Floristički sastav i ekonomska učinkovitost suzbijanja korova u pšenici

Đaković, Zdravko

Master's thesis / Diplomski rad

2018

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:747713

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

Zdravko Đaković, apsolvent

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

FLORISTIČKI SASTAV I EKONOMSKA UČINKOVITOST SUZBIJANJA KOROVA U PŠENICI

Diplomski rad

Osijek, 2018.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Zdravko Đaković, apsolvent

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

FLORISTIČKI SASTAV I EKONOMSKA UČINKOVITOST SUZBIJANJA KOROVA U PŠENICI

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Ivan Štefanić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Edita Štefanić, mentor
3. doc. dr. sc. Sanda Rašić, član

Osijek, 2018.

Sadržaj

1.	Uvod.....		1
2.	Suzbijanje korova.....		2
	2.1.	Preventivne mjere kontrole korova.....	2
	2.2.	Kulturne i agrotehničke mjere zaštite.....	3
	2.3.	Mehaničke mjere zaštite.....	4
	2.4.	Biološko suzbijanje korova.....	5
	2.5.	Kemijsko suzbijanje korova.....	6
3.	Opća obilježja istraživanog područja.....		8
	3.1. Geografska i pedološka obilježja Vukovarsko-srijemske županije.....		9
	3.2. Klimatska obilježja Vukovarsko-srijemske županije.....		10
4.	Objekt istraživanja i metode rada.....		12
5.	Rezultati istraživanja i rasprava.....		14
	5.1. Floristički sastav rezidualne korovne zajednice u pšenici tijekom 2013./14.....		16
	5.2. Biološka i ekološka obilježja broćike (*Galium aparine* L.) i mogućnost suzbijanja u pšenici.....		16
	5.3. Biološka i ekološka obilježja divljeg sirka (*Sorghum halepense*(L.) Pers.) i mogućnost suzbijanja u pšenici.....		20
	5.4. Biološka i ekološka obilježja slaka (*Convolvulus arvensis* L.) i mogućnost suzbijanja u pšenici.....		25
	5.5. Analiza raspoloživih herbicida za suzbijanje korova u pšenici.....		28
	5.6. Ekonomska analiza proizvodnje pšenice s osvrtom na troškove suzbijanja korova.....		31
6.	Zaključak.....		34
7.	Popis literature.....		35
8.	Sažetak.....		45
9.	Summary.....		46
10.	Popis tablica.....		47
11.	Popis slika.....		48
12.	Popis grafikona.....		49
Temeljna dokumentacijska kartica			50

Basic documentation card	51

1. Uvod

Korovi su pratioci različitih usjeva i negativno utječu na njihov prinos. Također, korovom se smatra i svaka biljka koja raste na površini nepoželjno. Primjerice, biljka može biti korisna u vrtu, na farmi ili plantaži, ali ako raste na površini gdje smanjuje vrijednost poljoprivredne proizvodnje ili ugrožava estetske i ekološke vrijednosti, smatra se korovom. Prema Janicku (1979.) korovi su biljke koje rastu i razmnožavaju se agresivno te su invazivne izvan svog prirodnog staništa. Nadalje, korovi su i potencijalni domaćini brojnim štetnim kukcima, nematodama i patogenim gljivama. Na primjer, patogene gljive *Fusarium* spp. koje su česti uzročnici bolesti ozime pšenice, izolirane su iz velikog broja širokolisnih korova (Jenkinson i Parry, 1994.).

Jedan od glavnih razloga smanjenja prinosa jest pojačana zakorovljenost usjeva. Osim gubitka prinosa, korovi mogu pričinjavati i druge probleme. Neki su korovi otrovni i mogu uzrokovati kvarenje ljudske i stočne hrane. Primjerice, sjeme divlje gorušice teško se uklanja iz uljane repice te može promijeniti okus ulja ukoliko se samelje zajedno sa sjemenom uljane repice (Frick i sur., 2012.). Nadalje, zbog sposobnosti brzog razmnožavanja i rasta, te prilagodbe na različite pedoklimatske uvjete, korovi se brzo šire u usjevima u raznim fenofazama njihova razvoja. Korovi proizvode velike količine sjemena koje godinama ostaje u tlu zadržavajući klijavost (Quammen, 1998.). Oni su konkurencija usjevima za svjetlo, hranivo, vodu i prostor uz nepoželjne alelopatske utjecaje. Korovi otežavaju obradu tla i obavljanje drugih agrotehničkih zahvata, posebno žetvu (berbu) i time poskupljuju cjelokupnu proizvodnju. Suzbijanje korova staro je koliko i sam uzgoj biljaka. Za uspješno suzbijanje korova potrebno je poznavati korovnu floru pojedine oranice.

Oko 80% svjetske proizvodnje žitarica odnosi se na pšenicu, kukuruz i rižu, ali im je prinos pod velikim utjecajem različitih korova. Pšenica je najvažnija žitarica u cijelome svijetu te se procjenjuje da korovi izazivaju gubitak prinosa na svjetskoj razini za 13,1% (Oerke i sur., 1994.).

Stoga je cilj ovog diplomskog rada proučiti značaj korova u proizvodnji pšenice i ekonomsku isplativost njihovog suzbijanja na primjeru proizvodnje ove žitarice na OPG-u u Šarengradu u istočnoj Hrvatskoj.

2. Suzbijanje korova

Tijekom razvoja pšenice utjecaj prisutnih korova na usjev je veoma velik. Korovi onemogućavaju normalan rast i razvoj pšenice tako što joj oduzimaju prostor, svjetlost, hraniva i vodu i tako direktno utječu na njenu kvalitetu i visinu prinosa. Štete od korova u pšenici, u svjetskim razmjerima, iznose oko 10% (Cramer, 1967.). Na našim poljima pod strnim žitima, korovne vrste broćika (*Galium aparine* L.) i slak (*Convolvulus arvensis* L.), ukoliko su masovno prisutne, mogu prouzročiti i preko 50% štete (Konstantinović, 1999.).

Suzbijanje korova obuhvaća sve mjere zaštite kojima u kulturi koju uzgajamo djelujemo na smanjenje zakorovljenostii kompeticije s korovima. Pri tome je važna i ekonomska isplativost, odnosno opravdanost primjene mjera zaštite s obzirom na smanjenje gubitka prinosa.

2.1. Preventivne mjere kontrole korova

Prevencija je osnovni i najvažniji pristup zaštiti od korova. Njome spriječavamo unošenje novih i širenje postojećih korova na određenom području. Iako kratkoročno može povisiti cijenu proizvodnje, prevencijom dugoročno rješavamo problem korova. U preventivne mjere se ubrajaju: korištenje čistog sjemena, održavanje čistoće gospodarskih dvorišta i oruđa, uništavanje korova na okolnim nepoljoprivrednim zemljištima (rubovi cesta…), korištenje organskog gnojiva koje ne sadrži žive sjemenke korova, sprječavanje osjemenjivanja korova kao i vegetativnog širenja višegodišnjih korova i zakonske regulative.

Sjetvom čistog sjemena sprječava se širenje korovskih biljaka na zasijanim površinama. Na ovaj način prvenstveno se sprječava širenje jednogodišnjih korovskih biljaka, koje se razmnožavaju samo sjemenom. Širenje korova upotrebom nečistog i zakorovljenog sjemena posebno je često u usjevima gustog sklopa poput pšenice. U takvim slučajevima i mali postotak sjemena korova predstavlja ogroman potencijal za zakorovljavanje usjeva (Kojić i sur., 1996.).

2.2. Kulturne i agrotehničke mjere zaštite

Kulturne i agrotehničke mjere obuhvaćaju plodored, podusjeve, prilagodbu vremena i gustoću sjetve te kontrolu plodnosti tla.

Plodored je provjerena i vrlo djelotvorna mjera biljne higijene. Pri uzgoju različitih usjeva u rotaciji, mogućnost da jedna korovna vrsta postane dominantna je minimalna zbog toga što agrotehnika pojedinih usjeva pospješuje jedne, a onemogućava druge vrste (Karlen, 1994.). Također i Mohler (1996.) navodi kako u određenim slučajevima prilagodba vremena i gustoće sjetve može reducirati nicanje korova te potaknuti kompetitivnu sposobnost usjeva, iako taj učinak u velikoj mjeri ovisi o vrsti usjeva i okolišu. Prema Spandl i sur. (1998.) kontrola zelenog muhara (*Setaria viridis* (L.) Beauv.) je znatno učinkovitija u jaroj pšenici u odnosu na ozimu zbog veće osjetljivosti korova na direktnu kontrolu herbicidima. U ovakvim slučajevima vrijeme sjetve se može iskoristiti kao kulturna metoda zaštite od korova.

Također i različiti genotipovi istog usjeva mogu posjedovati veću ili manju kompetitivnu sposobnost poput bržeg nicanja klijanaca te bržeg početnog rasta nadzemne mase (Rasmussen i Rasmussen, 2000.). Stoga upotreba takvih genotipova može smanjiti potrebu za direktnim mjerama suzbijanja.

Benvenuti i Macchia (2000.) navode kako je nemoguće iskoristiti sva svojstva usjeva koja im daju kompetitivnu prednost u odnosu na korove, pošto je primjerice visina biljke, koja doprinosi suzbijanju korova, u negativnoj korelaciji s prinosom i pozitivnoj korelaciji s osjetljivošću na polijeganje usjeva.

Veća kompetitivna sposobnost genotipa može biti povezana i s otpuštanjem alelokemikalija koje inhibiraju klijanje i rast korova. Alelopatske biljke mogu biti uzgajane kulturne biljke kao što su raž, pšenica, heljda, sirak, primijenjene kao pokrovni usjevi ili rezidue ili vodeni ekstrakti (Bhowmik i Indjerit, 2003.), zatim aromatične i ljekovite biljke primijenjene u obliku esencijalnih ulja, vodenih ekstrakata i biljnih ostataka (Dudai i sur., 2009.) te brojne druge biljne vrste uključujući i korove (Qasem i Foy, 2001.).

2.3. Mehaničke mjere zaštite

Mehaničke mjere obuhvaćaju obradu tla, zatravljivanje, zastiranje (malčiranje žetvenim ostatcima, plastičnim folijama, živim malčem), plijevljenje i natapanje.

U većini zemalja srednje i istočne Europe, obrada tla za uzgoj pšenice se temelji na konvencionalnoj obradi pomoću plužne daske, nakon čega slijedi drljanje i priprema posteljice za sjeme, a zatim sjetva (Mihalić, 1989.). Iako je ovaj sustav obrade iznimno učinkovit za mehaničko suzbijanje korova, ekonomski je vrlo zahtjevan (Stipešević i sur., 2007.), traži veliku količinu energije, strojnog i ljudskog rada (Jug i sur., 2007.) i može negativno utjecati na samo tlo (Jug i sur., 2006.).

Od početka „zelene revolucije“ 1950-ih godina, herbicidi se sve više i više koriste za suzbijanje korova. Međutim, velika sposobnost prilagodbe na herbicide i opstanak korova dovela je do pojave rezistentnosti na aktivne tvari herbicida (Flegar i Ostojić, 1993.), zbog čega su se morale koristiti nove aktivne tvari, ali i kombinirati s drugim metodama suzbijanja korova, uključujući i obradu tla (Wrucke i Arnold, 1985.). Stoga, daljnja ispitivanja dostupnih sustava reducirane obrade tla i aktivnih tvari herbicida predstavljaju temelj za postizanje visokih prinosa pšenice kroz učinkovitu kontrolu korova.

Wilson i sur. (2006.) su zaključili da je proljetna kultivacija učinkovitija za suzbijanje korova koji su slabije ukorijenjeni dok je za suzbijanje korova s razvijenim glavnim korijenom znatno učinkovitija jesenska kultivacija u ranijem stadiju njihova razvoja. Naime, jesenska obrada lakom drljačom s elastičnim prstima smanjila je gustoću mišjakinje (*Stellaria media* (L.) Vill.), ljepljive broćike (*Galium aparine* L.) i divlje gorušice (*Brassica napus* L.) ali i razrijedila sklop pšenice. Unatoč prorjeđivanju sklopa, prinos pšenice nije bio smanjen zbog povećanja mase 1000 zrna. Proljetno drljanje je reduciralo biomasu *S. media* i *G. aparine* više nego jesensko drljanje dok je biomasa *B. napus* smanjena samo pri jesenskom drljanju.

Mikić i sur. (2011.) su ispitivali utjecaj različitih doza herbicida i sustava obrade tla na korovnu zajednicu u ozimoj pšenici. Konvencionalna obradatla (CT) imala je jaču zakorovljenost nego reducirana (RT) koja se temeljila na podrivanju u izraženo vlažnoj sezoni 2009./10., dok je u sušnijim uvjetima veća zakorovljenost bila prilikom reducirane obrade. Kod obje obrade tla bez primjene herbicida zakorovljenost je bila najizraženija, dok je najučinkovitije korove suzbila preporučena doza Herbaflexa (2 l/ha). Viši prinosi u

prosjeku su ostvareni na CT u odnosu na RT tretman. Pošto smanjene doze herbicida nisu bile statistički različite niti od višega prinosa ozime pšenice postignutoga na kontrolnome tretmanu, niti su imale statistički jaču zakorovljenost od punih doza herbicida, oba se tretmana obrade tla mogu preporučiti u uzgoju ozime pšenice, napose u uvjetima sve češćih vremenskih ekstrema nad sjeveroistočnom Hrvatskom.

U Hrvatskoj je u posljednjih nekoliko godina poraslo zanimanje za proučavanjem racionalnih sustava obrade tla poput reducirane obrade, minimalne ili nulte obrade kao alternativne zamjene za konvencionalnu obradu zbog ekoloških i ekonomskih razloga (Jug i sur., 2006.). Reducirani sustavi obrade imaju značajan utjecaj na sastav korovne flore i gustoću korovne populacije (Froud-Williams i sur., 1981., Štefanić, 1996.) Racionalna obrada tla i upotreba ekološki prihvatljivih herbicida poslije nicanja kompatibilni su s integriranom zaštitom od korova (Swanton i Weise, 1991.).

2.4. Biološko suzbijanje korova

Biološke mjere zaštite od korova podrazumijevaju korištenje živih organizama u njihovom suzbijanju. U biološkoj borbi protiv korova mogu se koristiti fitofagni kukci, nematode, mikrobiološki agensi (patogene gljive i bakterije), mikotoksini (metaboliti gljiva) te više biljke kompetitori.

Julien i Griffiths (1999.) u svjetskom katalogu agensa biološkog suzbijanja korova navode da je klasičnim postupcima u svijetu izvršeno 1188 pokušaja na 134 vrste korova, a augmentativnim postupkom 80 pokušaja na 40 vrsta korova. Od toga je blizu 30% pokušaja bilo uspješno.

Alelopatija je biološki fenomen gdje organizam proizvodi jednu ili više biokemikalija koje utječu na klijanje, rast, razvoj i reprodukciju drugog organizma. Mehanizam djelovanja nekih alelokemikalija sličan je djelovanju sintetičkih herbicida, što omogućava njihovu primjenu kao biohrebicida. Prednosti alelokemikalija su u tome što su najčešće potpuno ili djelomično topive u vodi što olakšava njihovu primjenu. Također je njihova primjena prihvatljivija za okoliš od sintetičkih herbicida s obzirom da imaju manju perzistentnost što smanjuje njihovu akumulaciju u tlu i mogući negativni učinak na neciljane organizme (Dayan i sur., 2009.).

2.5. Kemijsko suzbijanje korova

Osnovni kriteriji za odabir herbicida u zaštiti pšenice su spektar djelovanja i učinkovitost preparata, fizikalne i kemijske karakteristike, vrijeme i način primjene, fitotoksičnost i utjecaj na korisne organizme. To znači da treba primjenjivati plodored i rotirati koji ujedno imaju prikladne karakteristike selektivnosti i toksičnosti kako bi se izbjeglo ugrožavanje ili onečišćenje okoliša.

Kasno uklanjanje korova u pšenici u slučaju njihove pojave u jesen ili u rano proljeće, može smanjiti prinos i do 20%. Zbog toga se daje prednost herbicidima na bazi pendimetalina, klorotolurona, nitrofena i izoproturona prije nicanja usjeva, ili pak triasulfurona s dikambom i tribuneton metilom poslije nicanja i tijekom busanja usjeva (Marković i sur., 2005.).

Od 1940. do nedavno, uzgajivači pšenice su se oslanjali na herbicide iz skupine 2,4-D, amino ili Na-soli, odnosno kasnije na estere. U nekim vremenskim intervalima njihova upotreba je bila ograničena s obzirom na pojavu rezistentnih korovnih vrsta. Uvođenjem estera primjenjivane količine su smanjene i spektar djelovanja proširen i na vrste kao što su *Veronica spp*., *Matricaria chamomilla*, *F. officinalis*, *Lamium purpureum*, *Viola tricolor* i *B. convolvulus*, ali ne i na *G. aparine* (Marković i sur., 2005.).

Problem suzbijanja ljepljive broćike (*G. aparine*) uspješno je riješen uvođenjem aktivnih tvari fluroksipir (Starane), florasulam (Mustang), dikamba (Banvel), cinidon-etil (Orbit) i amidosulfuron (Grodyl, Sekator). Fluroksipir pripada skupini indoloctenih kiselina, najselektivnijih i najučinkovitijih herbicida za kontrolu *Bilderdychia convolvulus*, *G. aparine* i *S. media* u pšenici. Florasulam inhibira enzimacetolaktat sintaze (ALS). Visoko je selektivan, apsorbira se kroz korijen i list, a u odnosu na fluroksipir ima širi spektar djelovanja te obuhvaća korove iz porodice *Brassicaceae* i *Matricaria spp*. Dikamba regulira rast biljaka i ovisno o vrsti auksina, djeluje na vrste *Ambrosia artemisiifolia*, *G. aparine* i *Polygonaceae*. Cinodon-etil je vrlo učinkovit u suzbijanju *Galium* spp., *S. media*, *Xanthium strumarium*, *Veronica spp*. i *Lamium purpureum* dok je amidosulfuron specifičan herbicid ta suzbijanje *G. aparine*, *B. convolvulus* i *Anagalis arvensis* (Glasnik zaštite bilja, 2017.).

Zaštita od korova u pšenici sastoji se od primjene herbicida i prikladnih agrotehničkih mjera. Najpouzdanija mjera jest spriječavanje klijanja i širenja rezistentnih korova.

Jednostavnije suzbijanje moguće je uz plodored i primjenu herbicida na osnovi djelatnih tvari fluroksipir, amidosulfuron, florasulam i cinidon-etil, ovisno o pojavi problematičnih korovnih vrsta. U integriranoj zaštiti pšenice od korova, suzbijanje se uspostavlja s obzirom na regionalnu i globalnu osnovu u razdoblju dužem od pet godina, čime se impliciraju značajne promjene u introdukciji novih tehnologija, transgenskih kultivara i novih herbicida (Marković i sur., 2005.).

3. Opća obilježja istraživanog područja

Vukovarsko-srijemska županija je najistočnija županija Republike Hrvatske. Prostire se na površini od 2445 km^2 dijelom u Istočnoj Slavoniji, dijelom u Zapadnom Srijemu, između rijeke Dunava i Save (Slika 1.). Na sjeveru graniči s Osječko-baranjskom županijom, a na zapadu s Brodsko-posavskom. Istočna granica sa Srbijom i južna granica s BiH ujedno su i državne granice Republike Hrvatske (Medić, 2006.).



Slika 1. Položaj Vukovarsko-srijemske županije u Republici Hrvatskoj

Izvor:https://en.wikipedia.org/wiki/Vukovar-Srijem_County

U sastavu Vukovarsko-srijemske županije nalazi se 30 jedinica lokalne samouprave - 4 grada i 26 općina s ukupno 84 naselja.

3.1. Geografska i pedološka obilježja Vukovarsko-srijemske županije

Prostor Županije obuhvaća dio slavonsko-srijemskog međurječja na rubu Panonske nizine (Slika 2.). To je ravnica iz koje se središnjim prostorom dižu uzvišenja diluvijalnog prapora. Reljefno se ističu dva odvojena uzvišenja: vinkovačko-đakovački ravnjak i vukovarski ravnjak, koji istovremeno predstavljaju razvodnicu Dunava, tj. Vuke i Save. Đakovački ravnjak je nastavak slavonskog gorja i dopire sve do Vinkovaca. Vukovarski ravnjak se širi prema istoku do crte Šarengrad-Bapska-Šid, odakle počinje Fruška Gora. Sjeverno i južno od ravnjaka prostiru se doline s razgranatom riječnom mrežom. Nadmorska visina prostora Županije se kreće od 78 – 204 m, pa je visinska razlika 126 m. (Medić, 2006.).



Slika 2. Vukovarsko-srijemska županija
http://www.vukovarsko-srijemska-zupanija.com/slike/karta.jpg

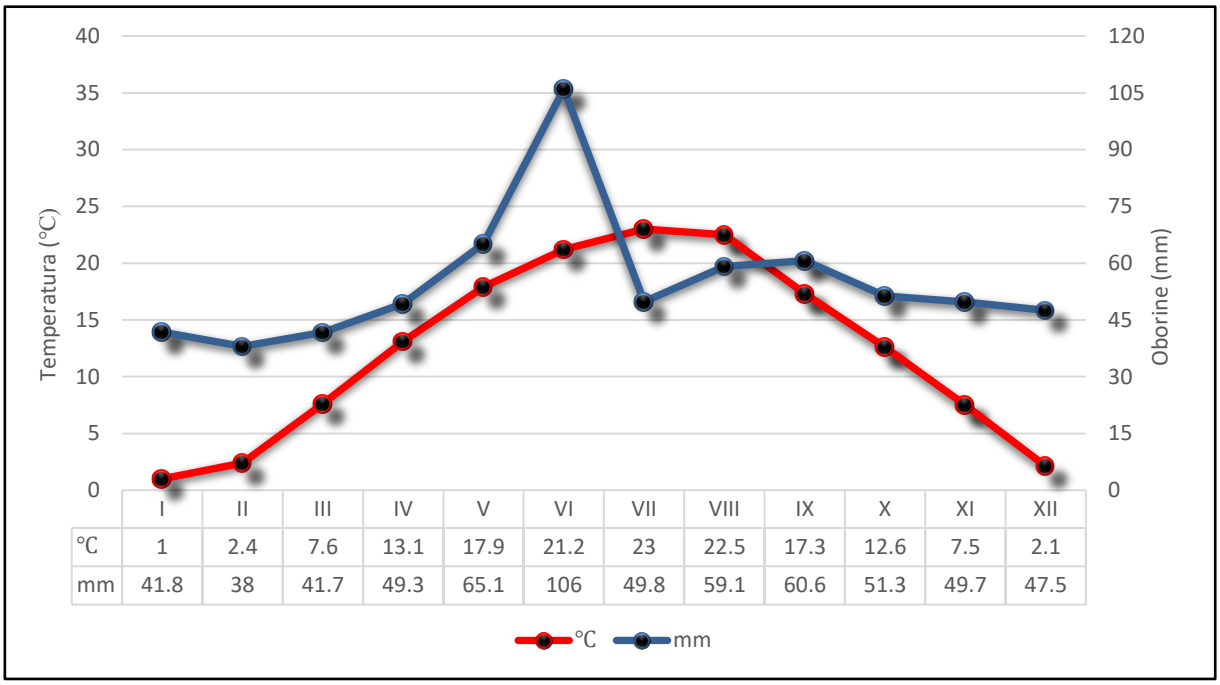
Prema pogodnosti za obradu, na području Vukovarsko-srijemske županije izdvojene su četiri skupine tala. Prva, najpogodnija skupina, obuhvaća dobra obradiva tla, tj. tipični i semiglejni černozem na praporu, eutrično smeđe tlo, aluvijalno (fluvisol) tlo obranjeno od poplava te eutrično smeđe tlo na praporu. Obilježava ih slaba osjetljivost prema kemijskim

polutantima. Rasprostiru se u zoni širine 6 km (na istoku) do 20 km (na sjeverozapadu) prateći tok Dunava. Drugu skupinu predstavljaju umjereno ograničeno obradiva tla. To su rigolana tla na praporu te lesirana tla na praporu, semiglejna i pseudoglejna. Slabe su dreniranosti, te slabe do umjerene osjetljivosti prema kemijskim onečišćivačima. Treća skupina odnosi se na ograničeno obradiva tla: sirozem na praporu i pseudoglej na zaravni. U četvrtu skupinu uključena su privremeno nepogodna tla za obradu. Ovdje se nalaze halomorfna tla, aluvijalna tla (fluvisol), ritska crvenica i močvarno glejna tla; većina njih su hidromeliorirana. Zajedničke su im značajke jaka osjetljivost prema kemijskim tvarima i vrlo slaba dreniranost što je u korelaciji s visokom razinom podzemne vode terena na kojima se odnosna tla nalaze.
(http://85.114.46.139/vsz/prostorniplanovi/PPUG%20Ilok/PPU%20grad%20Ilok/TEKST/005-%20polazista_Plan.pdf).
Od ukupno 163 712 ha poljoprivrednih površina u Županiji, automorfna tla zauzimaju 74 289 ha ili 45,38 %, ahidromorfna 89 423 ha, odnosno 54,62 %. Pod šumama se nalazi 12 364 ha automorfnih i 54 336 hidromorfnih tala. Na području Županije utvrđeno je 13 tipova tala automorfnog odjela, odnosno 11 tipova tala hidromorfnog odjela, čije je rasprostiranje veće od 3 000 ha (Hidrotehnika i geodezija, 2006.).

3.2. Klimatska obilježja Vukovarsko-srijemske županije

Ukupne klimatske karakteristike područja Vukovarsko-srijemske županije odlikuju osobine umjerene kontinentalne klime (Grafikon 1.). Ljeta su sunčana i vruća, a zime su hladne i sa snijegom. Srednja godišnja temperature iznosi oko 110 °C, a srednji najtopliji maksimum 29,9°C te srednji minimum 12,2°C. Tijekom više od četiri mjeseca godišnje, srednje temperature najtoplijeg mjeseca su ispod 220 °C te prosječna godišnja količina oborina od 700-800 mm.

Srednje godišnje padaline kreću se u relativno uskom rasponu. Najniže su u krajnjem istočnom dijelu gdje iznose oko 650 mm, a idući prema zapadu vrijednost srednjih godišnjih padalina postupno raste do 800 mm. Najviše padalina ima u proljeće i sredinom ljeta, što pogoduje usjevima. Srednja relativna vlaga iznosi 79%. Pojava mraza na području Županije godišnje iznosi oko 45 dana.(Hidrotehnika i geodezija, 2006.).



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
°C	1	2.4	7.6	13.1	17.9	21.2	23	22.5	17.3	12.6	7.5	2.1
mm	41.8	38	41.7	49.3	65.1	106	49.8	59.1	60.6	51.3	49.7	47.5

Grafikon 1. Klimadijagram za područje Vukovarsko-srijemske županije za razdoblje od 2000. do 2013. godine

4. Objekt istraživanja i metode rada

Tijekom sezone 2013./2014. na površini od 30 701 m^2 posijana je ozima pšenica sorte Lucija (Poljoprivredni institut, Osijek). Iz preventivnih razloga zaštite od korova, bolesti i štetnika, na parceli je primjenjivan plodored te je kao prethodna kultura bio posijan suncokret.

Nakon žetve suncokreta, izvršeno je tanjuranje kroz tri ponavljanja. Potom je izvršena gnojidba s NPK 15:15:15 u količini od 173 kg/ha te je obavljeno drljanje, a zatim sjetva pšenice.

U veljači 2014. godine je u prihrani dodano 86 kg/ha uree. U proljeće, nakon busanja pšenice, kada su širokolisni korovi razvili 2 – 6 listova, izvršeno je i kemijsko tretiranje herbicidom Mustang na bazi 2,4 - D + florasulama, namijenjenim za suzbijanje širokolisnih korova. Herbicid je primijenjen u dozi od 0,5 l/ha, uz utrošak vode od oko 210 l/ha (Slika 3. i 4.).



Slika 3. Priprema za kemijsko tretiranje (Foto: Z. Đaković.)



Slika 4. Izvođenje kemijskog tretiranja (Foto: Z. Đaković.)

Nakon toga je u prihrani dodan KAN u količini od oko 136 kg/ha.

Početkom lipnja 2014. analiziran je floristički sastav rezidualne korovne zajednice. Primjenjena je metoda slučajnih kvadrata. To je vrlo česta metoda uzorkovanja korovne vegetacije. Kvadrat je okvir koji se polaže na tlo kako bi označio površinu zajednice koju treba uzorkovati. Kvadrat može biti četverokutnog, pravokutnog ili kružnog oblika i za korovne zajednice on iznosi najčešće 1m^2 (Kent i Coker, 1996.).

Primjenjena je tehnika uzimanja uzoraka po potpuno slučajnom rasporedu u četiri ponavljanja. Unutar svakog postavljenog kvadrata prebrojana je prisutna flora i determinirana po vrstama.

Krajem lipnja 2014. godine izvršena je žetva pšenice s prinosom od 5,5 t/ha.

5. Rezultati istraživanja i rasprava

Korovna zajednica koja se javlja u pšenici obuhvaća zimsko – proljetne efemere, zimske i zimsko – proljetne, ranoproljetne i ljetne korovne vrste. Uglavnom su u pšenici zastupljeni ranoproljetni i ljetni korovi.

Pretežni korovi kraće vegetacije su *S. media*, *Capsela bursa-pastoris*, *Veronica spp*. i *Lamium amplicaule*. Među ranoproljetnim korovima, najznačajniji su *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* i *Polygonum aviculare*. Od gusto rastućih vrsta zastupljene su *Papaver rhoeas*, *Consolida regalis*, *G. aparine*, *Fumaria officinalis*, *Ranunculus arvensis* i *Bifora radians*.

Tijekom cijele godine u pšenici mogu biti prisutne sljedeće geofite: *Cirsium arvense*, *C. arvensis*, *Lathyrus tuberosus* i *Rubus caesius* te *Sorghum halepense* krajem proljeća i na strništima tijekom ljeta. Također se u poljima pšenice mogu uočiti *Datura stramonium*, *Urtica urens*, *U. dioica*, *Xanthium strumarium* i *Polygonum aviculare* (Vrbničanin i Kojić, 2000.).

U pšenici je najčešće zastupljena geofita *C. arvense* kao posljedica neodgovarajuće obrade tla i neadekvatnog izbora herbicida. *Ambrosia artemisiifolia* se kao termofilna vrsta razvija tijekom druge polovice proljeća i ljeti (Vrbničanin i Kojić, 2000.). *Iva xanthifolia* je zbog svoje robustnosti i proizvodnje sjemena vrlo kompetitivan korov koji se uglavnom javlja na površinama gdje su izostavljeni plodored i izmjena herbicida. *X. strumarium* je tipični ruderalni korov, vrlo opasan kako u usjevima gustog sklopa, tako i u okopavinama.

Iz grupe kosmopolita i ranoproljetnih korova koji rastu na tlima bogatim dušikom, ističu se *Polygonum lapathifolium*, *P. persicaria* i *Bilderdykia convolvulus*. Slično, *A. artemisiifolia* i *Abutilon theophrasti* su korovi toplijih i suhih krajeva te kao takvi imaju važnu ulogu među korovima pšenice, kao što je slučaj s *Erigeron canadensis*.



Slika 5. Divlji sirak u pšenici
(Foto: Z. Đaković.)



Slika 6. Divlji sirak u pšenici
(Foto: Z. Đaković.)



Slika 7. Broćika i slak u pšenci
(Foto: Z. Đaković.)



Slika 8. Slak u pšenici
(Foto: Z. Đaković.)

5.1. Floristički sastav rezidualne korovne zajednice u pšenici tijekom 2013./2014.

Rezidualna korovna zajednica u pšenici utvrđena je početkom lipnja 2014. godine kada je usjev bio u fazi zriobe. U pšenici su, metodom slučajnih kvadrata utvrđene sljedeće korovne vrste: terofita *Galium aparine*, te geofite *Sorghum halepense* i *Convolvulus arvensis* (Slike 5., 6., 7. i 8.).

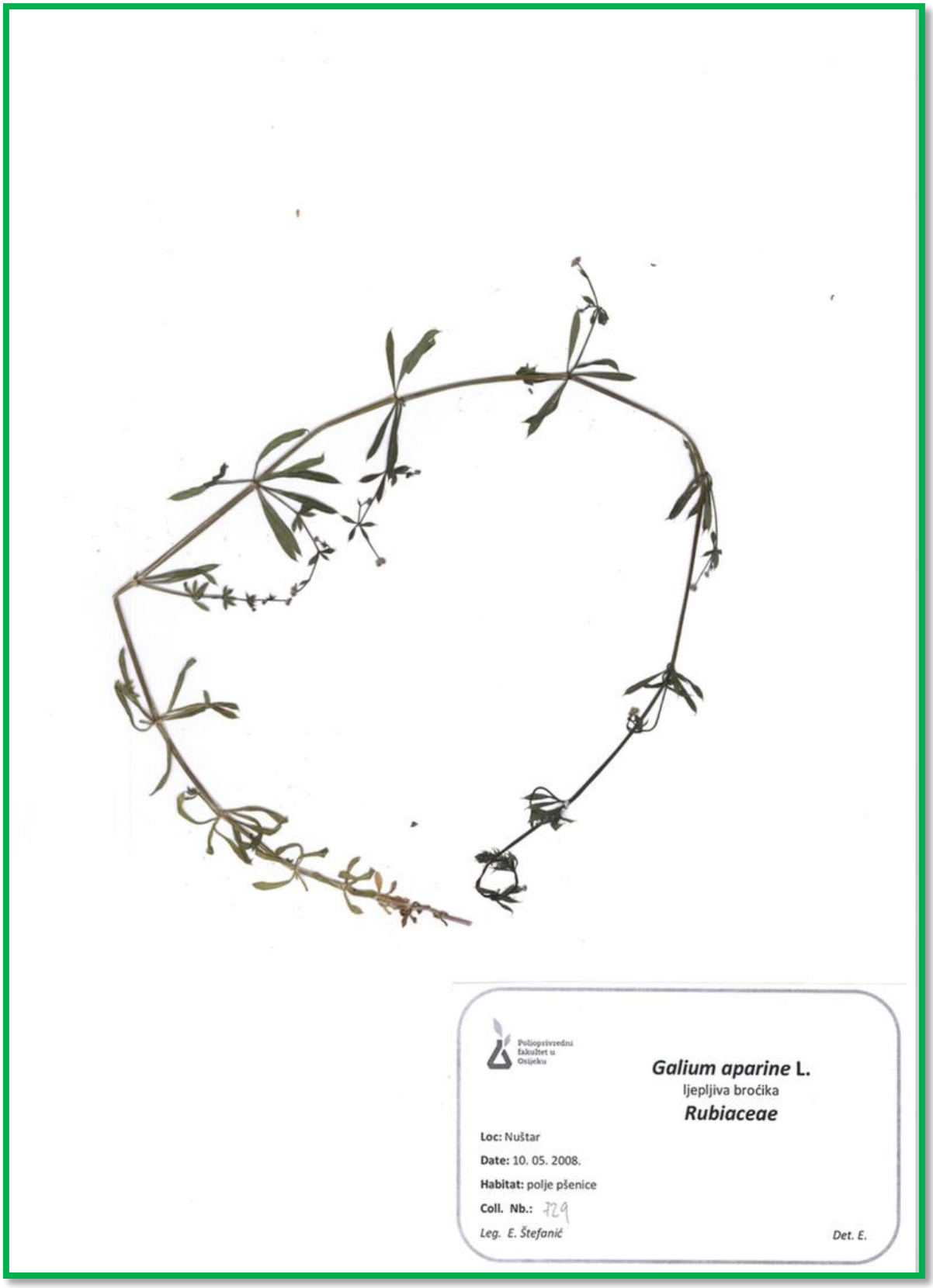
Najbrojnija po jedinici površine bila je višegodišnja jednosupnica *S. halepense,* s prosječno 5 izdanaka po 1 m^2, zatim slijedi višegodišnja dvosupnica *C. arvensis* s prosječno 1,5 biljaka po 1 m^2. U osiromašenoj zajednici pojavljuje se još i jednogodišnja dvosupnica *G. aparine* sa prosječno 0,5 biljaka po jedinici površine.

5.2. Biološka i ekološka obilježja čekinjaste broćike (*Galium aparine* L.) i mogućnost suzbijanja u pšenici

Čekinjasta broćika ili priljepača je jednogodišnja, širokolisna biljka iz porodice broćika (*Rubiaceae*) (slika 9.). Može narasti od 30 do 150 cm. Stabljika je snažna, polegla ili se penje, razgranjena, oštro četverobridna i ljepljiva od čekinjastih dlaka. Listovi su kijačasto – duguljasti, po 6 – 9 u pršljenu, s malom bodljom na vrhu i kukasto – čekinjastim dlakama. Malobrojni bijeli cvjetovi su smješteni na dugim stapkama, u pazušcima listova. Plod je većinom dvočvorasti kalavac koji se raspada na dva okruglasta plodića s gustim kukasto – čekinjastim dlakama. Svaki plodić sadrži po jednu sjemenku. Sjemenke klijaju u proljeće iz dubine tla od 10 cm. Biljka proizvede 300 – 400 sjemenki, a masa 1000 sjemenki iznosi 3,3 – 3,5 g.

Ovaj korov cvjeta od svibnja do listopada i javlja se u raznim usjevima, najčešće strnim žitaricama, također uz putove, okućnice, po utrinama, zidinama i sl. Priljepača je rasprostranjena u gotovo cijeloj Europi, sjevernoj i zapadnoj Aziji. Unesena je u Sjevernu Ameriku i Južnu Ameriku. U Hrvatskoj je vrlo česta biljka koja voli sjenovita, vlažna mjesta, ali tolerira puno sunca uz dovoljno vlage.

G. aparine je problematična biljka u poljoprivrednoj proizvodnji i smatra se glavnim korovom u usjevima poput žitarica i uljarica. Prilikom žetve se upetlja u strojeve ili usjeve što znatno otežava rad stroja, a i sjemenke je iznimno teško ukloniti iz zrna kulturnih biljaka poslije žetve. Teža infestacija može uzrokovati značajne gubitke prinosa.



Slika 9. Ljepljiva broćika (*Galium aparine* L.)

Izvor: Ex. Herbarium E. Štefanić (Poljoprivredni fakultet, Osijek)

Broćika je potencijalni domaćin brojnih nematoda, kukaca i bolesti. Međutim, njihovi cvjetovi su omiljena hrana nekim korisnim kukcima. Ukoliko dospije u probavni trakt domaćih životinja, može uzrokovati dijareju. Nekada je korištena kao lijek za razne bolesti, a osušeni i prženi plodovi su bili zamjena za kavu. Kao krma je loša do bezvrijedna te ju goveda izbjegavaju na ispaši.

Holm i sur. (1991.) su izdvojili broćiku kao važan ili glavni korov među 19 usjevnih vrsta u 31 zemlji. Iako ovaj korov obično raste u povrću, cikli, vinogradima, plantažnim kulturama i na pašnjacima, najveće probleme pričinjava žitaricama, gdje može uzrokovati velike gubitke prinosa, otežati žetvu, te u nekim slučajevima ugušiti cijeli usjev.

G. aparine je otporan na fenoksioctenu kiselinu pa je široka primjena ovih herbicida, osobito u žitaricama, prije uvođenja sulfonilureje, dovela do širenja priljepače u mnogim europskim zemljama (Malik i sur., 1988.).

U razdoblju od 1981. do 1989. godine, Roder i sur. (1990.) su utvrdili gubitke prinosa ozimog ječma od 0,24 % i ozime pšenice od 0,14% pri zastupljenosti broćike od jedne biljke po četvornom metru. Wilson i sur. (1987.) su proveli slično istraživanje te su zabilježili smanjenje prinosa pšenice od 0,7 do 2,9 %. Ukupni gubici prinosa su iznosili 0,8 – 4,9 t/ha. Ekonomski prag za kontrolu *G. aparine* u Turskoj iznosi 0,7 – 2, 1 biljaka/m^2 (Uygur i sur., 1996.).

Osim značajnog smanjenja prinosa, *G. aparine* ima i druge ekonomski značajne učinke. *Galium* spp. također producira antrakinone koji su toksični za sisavce i mogu uzrokovati iritaciju kože (Batra, 1984.) te mogu izazvati dijareju kod stoke (Long, 1960.).

Broćika predstavlja i alternativnog domaćina brojnim usjevnim patogenima kao što su *Ditylenchus dipsaci*, *Anguillulina dipsaci*, *Aphelenchoides fragariae*, *Macrosiphum solanifolii* i *Macrosiphum miscanthi* (Malik i sur., 1988.).

Prema Mennan i Zandstra (2005.) prinos sjemena pšenice povećao se s većom gustoćom sjetve, i prilikom prisutnosti i odsutnosti biljaka *G. aparine* dok su biomasa i broj sjemena *G. aparine* bili smanjeni s obzirom na povećanje gustoće sjetve pšenice.

Aziz i sur. (2008.) su ispitali utjecaj tla na kojem raste priljepača i vodenih ekstrakata pripremljenih od korijena, stabiljike, lista i ploda *G. aparine*, na rast pšenice u

laboratorskijm uvjetima. Vodeni ekstrakti su reducirali duljinu korijena i izdanka i biomasu klijanaca pšenice od 34 to 67,9 %, od 10,5 do 61,6%, odnosno od 16,5 do 38%. Najagresivnijim su se pokazali ektrakti dobiveni iz plodova priljepače. Međutim, ekstrakti pripremljeni od korijena su povećali suhu masu izdanka (32,4%) i biomasu klijanaca (11,4%) u odnosu na kontrolu. Tlo je također inhibiralo duljinu izdanka, suhu masu i biomasu klijanaca, ali je povećalo suhu masu korijena klijanaca pšenice. Time su zaključili da i tlo s biljnim ostacima priljepače može imati značajan utjecaj na rast pšenice.

Priljepača je opasan korov u rano posijanim ozimim žitaricama na površinama s minimalnom obradom ili bez obrade tla. Buhr i sur. (1997.) su naveli kako je ovaj korov u potpunosti iskorijenjen nakon šest godina uzastopnog oranja. Također, nema dokaza koji ukazuju na pozitivan utjecaj direktne sjetve na razvoj priljepače (Froud-Williams, 1985.).

Poljski pokusi su potvrdili da se prilikom obrade zupčastim kultivatorima pojavi i do 1/3 više sjemena nego prilikom direktne sjetve (Schwerdtle, 1971.) te se smatra da je to posljedica veće aeracije tla prilikom drljanja. Poljski pokusi provedeni na pšenici u Njemačkoj pokazali su da drljanje poslije sjetve i nicanja usjeva učinkovito suzbija *G. aparine*. Dvije obrade, prva u fazi vlatanja i druga na kraju nicanja, rezultirale su kontrolom do 79% i bile su jednako učinkovite kao i primjena bromoxynila. Kod primjene samo jedne obrade, drljanje je na kraju nicanja bilo učinkovitije nego u fazi vlatanja (Steinmann i Gerowitt, 1994.).

U Ujedinjenom Kraljevstvu su provedena ispitivanja gdje je suha masa *G. aparine*smanjena sa 102 na 22 – 98 g/m^2 nakon jesenske obrade lakom drljačom s elastičnim prstima. Unatoč prorjeđivanju sklopa pšenice, prinosi nisu bili smanjeni (Wilson i sur., 1993.).

G. aparine je snažni kompetitor čiji vegetativni rast reagira učinkovitije od ozime pšenice na povećanu gnojidbu dušikom (Wright i Wilson, 1992.). Prema pokusima provedenim u stakleniku, učinak *G. aparine* na prinos pšenice rastao je proporcionalno povećanju unešenog dušika u tlo (Baylis i Watkinson, 1991.). Prema Froud-Williams (1985.), gdje je dozvoljeno, spaljivanjem slame se može uništiti do 90% sjemena na površini tla, što predstavlja djelotvorno sredstvo kontrole ovog korova.

Potencijal bioloških mjera suzbijanja *G. aparine* ispitivan je u različitim istraživanjima. Pavlinec (1992.) navodi kako je opća nestašica kukaca koji se hrane *G. aparine* posljedica

repelentnih kemikalija koje luči ovaj korov. *Schizomyia galiorum* formira gale na cvjetnom pupoljku *Galium* spp. i sprječava formiranje ploda. *Dasyneura aparines* također formira gale na *G. aparine*. Još jedna vrsta koja pokazuje određeni potencijal za biološku kontrolu jest *Aceria galiobia*. Batra (1984.) navodi patogeni utjecaj *Puccinia punctata*, *P. punctata var. troglodytes* i *P. rubefaciens* na *Galium* spp.

Prema Orson (1985.) priljepaču nije jednostavno suzbiti pomoću herbicida. Lovegrove i sur. (1985.) su ispitivali razliku između pre- i post-emergence tretmana te su otkrili da aplikacija pendimetalina, trifluralina s linuronom i bifenoksa s linuronom nije dala zadovoljavajuće rezultate, dok je post-emergence aplikacija rezultirala 70%-tnim suzbijanjem priljepače. Zaključili su da se najučinkovitija kontrola postiže u tretmanima nakon nicanja usjeva uporabom herbicidnih mješavina u čijem sastavu je mekoprop.

Snel i Scorer (1986.) su pomoću fluroksipira nakon nicanja uspješno suzbili *G. aparine*. Hoffmann i Pallutt (1989.) navode snažan utjecaj diklorpropa i smjese diklorpropa i bentazona na jako zakorovljenim parcelama ozime pšenice s učinkom od 12–14% povećane mase 1000 zrna.

Prema Catizone i Viggiani (1990.) post-emergence tretmani smjesom klopiralid + MCPA + mekoprop i ioksinil + mekoprop učinkoviti su u kontroli *G. aparine*, s tim da cijanazin + MCPA smanjuje klijavost sjemena, ali ne i biomasu korova. Primjena amidosulfurona između stadija klijanaca u veljači i formiranja cvjetnih pupova u svibnju, rezultirala je učinkovitom kontrolom priljepače (90 – 100%) (D'Souza i sur., 1993.). Isti autori navode 83 – 100%-tnu i 86 – 90%-tnu kontrolu fluroksipirom, odnosno makopropom – P.

5.3. Biološka i ekološka obilježja divljeg sirka (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) i mogućnost suzbijanja u pšenici

Piramidalni ili divlji sirak je višegodišnja biljka iz porodice trava (*Poaceae*). Može narasti između 60 i 150 (200) cm. Biljka ima snažan, ali razmjerno plitak podanak s brojnim pupovima iz kojih izrastaju sterilni i fertilni izdanci (Slika 10.). Vlati su uspravne i glatke, a jezičac (ligula) je dug 5 mm, svijetlozelene boje i fino nazubljen. Plojke su široke 1–2 cm, s istaknutom žilom u sredini i hrapavim rubom od oštrih zubića. Metlica je duga 15–20 cm, crvenkasta, dlakava i piramidalnog oblika. Plodni su klasići dvospolni, ovalni i bez stapki, a neplodni s kratkom stapkom i s osjem koje brzo otpada, katkad i nedostaje. Biljka

proizvede 1500–1800 sjemenki, a masa 1000 sjemenki iznosi 4,5–9,5 g. Divlji sirak cvjeta između lipnja i rujna.





Slika 10. *Sorghum halepense* (L.) Pers.

Izvor: Izvor: Ex. Herbarium E. Štefanić (Poljoprivredni fakultet, Osijek)

Divlji sirak se javlja kao korov na suhim i toplim oranicama, ponajviše u okopavinskim kulturama, na suhim livadama i ruderalnim staništima. Rasprostranjen je na Mediteranu, Kavkazu, istočnoj Indiji, Kini i Sjevernoj Americi. U mladim se biljkama stvara cijanogeni glikozid durin iz kojeg se oslobađa cijanovodična kiselina. Zato se općenito biljke niže od 50 cm smatraju škodljivom krmom za goveda, ovce i koze. Starenjem se otrovnost smanjuje ili gubi.

Divlji sirak pričinjava ozbiljne ekonomske gubitke u poljoprivrednoj proizvodnji, a zbog široke rasprostranjenosti i štetnog utjecaja na globalnu ekonomiju, opisan je kao jedan od najopasnijih korova na svijetu (Holm i sur., 1977.). U Sjedinjenim Američkim Državama *S. halepense* uzrokuje godišnje gubitke poljoprivrednih prihoda u vrijednosti od nekoliko milijuna dolara (McWhorter i Chester, 1993.).

Divlji sirak je dobar konkurent za hranjive tvari, prostor i vodu. Naime, njegovi rizomi i izdanci koji se intenzivno šire te visok potencijal proizvodnje sjemena, čine ga iznimno invazivnim korovom. Svojom visinom i veličinom zasjenjuje okolne biljke i smanjuje im dostupnost vlage i hranjivih tvari (Warwick i Black, 1983.). Holm i sur. (1977.) navode sljedeće usjeve ugrožene ovim korovom: kukuruz, šećerna repa, sirak, soja, suncokret, pamuk i pšenica.

Također je utvrđeno da ovaj korov proizvodi alelokemikalije koje mogu inhibirati klijavost i razvoj klijanaca mnogobrojnih uzgajanih biljaka. Friedman i Horowitz (1970.) su zabilježili usporavajući utjecaj korijenovih eksudata i raspadajućih ostataka divljeg sirka na ječam i pšenicu. Nouri i sur. (2012.) su ispitivali alelopatski utjecaj sirka na klijavost i rast pšenice te zabilježili snažan inhibitorni utjecaj vodenih ekstrakata sirka na klijavost i rast pšenice. Također, vodeni ekstrakti sirka smanjili su i svježu masu pšenice.

Divlji sirak je i alternativni domaćin brojnim kukcima kao što su sirkova mušica (*Stenodiplosis sorghicola*) (Sharma i Franzmann, 2001.), jugozapadni kukuruzni bušač (*Diatraea grandiosella*) (Aslam i Whitworth, 1988.), kukuruzna lisna uš (*Rhopalosiphum maidis*) (Jauset i sur., 2000.), bušač šećerne trske (*Diatraea saccharalis*) (Bessin i Reagan, 1990.), travna grinja (*Oligonychus pratensis*) (Gilstrap, 1988.), zatim gljivama, bakterijama, virusima i fitopatogenim nematodama. Domaćin je plamenjače sirka (Bigirwa i sur., 2000.) i virusa kukuruza (Holm i sur., 1977.).

Drugi problemi proizilaze iz razmjene gena između *S. halepense* i *S. bicolor* što može dovesti do sitnijeg sjemena i manjeg prinosa stočnog sirka te otežati kontrolu divljeg sirka (Arriola i Ellstrand, 1996.).

Suzbijanje divljeg sirka moguće je provesti u nekoliko koraka: a) sprječavanjem dozrijevanja i raspršivanja sjemena, b) uništavanjem klijanaca, c) uništavanjem postojećih rizoma i sprječavanjem rasta novih (Arle i Everson, 1955.). Kontrola je najučinkovitija prije nego li biljka razvije pet listova (Hull, 1968.).

Od mnogobrojnih herbicida koji se preporučuju za suzbijanje divljeg sirka, samo su dva folijarni, blago toksični i koji brzo propadaju u tlu. To su glifosat i dalapon. Oba se translociraju u podzemno tkivo i utječu na rast biljke (Ross, 1986.). Glifosat se preporuča za suzbijanje divljeg sirka na nepoljoprivrednim staništima (Lorenzi i Jeffery, 1987.), a McWhorter (1981.) navodi kako je najbolja učinkovitost ovog herbicida za vrijeme aktivnog rasta biljaka, visine preko 45 cm. Isti autor ističe kako se zemljište ne bi trebalo obrađivati najmanje tjedan dana nakon primjene glifosata kako bi se osigurala optimalna učinkovitost jedne aplikacije.

Prema Oyer i sur. (1959.), dalapon je najučinkovitiji tijekom rane faze rasta biljke, prije nego što se razvije sedam listova. U ovoj fazi je najniža razina ugljikohidrata u rizomima. Najučinkovitija kemijska kontrola *S. halepense* postiže se primjenom sistemičnih herbicida kojima se aktivne tvari translociraju do rizoma (McWhorter, 1981.).

Pokusi provedeni na poljoprivrednim površinama u Argentini pokazali su najučinkovitiju zaštitu primjenom herbicida dalapon dok je biomasa rizoma bila niska pa su Ghersa i sur. (1990.) izradili model za predviđanje optimalnog roka folijarnog tretiranja ovog korova.

Primjenjuju se i različite mehaničke mjere borbe za sprječavanje rasprostiranja sjemenki i proizvodnje rizoma prije nego što se biljke potpuno razviju. Te mjere uključuju rezanje biljaka na početku cvatnje na rubovima parcele, kanalima i oranicama, izbjegavanje ispaše na zakorovljenim dijelovima, kultivaciju unutar mjesec dana od nicanja kako bi se spriječilo stvaranje novih rizoma.

Na slabo zakorovljenim površinama preporuča se ručno okopavanje. Plitka kultivacija pomoću oštre motike, noža ili čupanjem biljaka, uklonit će korove i rizome iz površinskog sloja tla bez odvajanja i izvlačenja dubljih rizoma (Lorenzi i Jeffery, 1987.). McWorther

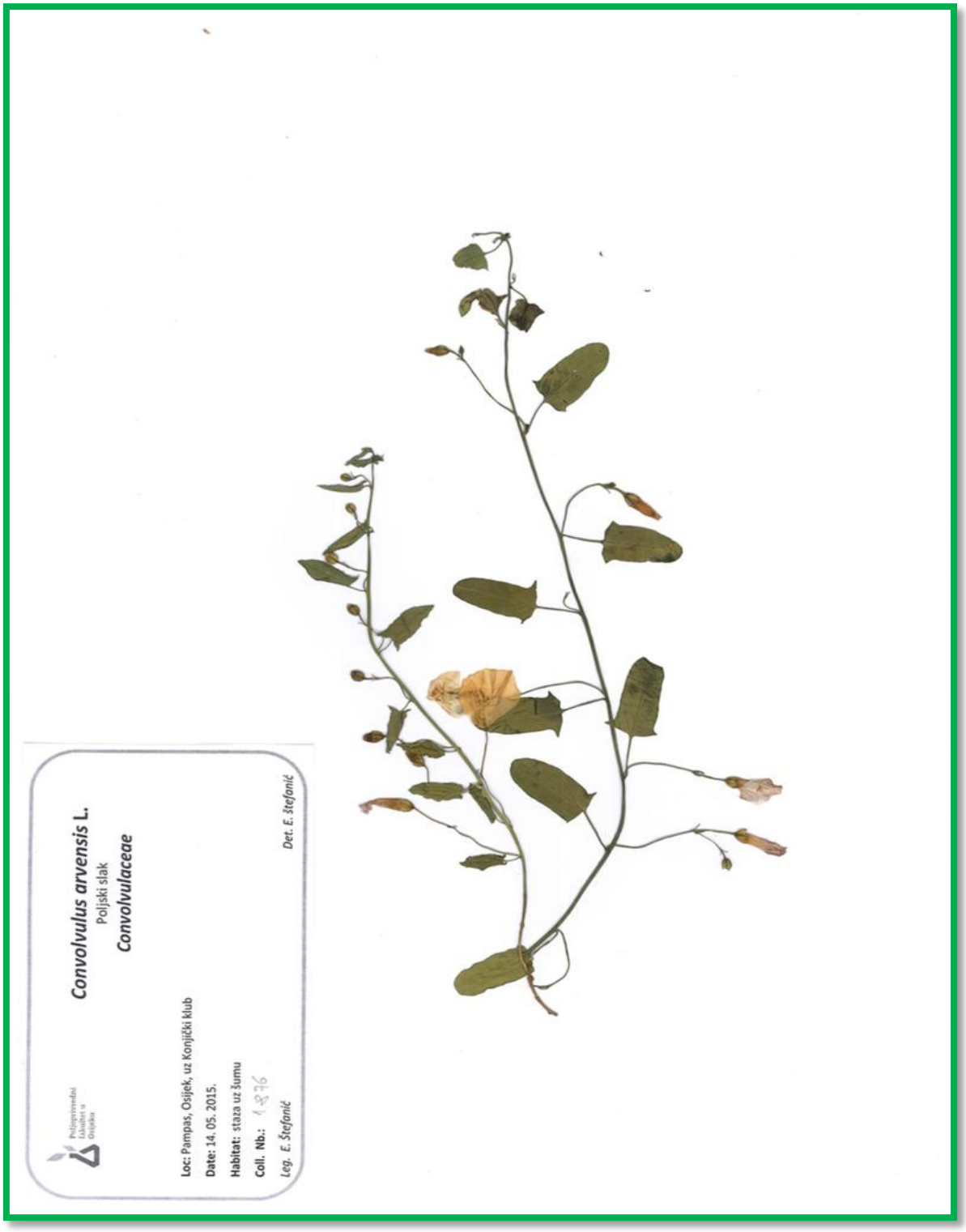
(1981.) ističe da je ranosezonsko okopavanje dok su biljke u ranoj fazi razvoja, mnogo učinkovitije nego okopavanje starijih biljaka s razvijenijim rizomima i većom koncentracijom ugljikohidrata.

Šest do osam oranja na ugaru tijekom ljeta pokazalo se kao najučinkovitiji način obrade za eliminacijom zakorovljenosti širokih razmjera. Plugom se rizomi usitnjavaju i iznose na površinu gdje se osuše (McWorther, 1981.). Nakon šest temeljitih obrada unutar dva tjedna, proizvodnja rizoma je smanjena za 99% (Warwick i Black, 1983.). Međutim, postoji opasnost širenja rizoma oranjem ukoliko se kontaminirani strojevi i oruđa upotrijebe na nezakorovljenim površinama.

5.4. Biološka i ekološka obilježja slaka (*Convolvulus arvensis* (L.) Pers.) i mogućnost njegova suzbijanja u pšenici

Poljski slak je višegodišnja biljka iz porodice slakova (*Convolvulaceae*). Može narasti između 20 i 100 (124) cm. Korijen prodire duboko u tlo, preko 200 cm. Stabljika je polegla ili se povija oko drugih biljaka (Slika 11.). Na peteljkama se nalaze strjeličasti listovi, vrlo promjenjiva oblika. Cvjetovi su pojedinačni, ljevkasti, do 2,5 cm široki, bijele ili ružičaste boje, a nalaze se na dugim stapkama u pazušcima listova. Tobolac je okruglog oblika i sadrži 4–5 tamnosmeđih do crnih sjemenki koje klijaju gotovo cijele godine. Biljka proizvede oko 500 sjemenki čija klijavost u tlu može trajati i do 20 godina, a masa 1000 sjemenki iznosi 5–6 g. Poljski slak cvjeta između svibnja i rujna.

Raste kao korov u raznim oraničnim usjevima, zatim u vrtovima, vinogradima, pašnjacima i na ruderalnim staništima (uz plotove, na nasipima, po živicama i sl.). Riječ je o kozmopolitskoj biljci rasprostranjenoj po cijelom svijetu. Stoka rado jede mlade biljke koje su osrednje do loše krmne vrijednosti.



Slika 11. *Convolvulus arvensis* (L.) Pers.

Izvor: Ex herbarium Edita Štefanić, Poljoprivredni fakultet, Osijek

Convolvulus arvensis može uzrokovati ekonomske gubitke smanjujući prinos poljoprivrednih i hortikulturnih usjeva. U kompeticiji za svjetlo i hranjive tvari, često

dolazi do gušenja usjeva s obzirom na brzinu kojom ovaj korov raste. Žitarice i leguminoze su posebno osjetljive na poljskim slak, pa gubitak prinosa može biti od 20 do 80% (Phillips i Timmons, 1954.; Black i sur., 1994.).

Ovaj korov je široko rasprostranjen i u vinogradima gdje također pričinjava značajne gubitke prinosa.Također, *C. arvensis* otežava žetvu usjeva zbog upetljavanja pomoću svojih savitljivih stabljika. Osim toga, slakovi mogu imati viruse koji uzrokuju oboljenja poput virusa X krumpira i pjegavosti rajčice (DiTomaso i Healy, 2006.).

Lišće *C. arvensis* sadrži alkaloide koji mogu uzrokovati probleme crijeva kod konja koji pasu na značajno infestiranim pašnjacima (Todd i sur., 1995.). Ovce i stoka (Sa'ad, 1967.) rado pasu slakove. Ovi korovi općenito ne predstavljaju velik problem na područjima na kojima često pasu preživači. Međutim, postoje izvješća da hranjenje stoke slakom može nepovoljno, ali sporadično, utjecati na njihovo zdravlje (Parsons i Cuthbertson, 1992.),

Phillips i Timmons (1954.) su proveli istraživanja koja su pokazala da se *C. arvensis* može ukloniti u roku od dvije vegetacijske sezone uz pomnu kultivaciju, pod uvjetom da su svi nadzemni izdanci potpuno uništeni u roku od 12 dana od nicanja. Poljski slak se može ukloniti s prosječno 16 kultiviranja. Timmons i Bruns (1951.) ističu da ne postoji praktična prednost kod kultivacije na dubini većoj od 7,5 do 10 cm, osim što se prilikom dubljeg kultiviranja vremenski interval između kultivacije može produžiti do tri tjedna u odnosu na plitko kultiviranje. Međutim, s obzirom na brzinu rasta korova, za uspješno suzbijanje kultivacija mora biti česta i temeljita tijekom nicanja slaka.

Rosenthal i Buckingham (1982.) navode povezanost *C. arvensis* sa 140 vrsta kukaca, tri vrste grinja i tri vrste gljiva. Utvrđeno je da se patogen *Phomopsis convolvulus* može iskoristiti kao potencijalni mikoherbicid za kontrolu ovog korova (Ormeno-Nunez i sur., 1988.).

Sedamdesetih godina prošlog stoljeća, američko ministarstvo poljoprivrede (USDA) pokrenulo je program za biološku kontrolu poljskog slaka. Do sada su u Sjevernoj Americi puštena dva agensa za biološku kontrolu. *Aceria malherbae* testirana je 1989. godine u Teksasu i redistribuirana je u nekoliko američkih država i Kanadu (Boldt i Sobhian, 1993.). U teško zaraženim biljkama izbojci su iskrivljeni i rast je značajno usporen. Međutim, učinkovitost u poljskim uvjetima varira i ovisi o vlazi. Učinkovita kontrola *C. arvensis* s *A. malherbae* također zahtijeva dodatne mjere kao što je redovito košnja i redistribucija

grinja. Godine 1987. ispitan je utjecaj puževog moljca *Tyta luctuosa* na *C. arvensis* te je utvrđena slaba učinkovitost u kontroli ovog korova (Andreas i sur., 2015.).

Korištenjem brojnih herbicida poput piklorama, 2,4-D, MCPA, dikambe i glifosata (Wiese i Lavake, 1985.; Westra sur., 1992.; Matic i Black, 1994.) u umjerenim dozama, utvrđena je vrlo djelotvorna kontrola klijanaca i izdanaka *C. arvensis*. Visoke doze trifluralina također osiguravaju kratkotrajnu kontrolu (Warner i sur., 1974.). Suzbijanje rizoma je mnogo teže i moguće je samo uz obilnu primjenu herbicida kao što je glifosat (Wiese i Lavake, 1985.), imazapir (Matic i Black, 1994.) i pikloram plus 2,4-D (Humburg i sur., 1981.).

Primjena posljednje dvije kemikalije rezultira perzistentnim reziduama u tlu tijekom dužeg perioda, što ograničava uzgoj kultura. Različite literaturne reference upućuju na to da programi zaštite koji se temelje na stalnoj uporabi 2,4-D ili MCPA tijekom petogodišnjeg perioda također inhibiraju razvoj višegodišnjeg korijenovog sustava. Djelotvornost herbicida varira od regije do regije i može biti posljedica razlika u relativnoj osjetljivosti klonova slaka (Whitworth i Muzik, 1967.) ili razlika u klimatskim uvjetima pojedinih regija (Meyer, 1978.), a također se razlikuje ovisno o vremenu primjene herbicida (Davison i Bailey, 1974.).

5.5. Analiza raspoloživih herbicida u RH za suzbijanje korova u pšenici

Prema Glasniku zaštite bilja iz 2017. godine, dozvoljene djelatne tvari za suzbijanje korova u pšenici su: fenoksaprop, pinoksaden, amidosulfuron, jodosulfuron, metsulfuron-metil, triasulfuron, tribenuron, tritosulfuron, florasulam, klortoluron, izoproturon, glifosat, pendimetalin, prosulfokarb, 2,4-D, diklorprop-P = 2,4 DP-P, fluroksipir i klopiralid.

Iz skupine ariloksifenoksi-propionata dozvoljen je herbicid Foxtrot (EC) na bazi fenoksiprop-P-etila za suzbijanje jednogodišnjih travnih korova. Preporučena doza je 0,8 – 1 l/ha. Pripravak je namijenjen za suzbijanje *Phalaris paradoxa, Poa trivialis, Avena fatua, Apera spica-venti*, a ne suzbija *Agropyron repens, Bromus* spp., *Cynodon dactylon, Festuca* spp., *Lolium multiflorum, L. perenne, P. annua i P. pratensis*. Biljka usvaja preparat već 1–3 sata nakon prskanja, tako da ga kiša ne može isprati.

Axial 50 (EC) je herbicid iz skupine fenilpirazolina pripravljen na bazi pinoksadena koji izaziva inhibiciju enzima ACCase, odgovornog za sinteze lipida neophodnih u izgradnji

staničnih membrana i to isključivo kod trava. Primjenjuje se u dozi od 0,6 – 0,8 l/ha za suzbijanje slakoperke, mišjeg repka i divlje zobi.

Najviše dozvoljenih sredstava dolazi iz skupine sulfonilurea herbicida. Koriste se Grodyl (WG) na bazi amidosulfurona za suzbijanje jednogodišnjih širokolisnih korova u dozi od 40 g/ha uz utrošak vode od 200 – 400 l/ha i Sekator (OD) na bazi amidosulfurona i jodosulfuron-metil-natrija za suzbijanje nekih uskolisnih i većeg broja najštetnijih širokolisnih korova u dozi od 0,1 – 0,15 l/ha. Sekator se kod ozime pšenice primjenjuje od početka busanja do razvijenog drugog koljenca, a kod jare pšenice od fenofaze 3 lista do završetka busanja. Inače, pripravci na bazi amidosulfurona su selektivni sistemični herbicidi namijenjeni za suzbijanje jednogodišnjih i manjeg broja višegodišnjih širokolisnih korova u usjevima ozime pšenice i ječma (*G. aparine, Polygonum aviculare, P. convolvulus, P. persicaria, Matricaria chamomilla, Ambrosia elatior* i dr.). Iz ove skupine herbicida, koriste se i pripravci na bazi jodosulfurona za suzbijanje jednogodišnjih širokolisnih i uskolisnih korova te nekih vrsta višegodišnjih širokolisnih korova u ozimoj i jaroj pšenici. Jedan takav registrirani herbicid je Hussar (OD) na bazi jodosulfuron-metil-natrija koji se primjenjuje u dozi od 0,1 l/ha. Također, Alister grande (OD) i Alister new (OD) na bazi diflufenikan + mesosulfuron + jodosulfuron se koriste u ozimoj pšenici za suzbijanje jednogodišnjih travnih i širokolisnih korova. Accurate 200 (WG) je herbicid na bazi metsulfuron-metila. Primjenjuje se u proljeće u stadiju razvoja od 3 lista do pojave jezičca zadnjeg lista za suzbijanje velikog broja jednogodišnjih širokolisnih korova, kao i nekih višegodišnjih korova u ozimoj i jaroj pšenici pri dozi od 30 g/ha. Za poboljšanje djelovanja na *Galium* spp. preporučuje se dodatak najniže doze fluroksipir estera. Logran 20 (WG) je herbicid na bazi triasulfurona i koristi se u ozimoj i jaroj pšenici u dozi od 35 – 40 g/ha za suzbijanje širokolisnih korova (kad usjev razvije 3 prava lista do završetka busanja). Nadalje, Lintur 70 (WG) na bazi triasulfuron + dikambe se primjenjuje kod ozime pšenice (180 g/ha) i jare pšenice (120 g/ha) za širokolisne korove (osjak, slak i dr.). Herbicidi na bazi tribenurona (Granstar 75 DF (WG) i Nuance (WG)) se primjenjuju za suzbijanje širokolisnih korova (kamilica, poljski jermen, mišjakinja, poljska ljubica, dvornici, mak, mrtva kopriva, rusomača, šćir, loboda... u fazi 2–4 lista), a za osjak kada je u fazi 2–6 listova. Za suzbijanje jednogodišnjih i višegodišnjih širokolisnih korova u ozimoj i jaroj pšenici koriste se i pripravci Arrat (WG) na bazi tritosulfuron + dikambe u dozi od 0,1 – 0,2 kg/ha te Biathlon 4 D (WG) na bazi tritosulfuron + florasulama u dozi od 40 – 70 g/haod stadija razvoja 3 lista do stadija vidljivog jezičca lista zastavice.

Iz skupine triazolopirimidina su registrirani pripravci Mustang (SC) na bazi florasulam + 2,4-D etilheksil estera koji se primjenjuje u ozimoj i jaroj pšenici u dozi 0,4–0,6 l/ha, od početka busanja do vidljivog jednog koljenca kada korovi imaju 2–6 listova, te Lancelot 450 (WG) na bazi florasulam + aminopiralida koji se u ozimoj pšenici primjenjuje u dozi 33 g/ha od početka busanja do vidljivog drugog koljenca a dok su korovi u ranoj fazi razvoja za suzbijanje jednogodišnjih širokolisnih korova.

Herbicidi iz grupe urea su relativno starija, ali vrlo značajna skupina herbicida. Širokog su spektra djelovanja na velik broj korova, ali ne djeluju na višegodišnje korove. Klortoluron i izoproturon su već duži niz godina vodeći herbicidi na području suzbijanja travnih korova u strnim žitaricama. Tolurex 50 (SC) na bazi klortolurona i Tornado forte (SC) na bazi klortoluron + diflufenikana apliciraju se u proljeće (2,5–3 l/ha), odnosno u stadiju razvoja od 3 lista do kraja busanja kulture (1,25 l/ha). Registrirani herbicidi na bazi izoproturona, izoproturon + diflufenikana, te izoproturon + beflubutamida su Protugan 50 (SC) (1,6–2,4 l/ha), Legato Plus (SC) (1,5–1,75 l/ha – pre-emergence i 1,25–1,5 l/ha – post-emergence), odnosno Herbaflex (SC) (2 l/ha).

Glifosat iz skupine glicina je djelatna tvar na čijoj osnovi je pripremljen najveći broj registriranih herbicida za suzbijanje korova u pšenici. Riječ je o neselektivnim izrazito sistemično–translokacijskim pripravcima za suzbijanje velikog broja jednogodišnjih travnih i širokolisnih korova te višegodišnjih korova s dubokim korijenjem, rizomima i gomoljima. Registrirani herbicidi iz ove skupine su: Cosmic (SL) (4–6 l/ha), Ouragan System 4 (SL) (5 l/ha), Cidokor plus (SL) (1,5–3 l/ha – predžetveno), Roundup rapid (SL) (1,2–2,4 l/ha), Cidokor max (SL) (2,25–3 l/ha – predžetveno), Kyleo (SL) (3–5 l/ha – predsjetveno), Catamaran 360 (SL) i Roundup biactive (SL) (1,5–6 l/ha) te Total TF (SC) (1,5–4 l/ha).

Dost 330 (EC) i Pendigan 330 (EC) (4 l/ha), Sharpen 330 (EC), Pendus 330 (EC) i Stomp 330 E (EC) (4–6 l/ha), te Stomp aqua (CS) (2,5–3 l/ha) su registrirani herbicidi na bazi pendimetalina koji pripadaju skupini dinitroanilina. Njihova djelatna tvar zaustavlja diobu stanica što u konačnici izaziva zaustavljanje rasta korijena širokolisnih korova i čvora busanja travnih korova. U slučaju propadanja usjeva dopuštena je sjetva samo kukuruza, a nakon 3 mjeseca svih ostalih kultura u kojima ova djelatna tvar ima dozvolu za uporabu.

Prosulfokarb je djelatna tvar iz skupine tiokarbamata. Jedini dozvoljeni pripravak je Filon 80 (EC) i primjenjuje se u dozi 3–5 l/ha u ozimoj pšenici za suzbijanje širokolisnih i nekih

travnih korova. Primjenjuje se neposredno nakon sjetve ili najkasnije do stadija 3 lista pšenice. Biljka ga apsorbira putem korijenja, a kod pliće položenog sjemena pšenice može prolazno zaustaviti razvoj pšenice.

U skupinu derivata fenoksi-karboksilnih kiselina se ubrajaju djelatne tvari 2,4-D i diklorprop-P = 2,4 DP-P. 2,4-D je selektivni translokacijski pripravak za suzbijanje nekih jednogodišnjih i višegodišnjih širokolisnih korova. U usjevu pšenice se ne smije koristiti nakon busanja jer se javljaju deformacije na klasu i klasićima. Registrirana sredstva na bazi ove djelatne tvari su DMA-6 (SL) (1–1,5 l/ha), Deherban A Extra (SL) (1–1,2 l/ha), Esteron Extra 600 (EC) (0,8 l/ha), Dicopur top 464 (SL) (0,8–1 l/ha), Dicopur Max (SL) (0,7–1,4 l/ha) i Lentemul D (EW) (0,75–0,8 l/ha). Dozvoljeni herbicidi na bazi diklorprop-P, odnosno diklorprop-P + mekoprop-P su Duplosan DP (SL) koji se primjenjuje u dozi od 2–2,5 l/ha i Optica trio (SL) koji se primjenjuje u dozi od 1,5–2,5 l/ha, uz utrošak vode od 200–400 l/ha. Fluroksipir i klopiralid su djelatne tvari iz skupine derivata piridin karboksilne kiseline. Pripravci na bazi fluroksipira namijenjeni su za suzbijanje većeg broja širokolisnih korova u usjevu strnih žitarica (*G. aparine*). Fluxyr 200 (EC), Starline (EC) i Patrol 200 (EC) (0,75–1 l/ha) su herbicidi na bazi fluroksipira i primjenjuju se kod ozime i jare pšenice dok je Vega (EC) na bazi fluroksipir + klopiralida i primjenjuje se kod ozime pšenice u dozi 1–1,5 l/ha od početka busanja do pojave jezičca. Lontrel 300 (SL) i Boss (SL) su dozvoljeni preparati na bazi klopiralida i primjenjuju se u ozimoj i jaroj pšenici za suzbijanje širokolisnih korova u dozama od 0,3 l/ha.

5.6. Ekonomska analiza proizvodnje pšenice s osvrtom na troškove suzbijanja korova

U Tablici 1. prikazan je izračun varijabilnih troškova u proizvodnji pšenice.

Proizvodnja pšenice je za Republiku Hrvatsku važna jer se za prehrani stanovništva godišnje potroši oko 465.000 tona pšenice. Poželjno je da značajan dio te pšenice bude iz vlastite proizvodnje kako bi sigurnost prehrane s geostrateškog motrišta bila osigurana, no glavni preduvjet je da proizvodnja pšenice na gospodarstvu koje ga proizvodi bude profitabilna. Osnovni pokazatelj za to je pokriće varijabilnih troškova po hektaru proizvedene pšenice.

Analiza ekonomičnosti prikazana tablicom 1 ukazuje na sljedeće:

Tablica 1. Izračun pokrića varijabilnih troškova suzbijanja korova u pšenici

	Količina	Jedinica mjere	Jedinična cijena, kn	Ukupno kn/ha
Prinos	5500	kg	1,20	6600,00
Poticaj				2250,00
UKUPNI PRIHOD				8850,00
Sjeme	300	kg	3,00	900,00
Mineralna gnojiva				
KAN	134	kg	2,93	392,62
UREA N 46	104	kg	3,82	397,28
NPK 15:15:15	170	kg	3,93	668,10
Ukupno	408			1458,00
Sredstva za zaštitu bilja				
Mustang (SE)	0,5	lit	322,00	161,00
Prosaro 250 (EC)	1,0	lit	652,00	652,00
Karate zeon	0,1	lit	463,00	4,63
Ukupno				817,63
Troškovi mehanizacije				
Tanjuranje	33	lit	4,55	150,15
Raspodjeljivanje mineralnih gnojiva	13	lit	4,55	59,15
Drljanje	6,5	lit	4,55	29,58
Sjetva	5	lit	4,55	22,75
Prskanje herbicidom	5	lit	4,55	22,75
Prskanje fungicidom	5	lit	4,55	22,75
Kombajniranje	22	lit	4,55	99
Ukupno				406,13
UKUPNI VARIJABILNI TROŠKOVI				3581,76
POKRIĆE VARIJABILNIH TROŠKOVA				5268,24

1. Najveći pojedinačni trošak u proizvodnji pšenicu su mineralna gnojiva. Njihova cijena je relativno fiksna kroz godinu, a eventualno mogući popusti su uvjetovani akcijskom prodajom glavnog proizvođača i dobavljača u Hrvatskoj, Ina Petrokemija Kutina.
2. Trošak sjemena (900 kn) i trošak kemijskih zaštitnih sredstava (817,63 kn) su približno jednaki i relativno fiksni kroz godinu, a eventualno mogući popusti su uvjetovani akcijskom prodajom proizvođača i distributera.
3. Trošak obrade tla (406,13 kn) predstavlja najmanju grupu troškova u proizvodnji pšenice. On uključuje trošak goriva i maziva. U sljedećoj fazi analize potrebito je dodati varijabilne troškova popravaka, održavanja i amortizacije vlastitih strojeva.
4. Financijski rezultat proizvodnje pšenice je pozitivan, čak i bez poticaja za proizvodnju.

Proizvodnja pšenice na način opisan ovim diplomskim radom je izvodljiva i profitabilna i kao takva je preporučljiva za uvrštenje u proizvodni portfolio gospodarstva.

6. Zaključak

Temeljem provedenih istraživanja na OPG-u u Šarengradu doneseni su sljedeći zaključci:

1. Suzbijanje korova u pšenici nakon obavljenih agrotehničkih mjera i primjene herbicidnog pripravka Mustang bilo je vrlo uspješno.
2. Prinos zrna iznosio je 5,5 tona po hektaru što ukazuje na slab utjecaj korova na razvoj pšenice.
3. Rezidualna korovna zajednica evidentirana početkom lipnja bila je predstavljena sa sljedećim korovnim vrstama: divljim sirkom (*Sorghum halepense*), slakom (*Convolvulus arvensis*) i broćikom (*Galium aparine*).
4. Suzbijanje sirka moguće je provesti sprječavanjem dozrijevanja i raspršivanja sjemena, uništavanjem klijanaca, uništavanjem postojećih rizoma i sprječavanjem rasta novih rizoma.U mehaničke mjere borbe ubrajaju se: rezanje biljaka na početku cvatnje,kultivacija, ručno okopavanje na slabo zakorovljenim površinama te oranje na ugaru tijekom ljeta. Od mnogobrojnih herbicida koji se preporučuju za suzbijanje divljeg sirka, samo su glifosat i dalapon folijarni, blago toksični koji brzo propadaju u tlu. Plodored može biti učinkovita alternativna metoda kontrole divljeg sirka.
5. Za uspješno suzbijanje slaka neophodna je česta i temeljita kultivacija tijekom nicanja korova. Utvrđeno je da se patogen *Phomopsis convolvulus* može iskoristiti kao potencijalni mikoherbicid za kontrolu *C. arvensis*. Dugotrajna kontrola višegodišnjeg korijenovog sustava je mnogo teža i moguća je samo kod obilne primjene herbicida kao što je glifosat, imazapir i pikloram + 2,4-D.
6. Suzbijanje broćikemoguće je biološkim mjerama kontrole upotrebom fitofagnih kukaca. Iako ju nije lako suzbiti pomoću herbicida, najučinkovitija kontrola postiže se u prost-emergence tretmanima smjesama u čijem sastavu je mekoprop.
7. Na tržištu RH postoji velik broj registriranih herbicida za suzbijanje jednogodišnjih i višegodišnjih travnih i širokolisnih korova u pšenici. Među njih se ubraja i Mustang (SC) iz skupine triazolopirimidina na bazi florasulam + 2,4-D etilheksil estera.
8. Troškovi cjelokupnog procesa proizvodnje pšenice iznose 10743 kn dok je za zaštitu usjeva od korova utrošeno 551 kn.

7. Popis literature

1. Andreas J.E., Coombs, E.M., Milan, J., Piper, G.L., Schwarzländer, M. (2015.): Biological control. In: Pacific Northwest Weed Management Handbook. Oregon State University, B1-B6.
2. Anjum, T., Bajwa, R. (2007.a): Field appraisal of herbicide potential of sunflower leaf extract against *Rumex dentatus.* Field Crops Research, 100(2-3): 139-142.
3. Anjum, T., Bajwa, R. (2007.b): The effect of sunflower leaf extracts on *Chenopodium album* in wheat fields in Pakistan. Crop Protection, 26(9): 1390-1394.
4. APO d.o.o., usluge zaštite okoliša: Izvješće o stanju okoliša Vukovarsko-srijemske županije, dok.br. 25-06-2423/25
5. Arle, H. F., Everson, E.H. (1955.): Johnsongrass control. Univ. of Arizona Agr. Exp. Sta. Bui. 293.
6. Arriola, P.E., Ellstrand, N.C. (1996.): Crop-to-weed gene flow in the genus *Sorghum* (Poaceae): spontaneous interspecific hybridization between johnsongrass, *Sorghum halepense*, and crop sorghum, *S. bicolor*. American Journal of Botany, 83: 1153-1159.
7. Aslam, M., Whitworth, R.J. (1988.): Development of the southwestern corn borer, *Diatraea grandiosella* Dyar, on corn and johnsongrass. The Southwestern Entomologist, 13(3): 191-197.
8. Aziz, A., Tanveer, A., Ali, A., Yasin, M., Babar, B.H., Nadeem, M.A. (2008.): Allelopathic effect of cleavers (*Galium aparine*) on germination and early growth of wheat (*Triticum aestivum*). Allelopathy Journal, 22(1): 25-34
9. Baličević, R., Ravlić, M. (2014.): Herbicidi u zaštiti bilja. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
10. Batra S.W.T. (1984.): Phytophages and pollinators of *Galium* (Rubiaceae) in Eurasia and North America. Environmental Entomology, 13(4): 1113-1124
11. Baylis, J.M., Watkinson, A.R., (1991.): The effect of reduced nitrogen fertilizer inputs on the competitive effect of cleavers (*Galium aparine*) on wheat (*Triticum aestivum*). Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference, Weeds, 1: 129-134

12. Benvenuti, S., Macchia, M. (2000.): Role of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) canopy height on *Sinapis arvensis* L. growth and seed production. In Proc. XIème Colloque Intl. sur la Biologie des Mauvaises Herbes, Dijon, France. 305-312.
13. Bessin, R. T., Reagan, T. E. (1990.): Fecundity of sugarcane borer (Lepidoptera: Pyralidae), as affected by larval development on gramineous host plants. Environmental Entomology, 19(3): 635-639.
14. Bhowmik, P.C., Indjerit (2003.): Challenges and opportunities in implementing allelopathy for natural weed management. Crop Protection, 22(4): 661-671.
15. Bigirwa, G., Adipala, E., Esele, J. P., Cardwell, K. F. (2000.): Reaction of maize, sorghum, and Johnson grass to *Peronosclerospora sorghi*. International Journal of Pest Management, 46(1): 1-6.
16. Black, I.D., Matic, R., Dyson, C.B. (1994.): Competitive effects of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) in wheat, barley and field peas. Plant Protection Quarterly, 9(1): 12-14.
17. Boldt, P.E., Sobhian, R. (1993.): Release and establishment of *Aceria malherbae* (Acari: Eriophyidae) for control of field bindweed in Texas. Environmental Entomology, 22(1): 234-237.
18. Buhr, L., Feyerabend, G., Pallutt, B., Becker, H.G. (1997.): Position regarding the occurrence of bentgrass (*Apera spica-venti* (L.) P.B.) and cleavers (*Galium aparine* L.) as well as possibilities for their control. Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR, 31(12): 237-240.
19. Catizone, P., Viggiani, P., (1990.): Aspects of the biology and control of *Galium aparine* L. Symposium on integrated weed management in cereals. European Weed Research Society, 421-428
20. Cheema, Z.A., Khaliq, A. (2000.): Use of sorghum allelopathic properties to control weeds in irrigated wheat in semi-arid region of Punjab. Agriculture, Ecosystems & Environment, 79(2-3): 105-112.
21. Cramer, H.H. (1967.): Plant Protection and World Crop Production. Bayer, AG, Leverkusen, Germany.
22. Davison, J.G., Bailey, J.A. (1974.): The response of *Convolvulus arvensis* (bindweed) to 2,4-D, MCPA, MCPB, dichlorprop, mecoprop, 2,4,5-T, dicamba and glyphosate at various doses and application dates. Proceedings 12th British Weed Control Conference. British Crop Protection Council. London UK, 641-648

23. Dayan, F.E., Cantrell, C.L., Duke, S.O. (2009.): Natural products in crop protection. Bioorganic & Medicinal Chemistry, 17(12): 4022-4034.
24. DiTomaso, J., Healy, E.A. (2006.): Weeds of California and Other Western States. UC DANR Publ. #3488.
25. D'Souza, D.S.M., Black, I.A., Hewson, R.T., (1993.): Amidosulfuron - a new sulfonylurea for the control of *Galium aparine* and other broad-leaved weeds in cereals. British Crop Protection Council (BCPC), 2: 567-572.
26. Dudai, N., Poljakoff-Mayber, A., Mayer, A.M., Putievsky, E., Lerner, H.R. (1999.): Essential oils as allelochemicals and their potential use as bioherbicides. Journal of Chemical Ecology, 25: 1079–1089.
27. Flegar, Z., Ostojić, Z. (1993.): Rezistentnost korova na herbicide. Phytomed. Herbol. 21:83-91.
28. Frick, B., Johnson, E. (2012.): Weeds – when are they a problem?. Organic Agriculture Centre of Canada (OACC), dostupno na: http://www.organicagcentre.ca/extension/ext_weed_problem.asp
29. Friedman, T., Horowitz, M. (1970.): Phytotoxicity of subterranean residues of three perennial weeds. Weed Research, 10: 382-385.
30. Froud-Williams, R.J.(1985.): The biology of cleavers (*Galium aparine*). Aspects of Applied Biology, 9:189-195.
31. Froud-Williams, R.J., Chancellor, R.J., Drennan, D.S.H. (1981.): Potential changes in weed floras associated with reduced-cultivation systems for cereal production in temperature regions. Weed Research, 21: 99-109.
32. Ghersa, C.M., Satorre, E.H., Van Esso, M.L., Pataro, A., Elizagaray, R. (1990.): The use of thermal calendar models to improve the efficiency of herbicide applications in *Sorghum halepense* (L.) Pers. Weed Research, 30: 156-160.
33. Gilstrap, F.E. (1988.): Sorghum-corn-johnsongrass and banks grass mite: a model for biological control in field crops. The entomology of indigenous and naturalized systems in agriculture. Boulder, CO: Westview Press: 141-159.
34. Glasnik zaštite bilja: Sredstva za zaštitu bilja. Zagreb, 2017.
35. Hidrotehnika i geodezija (2006): Plan navodnjavanja za područje Vukovarsko-srijemske županije, knjiga I i II
36. Hofmann, B., Pallutt, B. (1989.): Studies on the control of *Galium aparine* L. with SYS 67 Gebifan, SYS 67 Gebifan + Basagran as well as tank mixes of these

herbicides with bercema-Bitosen N or ammonium nitrate with urea solution. Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR, 43(9): 180-183.

37. Holm, L.G., Pancho, J.V., Herberger, J.P., Plocknett, D.L., (1991.): A Geographic Atlas of World Weeds. Malabar, Florida, USA: Krieger Publishing Company.
38. Hulina, N. (1998.): Korovi. Školska knjiga, Zagreb.
39. Hull, R.J. (1968.): Johnsongrass life cycle implications for improving cultural practices. Field Crop Abstracts 27:726.
40. Humburg, N.E., Alley, H.P., Vore, R.E. (1981.): Perennial weeds. Research Journal, Wyoming Agricultural Experiment Station, No. 163: Research in weed science, 1980: 2-27
41. Ivanek-Martinčić, M., Ostojić, Z., Barić, K., Goršić, M. (2010.): Važnost poznavanja kritičnog razdoblja zakorovljenosti poljoprivrednih kultura. Poljoprivreda, 16(1): 57-61.
42. Janick, J. (1979.): Horticultural Science (3rd ed.). San Francisco: W.H. Freeman. p. 308.
43. Javaid, A., Bajwa, R., Rabbani, N., Anjum, T. (2007.): Comparative tolerance of six rice (*Oryza sativa* L.) genotypes to allelopathy of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.). Allelopathy J., 20(1): 157-166.
44. Javaid, M.M., Tanveer, A., Ali, H.H., Shahid, M.A., Balal, R.M., Aqeel, M.A. (2016.): Wheat Yield Loss in a Two Species Competition with *Emex australis* and *Emex spinosa*. Planta Daninha, 34(1): 35-46.
45. Jauset, A.M., Munoz, M.P., Pons, X. (2000.): Karyotype occurrence and host plants of the corn leaf aphid (Homoptera: Aphididae) in a Mediterranean region. Annuals of the Entomological Society of America, 93(5): 1116-1122.
46. Jenkinson, P., Parry, D.W. (1994.): Isolation of Fusarium species from common broad-leaved weeds and their pathogenicity to winter wheat. Mycol. Res., 98: 776-780.
47. Jug, D., Stipešević, B., Žugec, I., Horvat, D., Josipović, M. (2006.): Reduced soil tillage systems for crop rotations improving nutritional value of grain crops. Cereal Research Communication. 34: 521-524.
48. Jug, D., Stipešević, B., Žugec, I., Jug, I., Stošić, M. (2007.): Economic evaluation of winter wheat production in different soil tillage systems. Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, Horticulture 64(1/2): 485-489.

49. Jug, D., Stipešević, B., Žugec, I., Knežević, M., Šeput, M. (2006.): Effects of conventional and alternating tillage systems in winter wheat-soybean crop rotation. Proceedings of the 17th Triennial Conference of the International Soil Tillage Research Organisation (ISTRO), Kiel, Germany, pp. 477-482.
50. Julien, M. H. (1982.): Biological control of weeds. A world catalogue ofagents and their target weeds. CAB International, Slough, UK.
51. Julien, M. H., Griffiths, M.W. (1999.): Biological control of weeds: world catalogue of agents and their target weeds. 4th ed., CAB International, Wallingford, Oxon, UK. 223 pp.
52. Karlen, D.L., Varvel, G.E., Bullock, D.G., Cruse, R.M. (1994.): Crop rotations for the 21th century. Advances in Agronomy, 53: 1-45.
53. Kent, M., Coker, P. (1996.): Vegetation Description and Analysis: A Practical Approach. CRC Press Boca Raton Ann Arbor.
54. Knežević, M. (2006.): Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek.
55. Knežević, M., Baličević, R., Ravlić, M., Ravlić, I. (2014.): Effects of soil tillage and post-emergence herbicides on weed control and yield of winter wheat. Faculty of Agriculture, Osijek.
56. Kojić, M., Stanković, A., Čanak, M. (1972.): Korovi – biologija i suzbijanje. Institut za zaštitu bilja, Novi Sad.
57. Kojić, M., Ajder, S., Dajić, Z. (1996.): Syntaxonomical division of the weed vegetation in the region of Serbia. u: X Coll. Inter. sur la biologie des mauvaises herbes., Dijon.
58. Konstantinović, B. (1999.): Poznavanje i suzbijanje korova. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
59. Lemerle, D., Verbeek, B., Orchard, B. (2001.): Ranking the ability of wheat varieties to compete with *Lolium rigidum*. Weed Research, 41: 197-209.
60. Long H.C. (1960.): Weeds of arable land. London, UK: Ministry of Agriculture and Fisheries, Bulletin 108.
61. Lorenzi, H., Jeffery, L. (1987.): Weeds of the U.S. and their control. Van Nostrand Reinhold Co., New York. 355 pp.
62. Lovegrove, A.W., Lutman, P.J.W., Thornton, M.E. (1985.): Investigations into the control of cleavers (*Galium aparine*) with several pre- and post-emergence herbicides in winter cereals. Aspects of Applied Biology, 9: 205-211.

63. Malik, N., Van den Born, W.H. (1988.): The biology of Canadian weeds *Galium aparine* L. and *Galium spurium* L. Canadian Journal of Plant Science, 68(2): 481-499.
64. Marković, M., Protić, N., Protić, R., Janković, S. (2005.): New possibilities of weed control in wheat, Romanian Agricultural Research, 22: 41-47.
65. Matic, R., Black, I.D. (1994.): Short- and long-term chemical control of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) sprayed during summer and resultant crop yields. Plant Protection Quarterly, 9(3): 111-113
66. McWhorter, C. (1981.): Morphology and development of Johnson grass plants from seeds and rhizomes. Weeds, 9: 558-562.
67. McWhorter, Chester, G. (1993.): A 16-year survey on levels of Johnsongrass (*Sorghum halepense*) in Arkansas, Louisiana and Mississippi. Weed Science, 41(4): 669-677.
68. Medić, M., Medić, A. (2006.): Plan navodnjavanja za područje Vukovarsko-srijemske županije. Hidrotehnika i geodezija d.o.o. za geodetske i hidrotehničke radove.
69. Mennan, H., Zandstra, B.H., (2005.): Effect of wheat (*Triticum aestivum*) cultivars and seeding rate on yield loss from *Galium aparine* (cleavers). Crop Protection, 24(12): 1061-1067.
70. Meyer L.J. (1978.): The influence of environment on growth and control of field bindweed. Proceedings North Central Weed Control Conference, 33:141-142.
71. Mihalić, V. (1989.): Opća proizvodnja bilja. Školska knjiga, Zagreb.
72. Mikić, B., Stipešević, B., Raspudić, E., Drezner, G., Brozović, B. (2011.): Influence of soil tillage and weed suppression on winter wheat yield. Journal of Agricultural Sciences, 56(2): 111-119.
73. Mohler, C.L. (1996.): Ecological bases for the cultural control of annual weeds. Journal of Production Agriculture, 9: 468-474.
74. Mohsen, Z.S. (2000.): Allelopathic effects of Johnson grass (*Sorghum halepense*) and Bermuda grass (*Cynodon dactylon*) on wheat. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 7(2): 47-54.
75. Nouri, H., Talab, Z.A., Tavassoli, A. (2012.): Effect of weed allelopathic of sorghum (*Sorghum halepense*) on germination and seedling growth of wheat, Alvand cultivar. Annals of Biological Research, 3(3): 1283-1293.

76. Oerke, E.C., Dehne, H.W., Schönbeck, F., Weber, A. (1994.): Crop Production and Crop Protection: Estimated Losses in Major Food and Cash Crops. Elsevier, Amsterdam.
77. Ormeno-Nunez, J., Reeleder, R.D., Watson, A.K. (1988.): A foliar disease of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) caused by *Phomopsis convolvulus*. Plant Disease, 72(4): 338-342
78. Orson, J.H., (1985.): Control of *Galium aparine* in cereals with herbicides - Agricultural Development and Advisory Service results, harvest years 1983. and 1984. Aspects of Applied Biology, 9: 213-220.
79. Oyer, E., Gries, G., Rogers, B. (1959.): The seasonal development of Johnson grass plants. Weeds, 7: 13-19.
80. Parsons, W.T., Cuthbertson, E.G. (1992.): Noxious Weeds of Australia. Melbourne, Australia: Inkata Press, 692 pp.
81. Pavlinec, M. (1992.): The significance of phytophagous insects on *Galium aparine* (Rubiaceae) and other *Galium species*. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft Allgemeine und Angewandte Entomologie, 8(1-3): 169-173.
82. Phillips, W., Timmons, F. (1954.): Bindweed - how to control it. Bulletin 366, Fort Hays Branch, Kansas Agricultural Experimental Station, Manhattan, Kansas, USA.
83. Popay, I. (2012.): 'Weeds of agriculture - Introduction of weeds', Te Ara - the Encyclopedia of New Zealand.
84. Qasem, J.R., Foy, C.L. (2001.): Weed allelopathy, its ecological impacts and future prospects: a review. Journal of Crop Production, 4: 43-119.
85. Quammen, D. (1998.): "Planet of Weeds" (PDF), Harper's Magazine, retrieved November 15, 2012.
86. Rasmussen, K., Rasmussen, J. (2000.): Barley seed vigour and mechanical weed control. Weed Research, 40: 219-230.
87. Roder, W., Eggert, H., Kalamus, A. (1990.): Occurrence and detrimental effect of cleavers, *Galium aparine* L., in grain fields. Nachrichtenblatt Pflanzenschutz, 44(11): 253-256.
88. Rosenthal, S.S., Buckingham, G.R. (1982.): Natural enemies of *Convolvulus arvensis* in western Mediterranean Europe. Hilgardia, 50(2): 19 pp.
89. Ross, M. (1986.): Johnsongrass- two decades of progress in control. Crops and Soils, 39: 12-14.

90. Sa'ad, F. (1967.): The Convolvulus Species of of the Canary Islands, the Meditteranean Region and the Near and Middle East. Rotterdam, Netherlands: Bronder-Offset.
91. Schwerdtle, F. (1971.): Trials on direct-sowing methods in comparison with conventional cultivation of various crops with particular regard to the weed flora. KTBL Berichte uber Landtechnik, 149.
92. Sharma, H.C., Franzmann, B.A. (2001.): Host-plant preference and oviposition responses of the sorghum midge, *Stenodiplosis sorghicola* (Coquillett) (Dipt., Cecidomyiidae) towards wild relatives of sorghum. Journal of Applied Entomology, 125(3): 109-114.
93. Siddiqui, I., Bajwa, R., Zil-E-Huma, Javaid, A. (2010.): Effect of six problematic weeds on growth and yield of wheat. Pekistan Journal of Botany, 42(4): 2461-2471.
94. Singh, P., Batish, D.R., Kohli, R.K. (2001.): Allelopathy in agroecosystems. An Overview. Journal of Crop Production, 4(2): 1-41.
95. Singh, H.P., Batish, D.R., Kohli, R.K. (2003.): Allelopathic interactions and allelochemicals: New possibilities for sustainable weed management. Critical Review in Plant Sciences, 22: 239-311.
96. Snel, M., Scorer, D.J. (1986.): Fluroxypyr, a flexible herbicide for control of *Galium aparine* in small grain cereals, an analysis of trial data collected in Germany during the 1984 and 1985 growing seasons. Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent, 51(2): 409-420
97. Spandl E., Durgan, B.R., Forcella, F. (1998.): Tillage and planting date influence foxtail (*Setaria* spp.) emergence in continuous spring wheat (*Triticum aestivum*). Weed Tech, 12: 223-229.
98. Steinmann, H.H., Gerowitt, B. (1994.): Mechanical control of *Galium aparine* in winter wheat. Maitrise des adventices par voie non chimique. Communications de la quatrieme conference internationale I.F.O.A.M. Quetigny Cedex, France: Association Colloque IFOAM, 2:273-277
99. Stipešević, B., Jug, D., Stošić, M., Žugec, I., Jug, I. (2007.): Economic analysis of winter barley production for different soil tillage and nitrogen fertilization systems. Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, Horticulture 64(1/2): 538-542

100. Swanton, C.J., Weise, S.F. (1991.): Integrated weed management: the rationale and approach. Weed Technology. 5: 657-663.
101. Šarić, T., Muminović, Š. (2000.): Savremeni problemi u borbi protiv korova i trendovi u herbološkoj nauci i praksi. Herbologia, 1(1): 3-13.
102. Štefanić, E. (1996). Korovna zajednica kukuruza u reduciranoj obradi tla sjeveroistočne Hrvatske. Disertacija. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
103. Timmons, F., Bruns, V. (1951.): Frequency and depth of shootcutting in eradication of certain creeping perennial weeds. Agronomy Journal, 41: 130-133.
104. Todd, F.G., Stermitz, F.R., Schultheis, P., Knight, A.P., Traub-Dargatz, J.L. (1995.): Tropane alkaloids and toxicity of *Convolvulus arvensis*. Phytochemistry, 39(2): 301-303.
105. Tu, M., Hurd, C., Randall, J.M. and The Nature Conservancy (2001.): "Weed Control Methods Handbook: Tools & Techniquesfor Use in Natural Areas". All U.S. Government Documents (Utah Regional Depository). Paper 533.
106. Uygur, F.N., Mennan H. (1996.) A study on economic thresholds of *Galium aparine* L. and *Bifora radians* Bieb. in wheat fields in Samsum-Turkey. Journeacutees internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes, 1: 347-354.
107. Van Heemst, H.D.J. (1985.): The influence of Weed Competition on Crop Yield. Agricultural Systems, 18: 81-93.
108. Vrbničanin, S., Kojić, M., (2000.): Biološko i ekološko proučavanje korova na području Srbije. VI Kongres o korovima, Banja Koviljača: 19-35.
109. Waller, G.R. (2004.): Introduction-reality and future of allelopathy. U: Allelopathy: chemistry and mode of action of allelochemicals, CRC Press, Boca Raton, Florida, pp. 1-12.
110. Warner, L.C., Arnold, W.R., Peterson, L.G. (1974.): Subsurface layering of trifluralin for field bindweed control in cropland. Proceedings of the Western Society of Weed Science, 27: 19-20.
111. Warwick, S., Black, L. (1983.): The biology of Canadian weeds – *Sorghum halepense*. Canadian Journal of Plant Science 63: 997-1014.
112. Westra, P., Chapman, P., Stahlman, P.W., Miller, S.D., Fay, P.K. (1992.): Field bindweed (*Convolvulus arvensis*) control with various herbicide combinations. Weed Technology, 6(4): 949-955
113. Whitworth, J.W., Muzik, T.J. (1967.): Differential response of selected clones of bindweed to 2,4-D. Weeds, 15: 275-280.

114. Wiese, A.F., Lavake, D.E. (1986.): Control of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) with postemergence herbicides. Weed Science, 34(1): 77-80
115. Wilson, B.J., Wright, K.J. (1987.): Variability in the growth of cleavers (*Galium aparine*) and their effect on wheat yield. Proceedings 1987 British Crop Protection Conference, Weeds, 3: 1051-1058
116. Wilson, B.J., Wright, K.J., Butler, R.C. (1993.): The effect of different frequencies of harrowing in the autumn or spring on winter wheat, and on the control of *Stellaria media* (L.) Vill., *Galium aparine* L. and *Brassica napus* L. Weed Research (Oxford), 33(6): 501-506
117. Wilson, B.J., Wright, K.J., Butler, R.C. (2006.): The effect of different frequencies of harrowing in the autumn or spring on winter wheat, and on the control of *Stellaria media* (L.) vill., *Galium aparine* L. and *Brassica napus* L. Weed Research, 33(6): 501–506
118. Wright, K.J., Wilson, B.J. (1992.): Effects of nitrogen fertiliser on competition and seed production of *Avena fatua* and *Galium aparine* in winter wheat. Aspects of Applied Biology, 30: 381-386
119. Wrucke, M.A., Arnold, W.E. (1985.): Weed species distribution as ifluenced by tillage and herbicides. Weed Science 33: 853-856.
120. Zimdahl, R. L. (1993.): Biological weed control, Academic Press, Inc. San Diego, California, USA.

Internet stranice:

https://en.wikipedia.org/wiki/Vukovar-Srijem_County

http://85.114.46.139/vsz/prostorniplanovi/PPUG%20Ilok/PPU%20grad%20Ilok/TEKST/0 05-%20polazista_Plan.pdf

http://www.vukovarsko-srijemska-zupanija.com/slike/karta.jpg

8. Sažetak

U istraživanju je ispitan značaj korova u proizvodnji pšenice i ekonomska isplativost njihovog suzbijanja na primjeru proizvodnje ove žitarice.

U proljeće, nakon busanja pšenice, kada su širokolisni korovi razvili 2 – 6 listova, izvršeno je i kemijsko tretiranje herbicidom Mustang na bazi 2,4 - D + florasulama, namijenjenim za suzbijanje širokolisnih korova. Herbicid je primijenjen u dozi od 0,5 l/ha, uz utrošak vode od oko 210 l/ha.

Rezidualna korovna zajednica u pšenici utvrđena je početkom lipnja 2014. godine kada je usjev bio u fazi zriobe. U pšenici su, metodom slučajnih kvadrata utvrđene sljedeće korovne vrste: terofita *Galium aparine,* te geofite *Sorghum halepense* i *Convolvulus arvensis*. Najbrojniji korov po jedinici površine bio je *S. halepense*, s prosječno5 izdanaka po 1 m^2, zatim *C. arvense* s prosječno 1,5 biljaka po 1 m^2. U osiromašenoj zajednici pojavljuje se još i*G. aparine* sa prosječno 0,5 biljaka po jedinici površine.

Troškovi cjelokupnog procesa proizvodnje pšenice iznose 10743 kn dok je za zaštitu usjeva od korova utrošeno 551 kn.

Ključne riječi: pšenica, Mustang, *Galium aparine*, *Sorghum halepense*, *Convolvulus arvensis*, troškovi

9. Summary

The importance of weeds in wheat production and the economic viability of their control was researched.

In the spring, after wheat tillering, when broadleaf weeds developed 2 to 6 leaves, a Mustang herbicide based on 2,4 - D + florasulam was used for the suppression of broad weeds. The herbicide was applied at a dose of 0.5 l/ha, with a water consumption of about 210 l/ha.

The residual weed community in wheat was determined at the beginning of June, 2014 when the crop was in ripening stage. Following weed species were determined by the random squares method: terphite *Galium aparine*, and geophytes *Sorghum halepense* and *Convolvulus arvensis*. The most common weed per unit area was *S. halepense*, with an average of 5 plants per 1 m^2, followed by *C. arvense* with an average of 1.5 plants per 1 m^2. In the impoverished community there was also *G. aparine* with an average of 0.5 plants per unit of area.

Costs of the entire wheat production process were HRK 10743, and for weed control HRK 551.

Key words: wheat, Mustang, *Galium aparine*, *Sorghum halepense*, *Convolvulus arvensis*, costs

10. Popis tablica

Red. br.	Naziv tablice	Str.
Tablica 1.	Izračun pokrića varijabilnih troškova suzbijanja korova u pšenici	32

11. Popis slika

Red. br.	Naziv slike	Str.
Slika 1.	Položaj Vukovarsko-srijemske županije u Republici Hrvatskoj	8
Slika 2.	Vukovarsko-srijemska županija	9
Slika 3.	Priprema za kemijsko tretiranje (Foto: Z. Đaković)	12
Slika 4.	Izvođenje kemijskog tretiranja (Foto: Z. Đaković)	12
Slika 5.	Divlji sirak u pšenici (Foto: Z. Đaković.)	15
Slika 6.	Divlji sirak u pšenici (Foto: Z. Đaković)	15
Slika 7.	Broćika i slak u pšenci (Foto: Z. Đaković)	15
Slika 8.	Slak u pšenici (Foto: Z. Đaković)	15
Slika 9.	*Galium aparine* L.	17
Slika 10.	*Sorghum halepense* (L.) Pers.	22
Slika 11.	*Convolvulus arvensis* (L.) Pers.	26

12. Popis grafikona

Red. br.	Naziv grafikona	Str.
Grafikon 1.	Klimadijagram za područje Vukovarsko-srijemske županije za razdoblje od 2000. do 2013. godine	11

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

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

Floristički sastav i ekonomska učinkovitost suzbijanja korova u pšenici

Zdravko Đaković

Sažetak

U istraživanju je ispitan značaj korova u proizvodnji pšenice i ekonomska isplativost njihovog suzbijanja na primjeru proizvodnje ove žitarice.
U proljeće, nakon busanja pšenice, kada su širokolisni korovi razvili 2 – 6 listova, izvršeno je i kemijsko tretiranje herbicidom Mustang na bazi 2,4 - D + florasulama, namijenjenim za suzbijanje širokolisnih korova. Herbicid je primijenjen u dozi od 0,5 l/ha, uz utrošak vode od oko 210 l/ha.
Rezidualna korovna zajednica u pšenici utvrđena je početkom lipnja 2014. godine kada je usjev bio u fazi zriobe. U pšenici su, metodom slučajnih kvadrata utvrđene sljedeće korovne vrste: terofita *Galium aparine*, te geofite *Sorghum halepense* i *Convolvulus arvensis*. Najbrojniji korov po jedinici površine bio je *S. halepense*, s prosječno 5 izdanaka po 1 m^2, zatim *C. arvense* s prosječno 1,5 biljaka po 1 m^2. U osiromašenoj zajednici pojavljuje se još i *G. aparine* sa prosječno 0,5 biljaka po jedinici površine.
Troškovi cjelokupnog procesa proizvodnje pšenice iznose 10743 kn dok je za zaštitu usjeva od korova utrošeno 551 kn.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: prof. dr. sc. Edita Štefanić

Broj stranica: 51
Broj grafikona i slika:12
Broj tablica:1
Broj literaturnih navoda:123
Broj priloga: -
Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi:pšenica, Mustang, *Galium aparine*, *Sorghum halepense*, *Convolvulus arvensis*, troškovi

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:
1.prof. dr. sc. Ivan Štefanić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Edita Štefanić, mentor
3. doc. dr. sc. Sanda Rašić, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilište u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Graduate thesis**
Faculty of Agriculture
University Graduate Studies, Plant protection

Florist composition and economic efficiency of weed control in wheat

ZdravkoĐaković

Abstract

The importance of weeds in wheat production and the economic viability of their control was researched.
In the spring, after wheat tillering, when broadleaf weeds developed 2 to 6 leaves, a Mustang herbicide based on 2,4 - D + florasulam was used for the suppression of broad weeds. The herbicide was applied at a dose of 0.5 l/ha, with a water consumption of about 210 l/ha.
The residual weed community in wheat was determined at the beginning of June, 2014 when the crop was in ripening stage. Following weed species were determined by the random squares method: terphite *Galium aparine*, and geophytes *Sorghum halepense* and *Convolvulus arvensis*. The most common weed per unit area was *S. halepense*, with an average of 5 plants per 1 m^2, followed by *C. arvense* with an average of 1.5 plants per 1 m^2. In the impoverished community there was also *G. aparine* with an average of 0.5 plants per unit of area.
Costs of the entire wheat production process were HRK 10743, and for weed control HRK 551.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: PhD, Edita Štefanić

Number of pages: 51
Number of figures: 12
Number of tables: 1
Number of references:123
Number of appendices: -
Original in: Croatian

Key words:wheat, Mustang, *Galium aparine*, *Sorghum halepense*, *Convolvulus arvensis*, costs

Thesis defended on date:

Reviewers:
1.PhD,Ivan Štefanić, chair
2.PhD, Edita Štefanić, mentor
3.PhD, Sanda Rašić, member

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