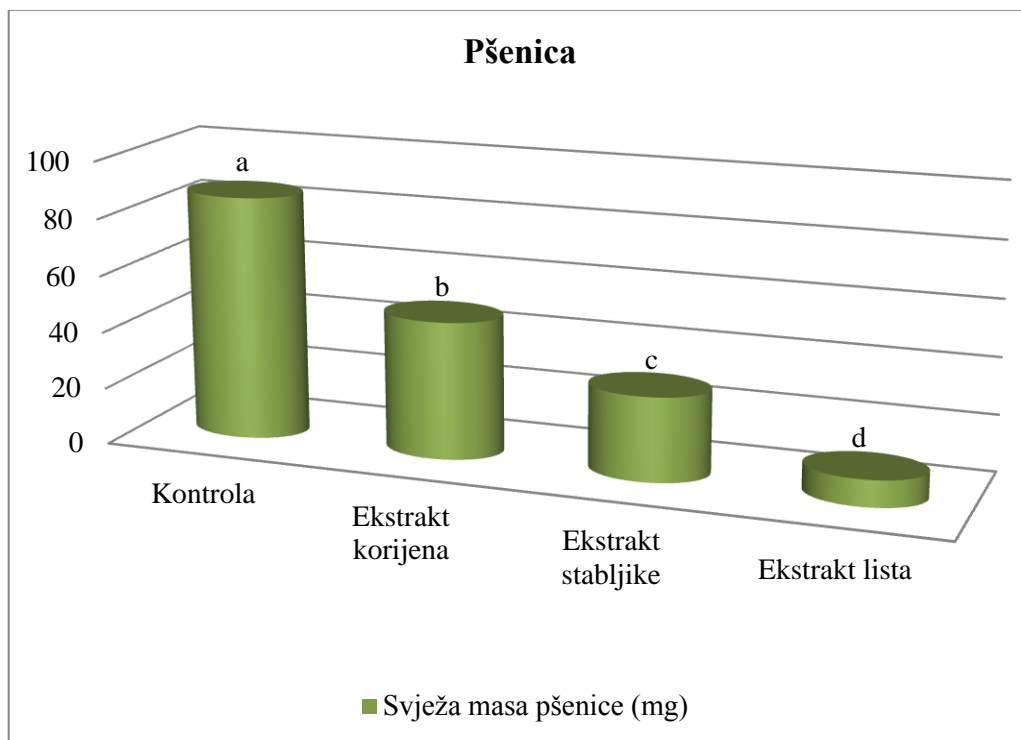




Grafikon 3. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu izdanka (cm) pšenice

#### 4.1.4. Utjecaj vodenih ekstrakata na svježu masu klijanaca pšenice

Najveća svježa masa klijanaca pšenice izmjerena je u kontrolnom tretmanu i iznosila je 85,98 mg. U tretmanima s vodenim ekstraktima svježa masa klijanaca se kretala od 48,35 do 9,35 mg (Grafikon 4.).



Grafikon 4. Utjecaj vodenih ekstrakata na svježu masu klijanaca pšenice

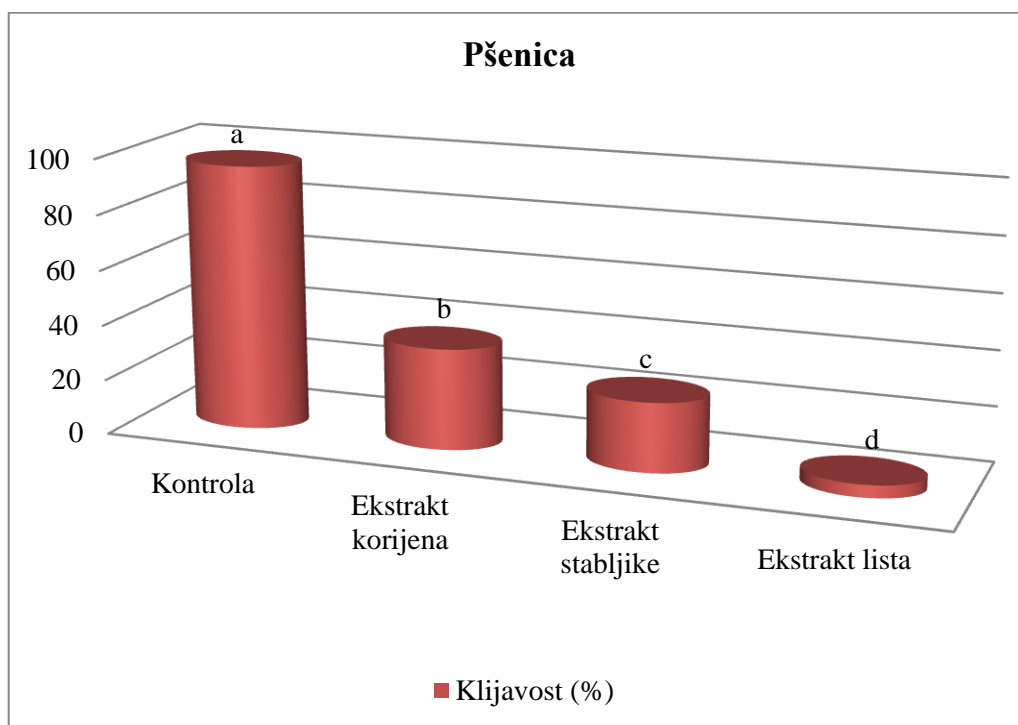
Svi vodeni ekstrakti su pokazali statistički značajnu inhibiciju svježe mase klijanaca pšenice. Ekstrakt lista najveći inhibitorski učinak na smanjenje svježe mase (89,1%), zatim ekstrakti stabljike (65,6%), dok je najmanji inhibitorski učinak na svježu masu klijanaca pšenice imao ekstrakti korijena (43,8%).

## 4.2. Utjecaj vodenih ekstrakata od suhih biljnih dijelova poljskog osjaka

### 4.2.1. Utjecaj vodenih ekstrakata na klijavost sjemena pšenice

Vodeni ekstrakti od suhih biljnih dijelova poljskog osjaka značajno su smanjili klijavost pšenice (Grafikon 5.).

U kontrolnom tretmanu je izmjerena najveća klijavost i iznosila je 96%, dok se klijavost u tretmanima s vodenim ekstraktima klijavost pšenice se kretala od 4,5 do 36,5%



Grafikon 5. Utjecaj vodenih ekstrakata na klijavost (%) sjemena pšenice

Ekstrakt lista imao je najveći učinak na klijavost koja je smanjena za 95,3% u odnosu na kontrolni tretman. S druge strane, najmanji inhibitorni učinak na klijavost imao je ekstrakt korijena (62%).

#### 4.2.2. Utjecaj vodenih ekstrakata na prosječno vrijeme klijanja i indeks klijavosti sjemena pšenice

Prosječno vrijeme klijanja (MGT) bilo je najbrže u kontrolnom tretmanu i iznosilo je 2,19 dana. Tretmani s vodenim ekstraktima povećali su prosječno vrijeme klijanja, odnosno produžili i odgodili klijanje sjemena pšenice (Tablica 3.).

Tablica 3. Utjecaj vodenih ekstrakata na prosječno vrijeme klijanja (MGT, u danima) sjemena pšenice

Tretman	Prosječno vrijeme klijanja (MGT, u danima)
Kontrola	2,19 d
Ekstrakt korijena	5,38 c
Ekstrakt stabljike	6,75 a
Ekstrakt lista	6,06 b

Najmanji utjecaj na prosječno vrijeme klijanja imao je ekstrakt korijena gdje je vrijeme klijanja iznosilo 5,38 dana, zatim ekstrakt lista. Najveći utjecaj imao je ekstrakt stabljike koji je produžio klijanje za 4,56 dana u odnosu na kontrolu.

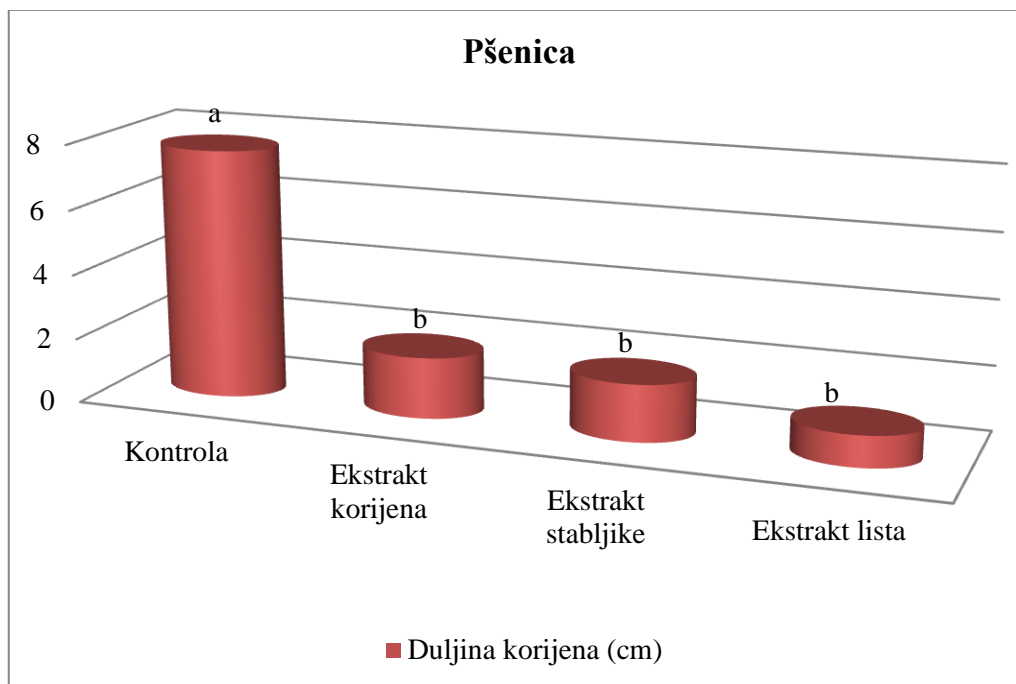
Tablica 4. Utjecaj vodenih ekstrakata na indeks klijavosti (GI – Germination index) sjemena pšenice

Tretman	Indeks klijavosti (GI)
Kontrola	39,48 a
Ekstrakt korijena	5,59 b
Ekstrakt stabljike	2,54 c
Ekstrakt lista	0,50 d

Najveći indeks klijavosti (GI) zabilježen je u kontrolnom tretmanu i iznosio je 39,48 (Tablica 4.). Rezultati su pokazali da je indeks klijavosti pšenice u odnosu na kontrolu bio inhibiran pod utjecajem ekstrakata svih dijelova, najviše pod utjecajem ekstrakata lista i to za 98,7%.

#### 4.2.3. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu korijena i izdanka klijanaca pšenice

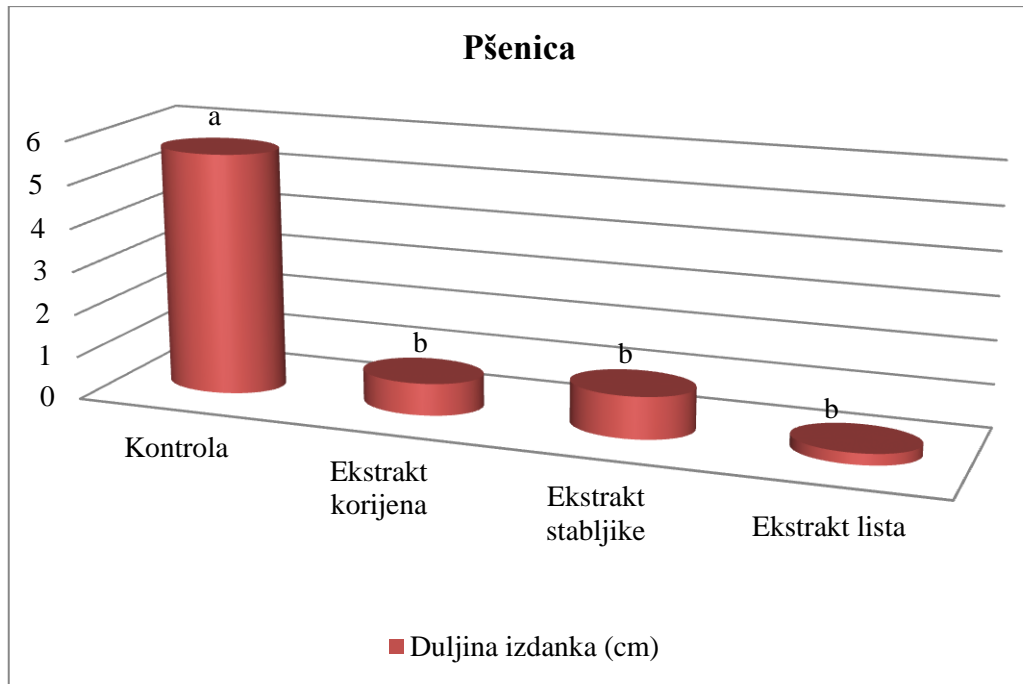
U usporedbi s kontrolom vodeni ekstrakti od suhih biljnih dijelova pokazali su statistički značajan negativan utjecaj na duljinu korijena i izdanka klijanaca pšenice (Grafikon 6. i 7.).



Grafikon 6. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu korijena (cm) pšenice

Duljina korijena u kontrolnom tretmanu iznosila je 7,7 cm, dok se duljina korijena u tretmanima s vodenim ekstraktima kretala od 0,96 do 1,88 cm (Grafikon 6.). Nije bilo statistički značajne razlike među vodenim ekstraktima. Ipak, najveću inhibiciju korijena pokazao je vodeni ekstrakt lista (87,5%).

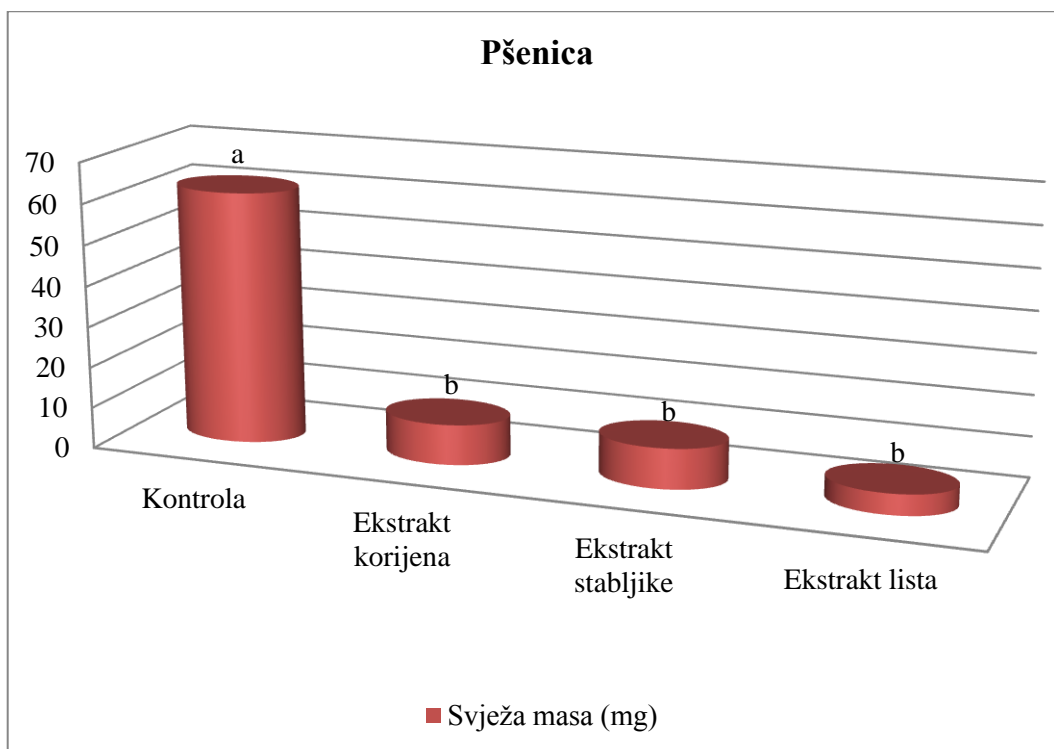
Duljina izdanka klijanaca pšenice također je smanjena u tretmanima s ekstraktima (Grafikon 7.). U kontrolnom tretmanu, duljina izdanka iznosila je 5,61 cm, dok se u ostalim tretmanima kretala od 0,26 do 0,97 cm. Nije bilo statistički značajne razlike između ekstrakata. Najveći alelopatski potencijal imao je vodeni ekstrakt lista koji je smanjio duljinu izdanka za 95,4%, dok su ekstrakti korijena i stabljike smanjili izdanak za 86,8% odnosno 82,7%.



Grafikon 7. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu izdanka (cm) pšenice

#### 4.2.4. Utjecaj vodenih ekstrakata na svježu masu klijanaca pšenice

Najveća svježa masa klijanaca pšenice izmjerena je u kontrolnom tretmanu i iznosila je 61,69 mg. U tretmanima s vodenim ekstraktima svježa masa klijanaca se kretala od 9,82 do 5,03 mg (Grafikon 8.).



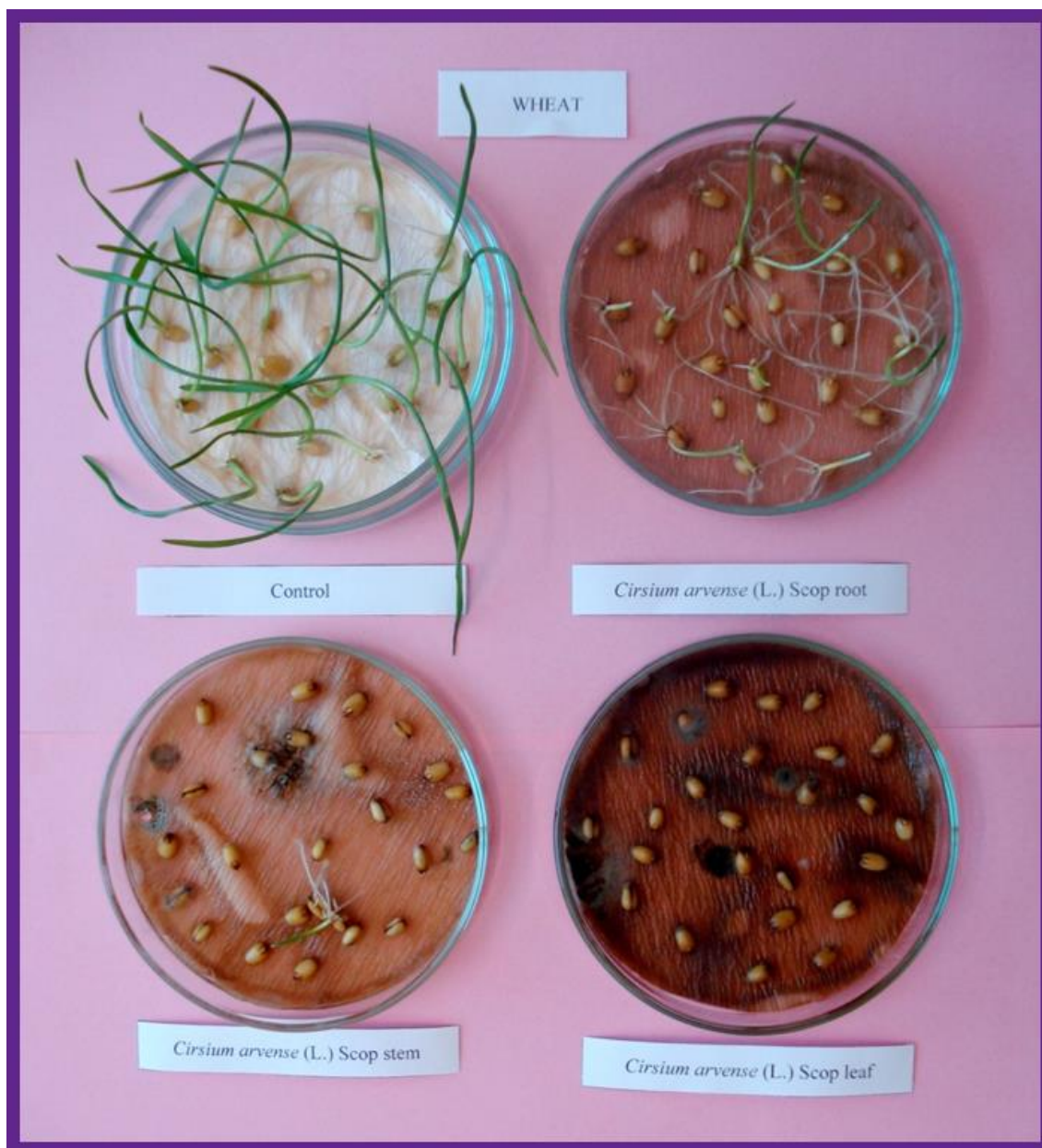
Grafikon 8. Utjecaj vodenih ekstrakata na svježu masu klijanaca pšenice

Svi vodeni ekstrakti su pokazali statistički značajnu inhibiciju svježe mase klijanaca pšenice u odnosu na kontrolu, iako se tretmani s vodenim ekstraktima međusobno nisu statistički značajno razlikovali. Ekstrakti lista imali su najveći inhibitorski učinak na smanjenje svježe mase za 91,8%, dok su ekstrakti stabljike i korijena imali jednak inhibitorski učinak na smanjenje svježe mase za 84,1%.



## 5. Rasprava

Vodeni ekstrakti pripremljeni od svježe mese poljskog osjaka pokazali su negativan učinak na klijavost, duljinu klijanaca i njihovu svježu masu (Slika 3.). Svi ekstrakti značajno su smanjili klijavost i druge parametre rasta u odnosu na kontrolni tretman.



Slika 3. Utjecaj vodenih ekstrakata pripremljenih od svježe mese poljskog osjaka na klijavost i rast ozime pšenice

Vodeni ekstrakti od suhe biljne mese također su imali negativan inhibitorski učinak na klijavost i duljinu klijanaca, te svježiu masu klijanaca pšenice (Slika 4.).

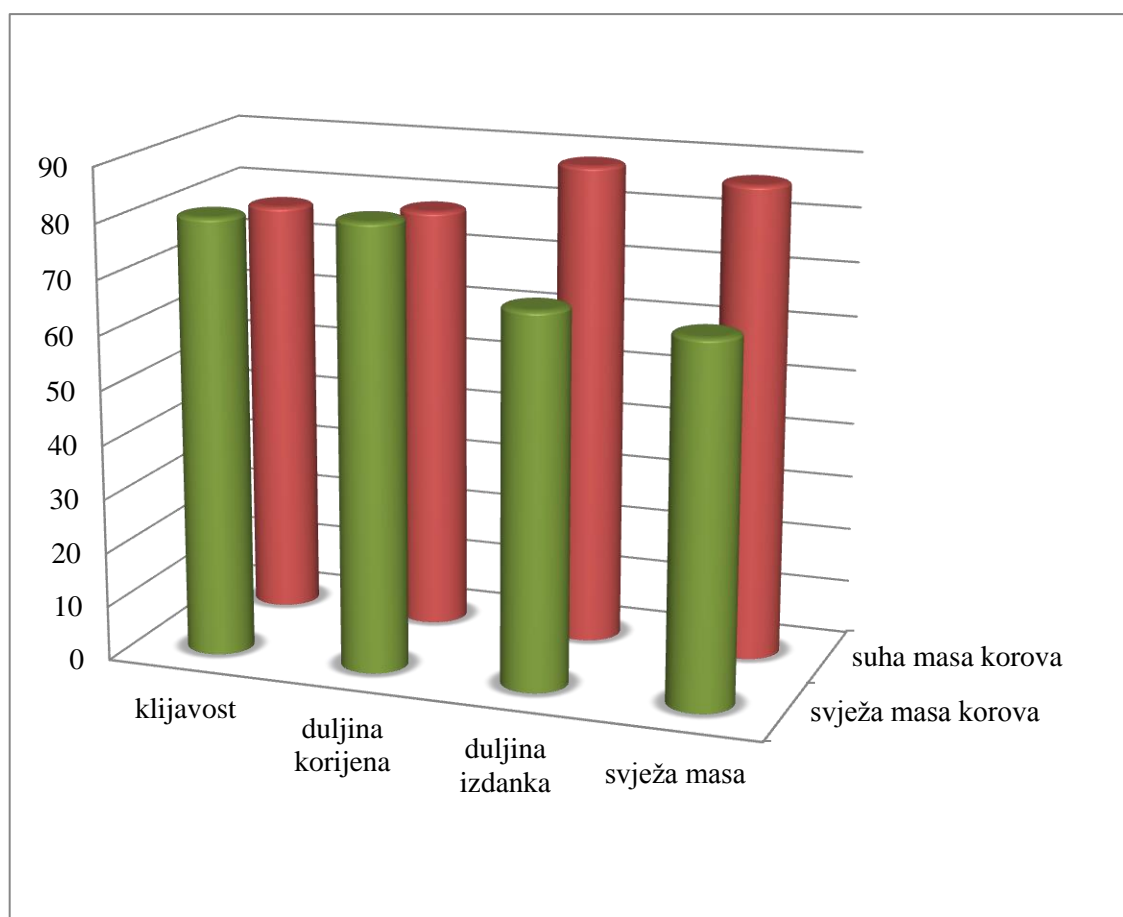


Slika 4. Utjecaj vodenih ekstrakata pripremljenih od svježe mase poljskog osjaka na klijavost i rast ozime pšenice

Alelopatsko djelovanje poljskog osjaka istraživali su i drugi znanstvenici. Prema Ravlić i sur. (2012.) vodeni ekstrakti poljskog osjaka smanjuju klijavost i duljinu klijanaca ječma. Helgeson i Konzak (1950.) navode da ekstrakti *C. arvense* inhibiraju rast korijena pšenice do 42%.

S druge strane, Béres i sur. (2001.) navode da *C. arvense* utječe pozitivno na klijavost i rast usjeva. Utjecaj alelokemikalija često ovisi o biljci donoru i primatelju, odnosno osjetljivost biljke na alelokemikalije se razlikuje među vrstama te među genotipovima iste vrste (Asgwari i Tewari, 2007.).

Ekstrakti od svježe i suhe biljne mase imali su podjednak inhibitorni učinak na klijavost sjemena pšenice, i to 80,5% odnosno 77%, a isto tako i na smanjenje duljine korijena (Grafikon 9.). S druge strane svježa masa imala je manji inhibitorni učinak na duljinu izdanka, dok je suha masa smanjila duljinu izdanka za 88,2%. Svježa masa klijanaca pšenice bila je također smanjena u većoj mjeri s ekstraktima od suhe biljne mase. Alelopatski učinak ekstrakata može djelovati različito s obzirom jesu li oni pripremljeni od svježe ili suhe biljne mase (Marinov-Serafimov, 2010.).



Grafikon 9. Utjecaj vodenih ekstrakata suhe i svježe biljne mase na parametre rasta (% smanjenja u odnosu na kontrolu)

U pokusu sa svježom masom, ekstrakt lista imao je najveći inhibitorni učinak na klijavost i parametre rasta. Prema njihovom inhibitornom potencijalu mogu se poredati: list > stabljika > korijena. U pokusu sa suhom masom, ekstrakti se nisu međusobno statistički značajno razlikovali u njihovom inhibitornom potencijalu, ali ekstrakt lista je također imao najveći učinak na smanjenje klijavosti i parametara rast. Xuan i sur. (2004.) navode da se biljni dijelovi razlikuju u svom alelopatskom potencijalu, pri čemu listovi imaju najveći inhibitorni utjecaj. Viši inhibitorni utjecaj ekstrakta lista utvrdili su i Tanveer i sur. (2010.), što se može pripisati višoj koncentraciji i jačem inhibitornom učinku alelokemikalija koje se nalaze u listu. S druge strane, u istraživanju Yarnia (2010.) ostatci korijena *C. arvense* imali su najznačajniji učinak na visinu i prinos pšenice u odnosu na druge biljne dijelove.

Prosječno vrijeme klijanja sjemena pšenice produženo je u tretmanima s vodenim ekstraktima, kako u pokusu sa svježom tako i u pokusu sa suhom biljnom masom poljskog osjaka. Ekstrakti svježe mase korijena imali su najjači utjecaj na prosječno vrijeme klijanja, dok u je u pokusu sa suhom masom najjači učinak imala stabljika. Također, duljina klijanja u pokusu sa suhom masom u prosjeku je produžena za 3,87 dana, a u pokusu sa svježom za 1,95 dana.

Vodeni ekstrakti djelovali su na smanjenje indeksa klijavosti pšenice. Svježa masa korova u prosjeku je smanjila indeks klijavosti za 90,9%, a suha za 92,7%. Prema Ravlić i sur. (2013.) ekstrakti *C. arvense* djeluju negativno na indeks klijavosti sjemena ječma.

## 6. Zaključak

Pokusi su provedeni u svrhu ispitivanja alelopatskog utjecaja vodenih ekstrakata pripremljenih od svježe i suhe mase poljskog osjaka (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) na klijavost i početni rast ozime pšenice. Na osnovu dobivenih rezultata mogu se donijeti sljedeći zaključci:

1. U istraživanju je utvrđen alelopatski utjecaj korovne vrste *Cirsium arvense* na klijanje i početni rast ozime pšenice.
2. Ispitivani vodeni ekstrakti pripremljeni od svježe i suhe mase korijena, stabljike i lista *C. arvense* djelovali su negativno na klijavost, duljinu korijena i izdanka i svježju masu klijanaca pšenice.
3. Vodeni ekstrakti produžili su prosječno vrijeme klijanja i smanjili indeks klijavosti pšenice.
4. Vodeni ekstrakti lista pokazali su najveći inhibitorni učinak.
5. U prosjeku ekstrakti pripremljeni od suhe mase imali su jači negativni učinak na duljinu izdanaka i svježju masu pšenice, dok su ekstrakti i od suhe i svježe mase podjednako djelovali na klijavost i duljinu klijanaca.

U ovom istraživanju dokazane su alelopatske interakcije u laboratorijskim uvjetima. S obzirom da bi okolišni čimbenici mogli utjecati na alelopatski potencijal ove korovne vrste istraživanje je potrebno nastaviti i u poljskim uvjetima. Dobiveni rezultati u ovom istraživanju ukazuju na važnost suzbijanja ovog invazivnog korova s obzirom na njegove alelopatske učinke. Isto tako, potrebno je pročitati njegov utjecaj na druge korovne vrste te mogućnost primjene njegovih ekstrakata u biološkoj mjeri borbe protiv korova.

## 7. Literatura

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. All, G.M.B. (1975). The allelopathic activity of Californian thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) in Tasmania. *Weed Research* 15: 77-81.
4. AOSA (1983): Seed vigor hand testing book. Contribution No. 32. To the handbook of seed testing. Association of Official Seed Analysis. Springfield, IL.
5. Asghari, J., Tewari, J.P. (2007.): Allelopathic Potentials of Eight Barley Cultivars on *Brassica juncea* (L) Czern. and *Setaria viridis* (L) p. Beauv. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 9: 165-176.
6. Bailey, K.L., Boyetchko, S.M., Derby, J., Hall, W., Sawchyn, K., Nelson, T., Johnson, D.R. (2000.): Evaluation of Fungal and Bacterial Agents for Control of Canada Thistle. *Proceedings of X International Symposium on Biological Control of Weeds*. Spencer, N.R. (ur.). Montana State Univ., Bozeman, Montana. pp. 203-208.
7. Béres, I., Kazinczi, G., Lukács, D. (2001.): Allelopathic effect of some weeds in Hungary. 6. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum. Kövics, G.K. (ur.). Debrecen, Hungary, pp. 353-361.
8. Bohm AB, Stuessy TF (2001). *Flavonoids of the Sunflower Family (Asteraceae)*. Wein: Springer-Verlag.
9. Dzienia, S., Wrzesińska, E. (2003.): Effects of water extracts from selected weed species on germination energy and growth of cereal seedlings. *Pam. Puł.*, 134: 79-87.
10. Đikić, M. (2005.): Allelopathic effect of cogermination of aromatic and medicinal plants and weed seeds. *Herbologia*, 6 (1): 15-24.
11. Ellis, R.A., Roberts, E.H. (1981.): The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. *Seed Science and Technology*, 9: 373-409.
12. 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.

13. Helgeson, E.A. and Konzak, R. (1950). Phytotoxic effects of aqueous extracts of field bindweed and Canada thistle. A preliminary report, N. Dak., Agr. Expt. Sta. Bimo. Bul. 12:71-76.
14. Kazinczi, G., Béres, I., Mikulás, Nádasy, E. (2004). Allelopathic effect of *Cirsium arvense* and *Asclepias syriaca*. Journal of Plant Diseases and Protection, 19: 301-308.
15. Kazinczi, G., Béres, I., Narwal, S.S. (2001). Allelopathic plants. 1. Canada thistle [*Cirsium arvense* (L.) Scop.]. Allelopathy Journal 8: 29-40.
16. Kazinczi, G., Mikulas, J., Hunyadi, K., Horvath, J. (1997.): Allelopathic effects of weeds on growth of wheat, sugarbeet and *Brassica napus*. Allelopathy Journal, 4: 335-339.
17. Knežević, M. (2006.): Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore. Sveučilište J. J. Strossmayera, Poljoprivredni fakultet, Osijek.
18. Majeed, A., Chandhry, Z., Muhammad, Z. (2012). Allelopathic assessment of fresh aqueous extracts of *Chenopodium album* L. for growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). Pak. J. Bot. 44(1): 165-167.
19. 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.
20. Molish, H. (1937). Der Einfluss einer Pflanze auf die Andere. Allelopathie. Gustav Fisher Verlag, Jena, Germany.
21. Nazaruk J, Jakoniuk P (2005). Flavonoid composition and antimicrobial activity of *Cirsium rivulare*. J. Ethnopharmac. 102(2): 208-212.
22. Qasem, J.R. (1993.): Allelopathic effect of some common weeds on growth of wheat and barley. Dirasat, Series B, Pure and Applied Sciences, 20(2): 5-28.
23. Qasem, J.R., Foy, C.L. (2001.): Weed allelopathy, its ecological impacts and future prospects: a review. Journal of Crop Production, 4: 43-119.
24. Raoof, K.M.A. and Siddiqui, M.B. (2012). Allelopathic effect of aqueous extracts of different parts of *Tinospora cordifolia* (Willd.) Miers on some weed plants. J. Agric. Ext. Rural Dev. 4(6): 115-119.
25. Ravlić, M., Baličević, R., Knežević, M., Ravlić, I. (2012.): Allelopathic effect of scentless mayweed and field poppy on seed germination and initial growth of winter wheat and winter barley, Herbologia, 6: 2-7.
26. Ravlić, M., Baličević, R., Knežević, M., Ravlić, J. (2013.): Allelopathic effect of creeping thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) on germination and early growth of

- winter wheat and winter barley. Proceedings of 48th Croatian and 8th International Symposium on Agriculture. Marić, S., Lončarić, Z. (ur.). Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek. pp. 97-100.
27. Rice, E.L. (1984). Allelopathy. 2<sup>nd</sup> edition. Academic Press, Orlando, Florida.
  28. Rice, E.L. (1979). Allelopathy An Update. Botanical Review 45: 15-109.
  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. Singh, H. P., Batish, D. R., Kohli, R. K. (2001.): Allelopathy in Agroecosystems: An Overview. Journal of Crop Production. 4(2): 1-41.
  31. Stachon, W.J., Zimdahl, R.L. (1980.): Allelopathic activity of Canada Thistle (*Cirsium arvense*) in Colorado. Weed Science, 28: 83-86.
  32. Swain, T. (1977.): Secondary compounds as protective agents. Annual Review of Plant Physiology, 28: 479-501.
  33. Tanveer, A., Rehman, A., Javaid, M.M., Abbas, R.N., Sibtain, M., Ahmad, A.U.H., Ibin-i-zamir, M.S., Chaudhary, K.M., Aziz, A. (2010.): Allelopathic potential of *Euphorbia helioscopia* L. against wheat (*Triticum aestivum* L.), chickpea (*Cicer arietinum* L.) and lentil (*Lens culinaris* Medic.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 34: 75-81.
  34. Whittaker, R.H., Feeny, P.P. (1971.): Allelochemicals: Chemical interactions between species. Science, 171: 757-770.
  35. Xuan, T.D., Shinkichi, T., Hong, N.H., Khanh, T.D., Min, C.I. (2004.): Assessment of phytotoxic action of *Ageratum conyzoides* L. (billy goat weed) on weeds. Crop Protection, 23: 915-922.
  36. Yarnia, M. (2010.): Comparison of field bindweed (*Convolvulus 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.

Internetske stranice:

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c1/181\\_Cirsium\\_arvense\\_Scop.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c1/181_Cirsium_arvense_Scop.jpg)



## 8. Sažetak

Pokusi su provedeni tijekom 2012. godine s ciljem utvrđivanja alelopatskog utjecaja vodenih ekstrakata poljskog osjaka (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) na klijanje i početni rast ozime pšenice. U prvom pokusu korišteni su ekstrakti od svježe, a u drugom od suhe mase korijena, stabljike i lista poljskog osjaka. Svi ekstrakti pripremljeni iz svježe biljne mase pokazali su značajan inhibitorni učinak na klijanje i rast biljaka pšenice. Klijavost je prosjeku inhibirana za 80,5%, a duljina klijanaca za 75,1%. Ekstrakti lista imali su najjači alelopatski učinak. Ekstrakti iz suhih biljnih dijelova značajno su smanjili klijanje (77%) i duljinu klijanaca (83,2%). Iako se alelopatski potencijal ekstrakata nije međusobno razlikovao, list je imao najjači učinak.

**Ključne riječi:** alelopatija, poljski osjak (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), vodeni ekstrakti, ozima pšenica

## 9. Summary

Experiments were carried out during the 2012 with the aim of determining the allelopathic effect of water extracts of creeping thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) on the germination and early growth of wheat. In the first experiment extracts from fresh, and in the second extracts from dry roots, stems and leaves of thistle were used. All extracts prepared from fresh biomass showed a significant inhibitory effect on the germination and growth of wheat. Germination was inhibited on average for 80.5%, and the length of seedlings by 75.1%. Leaf extract had the strongest allelopathic effect. Extracts from dried plant parts significantly reduced germination (77%) and length of seedlings (83.2%). Although extracts did not differ in their allelopathic potential, leaves had the strongest effect.

**Key words:** allelopathy, *Cirsium arvense* (L.) Scop., water extracts, winter wheat

## **10. Popis tablica**

Tablica 1. Utjecaj vodenih ekstrakata na prosječno vrijeme klijanja (MGT, u danima) sjemena pšenice

Tablica 2. Utjecaj vodenih ekstrakata na indeks klijavosti (GI – Germination index) sjemena pšenice

Tablica 3. Utjecaj vodenih ekstrakata na prosječno vrijeme klijanja (MGT, u danima) sjemena pšenice

Tablica 4. Utjecaj vodenih ekstrakata na indeks klijavosti (GI – Germination index) sjemena pšenice

## 11. Popis slika

Slika 1. Shematski prikaz dijelova biljke *Cirsium arvense* (L.) Scop.

Slika 2. Naklijavanje sjemena pšenice u petrijevim zdjelicama

Slika 3. Utjecaj vodenih ekstrakata pripremljenih od svježe mase poljskog osjaka na klijavost i rast ozime pšenice

Slika 4. Utjecaj vodenih ekstrakata pripremljenih od suhe mase poljskog osjaka na klijavost i rast ozime pšenice

## **12. Popis grafikona**

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

Grafikon 2. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu korijena (cm) pšenice

Grafikon 3. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu izdanka (cm) pšenice

Grafikon 4. Utjecaj vodenih ekstrakata na svježu masu klijanaca pšenice

Grafikon 5. Utjecaj vodenih ekstrakata na klijavost (%) sjemena pšenice

Grafikon 6. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu korijena (cm) pšenice

Grafikon 7. Utjecaj vodenih ekstrakata na duljinu izdanka (cm) pšenice

Grafikon 8. Utjecaj vodenih ekstrakata na svježu masu klijanaca pšenice

Grafikon 9. Utjecaj vodenih ekstrakata suhe i svježe biljne mase na parametre rasta (% smanjenja u odnosu na kontrolu)

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Zaštita bilja

Diplomski rad

Alelopatski utjecaj poljskog osjaka (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) na klijanje i početni rast ozime pšenice

Nikolina Madžo

## Sažetak

Pokusi su provedeni tijekom 2012. godine s ciljem utvrđivanja alelopatskog utjecaja vodenih ekstrakata poljskog osjaka (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) na klijanje i početni rast ozime pšenice. U prvom pokusu korišteni su ekstrakti od svježe, a u drugom od suhe mase korijena, stabljike i lista poljskog osjaka. Svi ekstrakti pripremljeni iz svježe biljne mase pokazali su značajan inhibitorni učinak na klijanje i rast biljaka pšenice. Klijavost je prosjeka inhibirana za 80,5%, a duljina klijanaca za 75,1%. Ekstrakti lista imali su najjači alelopatski učinak. Ekstrakti iz suhih biljnih dijelova značajno su smanjili klijanje (77%) i duljinu klijanaca (83,2%). Iako se alelopatski potencijal ekstrakata nije međusobno razlikovao, list je imao najjači učinak.

**Rad je izrađen pri:** Poljoprivredni fakultet u Osijeku

**Mentor:** Doc. dr. sc. Renata Baličević

**Broj stranica:** 34

**Broj grafikona i slika:** 13

**Broj tablica:** 4

**Broj literaturnih navoda:** 36

**Broj priloga:** -

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** alelopatija, poljski osjak, (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), vodeni ekstrakti, ozima pšenica

**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, Sveučilište u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

# BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Faculty of Agriculture

University Graduate Studies, Plant production, course Plant Protection

Graduate thesis

Allelopathic effect of creeping thistle (*Cirsium Arvense* (L.) Scop.) on germination and early growth of winter wheat

Nikolina Madžo

## Abstract

Experiments were carried out during the 2012 with the aim of determining the allelopathic effect of water extracts of creeping thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) on the germination and early growth of wheat. In the first experiment extracts from fresh, and in the second extracts from dry roots, stems and leaves of thistle were used. All extracts prepared from fresh biomass showed a significant inhibitory effect on the germination and growth of wheat. Germination was inhibited on average for 80.5%, and the length of seedlings by 75.1%. Leaf extract had the strongest allelopathic effect. Extracts from dried plant parts significantly reduced germination (77%) and length of seedlings (83.2%). Although extracts did not differ in their allelopathic potential, leaves had the strongest effect.

**Thesis performed at:** Faculty of Agriculture in Osijek

**Mentor:** PhD Renata Baličević, Assistant Professor

**Number of pages:** 34

**Number of figures:** 13

**Number of tables:** 4

**Number of references:** 36

**Number of appendices:** -

**Original in:** Croatian

**Key words:** allelopathy, creeping thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), water extracts, winter wheat

**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.

