



**Herbološko društvo Srbije**  
Weed Science Society of Serbia

---

**XI KONGRES O KOROVIMA  
I SAVETOVANJE O HERBICIDIMA  
I REGULATORIMA RASTA**

11th WEED SCIENCE CONGRESS  
AND SYMPOSIUM OF HERBICIDES  
AND GROWTH REGULATORS

---

**Zbornik rezimea**  
Book of Abstracts

**20-23. Septembar 2021. | Palić, Srbija**  
September 20-23, 2021 | Palić, Serbia

**XI Kongres o korovima  
i savetovanje o herbicidima  
i regulatorima rasta  
Zbornik rezimea**

**Izdavač:**

Herbološko društvo Srbije

**Urednik**

dr Goran Malidža

**Tehnički urednici**

dr Ljiljana Radivojević  
dr Miloš Rajković

**ISBN**

978-86-911965-5-4

Impressum

**11<sup>th</sup> Weed Science Congress  
and Symposium on Herbicides  
and Growth Regulators  
Book of Abstracts**

Published by Weed Science Society of Serbia

**Editor in Chief**

Dr. Goran Malidža

**Technical editors**

Dr. Ljiljana Radivojević  
Dr. Miloš Rajković

**NAUČNI ODBOR /  
SCIENTIFIC COMMITTEE**

*Predsednik / President*  
Ljiljana Radivojević

*Članovi/Members*

Akademik, prof.dr Vaskrsija Janjić

Dragana Božić

Katarina Jovanović-Radovanov

Stevan Knežević

Bojan Konstantinović

Zlatan Kovačević

Vladimir Ljubičić

Goran Malidža

Maja Meseldžija

Siniša Mitrić

Ljiljana Nikolić

Danijela Pavlović

Jelena Perenčević

Milena Simić

Nenad Stavretović

Maja Sudimac

Sava Vrbničanin

**ORGANIZACIONI ODBOR /  
ORGANIZING COMMITTEE**

*Predsednik / President*  
Miloš Rajković

*Članovi/Members*

Ana Anđelković

Mira Babić

Milan Brankov

Jelena Gajić Umiljendić

Aleksandar Jotov

Dragan Lazarević

Marina Lazarević

Andrija Lilić

Dragana Marisavljević

Luka Matić

Eleonora Onć-Jovanović

Srđana Petrović

Milena Popov

Dejan Reljin

Nataša Samardžić

Marija Sarić-Krsmanović

Verica Vasić

Vladimir Vasojević

Filip Vranješ

*Adresa/Address:* Herbološko društvo Srbije / Weed Science Society od Serbia  
11080 Zemun, Banatska 31b, tel.: (011) 3076-133, [herbolozi@gmail.com](mailto:herbolozi@gmail.com)  
<http://herboloskodrustvo.rs>

**ORGANIZACIJU KONGRESA FINANSIJSKI SU POMOGLI  
THE CONGRESS ORGANIZATION HAS BEEN FINANCIALLY SUPPORTED BY**

Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije / The Ministry of Education, Science and Technological Development of Serbia

Generalni sponzori

- BASF Srbija d.o.o., Beograd
- Bayer d.o.o., Beograd
- Corteva Agriscience SRB d.o.o. Novi Sad

Glavni sponzori

- Adama SRB d.o.o., Beograd
- Agromarket d.o.o., Kragujevac
- Belchim Crop Protection SRB d.o.o., Beograd
- Chemical Agrosava d.o.o., Beograd
- Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju, Novi Sad
- Syngenta Agro d.o.o., Beograd
- UPL

Sponzori učesnici

- Agros d.o.o., Opovo
- Albaugh Europe
- Institut za lekovito bilje "Dr Josif Pančić", Beograd
- Galenika – Fitofarmacija a.d., Beograd
- Kite d.o.o., Novi Sad
- Stockton d.o.o., Beograd
- Zorka klotid Agrotehnohem d.o.o., Subotica

Sponzori kafe pauze

- Agrimatco d.o.o., Novi Sad
- Agroarm d.o.o., Beograd
- Agroglobe d.o.o., Novi Sad
- Biogenesis d.o.o., Beograd
- Savacoop d.o.o., Novi Sad
- Sotex MS d.o.o., Novi Sad

## PORUKA UČESNICIMA

Herbološko društvo Srbije organizuje kongres o korovima, tradicionalno svake četvrte godine, pa je tako i ovaj jedanaesti po redu bio planiran za 2020. godinu, tačno četrdeset godina nakon prvog naučnog skupa u našoj zemlji koji je bio posvećen herbološkim temama. Međutim, pandemija virusa COVID-19 uticala je da Naučno-stručni odbor, u cilju zaštite zdravlja učesnika kongresa, svojih članova, saradnika i njihovih porodica, a u skladu sa odgovornim ponašanjem u vreme pandemije, donese odluku da se skup odloži za 2021. godinu.

Kao i do sada, program smo tematski koncipirali po sekcijama u okviru kojih će domaći i eminentni inostrani predavači, kroz aktuelne usmene i poster prezentacije, predstaviti najznačajnije rezultate naučno-istraživačkog rada u oblasti proučavanja i suzbijanja korova, do kojih se došlo u proteklom petogodišnjem periodu. Ovoga puta posebno želimo da istaknemo da smo po prvi put u dugoj istoriji organizovanja kongresa o korovima, izdvojili sekciju: Savetovanje o herbicidima i regulatorima rasta, sa ciljem da podstaknemo bolju komunikaciju i saradnju između kolega iz primarne proizvodnje, naučnih institucija, istraživača, industrije pesticida, kao i svih drugih oblasti koje dele zajedničko interesovanje za proučavanje i suzbijanje korova. Pozvali smo kolege iz struke da nam se pridruže sa svojim radovima, kako bi bolje sagledali aktuelne probleme u neposrednoj proizvodnji, razmenili iskustva i svi zajedno sagledali moguća nova rešenja.

Za ovaj skup prijavljeno je ukupno 90 radova, od čega je 16 po pozivu. Radovi po pozivu će dati sliku i naučno obrazložiti razvoj, današnje stanje, najnovija dostignuća, kao i viziju budućih istraživanja u našoj oblasti. Za usmena saopštenja prihvaćeno je 33 rada, a za poster prezentacije 41 rad. Svi radovi će biti publikovani u Zborniku rezimea koji je registrovan u Narodnoj biblioteci Srbije, a biće dostupan na sajtu Herbološkog društva Srbije.

Tokom održavanja skupa, učesnici će imati priliku da prisustvuju promociji najnovijih publikacija iz oblasti herbologije i herbicida. Programom je predviđena i atraktivna ekskurzija.

Deset sponzora kongresa imaće predavanja u okviru sekcije: Savetovanje o herbicidima i regulatorima rasta, u kojima će predstaviti svoje nove tehnologije i proizvode. Takođe, sponzorima je obezbeđen i izložbeni prostor, kao i ostale reklamne aktivnosti.

Nadamo se da će ovako koncipiran program ispuniti vaša očekivanja i interesovanja, pa Vas u ime Naučno-stručnog i Organizacionog i odbora, kao i Herbološkog društva Srbije, sa velikim zadovoljstvom pozivamo da uzmete učešće u radu XI kongresa o korovima i savetovanja o herbicidima i regulatorima rasta, koji će se održati 20-23. septembra 2021. godine na Paliću.

Radujemo se Vašem dolasku!

Organizator

## GENERAL INFORMATION TO PARTICIPANTS

Weed Science Society of Serbia has traditionally been organizing the weed science congress every four years. Consequently, this eleventh Congress was planned for the year 2020, exactly forty years after the first scientific congress devoted to weed science took place in our country. However, the pandemic of the COVID-19 virus has led the Scientific committee to postpone the congress for 2021, acting responsibly during pandemic times, with the aim of preserving the health of congress participants, Society members, associates and their families.

As in previous instances, the programme is divided thematically in various sections, where national and eminent international lecturers will, in the form of oral and poster presentations, present the most important results of scientific research done in the field of weed science over the period of the last five years. This time we would like to highlight that for the first time in the long history of organizing this Congress we have specifically separated the following section: *Symposium on Herbicides and Growth Regulators*, with the aim of encouraging better communication and cooperation between colleagues working in primary production, scientific institutions, pesticide industry, and all other fields which share the common interest in the study and control of weeds. We have invited weed science specialists to present us their results, in order to have a better overview of the current production problems, exchange experiences and evaluate possible new solutions together.

A total of 90 papers have been submitted for this congress, 16 of which are invited speakers. Invited lectures will present a broader picture and scientifically explain the developments, current state, newest contributions and a vision of future research in the field. Thirty three papers have been accepted for oral presentations and 41 for poster presentations. All the papers will be published in a Book of Abstracts, which has been registered with the National Library of Serbia, and will be freely available on the website of the Weed Science Society of Serbia.

During the congress, participants will have a chance to attend presentations of novel publications pertaining to weed science and herbicides. The program also includes an attractive field trip.

Ten congress sponsors will have lectures within the section *Symposium on Herbicides and Growth Regulators*, where they will present their newest technologies and products. Also, the sponsors have been provided with showroom for their produce and other promotional activities.

We are hopeful that a program compiled this way will meet your expectations, and in the name of the Scientific and Organizing committees, as well as the Weed Science Society of Serbia, it is our great pleasure to invite you to participate in the proceedings of the XI Weed Science Congress and Symposium on Herbicides and Growth Regulators, which will take place on September 20-23, 2021 in Palić. We look forward to seeing you there!

Organizer

**PREGLED PROGRAMA KONGRESA  
 CONGRESS AGENDA**

<b>Dan Day</b>	<b>Aktivnosti Activities</b>	<b>Vreme Time</b>	<b>Mesto Place</b>
<b>Ponedjeljak, Monday</b> 20.09.2021.	Registracija učesnika <i>Registration of participants</i>	08:00-	Eko centar
	Ceremonija otvaranja Kongresa <i>Opening ceremony</i>	10:00-11:00	Eko centar
	Prezentacija plenarnih radova <i>Plenary lectures</i>	11:30-13:00	Eko centar
	Sekcija: Biologija i ekologija korova <i>Session: Weed biology and ecology</i>	15:00-16:40	Eko centar
	Promocija knjiga i/ili Okrugli sto <i>Book promotion and/or Round table</i>	16:55-18:30	Eko centar
	Koktel dobrodošlice <i>Welcome cocktail</i>	19:00-22:00	Velika terasa <i>Grand terrace</i>
<b>Utorak, Tuesday</b> 21.09.2021.	Prezentacija plenarnih radova <i>Plenary lectures</i>	9:00-10:20	Eko centar
	Sekcija: Savetovanje o herbicidima i regulatorima rasta <i>Session: Symposium on herbicides and plant growth regulators</i>	10:35-18:25	Eko centar
	Svečana večera <i>Gala dinner</i>	20:00-24:00	Salaš vinarije Zvonko Bogdan <i>Homestead of Zvonko B. Winery</i>
<b>Sreda, Wednesday</b> 22.09.2021.	Sekcija: Invazivni korovi <i>Session: Invasive weeds</i>	9:00-10:25	Eko centar
	Sekcija: Herbicidi i regulatori rasta biljaka <i>Session: Herbicides and plant growth regulators</i>	10:30-13:05	Eko centar
	Diskusija po posterima <i>Discussion regarding the poster session</i>	13:05-13:35	Eko centar
	Sekcija: Integralno suzbijanje korova <i>Session: Integrated weed management</i>	15:00-16:50	Eko centar
	Zaključivanje rada Kongresa <i>Closing ceremony</i>	16:50-17:20	Eko centar
	Ekскурzija <i>Excursion</i>	18:00-20:00	Vinarija Zvonko Bogdan <i>Zvonko Bogdan Winery</i>
<b>Četvrtak, Thursday</b> 23.09.2021.	Ispraćanje gostiju <i>Firewell</i>	8:00-10:00	

## PROGRAM KONGRESA I SAVETOVANJA CONGRESS AND SYMPOSIUM PROGRAM

### PONEDELJAK / MONDAY 20.09.2021.

08:00-10:00	<b>Akreditacija učesnika / Registration of participants</b>
10:00-10:30	<b>Otvaranje Kongresa i pozdravna reč / Opening Ceremony</b> <i>Predsedavajući: Ljiljana Radivojević, Miloš Rajković, Goran Malidža</i>
10:30-11:00	Siniša Mitrić: Život i delo akademika Vaskrsije Janjića
11:00-11:30	Kafe pauza / Coffee break (Herbološko društvo Srbije)

### 11:30-13:00 PLENARNI REFERATI / PLENARY LECTURES

	<i>Predsedavajući: Milena Simić, Stevan Knežević</i>
11:30-11:50	Ljiljana Radivojević, Katarina Jovanović-Radovanov: Herbicidi: status i perspektive
11:50-12:10	Heinz Müller-Schärer: Perspectives on the future of weed science: a European challenge
12:10-12:30	Mostafa Oveisi: Challenges for weed management with changing climates: what models tell us?
12:30-13:00	Diskusija po izloženim referatima / Discussion following the presented papers
13:00-15:00	Pauza za ručak / Lunch break

### 15:00-15:20 PLENARNI REFERAT / PLENARY LECTURE

	<i>Predsedavajući: Ljiljana Nikolić, Zlatan Kovačević</i>
15:00-15:20	Sava Vrbničanin, Urban Šilc: Promene korovske flore i vegetacije useva strnih žita

### Sekcija: BIOLOGIJA I EKOLOGIJA KOROVA Session: WEED BIOLOGY AND ECOLOGY

15:20-16:40	<b>Usmeni referati / Oral presentations</b>
15:20-15:30	Ljiljana Nikolić, Branka Ljvnaić-Mašić, Dejana Džigurski, Srđan Šeremešić: Floristička analiza i indeksi diverziteta korova pšenice u uslovima dugotrajnih plodoreda
15:30-15:40	Lyuben Zagorchev, Anita Tosheva, Denitsa Teofanova: Response of field dodder ( <i>Cuscuta campestris</i> Yunck.) to salinity in dependence of the host plants
15:40-15:50	Branka Ljvnaić-Mašić, Ljiljana Nikolić, Dejana Džigurski: Biološke karakteristike korovske flore u organskim usevima lekovitih i aromatičnih biljaka
15:50-16:00	Snežana Jarić, Zorana Mataruga, Marina Mačukanović-Jocić, Dimitrije Sekulić, Olga Kostić, Miroslava Mitrović, Pavle Pavlović: Tradicionalna upotreba korovskih biljaka u lekovite svrhe na području Suve planine
16:00-16:10	Markola Saulić, Mostafa Oveisi, Ivica Đalović, Vladan Jovanović, Dragana Božić, Sava Vrbničanin: Model za simulaciju procene rezerve semena korovskih biljaka u zemljištu
16:10-16:20	Nenad Stavretović, Ana Novaković, Jovana Petrović, Nadežda Stojanović: Struktura travnjaka saobraćajnica u Beogradu



- 16:20-16:40 Diskusija po izloženim referatima / Discussion following the presented papers
- 16:40-16:55 Kafe pauza / Coffee break (Agrimatco d.o.o., Novi Sad)
- 16:55-18:00 **Promocija knjiga / Book promotion**
- 17:15-18:00 **Okrugli sto / Round table** Uprava za zaštitu bilja Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede „Zakon o sredstvima za zaštitu bilja“
- 19:00-22:00 **Koktel dobrodošlice / Welcome cocktail**

**UTORAK / TUESDAY, 21.09.2021.**

**9:00-10:20 PLENARNI REFERATI / PLENARY LECTURES**

- Predsedavajući: Sava Vrbničanin, Siniša Mitrić*
- 9:00-9:20 Goran Malidža, Sava Vrbničanin, Miloš Rajković, Dragana Božić, Danijela Pavlović, Bojan Konstantinović, Katarina Jovanović-Radovanov, Nataša Samardžić: Stanje rezistentnosti korova na herbicide i antirezistentna strategija u Srbiji
- 9:20-9:40 Ilias Travlos, Panagiotis Kanatas, Nikolaos Antonopoulos, Alexandros Tataridas, Anastasia Tsekoura, Eleni Rapti, Ioannis Gazoulis: Glyphosate alternatives for weed management in perennial crops of Greece
- 9:40-10:00 Stevan Z. Knezević: Soybean response to micro-rates of dicamba and 2,4-D
- 10:00-10:20 Diskusija po izloženim referatima / Discussion following the presented papers
- 10:20-10:35 Kafe pauza / Coffee break (Agroarm d.o.o., Beograd)

**Sekcija: Savetovanje o herbicidima i regulatorima rasta**  
**Session: Symposium on herbicides and plant growth regulators**

- Predsedavajući: Goran Malidža, Maja Sudimac*
- 10:35-13:50 **Usmeni referati / Oral presentations**
- 10:35-10:50 Goran Malidža, Miloš Rajković, Jovana Krstić, Siniša Jocić, Vladimir Miklič: Značaj halauksifen-metila za integrisano suzbijanje korova u suncokretu, sa posebnim osvrtom na suzbijanje ambrozije pelenaste rezistentne na ALS inhibitore
- 10:50-11:05 Mirjana Zorić: Razlike u efikasnosti herbicida primenjenih u usevu suncokreta
- 11:05-11:20 Miloš Rajković, Goran Malidža, Siniša Jocić, Sandra Cvejić: Reakcija hibrida suncokreta tolerantnih na imidazolinone i tribenuron-metil prema ALS inhibitorima koji se primenjuju u drugim usevima
- 11:20-11:40 Apostolidis Vassilios: Nova aktivna materija Arylex (Corteva Agriscience SRB d.o.o.)
- 11:40-12:00 Vladimir Ljubičić: Integralno suzbijanje korova – pristup kompanije Bayer (Bayer d.o.o.)
- 12:00-12:15 Kafe pauza / Coffee break (Agroglobe d.o.o., Novi Sad)
- 12:15-12:30 Aleksandar Sedlar, Aleksandra Paroški, Vladimir Višacki, Stanko Kerkez, Dejan Paroški, Rajko Bugarin, Filip Vasić: Varijabilna primena herbicida u zaštiti soje od korova

- 12:30-12:45 Jelena Perenčević: Efikasnost herbicida u soji u zavisnosti od meteoroloških uslova
- 12:45-13:05 Milan Mašić: BASF tehnologije u soji, proverena rešenja u borbi protiv rezistencije (BASF Srbija d.o.o.)
- 13:05-13:20 Jovana Delić, Julijana Ranković, Svetlana Jovičić: Suzbijanje korova u soji i kukuruzu u periodu 2017-2019. godine: demonstracioni ogledi
- 13:20-13:30 Danijela Stefanović: Agromarket tehnologija zaštite soje od korova (Agromarket d.o.o.)
- 13:30-13:50 Diskusija po izloženim referatima / Discussion following the presented papers
- 13:50-15:00 Pauza za ručak / Lunch break

**Sekcija: Sekcija: Savetovanje o herbicidima i regulatorima rasta**  
**Session: Symposium on herbicides and plant growth regulators**

*Predsedavajući: Dragana Božić, Jelena Perenčević*

- 15:00-18:25 Usmeni referati / Oral presentations**
- 15:00-15:15 Zoran Stojanović, Goran Malidža, Miloš Rajković, Jovana Krstić, Filip Franeta, Marko Kostić: Primena herbicida u usevu kukuruza pomoću bespilotne letelice
- 15:15-15:25 Milan Radović: Coltrane® kao novo rešenje protiv tvrdokornih korova u kukuruzu (Adama SRB d.o.o.)
- 15:25-15:40 Miloš Pavlović, Maja Sudimac, Branko Tomić: Efikasnost nekih herbicida u usevu šećerne repe
- 15:40-15:50 Vladimir Vasojević: Uloga herbicida Proman (metobromuron) u antirezistentnoj strategiji u EU (Belchim Crop Protection SRB d.o.o.)
- 15:50-16:05 Marija Sarić-Krsmanović, Goran Malidža, Dragana Božić, Ljiljana Radivojević, Jelena Gajić Umiljendić, Miloš Rajković, Sava Vrbničanin: Vilina kosica: stari problem traži nova rešenja
- 16:05-16:25 Diskusija po izloženim referatima / Discussion following the presented papers
- 16:25-16:40 Kafe pauza / Coffee break (Biogenesis d.o.o., Beograd)
- 16:40-16:50 Aleksandar Oštir: Kako se uspešno rešiti divljev ovsu u strnim žitima (Syngenta Agro d.o.o.)
- 16:50-17:00 Aleksandar Lazar: XANADU - novi superioran herbicid u žitaricama (UPL)
- 17:00-17:10 Srđan Stevanović: Kontrola širokolisnih korova u strnim žitima - Futur (Chemical Agrosava d.o.o.)
- 17:10-17:20 Vladimir Miklič: NS hibridi suncokreta tolerantni na herbicide (Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju)
- 17:20-17:35 Filip Vranješ, Dijana Zečević: Registracija proizvoda kompanije Galenika-fitofarmacija u Evropskoj Uniji
- 17:35-17:50 Milena Popov, Bojan Konstantinović, Nataša Samardžić, Tijana Stojanović: Mogućnost hemijskog suzbijanja korovske vrste *Asclepias syriaca*
- 17:50-18:05 Sreta Brkić: Praktična iskustva u suzbijanju korova u lekovitom bilju
- 18:05-18:25 Diskusija po izloženim referatima / Discussion following the presented papers
- 20:00-24:00 Svečana večera / Gala dinner**

**SREDA / WEDNESDAY, 22.09.2021.**

**Sekcija: INVAZIVNI KOROVI  
Session: INVASIVE WEEDS**

*Predsedavajući: Nenad Stavretović, Marija Sarić-Krsmanović*

**09:00-10:15 Usmeni referati / Oral presentations**

- 09:00-09:15 Martin Bobinac, Siniša Andrašev, Nikola Šušić: Prilagođena tehnika gajenja šuma za biološku kontrolu širenja invazivnih drvenastih neofita u šumarstvu
- 09:15-09:30 Ana Anđelković, Dušanka Cvijanović, Dragana Marisavljević, Maja Novković, Slađana Popović, Milica Živković, Danijela Pavlović, Snežana Radulović: Značaj riparijalnih područja Srbije u širenju invazivnih biljnih vrsta
- 09:30-09:45 Biljana Kelečević, Vladimir Petković, Zlatan Kovačević, Siniša Mitrić, Sava Vrbničanin: Distribution and invasiveness of *Xanthium* species in the territory of Bosnia and Herzegovina
- 09:45-09:55 Viktor József Vojnich, Orsolya Udvardy, Dóra Kajtor-Apatini, Tamás Szigeti, Adrienn Szarvas, László Makra, Donát Magyar: Pollen concentration of invasive tree of heaven (*Ailanthus altissima* L.) on the Northern Great Plain region (Hungary)
- 09:55-10:15 Diskusija po izloženim referatima / Discussion following the presented papers
- 10:15-10:30 Kafe pauza / Coffee break (Savacoop d.o.o., Novi Sad)

**Sekcija: HERBICIDI I REGULATORI RASTA BILJAKA  
Session: HERBICIDES AND PLANT GROWTH REGULATORS**

*Predsedavajući: Katarina Jovanović-Radovanov, Maja Meseldžija*

**10:30-13:05 Usmeni referati / Oral presentations**

- 10:30-10:45 Maja Šćepanović, Valentina Šoštarčić, Josip Lakić, Ana Pintar, Klara Barić: Prvo izvešće o procjeni rezistentnosti ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia* L.) na ALS herbicide foramsulfuron, prosulfuron, tifensulfuron i imazamoks u Republici Hrvatskoj
- 10:45-11:00 Husrev Mennan, Mehmet Bozoğlu, Uğur Başer, Ivo Brants, Xavier Belvaux, Emine Kaya-Altop: Impact analysis of potential glyphosate regulatory restrictions in EU on Turkish orchards productions and economy
- 11:00-11:10 Boban Jakšić, Siniša Mitrić, Biljana Kelečević, Zoran Maličević: Uticaj okvašivača na kvašljivost radne tečnosti herbicida
- 11:10-11:20 Darko Jovanović, Ivan B. Cuvaca, Jon E. Scott, Stevan Z. Knežević: Uticaj PRE-EM herbicida na kritično vreme suzbijanja korova u soji
- 11:20-11:30 Maja Meseldžija, Milica Dudić, Todor Marković, Radovan Begović: Ekonomičnost primene herbicida u usevu kukuruza
- 11:30-11:50 Diskusija po izloženim referatima / Discussion following the presented papers
- 11:50-12:05 Kafe pauza / Coffee break (Sotex MS d.o.o., Novi Sad)
- 12:05-12:15 Dejan Nedeljković, Stevan Z. Knežević, Luka Milošević, Pavle Pavlović, Sava Vrbničanin: Uticaj meteoroloških uslova na kritičan period za suzbijanje korova i prinos useva kukuruza u Srbiji

- 12:15-12:25 Zvonko Pacanoski, Arben Mehmeti: Frequent and scarce precipitation affects efficacy of PRE-EM herbicides in sunflower (*Helianthus annuus* L.) grown on different soil types
- 12:25-12:35 Milan Brankov, Greg Kruger: Izbor rasprskivača smanjuje zanošenje herbicida
- 12:35-12:45 Ana Marjanović Jeromela, Goran Malidža, Jovana Krstić, Miloš Rajković, Dragana Rajković: Efekti primene regulatora rasta u usevu uljane repice
- 12:45-13:05 Diskusija po izloženim referatima / Discussion following the presented papers
- 13:05-13:35 **Diskusija po posterima / Discussion regarding the poster session**  
*Moderatori: Ana Anđelković, Milan Brankov*
- 13:35-15:00 Pauza za ručak / Lunch break

**Sekcija: INTEGRALNO SUZBIJANJE KOROVA**  
**Session: INTEGRATED WEED MANAGEMENT**

*Predsedavajući: Bojan Konstantinović, Jelena Gajić Umiljendić*

- 15:00-16:50 Usmeni referati / Oral presentations**
- 15:00-15:15 Robert Leskovšek, Aleš Kolmanič: Results of the IWMPRAISE project in Slovenia and possibilities of their implementation in the wider region
- 15:15-15:30 Milena Simić, Milan Brankov, Vesna Dragičević, Željko Dolijanović, Marijenka Tabaković: Efekti sistema integrisanih mera za suzbijanje korova u agroekološkim uslovima centralne Srbije
- 15:30-15:45 Biljana Vidović: Eriofidne grinje u funkciji biološke kontrole korova
- 15:45-16:00 Ahmet Uludağ, Deniz İnci, İlhan Üremiş, Kassim Al-Khatib: The need for integrated approach for fleabanes management
- 16:00-16:10 Sandra Cvejić, Siniša Jocić, Milan Jocković, Boško Dedić, Aleksandra Radanović, Vladimir Miklič, Dragana Miladinović: Genetic control of broomrape in sunflower
- 16:10-16:20 Osman Mohammed, Mark Szalai, Mihaly Zalai, Zita Dorner: Assessment of post-dispersal seed predation of *Ambrosia artemisiifolia* as an ecosystem service contribution to integrated weed management in Hungary
- 16:20-16:30 Jovan Lazarević, Sava Vrbničanin, Ana Dragumilo, Tatjana Marković, Aleksandra Savić, Dragana Božić: Mogućnosti suzbijanja korova u usevu angelike (*Angelica archangelica* L.)
- 16:30-16:50 Diskusija po izloženim referatima / Discussion following the presented papers
- 16:50-17:20 **Zaključivanje rada Kongresa / Closing ceremony**
- 18:00-20:00 **Ekskurzija / Excursion**

**ČETVRTAK / THURSDAY, 23.09.2021.**

- 8:00-10:00 **Ispraćanje gostiju / Firewell**

**POSTER PREZENTACIJE / POSTER PRESENTATIONS**

*BIOLOGIJA I EKOLOGIJA KOROVA / WEED BIOLOGY AND ECOLOGY*

1. Ana Anđelković, Goran Tmušić, Dragana Marisavljević, Mladen Marković, Dušanka Cvijanović, Snežana Radulović, Danijela Pavlović: Zastupljenost ekonomski značajnih korovskih vrsta u vegetaciji duž riparijalnih staništa i puteva na području Srbije
2. Ana Dragumilo, Tatjana Marković, Snežana Mrđan, Sara Mikić, Dragoja Radanović, Sava Vrbničanin, Dragana Božić: Korovska flora u konvencionalno gajenom lekovitom bilju na području južnog Banata
3. Ana Dragumilo, Sara Mikić, Tatjana Marković, Stefan Gordanić, Snežana Mrđan, Vladimir Filipović, Sava Vrbničanin, Dragana Božić: Kvalitativna i kvantitativna analiza korova u usevima lekovitog bilja
4. Vladan Jovanović, Kristina Krstić, Ivana Dragičević, Bogdan Nikolić, Hadi Waisi, Markola Saulić, Zlatko Giba: Klijanje semena biljke *Conium maculatum* različite zrelosti
5. Marina Mačukanović-Jocić, Maja Terzić, Dragana Rančić: Morfološke karakteristike polenovih zrna crnog sleza (*Malva sylvestris* L.)
6. Dragana Rančić, Srđan Stevanović, Ilinka Pećinar, Dragana Božić, Katarina Jovanović-Radovanov, Radenko Radošević, Sava Vrbničanin: Anatomska i mikromorfološka građa listova *Triticum aestivum* L., *Agropyrum repens* (L) Beauv., *Avena fatua* L. i *Lolium perenne* L.
7. Danijela Pavlović, Ana Anđelković, Zvonko Pacanocki, Dragana Božić, Sava Vrbničanin: Morfološki parametri semena *Avena fatua* kao parametri razlikovanja među populacijama iz Makedonije
8. Dragana Božić, Sava Vrbničanin, Olivera Petrović-Obradović, Nataša Duduk, Dragica Brkić, Biljana Vidović, Milan Ivanović, Milan Radivojević, Nina Vučković, Uroš Vojinović: Projekat HARISA: harmonizacija i unapređenje doktorskih studija iz oblasti fitomedicine

*SAVETOVANJE O HERBICIDIMA I REGULATORIMA RASTA / SYMPOSIUM OF HERBICIDES AND PLANT GROWTH REGULATORS*

9. Katarina Jovanović-Radovanov, Jelena Gajić Umiljendić, Marija Sarić-Krsmanović, Ljiljana Radivojević: Efikasnost umanjenih količina primene imazamoksa u kombinaciji sa bentazonom i pendimetalinom u usevu graška sa zalivnim sitemom
10. Zlatko Miličević, Anja Milosavljević, Nenad Trkulja: Primena graminicida za suzbijanje sirka u usevu šećerne repe i mogućnost mešanja sa fungicidima
11. Zlatko Miličević, Anja Milosavljević, Nenad Trkulja: Primena preparata Betanal tandem i Powertwin u zaštiti useva šećerne repe od korova
12. Ana Dragumilo, Tatjana Marković, Snežana Mrđan, Vladimir Filipović, Dragoja Radanović, Sava Vrbničanin, Dragana Božić: Uticaj malčeva na suzbijanje korova i prinos pitome nane (*Mentha x piperita*)

### INVAZIVNI KOROVI / INVASIVE WEEDS

- 13.Oimbo Lynnete, Okambo John: Invasive weed species of farming land and their impact on householder food security in western Kenya
- 14.Aleksandra Savić, Danica Živanović, Jovan Lazarević, Danijela Pavlović, Dragana Božić, Sava Vrbničanin: Kompetitivna sposobnost *Ambrosia artemisiifolia* u koasocijaciji sa *Ambrosia trifida*
- 15.Ana Anđelković, Lori Lawson Handley, Elizabete Marchante, Laura Verbrugge: Motivations of citizen scientists to engage in projects on invasive alien species
- 16.Vesna Stankov Jovanović, Violeta Mitić, Marija Marković, Marija Ilić, Sofija Rančić, Slobodan Ćirić, Jelena Nikolić: Potential use of invasive species *Xanthium italicum* as a metal accumulator in bioremediation
- 17.Marija Marković, Vesna Stankov Jovanović, Mirjana Smiljić, Marija Ilić, Violeta Mitić, Slobodan Ćirić, Jelena Nikolić: The heavy metal and chloroplast pigment content in invasive plant species *Erigeron canadensis* on mining waste deposits of lead zinc mine „Trepča”
- 18.Panagiotis Kanatas, Ilias Travlos: Contribution of early seed production, germination and allelopathic potential to the invasiveness of *Physalis angulata*

### HERBICIDI I REGULATORI RASTA BILJAKA / HERBICIDES AND PLANT GROWTH REGULATORS

- 19.Arben Mehmeti, Zvonko Pacanoski: Weed management with herbicides in climate changing conditions
- 20.Milan Brankov, Bruno Canella Vieira, Miloš Zarić, Guilherme Sousa Alves, Greg R. Kruger: Efikasnost mezo-triona i rimsulfurona sa tifensulfuron-metilom u zavisnosti od rasprskivača i ađuvanata
- 21.Aleksandar Sedlar, Aleksandra Paroški, Stanko Kerkez, Dejan Paroški, Vladimir Višacki, Rajko Bugarin, Filip Vasić: Predikcija rasprostranjenosti korova u ratarskim usevima i varijabilna aplikacija herbicida
- 22.Filip Vranješ, Ilinka Pećinar, Steva Lević, Sava Vrbničanin, Dragana Božić: Procena uticaja mezo-triona na sadržaj karotenoida u listovima primenom Ramanove spektroskopije
- 23.Pavle Pavlović, Adewale Osipitan, Stevan Z. Knežević: Effects of timing of weed removal and application of pre-emergence herbicides on growth of soybean
- 24.Panagiotis Kanatas: Effects of weeds growth stage on the efficacy of the herbicide pyroxsulam+florasulam at reduced rates in wheat
- 25.Katarina Jovanović-Radovanov: Uticaj rezidua imazetapira na sadržaj ukupnih proteina u korenu osetljivih gajenih biljaka
- 26.Snežana Mrđan, Jovan Crnobarac, Tatjana Marković, Ana Dragumilo, Sara Mikić, Stefan Gordanić, Dragoja Radanović: Mogućnost primene IBA stimulatora i IAA biostimulatora u oživljavanju reznica timijana (*Thymus vulgaris* L.)
- 27.Mira Pucarević, Milica Živković, Nataša Stojić, Dragana Linda Mitić, Vesna Teofilović: Herbicidi i njihovi ostaci u podzemnim vodama
- 28.Srđan Stevanović, Dragana Božić, Katarina Jovanović-Radovanov, Sava Vrbničanin: Mogućnost hemijskog suzbijanja *Avena fatua* L. u usevu ozime pšenice
- 29.Siniša Mitrić, Darko Golić, Vaskrsija Janjić, Dragana Božić, Vladan Jovanović, Zlatan Kovačević, Biljana Kelečević: Regresiona zavisnost efikasnosti zemljišnih herbicida u suzbijanju ambrozije od doze i broja dana proteklih nakon primene

30. Aleksandra Paroški, Aleksandar Sedlar, Vladimir Višacki, Dejan Paroški, Danilo Filipendin, Stanko Kerkez, Rajko Bugarin, Filip Vasić: Uticaj tipa rasprskivača na efikasnost suzbijanja korova u šećernoj repi
31. Milica Dudić, Maja Meseldžija, Verica Vasić: Komparacija efikasnosti metoda suzbijanja korovske vegetacije zasada topole
32. Bogdan Nikolić, Hadi Waisi, Sanja Đurović, Miloš Dugalić, Vladan Jovanović: Neki aspekti primene agrohemičarstva na hranljivu vrednost i druge karakteristike useva
33. Darko Jovanović, Dragana Božić, Sava Vrbničanin, Milan Brankov: Uticaj aduvanata i rasprskivača na suzbijanje korova u kukuruzu nikosulfuronom
34. Miloš Krstić, Jelena Ovuka, Goran Malidža, Miloš Rajković, Jovana Krstić, Velimir Radić, Nemanja Čuk, Vladimir Miklič: Uticaj herbicida halauksifen-metila na prinos i kvalitet semena inbred linija suncokreta
35. Milan Jocković, Siniša Jocić, Sandra Cvejić, Miloš Rajković, Goran Malidža: Inhibitori acetohidroksi kisele sintetaze (AHAS) u suncokretu

#### INTEGRALNO SUZBIJANJE KOROVA / INTEGRATED WEED MANAGEMENT

36. Bojan Konstantinović, Mirjana Kojić, Jovana Šućur, Nataša Samardžić, Milena Popov, Anamarija Koren, Senka Vidović: Uticaj ekstrakta *Cannabis sativa* na aktivnost gvajakol-peroksidaze u listovima *Echinochloa crus-galli*
37. Ognjen Živković, Alexandre Tonon Rosa, Strahinja Stepanović: Uticaj sistema obrade zemljišta na klijanje i nicanje leblebije i žutog graška
38. Sonja Gvozdenac, Snežana Tanasković, Dejan Prvulović, Jelena Ovuka, Sandra Cvejić, Filip Vukajlović: Biološka aktivnost nekih korovskih vrsta prema skladišnim štetočinama – pregled istraživanja
39. Đorđe Malenčić, Miloš Rajković, Goran Malidža, Biljana Kiprovska, Simonida Đurić: Impact of flaming on soybean plants and soil microorganisms
40. Jelena Gajić Umiljendić, Ljiljana Radivojević, Marija Sarić-Krsmanović, Ljiljana Šantrić: Alelopatski potencijal aktinobakterija za suzbijanje divljeg sirka (*Sorghum halepense* (L.) Pers.)
41. Jovana Šućur, Dejan Prvulović, Đorđe Malenčić, Nataša Samardžić, Bojan Konstantinović: Uticaj vodenog ekstrakta *Clinopodium menthifolium* Host na aktivnost antioksidativnih enzima u korovskoj vrsti *Bromus mollis* L.
42. Martin Bobinac, Zoran Gojković, Siniša Andrašev, Nikola Šušić, Milan Kabiljo: Polna struktura pajasena (*Ailanthus altissima* /Mill./ Swingle) u zaštićenom prirodnom dobru „Bajfordova šuma” na području Beograda – osnova za biološku kontrolu širenja i plansku redukciju
43. Nataša Samardžić, Bojan Konstantinović, Milena Popov: Efekat vodenih ekstrakata korovskih vrsta *Abutilon theophrasti* i *Xanthium strumarium* na prinos useva soje i kukuruza
44. Meriem Cheddadi, Mark Szalai, Judit Papp Komaromi, Jozsef Kiss: The route from weed control towards managing botanical diversity
45. Nenad Stavretović, Ana Novaković, Jovana Petrović, Nadežda Stojanović: Mere nege i održavanja travnjaka saobraćajnica u Beogradu

## PLENARNA PREDAVANJA / PLENARY PRESENTATIONS

### Herbicidi: status i perspektive

Ljiljana Radivojević<sup>1\*</sup>, Katarina Jovanović-Radovanov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

\*ljiljana.radivojevic@pestring.org.rs

Herbicidi čine oko 60% globalnog tržišta pesticida. Jednostavnost primene, kao i visoka efikasnost u suzbijanju korova, učinila ih je nezaobilaznim segmentom gotovo svih tehnologija gajenja useva u savremenoj poljoprivrednoj proizvodnji. Međutim, decenije primene dovele su do dramatičnog porasta rezistentnih populacija korova. Imajući u vidu da ovaj rastući proces nije pratilo otkriće i komercijalizacija aktivnih supstanci sa novim mehanizmima delovanja, izazovi u suzbijanju korova sa kojima se u praksi susrećemo govore da se, danas, hemijsko suzbijanje korova nalazi u izazovnom periodu. Hronološki posmatrano od pedesetih godina prošlog veka, kada se započelo sa uvođenjem herbicida u široku upotrebu, nove aktivne supstance zajedno sa novim mehanizmima delovanja komercijalizovane su na svakih nekoliko godina, tako da je broj novih herbicida na tržištu konstantno rastao. Prvo ozbiljno narušavanje ovog trenda započelo je krajem osamdesetih godina, a nastavljeno je do danas. Pooštrena zakonska regulativa koja se odnosila na procenu rizika pesticida, kao i povećan interes javnosti za zaštitu zdravlja ljudi i životnu sredinu, doveli su do toga da iz upotrebe budu isključeni mnogi herbicidi. Tehnologije gajenja tzv. transgenih useva, kao i useva tolerantnih na herbicide dobijenih drugim metodama, učinile su da se napusti konvencionalna zaštita koja se zasnivala na kombinovanju herbicida različitih mehanizama delovanja i da se uspostavi novi pristup u suzbijanju korova koji je zasnovan na jednokratnoj primeni pojedinačnih aktivnih supstanci. Prateći ove trendove, hemijske kompanije koje su imale potencijal da razviju nove molekule sa novim mehanizmima delovanja smanjile su svoja istraživanja. Istovremeno, zbog izostanka plodoređa i jakog selekcionog pritiska pojedinačnih herbicida, počeli su sve više da se ispoljavaju nedostaci novih tehnologija, prvenstveno kroz porast broja korovskih vrsta sa rezistentnim biotipovima. Problem sa razvojem i širenjem rezistentnosti korova lakše bi se rešavao da se na tržištu pojavljuju novi herbicidi, pod čime se podrazumeva novi mehanizam i/ili mesto delovanja. Međutim, činjenica je da u poslednje tri decenije nije komercijalizovana ni jedna takva aktivna supstanca, što jasno ukazuje da budućnost hemijskog suzbijanja korova zavisi od novih otkrića na tom polju. Gde se mogu „tražiti“ molekuli-potencijalni novi herbicidi i novi mehanizmi delovanja? Savremeni pristup u otkrivanju novih herbicida zahtevao je da se napusti empirijski model, koji ustupa mesto multidisciplinarnim istraživanjima. Kao rezultat izdvojila su se dva pravca. Kada se govori o hemijskoj sintezi tu se izdvajaju tehnologije koje poboljšavaju i šire mogućnosti stvaranja novih molekula, a zasnivaju se na kombinatornoj hemiji, metodama modelovanja kao što je kvantitativni odnos strukture i aktivnosti (*quantitative structure activity relationship*-QSAR) i komparativnoj prostornoj molekularnoj analizi (*comparative molecular field analysis*-CoMFA). Ovi sistemi treba da omoguće brzu sintezu, ili kompjutersku simulaciju velikog broja novih molekula, ciljano otkrivanje novih jedinjenja koja mogu da deluju na potencijalno novim mestima, kao i modifikaciju strukture molekula koja vodi povećanju biološke



aktivnosti. Smatra se da ove tehnologije imaju potencijal da obezbede nove molekule koji će moći da ispune veoma oštre zahteve koji se stavljaju pred novi herbicid u pogledu širokog spektra delovanja, fleksibilnosti primene, izvanredne selektivnosti, malih količina primene, antirezistentne strategije i visokog nivoa bezbednosti za ljude i životnu sredinu. Drugu grupu čine tzv. „omiks“ tehnologije, koje su zasnovane na molekularnoj i biohemijskoj karakterizaciji biljnih vrsta, tkiva i ćelija, identifikacijom i profilisanjem velikog broja produkata ekspresije gena zajedno sa iRNK, proteinima i metabolitima. Kroz lančani proces ekspresije gena koji obuhvata niz koraka i postupaka označenih kao: funkcionalni genomiks, transkriptomiks, proteomiks, metabolomiks i fizionomiks, dolazi se do otkrivanja promena u molekularnim i biohemijskim procesima koje su nastale kao specifičan odgovor - „otisak“ na delovanje herbicida. Ove promene mogu dati prve informacije o mehanizmu i mestu delovanja novog herbicida i usmeriti dalja istraživanja. Do sada je otkriveno i sakupljeno oko 250 „otisaka“ poznatih herbicida i nekoliko hiljada „otisaka“ novih jedinjenja, ali, nažalost, ova istraživanja još uvek nisu dovela do otkrića novog mehanizma delovanja koji bi mogao da se komercijalizuje na tržištu. Potencijalne izvore supstanci koje mogu imati herbicidno delovanje treba tražiti i u prirodi, prvenstveno biljkama i mikroorganizmima. Koncept korišćenja mikroorganizama u zaštiti bilja intenzivno se ispituje poslednjih decenija, a najveći broj bioherbicida je registrovan u SAD i Kanadi. Većina bioherbicida na tržištu su na bazi gljiva, a vrste iz rodova *Colletotrichum*, *Phoma* i *Sclerotinia* se najviše koriste u komercijalne svrhe. Postoje i preparati na bazi bakterija, a u poslednjih desetak godina se sve više pažnje poklanja virusima. Procene su da se oko 200 različitih vrsta mikroorganizama nalazi u fazi ispitivanja kao potencijalni bioherbicidi. Biljke su veliki izvor biološki aktivnih supstanci. Brojna istraživanja su pokazala da jedinjenja iz grupe fenola (prosti fenoli, flavonoidi) i terpenoida (monoterpenoidi, seskviterpenoidi, diterpeni, glukozinolati, benzoksakinoni i dr.) mogu uticati na klijanje, rast i razviće drugih biljaka. I pored toga što je proces razvoja ovih supstanci izuzetno tehnički i finansijski zahtevan, ohrabruju rezultati koji ukazuju da bi se neko od otkrivenih jedinjenja, koja su pokazala herbicidno delovanje, moglo formulirati u finansijski prihvatljiv komercijalni herbicid. U ovom trenutku je veoma teško predvideti kako će se herbicidi dalje razvijati. Novi pristupi u suzbijanju korova zasnivaju se na (1) menjanju osobina korovskih biljaka promenama ekspresije gena (ometanje biljne RNK korišćenjem tzv. iRNK herbicida) što se manifestuje povećanom osetljivošću biljaka na date herbicide, ili potpunim propadanjem biljaka; (2) genetskom inženjeringu sa novom, tzv. „gene-drive“, tehnologijom (zasniva se na CRISPR/Cas9 metodi za editovanje genoma koja omogućava uklanjanje postojećih, ili ubacivanje novih gena). Takođe, više pažnje treba pokloniti i nehemijskim pristupima u suzbijanju korova, kao što su: unapređenje kompetitivnosti useva, negativna ukrštena rezistentnost, precizna poljoprivreda, primena robota i dronova, korišćenje prirodnih neprijatelja korova i dr. Integrisanje hemijskih i nehemijskih mera uz dobro poznavanje biologije i ekologije korova može da obezbedi efikasno suzbijanje korova, dok je na industriji herbicida da stvaranjem novih proizvoda i tehnologija dalje unapređuje poljoprivrednu proizvodnju.

**Ključne reči:** herbicidi, status, pravci razvoja, nove tehnologije

**Zahvalnica:** Istraživanja u ovom radu realizovana su na osnovu ugovora o realizaciji i finansiranju naučno-istraživačkog rada NIO u 2021. godini, evidencioni broj: 451-03-9/2021-14/200214

## Perspectives on the future of weed science: a European challenge

**Heinz Müller-Schärer\***

University of Fribourg, Department of Biology, Fribourg, Switzerland

\*heinz.mueller@unifr.ch

The discipline of weed science is at a critical juncture. Weed science has historically been most successful in providing efficient control of weeds by keeping up with modernization in agricultural practices and by establishing close relationships with the private sector. However, there are also some important failures of weed science in modern European societies that resulted from the close ties to agriculture, such as soil and water degradation, the increasing number of herbicide-resistant weeds and loss of biodiversity. From a scientific point of view, and with the exception of recent advances in agroecology, there have been so far only modest efforts to address new issues such as global warming, invasive alien species and client diversification (e.g. forestry, landscape management, amenity area maintenance), or to use agricultural weeds as model study systems to advance ecological and evolutionary theory. This inability to shift focus has contributed to the steady decline of active weed scientists seen in most European countries over the past few decades. The European Weed Research Society (EWRS) has recently reacted to this and identified five main topics in future weed research: (1) weed biology and ecology - weeds are interesting plants, (2) Integrated Weed Management (IWM) - clever management of weeds, (3) herbicide resistance - reactions of weeds to current management, (4) invasive weeds and climate change - weeds under global change, and (5) new technologies - new ways to deal with weeds. Using one of the economically most important weeds in Europe, *Ambrosia artemisiifolia* L., which is both a hard to control crop weed and a prominent plant invader, I will exemplify how weed science could adopt a more interdisciplinary approach by considering more fundamental aspects of weed biology. For this, I will outline how weed science and invasion science can cross-fertilize each other to improve efficient management, as the strengths of these two disciplines are highly complementary. In a recent multidisciplinary approach combining expertise from weed science and plant invasion science allowed us, amongst others, to evaluate and compare management tools, such as optimal cutting regimes and biological control for different regions and habitat types, to assess benefits and risks of biological control, and to show ways to reconcile different stakeholder interests and management objectives (health versus crop yield). An increasing number of weed species could benefit from applying such an integrative approach, as typical invasive alien plants are increasingly reported from crop fields and native crop weeds are invading adjacent non-crop land, thereby forming new source populations for further spread. Changing the focus of weed science is a great challenge that requires commitment by funding agencies, researchers, and teachers and students to translate new technologies into more diverse weed management systems that will result in more durable solutions.

**Keywords:** weed science, invasion science, *Ambrosia artemisiifolia*, durable management, stakeholder interests

## **Challenges for weed management with changing climates: what models tell us?**

**Mostafa Oveisi\***

University of Tehran, College of Agriculture and Natural Resources,  
Department of Agronomy and Plant Breeding, Karaj, Iran  
\*moveisi@ut.ac.ir

Climate models, even the most optimistic ones, predict significant rising temperature and changing patterns of precipitation. Therefore, for the middle and the end of the current century, cropping systems will experience hotter and drier summers, warmer and wetter winters. Weeds with inherent high genetic diversity and morpho-physiological plasticity have been mostly successful in adapting with environmental and managerial forces that impact their vegetative or generative growth. Accordingly, we expect that climate change will cause more tough weeds. Models of weed population reveal the pros and cons of any management strategy and based on, make a reforming or alternative recommendation for decision makers. We have run a seven-year project in which weeds life cycles have been studied as affected by impacts of climate scenarios. Weed germination and emergence were significantly affected by climate change impact, however vary through species, as some get acceleration and some show delay in germination or emergence time. Weeds are more tolerant to rising temperature and less water, so they overtop crops. Besides a stronger and expansive weed canopy, hot and dry weather increase the thicker waxy or hairy layers on absorbing surface of plants that reduces herbicide assimilation by weeds. So, while, the recommended dose may fail to control weeds, crops sensitivity to herbicide increases and herbicide selectivity is broken. Seed production is also affected by temperature and moisture. I exemplify that supra-optimal temperatures during seed formation and maturation cause higher dormancy and lower germination, and accordingly change seedling emergence flushes in early season. Changing germination and emergence pattern, enhanced competition of weeds interfering with crop growth, decreasing efficiency of herbicides, damaging crops by the current recommended doses, and producing seeds with varying patterns of dormancy and germination are significant challenges that arise as climatic conditions change. Seed germination and emergence, seedling survival, adult plants fecundity and parental conditions during seed maturation are the major parameters in weeds life cycle, which are shown as determining keys in population dynamics models. To achieve an efficient and timely management a proper understanding of the germination response of problematic weeds is pivotal. Changing planting time either accelerating or decelerating sowing time depending on weed flora, season or region, integration of alternative mechanical or cultural methods to herbicide dose application, a revision in the currently used dose to avoid crop damage and to break the probable build-up tolerance in weeds are recommended.

**Keywords:** weed population, modelling, climate change, weed emergence, weed management

## Promene korovske flore i vegetacije useva strnih žita

Sava Vrbničanin<sup>1\*</sup>, Urban Šilc<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Naučno-istraživački centar Slovenačke akademije nauka i umetnosti,  
Biološki institut, Ljubljana, Slovenija

\*sava@agrif.bg.ac.rs

Tokom proteklih decenija došlo je do značajnih promena u sastavu i strukturi korovske flore i vegetacije kako na lokalnom tako i na globalnom nivou. U agroflocenoza konstatovan je porast brojnosti termofilnih korovskih vrsta poput *Abutilon theophrasti* Medik., *Amaranthus retroflexus* L., *Datura stramonium* L., *Erigeron canadensis* L., *Panicum crus-galli* L., *P. capillare* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Xanthium strumarium* L., *X. spinosum* L. itd. Takođe, neke korovske vrste, koje su bile od manjeg značaja, kao npr. *Ambrosia artemisiifolia* L., *Bryonia dioica* Jacq., *Helianthus annuus* L., *Lolium* spp., *Cannabis sativa* L. postale su značajne i ekonomski štetne vrste za mnoge useve. U vezi sa ovim smatra se da su osnovni uzročnici promena korovske flore i vegetacije brze klimatske promene, socio-ekonomski razvoj društva, novi sistemi biljne proizvodnje, tržišna ekonomija i dr. Klimatske promene uključuju porast temperature i izmenjen raspored padavina tokom godine, što najčešće u Evropi, Balkanu i u Srbiji rezultira pojavom sušnih leta kao i blagih i vlažnih zima. Naime, vlažne i blage zime favorizuju pojavu i širenje ozimih korova (*Brassicaceae*, *Lamiaceae*), dok toplija i suvlja leta favorizuju razvoj i širenje termofilnih letnjih korova. Osim toga, klimatske promene rezultiraju učestalim ekstremnim prilikama kao što su letnje oluje, pojava grada, letnje suše i ekstremno hladni kratki talasi tokom zime. Stoga korovske vrste sa izraženijom fenotipskom plastičnošću lakše podnose te ekstremne vremenske prilike. Međutim, povremeni ekstremi i brze klimatske promene narušavaju stabilnost agroflocenoza i povećavaju njihovu narušenost. Takođe, kao rezultat mnogobrojnih ljudskih aktivnosti koncentracija atmosferskih gasova kao što je metan, ugljen dioksid, ozon, azotni oksidi, sumpor dioksid i voda u gasovitom stanju su stalno u porastu. Na primer, već duži vremenski period nivo atmosferskog CO<sub>2</sub> je u porastu i sa fiziološkog aspekta to bi C3 biljke (većina korovskih vrsta pripada ovoj grupi biljaka) mogle da iskoriste u procesu fotosinteze (Kalvinov ciklus fotosinteze), međutim sa porastom temperature fiziološka iskorišćenost CO<sub>2</sub> od strane ovih biljaka izostaje jer one maksimalnu fotosintetsku aktivnost postižu na nižim temperaturama (15-25°C). Suprotno tome, pri višim temperaturama (30-47°C) fotosintetska aktivnost C4 biljaka (neke veoma agresivne i ekonomski štetne vrste pripadaju ovoj grupi, npr. *Amaranthus* spp., *S. halepense*) je efikasnija, ali na fotosintetsku aktivnost ovih biljaka obično ne utiče povećan sadržaj atmosferskog CO<sub>2</sub>. Pored direktnih efekata klimatske promene utiču i indirektno na korovsku floru i vegetaciju. Sistemi gajenja useva i održavanja zemljišta su pod uticajem klimatskih promena. S druge strane, sistem gajenja useva direktno utiče na sastav i strukturu korovske flore, dakle klimatske promene i indirektno utiču na korovsku floru i vegetaciju. U sklopu brzih klimatskih promena, a u cilju postizanja visokih prinosa neophodno je gajenje genotipova otpornih na izrazito toplo i suvo vreme. Ekstremne vremenske prilike takođe povećavaju rizike u biljnoj proizvodnji i time dovode do povećane upotrebe pesticida (herbicida) i hraniva. Takođe, politika (zakonodavstvo, javni novac) i tržišna ekonomija dodatno utiču na agronomsku praksu. Rast CO<sub>2</sub> u atmosferi utiče na konkurentski odnos između useva i korova, pri čemu ishod interakcije zavisi od više činilaca. Na primer neki korovi se

brže prilagođavaju stresnim uslovima zahvaljujući izraženoj genetičkoj varijabilnosti i plastičnosti. S druge strane, povećan sadržaj atmosferskog CO<sub>2</sub>, više temperature i vlažnije vreme takođe mogu indirektno uticati na efikasnost nekih herbicida preko uticaja na fiziologiju biljaka. Dakle, klimatske promene utiču na korove na više načina. Da bi vrsta opstala na nekom staništu ona mora da reaguje na promene koje se dešavaju na tom staništu. Generalno postoje tri strategije kako korovske vrste opstaju u stresnim uslovima koji su rezultat brzih klimatskih promena. Prvo, *migracijom*, što dovodi do promena u distribuciji korova. Ova strategija se zove "opseg migracija" ("opseg pomeranja"). Da bi došlo do migracije vrsta mora da ima mehanizme uspešnog širenja reproduktivnih organa. Na obradivim površinama čovek često svojim aktivnostima to obezbeđuje. Opseg migracija zavisi od karakteristika i konfiguracije terena. Drugo, *brzo prilagođavanje na klimatske promene* može nastupiti usled fenotipske plastičnosti vrste bez evolutivnog prilagođavanja. Brzo prilagođavanje može biti rezultat tolerancije i izbegavanja klimatskih promena. U tom slučaju fitnes i konkurentna sposobnost vrste slabi ili jača i shodno tome ekološka niša se menja, odnosno dolazi do njenog pomeranja. Ovo se dešava na nivou zajednice i može se vizuelno konstatovati kao promena sastava zajednice. Treće, *postepeno prilagođavanje klimatskim promenama*, a to je često povezano sa razvojem novih osobina ili sa optimizacijom postojećih. Pojedinačne biološke adaptacije korova, koje nastaju kao rezultat prirodne selekcije, su rezultat promenjenih osobina vrste. Novorazvijene osobine su vidljive na nivou populacije i one su rezultat morfoloških, fizioloških i genetičkih promena na nivou pojedinačnih biljaka. S obzirom na evidentne klimatske promene koje se dešavaju poslednjih decenija, čiji efekti su vidljivi i na nivou promena korovske flore i vegetacije, neophodno je uvođenje novih strategija u biljnoj proizvodnji kroz izbor useva, izbor genotipa, način obrade zemljišta, vreme setve, unapređenje integrisanih sistema suzbijanja korova, vreme žetve itd. Radi boljeg razumevanja promena korovske flore i vegetacije pod uticajem globalnih klimatskih promena, socio-ekonomskog razvoja društva i tržišne ekonomije u radu će ilustrativno biti prikazane promene korovske flore i vegetacije useva strnih žita za područje centralne Srbije, odnosno prostor od Kraljeva do Rudnjanske visoravni na transektu od 200 do 1200 m nadmorske visine. Za nepune tri decenije (1994-2020) na ovom području u usevima strnih žita (pšenica, ječam, ovas, raž) došlo je do iščezavanja, odnosno značajnog smanjenja brojnosti vrsta s jedne strane, odnosno do pojave i širenja novih vrsta s druge strane. Naime na nižim područjima u usevima strnih žita izgubljeno je oko 80 vrsta među kojima su: *Sinapis arvensis* L., *Adonis flammea* Jacq., *Fumaria vaillantii* Loisel., *Urtica urens* L., *Gypsophila muralis* L., *Adonis aestivalis* L. itd., dok je oko 60 novih, prvenstveno neofita (npr. *Ambrosia artemisiifolia* L., *Xanthium strumarium* L., *Conyza canadensis* (L.) Crong., *Arctium lappa* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Helianthus tuberosus* L., *Datura stramonium* L.) i četiri trave: *Apera spica-venti* (L.) Beauv. *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv. i *Secale cereale* L. Na većim nadmorskim visinama prisutno je 42 nove vrste: *Kickxia spuria* (L.) Dum., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Schultz Bip., *Asperula arvensis* L., *Lolium multiflorum* Husn., *Ranunculus bulbosus* L., *Brassica nigra* L., *Arctium lappa* L. i *Bryonia dioica* Jacq., kao i mnoge neofite *Conyza canadensis* (L.) Crong., *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Datura stramonium* L. itd. Broj vrsta po jedinici površine (alfa diverzitet, ad) se značajno smanjio kako na nižim (do 1994. godine ad= 31,49±7,78; u 2020. godini ad= 24,57±6,80) tako i na većim nadmorskim visinama (38,15±9,30; 24,05±6,90), dok se beta diverzitet povećao. Na nižim terenima smanjio se broj ruderalnih vrsta, a na većim visinama došlo je do smanjenja

broja travnih korova. Takođe, broj pravih korovskih vrsta je generalno manji bez obzira na nadmorsku visinu, što znači da je došlo do promene sastava i strukture korovske zajednice strnih žita jer su u zajednice ušle druge vrste. Na osnovu svega može se zaključiti da su promene korovske flore i vegetacije poljoprivrednih zemljišta evidentne i da su agronomi suočeni sa potrebama unapređenja postojećih i uvođenjem novih mera u suzbijanje korova kako na području Srbije tako i šire u regionu.

**Ključne reči:** korovi, strna žita, klimatske promene

**Zahvalnica:** Istraživanja u ovom radu realizovana su na osnovu ugovora o realizaciji i finansiranju naučno-istraživačkog rada NIO, evidencioni broj: 451-03-9/2021-14/200116

## **Stanje rezistentnosti korova na herbicide i antirezistentna strategija u Srbiji**

**Goran Malidža<sup>1\*</sup>, Sava Vrbničanin<sup>2</sup>, Miloš Rajković<sup>1</sup>,  
Dragana Božić<sup>2</sup>, Danijela Pavlović<sup>3</sup>, Bojan Konstantinović<sup>4</sup>,  
Katarina Jovanović-Radovanov<sup>2</sup>, Nataša Samardžić<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

<sup>3</sup>Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd, Srbija

<sup>4</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

\*goran.malidza@ifvcns.ns.ac.rs

Evolucija rezistentnosti korova na herbicide možda je najjača pokretačka snaga u traganju za herbicidima novih mehanizama delovanja, novih tehnologija u suzbijanju korova i promovisanje najbolje prakse za održivu proizvodnju useva. Ovaj fenomen je odličan primer brzog prilagođavanja biljaka ljudskoj aktivnosti, jer je odavno potvrđeno da rezistentnost nije problem herbicida već ponašanja njihovih korisnika. Ubediti poljoprivredne proizvođače da što ranije uvedu promene u upravljanje rezistentnošću korova, predstavlja veliki izazov i dugoročni zadatak za sve savetodavce i druge relevantne činioce u poljoprivredi. Najvažniji istraživački napor u ovoj oblasti treba da budu usmereni ka razvoju ekonomski održivih strategija za odlaganje pojave i upravljanje rezistentnošću. U Republici Srbiji do sada su potvrđeni slučajevi rezistentnosti *Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Helianthus annuus* L. i *Sorghum halepense* (L.) Pers. na ALS inhibitore, kao i *S. halepense* na pojedine inhibitore acetil koenzim A karboksilaze (ACC-aze) uključujući i višestruku rezistentnost ove vrste na inhibitore oba prethodno pomenuta mehanizma delovanja. Ekonomski najznačajnije korovske vrste u Srbiji su *A. artemisiifolia*, *A. retroflexus* i *S. halepense* rezistentni na ALS inhibitore. Procenjuje se da su ove tri korovske vrste sa svojstvom rezistentnosti na pomenute dominantne herbicide rasprostranjene na stotinama hiljada hektara, pri čemu prčinjavaju najveće štete u severnom delu Srbije. Značajne ekonomske štete prouzrokuju biotipovi *S. halepense* rezistentni na pojedine herbicide inhibitore ACC-aze, odnosno na podgrupu ariloksifenoksi propionata (FOP). Potvrđeni slučajevi rezistentnosti *S. halepense* na pojedine inhibitore ACC-aze, zajedno sa slučajevima višestruke rezistentnosti na inhibitore ACC-aze i ALS inhibitore, rasprostranjeni su za sada samo u jugozapadnoj Bačkoj (opštini Bač). Ovi nalazi su opomena da je potrebno više nego ikad dosledno sprovođenje antirezistentne strategije na celoj teritoriji Srbije. To podrazumeva

edukaciju, praćenje rezistentnosti korova prema dominantnim herbicidima i sprovođenje proaktivnog i aktivnog upravljanja rezistentnošću korova na herbicide. Stanje mera antirezistentne strategije procenjeno je u 2019. godini anketiranjem 914 poljoprivrednika i agronoma od kojih 96,8% donose odluke u izboru i primeni herbicida. Prema ovoj anketi, kod većine useva dominantni herbicidi su ALS inhibitori, a u plodoredu su uglavnom zastupljene smene dva ili u manjem procentu tri useva. Smeše herbicida različitih mehanizama delovanja uvek koristi 24,6% anketiranih, 42,2% često, 21,8% povremeno, 8,4% retko i 2,8% nikad. Smenjivanje herbicida različitih mehanizama delovanja u vremenu i prostoru uvek koristi 20,2% anketiranih, često 37,9%, povremeno 26%, retko 12,3% i nikad 3,5%. Obradu zemljišta, kao dodatak hemijskom suzbijanju korova, uvek koristi 42,2% anketiranih, 33,1% često i 15% povremeno. Od ukupnog broja anketiranih koji su odgovorili na pitanje, uputstvo za primenu pri izboru količina i vremena primene herbicida uvek se poštuju kod 78,9%, često kod 17,6%, povremeno 2,4%, retko 0,6% i nikad kod 0,5%. Od najvažnijih vrsta korova koje se otežano suzbijaju herbicidima najčešće su navedeni: *S. halepense* (82,7%), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (47,8%), *Xanthium strumarium* L. (43,8%), *A. artemisiifolia* (43,5%), *Amaranthus* spp. (31,1%) itd. Sa prisustvom korova rezistentnih na herbicide u Srbiji poznato je 67,3% od ukupno 856 anketiranih, a u svojoj opštini 69,5% od ukupno 629 anketiranih. Iskustva sa korovima rezistentnim na herbicide na svom gazdinstvu imalo je 57,5% od ukupno 515 odgovora. Od najvažnijih vrsta korova kod kojih je potvrđena rezistentnost na herbicide u opštini, najčešće su navedeni: *S. halepense* (77,2%), *A. retroflexus* (20,2%) i *A. artemisiifolia* (19,4%). Slične vrednosti su i za pretpostavku koje vrste su rezistentne na njihovom gazdinstvu (*S. halepense* 71,6%, *Amaranthus* spp. 19,1% i *A. artemisiifolia* 15,5%). Poljoprivrednici su do informacija o rezistentnosti najčešće dolazili na savetovanjima (62,5%). Mehanizme delovanja herbicida razume 72% od 812 anketiranih i oni su ujedno upoznati da se oznake mehanizama delovanja herbicida nalaze na etiketi herbicidnih preparata. Međutim, značenje ovih oznaka razumelo je 62,6% od ukupno 808 odgovora. Od specifičnih mera antirezistentne strategije od 563 dobijenih odgovora, najčešće se koriste: smena herbicida različitih mehanizama delovanja u plodoredu (50,8%), smena herbicida različitih mehanizama delovanja u usevu (29%), korišćenje maksimalne preporučene količine herbicida (32%), upotreba rezidualnih (zemljišnih) herbicida posle setve a pre nicanja (25,8%), primena glifosata pre setve ili posle setve a pre nicanja useva (33,2%), osnovna obrada zemljišta oranjem (36,6%), smena žitarica i širokolisnih useva (31,4%), smena ozimih i prolećnih useva (33,2%) i dopunska obrada zemljišta kao dodatak herbicidima (36,1%). Na pitanje da li se čiste poljoprivredne mašine (kombajne) pre prelaska sa jednog polja na drugo da bi se smanjilo širenje semena korova, od ukupno 799 odgovora, 20,3% uvek to radi, 14,1% često, 22,8% povremeno, 21,9% retko i 20,9% nikad. Na pitanje da li se vodi evidencija (knjiga polja) o primeni herbicida i drugih agrotehničkih mera, pozitivan odgovor je dalo 69,2%. Na osnovu analize prethodnog stanja, postaje više nego ikad značajnije da poljoprivrednici počnu da razmišljaju izvan okvira starog modela suzbijanja korova ukoliko žele da sačuvaju upotrebljivost postojećih herbicida koje već imaju i obezbede da herbicid sa novim mehanizmom delovanja, koji će se pojaviti, dostigne svoj pun potencijal. Za razliku od drugih država, koje su odavno prepoznale značaj ovog problema, u Srbiji ne postoji organizovano praćenje rasprostranjenosti populacija rezistentnih korova prema pojedinim herbicidima. Upravljanje rezistentnošću korova na herbicide održivo je jedino zajedničkim naporom svih relevantnih aktera: poljoprivrednika i njihovih udruženja, proizvođača i promotivnika herbicida, univerziteta, instituta, nadležnih

ministarstava i sekretarijata, savetodavaca, vlasnika zemljišta, profesionalnih udruženja, medija, nevladinih organizacija i dr. Veoma važno je podsticanje zajedničkih aktivnosti pomenutih relevantnih subjekata, jer svako dalje ignorisanje i odlaganje mera za upravljanje rezistentnošću korova na herbicide može prouzrokovati nesagledive posledice po poljoprivredu Srbije.

**Ključne reči:** korovi, herbicidi, rezistentnost, *A. retroflexus*, *A. artemisiifolia*, *S. halepense*, ALS inhibitori, inhibitori ACC-aze, antirezistentna strategija

## **Glyphosate alternatives for weed management in perennial crops of Greece**

**Ilias Travlos<sup>1\*</sup>, Panagiotis Kanatas<sup>2</sup>, Nikolaos Antonopoulos<sup>1</sup>,  
Alexandros Tataridas<sup>1</sup>, Anastasia Tsekoura<sup>1</sup>, Eleni Rapti<sup>1</sup>, Ioannis Gazoulis<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Agricultural University of Athens, Athens, Greece

<sup>2</sup>Agricultural Cooperative of Mesolonghi-Nafpaktia, Mesolonghi, Greece

\*travlos@aua.gr

Glyphosate is the most widely used herbicide globally for the control of weeds in both agricultural and non-agricultural areas for more than three decades. The possible ban of glyphosate in EU is expected to affect many agricultural systems and to result in economic losses due to the dominance of several noxious weeds and consequent yield losses. The aim of this study is to propose alternative methods, tools and approaches to glyphosate for the management of annual and perennial weeds in orchards and vineyards. In several field experiments conducted in Greece between 2015 and 2020, the efficacy of several weed management methods like mulching, tillage, mowing and cover crops was evaluated. Furthermore, the role of different natural herbicides and other chemical herbicides belonging to several modes of action was also studied. The evaluated alternative methods have been assessed either individually or in comparison with the use of glyphosate and in some cases they resulted in a weed control higher than 95%. In many cases, combinations of cultural and chemical approaches were also effective. The outcome results from our ongoing studies will be soon disseminated to individual farmers, farmer associations, agricultural advisors and agronomists, agricultural bodies and companies of the private sector, the Ministry of Rural Development and Food, dissemination events, online and printed material in order to provide realistic and tailor-made suggestions for the weed management in perennial crops after a potential withdrawal of glyphosate.

**Keywords:** glyphosate alternatives, cultural practices, natural herbicides, perennial crops



**USMENA PREDAVANJA / ORAL PRESENTATIONS**

**Floristička analiza i indeksi diverziteta korova  
pšenice u uslovima dugotrajnih plodoreda**

**Ljiljana Nikolić\*, Branka Ljevnaić-Mašić, Dejana Džigurski, Srđan Šeremešić**

Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

\*ljiljana.nikolic@polj.uns.ac.rs

U radu je predstavljen deo florističkih istraživanja korova pšenice na dugotrajnim ogledima na Rimskim Šančevima (Novi Sad). Cilj rad je bio da se ukaže na promene florističkog sastava korova pšenice na različitim varijantama plodoreda: intenzivno (đubreno) dvopolje (I2), tropolje (I3), četvoropolje (I4); ekstenzivno (neđubreno) dvopolje (E2) i tropolje (E3) i monokultura (M). Ukupno je zabeleženo 48 korovskih vrsta iz 42 roda, 23 familije, 20 redova, 3 klase i 2 odeljka. U ukupnom florističkom spektru dominiraju vrste iz fam. *Asteraceae* (15%, 7 vrsta), zatim iz fam. *Poaceae* i *Fabaceae* (8%, po 4 vrste). Slede ih predstavnici fam. *Lamiaceae*, *Ranunculaceae* i *Polygonaceae* (6%, po 3 vrste). Šest familija su zastupljene sa po dve vrste i 11 familija sa samo jednom vrstom. U obe istraživane godine (1991. i 2010.) zabeleženi su predstavnici 20 familija, s tim što nakon 19 godina izostaju predstavnici fam. *Equisetaceae*, *Sambucaceae* i *Apiaceae*, a registrovane su vrste iz fam. *Solanaceae*, *Papaveraceae* i *Oxalidaceae*. U 1991. godini zabeleženo je prisustvo 32 vrste, a nakon 19 godina 33 vrste. Zabeleženo je 17 zajedničkih vrsta u obe istraživane godine, dok je 15 vrsta zabeleženo samo 1991. godine, a 16 vrsta samo 2010. godine. Na svim varijantama oglada, stalno je prisutna vrsta *Polygonum convolvulus* L. Da bi se stekao što potpuniji uvid u floristički diverzitet i eventualne promene korovske flore nakon 19 godina, izračunati su: Shannon-Wiener-ov indeks diverziteta ( $H'$ ), Shannon-Wiener-ov indeks ujednačenosti (E), Simpson-ov indeks dominacije (D) i Steinhaus-ov indeks sličnosti ( $S_A$ ). Indeks diverziteta ( $H'$ ) u 1991. godini se kretao od 1,48 (I3) do 2,30 (E2) dok se u 2010. godini kretao od 1,38 (M) do 2,04 (E2). Takođe i indeks ujednačenosti (E) je bio nešto viši u 1991. godini i kretao se od 0,56 (I2) do 0,82 (M), dok je u 2010. godini najslabija ujednačenost zabeležena upravo na varijanti monokulture (0,52), kao posledica velike brojnosti *Veronica hederifolia* L. (256 ind/m<sup>2</sup>) i *Consolida regalis* S.F.Gray. (110,64 ind/m<sup>2</sup>), što ukazuje na nestabilnost korovske sinuzije. Iste godine, najveća ujednačenost u broju individua korovskih vrsta zabeležena je na I3 (0,80). Najniža vrednost indeksa dominacije (D) je zabeležena 1991.godine na E2 i M (0,13), dok je upravo na monokulturi nakon 19 godina zabeležena najviša vrednost (0,34) što je posledica dominantnog učešća *V. hederifolia* i *C. regalis*, na šta je ukazao i nizak nivo indeksa ujednačenosti (E). Ako se analiziraju prosečne vrednosti  $H'$ , E i D, indeks diverziteta ( $H'$ ) je prve istraživane godine bio viši (1,97) nego druge (1,63), kao i prosečan indeks ujednačenosti (1991 - 0,70; 2010 - 0,64). Prosečna vrednost D indeksa bila je veća u 2010. godini (0,27) nego 1991. godini (0,20). Analizom indeksa sličnosti ( $S_A$ ) evidentno je da je najveća floristička sličnost zabeležena između I4 (0,21) i I2 (0,19), što ukazuje na relativno stabilnu korovsku sinuziju koja, iako brojem vrsta različita, u dužem vremenskom periodu, ne stvara uslove za veću zakorovljenost pšenice i znatniju dominaciju pojedinih vrsta. Najveće florističke promene zabeležene su na E2, gde je indeks sličnosti bio najniži (0,01). Spektar životnih formi korovske flore je terofitsko-geofitskog tipa. Nakon 19 godina, biološki spektar je blago izmenjen sa nešto većim

učešćem terofita (za 7%), neznatno manjim učešćem geofita (za 1%) i potpunim izostankom hemikriptofita.

**Ključne reči:** indeksi diverziteta, korovi, pšenica, plodoredi

## **Response of field dodder (*Cuscuta campestris* Yunck.) to salinity in dependence of the host plants**

**Lyuben Zagorchev\*, Anita Tosheva, Denitsa Teofanova**

University "St. Kliment Ohridski", Faculty of Biology, Sofia, Bulgaria

\*lzagorchev@biofac.uni-sofia.bg

Field dodder *Cuscuta campestris* Yunck. is a stem holoparasitic plant with significant agricultural impact due to its devastating effect on numerous crop plants. A North American species, it is currently distributed worldwide and considered an invasive weed. Being a stem parasite, field dodder lose contact with soil in later stages of its development and is therefore not directly exposed to abiotic stress factors such as drought and high soil salinity. The stress effect on the host plants, however, could have an indirect impact on the parasite. As few reports on this aspect exists, we aimed to study the salt stress response of *C. campestris* at different developmental stages and different host plants. The effect of NaCl as irrigation solution at concentrations of 0, 100 and 200 mM was studied on *C. campestris* during germination, pre-parasitism and parasitism on different hosts – the model plant *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh, its salt-tolerant relative *Eutrema salsugineum* (Pall.) Al-Shehbaz & Warwick and crop plants - *Capsicum annuum* L., *Medicago sativa* L., and *Thymus vulgaris* L. Growth parameters, such as germination rate and growth rate, as well as molecular markers of salt stress, such as concentration of L-proline and activity of antioxidant enzymes were followed. Initially, salinity had a pronounced negative effect on both germination rate (up to 70% decrease) and time for germination (a significant delay) of field dodder. The negative effect was also manifested by lower growth rate before parasitism, presumably related to lower parasitic success. After successful parasitism, however, the response of the parasite to salinity was strongly host-dependent. While some host species seemed to become more susceptible under salinity - e.g. ensuring faster growth of the parasite, others, most notably *C. annuum* seemed to develop resistance and growth of *C. campestris* was strongly suppressed. Accordingly, the accumulation of osmoprotectants (L-proline) and the activity of antioxidant enzymes (peroxidases, catalases and superoxide dismutases) in the parasite were differential in dependence of the host species. Although field dodder showed comparatively poor tolerance to soil salinity in host absence, its parasitic potential was not completely suppressed. Further in its development, the parasite could take benefit of the salt tolerance of the hosts (e.g. *E. salsugineum* in comparison to *A. thaliana*). However, it should be also noted that the suitability of the host plants could be altered by salinity, either by increasing or decreasing susceptibility. Thus, *C. campestris* might have an expanding ecological importance - by parasitizing on halophytic hosts in salinized environment, but also its agricultural impact could be modified by abiotic stress factors.

**Keywords:** antioxidants, dodders, osmoprotection, salinity, stem parasitic plants

**Acknowledgements:** This research was financially supported by grant KP-06-N31/10 of the National Science Fund, Ministry of Education and Science, Bulgaria

## **Biološke karakteristike korovske flore u organskim usevima lekovitih i aromatičnih biljaka**

**Branka Ljevnaić-Mašić\*, Ljiljana Nikolić, Dejana Džigurski**  
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija  
\*brana@polj.uns.ac.rs

Korovi predstavljaju veliki problem u gajenju lekovitih i aromatičnih biljaka, a posebno u organskoj proizvodnji s obzirom na odsustvo primene hemijskih mera suzbijanja. Zakorovljenost ovih useva je konstantan i dinamičan problem pri čemu oni značajno smanjuju kvalitet i prinos gajene biljke i njenih sekundarnih metabolita te je neophodan stalni monitoring korovske flore. Cilj rada bila je floristička analiza korova i njihovih bioloških karakteristika: životnih formi, dubine korena, vremena i dužine cvetanja, načina oprašivanja i rasejavanja plodova/semena, dugovečnosti semena, dominantnosti *in situ*, tolerantnosti na antropogeni faktor, u organskim usevima lekovitih i aromatičnih biljaka (bosiljka, nevena, mirođije i nane). Floristička istraživanja korova obavljena su tokom vegetacionog perioda 2014-2016. godine na Odeljenju za alternativne kulture, Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Bačkom Petrovcu. Konstatovano je ukupno 15 korovskih vrsta svrstanih u 9 familija. Najzastupljeniji su bili predstavnici širokolisnih korova (86.67%) sa dominacijom vrsta iz familije *Asteraceae* (20%), dok su uskolisni korovi bili prisutni sa svega dve vrste: *Setaria pumila* (Poir.) Roem. et Schult i *Sorghum halepense* (L.) Pers. Sedam korova zabeleženo je u organskom usevu bosiljka i nevena, deset vrsta u usevu nane, dok je floristički najraznovrsniji bio usev mirođije sa trinaest vrsta. Najučestaliji korovi, prisutni u sva četiri useva bili su: *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Datura stramonium* L., *Senecio vulgaris* L. i *S. halepense* (L.) Pers. U korovskoj flori su dominirale jednogodišnje, zeljaste biljke - terofite (80%), čiji korenovi su bili dugi 50-100 cm. Vreme cvetanja korova značajno je zbog pravovremene primene mera suzbijanja. Većina korova (14 vrsta) počinjala je da cveta u junu ili julu, a završavala cvetanje u septembru ili oktobru. Cvetanje je trajalo četiri, odnosno pet meseci kod svih zabeleženih korovskih vrsta. Najduže vreme cvetanja imala je vrsta *S. vulgaris* L. (februar-novembar). Najzastupljeniji načini oprašivanja konstatovanih korovskih vrsta bili su anemofilija (4 vrste), samooprašivanje (4 vrste) te samooprašivanje sa zoofilijom (4 vrste). Kod većine registrovanih vrsta mehanizam rasejavanja plodova/semena je zoohorija (10 vrsta). Semena većine zabeleženih korova su dugovečna i mogu da prežive 20-100 godina (8 vrsta). Većina korova rasla je pojedinačno ili u manjim grupama (7 vrsta) i pretežno su umereno urbanofilne (8 vrsta) ili urbanofilne (5 vrsta) vrste. Od svih konstatovanih korova, *A. retroflexus* i *D. stramonium* su potencijalno invazivne, dok je *S. halepense* sporadično invazivna vrsta u Srbiji. Rezultati istraživanja mogu poslužiti u proceni pojave korovskih vrsta, što bi bila polazna osnova za planiranje i primenu odgovarajućih i pravovremenih mera kontrole korova u usevima lekovitih i aromatičnih biljaka, što je od presudnog značaja u organskim usevima zbog potpunog izostanka primene herbicida.

**Ključne reči:** korovi, lekovite biljke, aromatične biljke, biološke karakteristike, organska poljoprivreda

## Tradicionalna upotreba korovskih biljaka u lekovite svrhe na području Suve planine

Snežana Jarić<sup>1\*</sup>, Zorana Mataruga<sup>1</sup>, Marina Mačukanović-Jocić<sup>2</sup>,  
Dimitrije Sekulić<sup>1</sup>, Olga Kostić<sup>1</sup>, Miroslava Mitrović<sup>1</sup>, Pavle Pavlović<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković“, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

\*nena2000@ibiss.bg.ac.rs

U ruralnim regionima Srbije kao što je područje Suve planine postoji snažno verovanje u moć lekovitog bilja, što je u vezi sa narodnom tradicijom stvaranom tokom proteklih vekova. Visok stepen upotrebe korovskih biljaka u narodnoj medicini proučavane oblasti, objašnjava se njihovom relativno lakom dostupnošću u prirodi, ali i mogućnostima gajenja. Etnobotanička istraživanja su obavljena tokom 2019. godine, metodom otvorenog i polustrukturiranog intervjua sa lokalnim stanovništvom. Intervjuisano je 66 ljudi. Etnobotaničkom analizom tradicionalne upotrebe lekovitih biljaka u regionu Suve planine ustanovljeno je da lokalno stanovništvo tradicionalno koristi 128 vrsta biljaka svrstanih u 48 familija. Od ukupnog broja zabeleženih vrsta, 62 (48,4%) pripadaju korovima u užem i širem smislu. Korovske vrste su klasifikovane u 26 biljnih familija, među kojima su najzastupljenije *Asteraceae* (19,35%), *Lamiaceae* (16,13%) i *Rosaceae* (6,45%). U biološkom spektru dominiraju hemikriptofite (51,6%), geofite (16,1%), terofite (6,5%) i prelazna grupa između terofita i hemikriptofita (6,5%), dok su ostale životne forme znatno manje zastupljene. Korovske vrste su cenobionti segetalnih i ruderalnih biljnih zajednica i njihovo prisustvo je direktno uslovljeno antropogenim uticajem. Analiza rezultata je pokazala da među zabeleženim vrstama maksimalnu upotrebnu vrednost (UV=1) imaju *Achillea millefolium* L., *Gentiana lutea* L., *Hypericum perforatum* L., *Matricaria chamomilla* L., *Plantago lanceolata* L., *Plantago major* L. i *Thymus serpyllum* L. U odnosu na način primene, 36 vrsta korovskih biljaka (58%) se upotrebljava interno, u formi čajeva ili u ishrani, 9 (14,5%) se primenjuje eksterno, najčešće u formi obloga, dok 17 korovskih vrsta (27,5%) ima i internu i eksternu primenu. Sprovedena etnobotanička istraživanja na području Suve planine pokazuju da korovske biljke imaju veliki značaj za etnomedicinu lokalnog stanovništva, što potvrđuje čitav spektar zdravstvenih problema i bolesti za koje se koriste: respiratorne, gastrointestinalne, urogenitalne, kožne, bolesti srca i krvnih sudova, metabolički poremećaji, upalni procesi, kao i za poboljšanje imuniteta i jačanje skeletno-mišićnog sistema. Generalno, poznavanje korovskih lekovitih biljaka i njihovog genetičkog potencijala na istraživanom području, omogućava sprovođenje ekoloških aktivnosti, koje uključuju održivi razvoj i ekološko upravljanje prirodnim resursima, kao što je lekovito bilje.

**Ključne reči:** korovske vrste, etnobotanička istraživanja, tradicionalna medicina, Suva planina

**Zahvalnica:** Rad se finansira putem Ugovora br. 451-03-9/2021-14/ 200007 potpisanog između Instituta „Siniša Stanković“, Instituta od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju i Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije

## Model za simulaciju procene rezerve semena korovskih biljaka u zemljištu

Markola Saulić<sup>1\*</sup>, Mostafa Oveisi<sup>2</sup>, Ivica Đalović<sup>3</sup>, Vladan Jovanović<sup>4</sup>,  
Dragana Božić<sup>1</sup>, Sava Vrbničanin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>University of Tehran, Agronomy and Plant Breeding Department, Karaj, Iran

<sup>3</sup>Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija

<sup>4</sup>Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd, Srbija

\*markolasaulic@gmail.com

Rezerve semena korovskih biljaka u zemljištu sa jedne strane predstavljaju stalni izvor zakorovljenosti, dok sa druge imaju ulogu u održavanju stabilnosti ekosistema i biodiverziteta. Malobrojna istraživanja na ovu temu su pokazala veliku varijabilnost u rezultatima, u sličnim eksperimentalnim uslovima, ali pri korišćenju različitih metoda. Stoga ciljevi u ovom istraživanju su bili odabir adekvatne i precizne metode za procenu rezerve semena korovskih biljaka i pravljenje pouzdanog modela za prognoziranje dinamike pojave korovskih populacija. Istraživanja su izvedena na oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu (N 45°19', E 19°50') u okviru dugogodišnjeg stacioniranog ogleda „Plodoredi”, koji se smatra jednim od najstarijih eksperimenata ovog tipa na prostoru jugoistočne Evrope. U ogledu se ispitivao uticaj sistema gajenja useva na sastav rezervi semena korovskih biljaka, a potom se upoređivao tropoljni plodored (ozima pšenica-soja-kukuruz) sa monokulturom ozime pšenice. U obe varijante primenjen je isti sistem đubrenja i to 100 kg/ha N (50 kg/ha u jesen pred osnovnu obradu i 50 kg/ha u proleće u prihrani). Za uzorkovanje zemljišta primenjen je „metod kvadrata”, kao pouzdaniji u odnosu na šahovski tip i uzorkovanje po dijagonali koji se u praksi češće koriste. Procena rezerve semena korovskih biljaka urađena je primenom dva metodološka postupka: fizička ekstrakcija semena i naklijavanje zemljišnih uzoraka. Fizička ekstrakcija, uprkos dugotrajnosti i fizičkoj iscrpnosti, pokazala je bolje rezultate i dala uvid u celokupnu rezervu semena, pa je u ukupnom zemljišnom profilu (0-40 cm) u monokulturi zabeleženo 12 korovskih vrsta, odnosno 21.575 semena/m<sup>2</sup>, dok je u plodoredu izdvojeno 25 korovskih vrsta i 16.300 semena/m<sup>2</sup>. Metoda naklijavanja, iako jednostavnija za izvođenje dala je drugačiju sliku potencijalne zakorovljenosti parcela, pa je u monokulturi pšenice zabeleženo samo 5 korovskih vrsta i 8.500 semena/m<sup>2</sup>, a u plodoredu 6 vrsta i 4.500 semena/m<sup>2</sup>. Dobijeni rezultati ukazuju da nije cela rezerva semena u zemljištu aktivna, odnosno da neka semena nisu sposobna da klijaju, dok su druga u stanju mirovanja. Uvid u brojnost semena i njegovu vertikalnu distribuciju u zemljištu pomogao je oko izbora i pravljenja modela. Iako se modeliranje najčešće radi za pojedinačne vrste kroz jednogodišnja ispitivanja, izabran je „Artificial Neural Network” model (ANN model) koji je pokazao pouzdanost kod dugoročnih ekoloških istraživanja. Model je uzeo u obzir bazu podataka procenjene brojnosti semena u zemljištu i pokazao se kao veoma pouzdan. Naime, sa stepenom sigurnosti od 93% simulirao je zakorovljenost na parcelama i predvideo pojavu potencijalnih korovskih vrsta koje bi mogle predstavljati problem u narednom periodu.

**Ključne reči:** plodored, monokultura, rezerva semena korovskih biljaka, metode za procenu, Artificial Neural Network model

**Zahvalnica:** Istraživanja u ovom radu deo su projekata po ugovoru o realizaciji i finansiranju naučnoistraživačkog rada NIO u 2021. godini, evidencioni brojevi: 451-

03-9/2021-14/ 200116, 451-03-9/2021-14/200032 i 451-03-9/2021-14/ 200214 koji se finansiraju od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije

## **Struktura travnjaka saobraćajnica u Beogradu**

**Nenad Stavretović\*, Ana Novaković, Jovana Petrović, Nadežda Stojanović**

Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd, Srbija

\*nenad.stavretovic@sfb.bg.ac.rs

Zelene površine duž saobraćajnica, kao biološki elementi strukture grada, utiču na poboljšanje ekoloških uslova u gradu. Neizostavni, a često i jedini elementi zelenila duž saobraćajnica su travne površine koje imaju važnu i multifunkcionalnu ulogu kroz, između ostalog, estetsko unapređenje površina duž saobraćajnica, ali i poboljšanje slike predela i čitavog grada. Obavljena istraživanja obuhvataju uporednu analizu strukture različitih tipova travnjaka duž saobraćajnica Beograda: travne površine kružnih tokova, razdelnih traka, travne površine oko saobraćajnica kao i travne površine saobraćajnica I reda. U analizama su korišćeni rezultati florističkih istraživanja iz 2001. godine, kao i rezultati terenskog istraživanja sprovedenog tokom 2019. godine. Cilj rada je bio analiza travnjaka duž saobraćajnica, istraživanje strukture i florističkog sastava i utvrđivanje promena u dužem vremenskom periodu. Dobijeni rezultati služe za formiranje smernica i preporuka za unapređenje stanja i strukture travnjaka saobraćajnica, odabir adekvatnih biljnih vrsta za zasnivanje, reparaciju ovih tipova travnjaka odnosno za upravljanje zelenim površinama saobraćajnica. Na analiziranim površinama saobraćajnica Beograda evidentirano je preko 100 biljnih vrsta među kojima najveći broj pripada kategoriji korovskih vrsta. Prisutnost velikog broja korovskih vrsta na travnjacima saobraćajnica ukazuje na slabiji intenzitet održavanja i negovanja travnih površina. Zakorovljenost travnjaka saobraćajnica posledica je specifičnih uslova sredine koji vladaju na ovim tipovima zelenih površina i pogoduju naseljavanju i širenju korovskih vrsta, koje su po pravilu, otpornije na loše uslove sredine i slabije održavanje, lako i brzo uzurpiraju prostor kvalitetnim vrstama od kojih je travnjak podignut. Promena koja je zapažena na osnovu rezultata istraživanja ukazuje na manji broj prisutnih vrsta biljaka iz grupe fanerofita (*Phanerophyte*). Biljne vrste iz ove grupe nisu pogodne za travnjake saobraćajnica zbog bezbednosti odvijanja saobraćaja te je njihovo uklanjanje neophodno. Redovnim sprovođenjem mera nege i održavanja travnjaka saobraćajnica fanerofite se uspešno uklanjaju sa površina što je najverovatnije i posledica dobijenih rezultata. Dakle, može se zaključiti da je održavanje istraživanih tipova travnjaka saobraćajnica danas ipak na višem nivou u odnosu na stanje pre 17 godina kada su vršena prvobitna istraživanja. Zbog sve izraženijih klimatskih promena koje se ogledaju u porastu temperature i snižavanju vlažnosti vazduha, bila je očekivana pojava toploljubivih vrsta u većem broju i povlačenje biljnih vrsta kojima takvi uslovi za rast i razvoj ne odgovaraju. Međutim sprovedena istraživanja na travnjacima saobraćajnica Beograda to nisu potvrdila. Prilagodljivost zeljastih biljaka na zelenim površinama, kao i duž saobraćajnica, pokazatelji su mogućnosti zasnivanja i reparacije travnjaka od taksona koji su se prilagodili uslovima koji tu vladaju. Travnjaci takvog florističkog sastava bili bi otporni na teške uslove sredine koji vladaju na travnjacima saobraćajnica, kao i na slab intenzitet negovanja, i vršili bi sve funkcije koje odlikuju zelene površine duž saobraćajnica.

**Ključne reči:** saobraćajnice, urbani travnjaci, upravljanje zelenilom grada, pejzažna arhitektura

## **Soybean response to micro-rates of dicamba and 2,4-D**

**Stevan Z. Knezevic\***

University of Nebraska Lincoln, Agronomy Department Lincoln, Nebraska, USA

\*sknezevic2@unl.edu

Off-target movement of dicamba and 2,4-D is a concern with introduction of dicamba-tolerant (DT) and 2,4-D-tolerant (Enlist) soybeans in North America (and elsewhere). Therefore, field studies were being conducted in Nebraska to evaluate glyphosate-tolerant (GT) soybean response to micro-rates (0, 1/1000<sup>th</sup>, 1/500<sup>th</sup>, 1/100<sup>th</sup>, 1/50<sup>th</sup>, 1/10<sup>th</sup>) of the label rates of dicamba (Xtendi-Max<sup>®</sup>, 560 g ae /ha) and 2,4-D (Enlist-One<sup>®</sup>, 2,240 g ae /ha) applied at V2, V7/R1, and R2 soybean growth stages. Both herbicides negatively influenced the growth parameters of GT soybeans including: visual injury, plant height reduction, delayed physiological maturity as well as yield and yield components. Visual injuries from dicamba were significantly higher than those from 2,4-D for the same rate. For example, when sprayed at V7/R1 stage, the 1/10<sup>th</sup> rate of 2,4-D caused 19% compared to 82% injury by dicamba; the 1/100<sup>th</sup> rate of 2,4-D caused 5% compared to 79% by dicamba and the 1/500<sup>th</sup> rate of 2,4-D caused 4% compared to 58% by dicamba. In general, soybean yield losses from dicamba were significantly higher compared to 2,4-D. The highest yield losses from 1/10<sup>th</sup> of the label rate were about 90% for dicamba and 25% from 2,4-D. More specifically, unsprayed soybean yielded 4,909 kg/ha. However, when sprayed at V7/R1 stage, the 1/10 rate of 2,4-D soybean yielded 3,698 kg/ha compared to only 403 kg/ha from dicamba; the 1/100 rate of 2,4-D soybean yielded 3,953 kg/ha compared to 3,015 kg/ha from dicamba; the 1/1000 rate of 2,4-D soybean yielded 4,556 kg/ha compared to 3,819 kg/ha from dicamba. These results showed clearly that potential drift from both dicamba and 2,4-D pose a risk to GT soybean (or any other types of soybean), therefore all possible measures must be taken to reduced drift of dicamba and 2,4-D.

**Keywords:** soybean, dicamba, 2,4-D, yield, herbicide

## **Značaj halauksifen-metila za integrisano suzbijanje korova u suncokretu, sa posebnim osvrtom na suzbijanje ambrozije pelenaste rezistentne na ALS inhibitore**

**Goran Malidža\*, Miloš Rajković, Jovana Krstić, Siniša Jocić, Vladimir Miklič**

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija

\*goran.malidza@ifvcns.ns.ac.rs

Halauksifen-metil je novi herbicid i jedini član sintetičkih auksina koji se može koristiti u svim hibridima suncokreta. Najvažniji korovi suncokreta pripadaju najčešće istoj porodici kao i suncokret, poput problematičnih za suzbijanje: ambrozija pelenasta (*Ambrosia artemisiifolia* L.) palamida njivska (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), boca obična (*Xanthium strumarium* L.) i dr. Oslanjajući se uglavnom na ALS inhibitore u poslednje dve decenije, neki korovi (uključujući nedavno i *A. artemisiifolia*) razvili su

rezistentnost na ove herbicide i imaju veliki negativan uticaj na održivost postojećih strategija za suzbijanje korova. Zbog svojih jedinstvenih svojstava, kao što je izuzetna efikasnost protiv nekih ekonomski značajnijih korova koji se teško suzbijaju, halauksifen-metil može zauzeti značajno mesto u integrisanom sistemu mera. Cilj naših oglada je bio da se ispita mogućnost suzbijanja nekih ekonomski značajnih širokolisnih korova u usevu suncokreta, sa posebnim osvrtom na *A. artemisiifolia* rezistentnu na ALS inhibitore. U periodu od 2017-2020. godine u poljskim ogledima je ispitivana efikasnost u suzbijanju korova i selektivnost prema usevu preparata Viballa (3 g a.s./l halauksifen-metila) na konvencionalnom i suncokretu tolerantnom na imidazolinone i tribenuron-metil. Ogladi su izvedeni po slučajnom blok sistemu u tri i četiri ponavljanja, a preparat Viballa (1 l/ha) je primenjen posle nicanja u fazama 4-8 razvijenih listova useva i korova (faze 14-18 BBCH skale). Pored pojedinačne primene, preparat Viballa je takođe ispitivan kao partner u miksu sa preporučenim količinama preparata na bazi imazamoksa i tribenuron-metila ili nakon prethodno primenjenih herbicida posle setve a pre nicanja useva (s-metolahlor+terbutilazin). Efikasnost u suzbijanju korova je ocenjena 14, 28 i 56 dana posle primene herbicida (DPP), fitotoksičnost prema usevu posle 7, 14, 28 i 56 dana, a prinos semena i sadržaj ulja na kraju vegetacije useva. Preparat Viballa je ostvario odličnu (> 95%) i uglavnom bolju efikasnost od standarda u suzbijanju *A. artemisiifolia* i *Chenopodium album* L., ali slabiju u suzbijanju *Datura stramonium* L. (< 75%) i *Solanum nigrum* L. (75-90%). Među najzastupljenijim korovima u ogledima je bila *A. artemisiifolia*, uključujući biotipove rezistentne na ALS inhibitore u 2019. i 2020. godini, zbog kojih su preparati na bazi imazamoksa i tribenuron-metila ostvarili slabiju efikasnost. Rezistentnost ambrozije pelenaste potvrđena je biotestovima u staklari na nivou celih biljaka. Posle primene preparata Viballa utvrđena je prolazna prihvatljiva fitotoksičnost prema usevu (samo 7 i 14 DPP), bez uticaja na prinos semena i sadržaj ulja u semenu. Dobijeni rezultati potvrđuju da je pojedinačna i zajednička primena preparata Viballa sa preparatima na bazi imazamoksa ili tribenuron-metila odličan pristup u upravljanju korovima rezistentnim na ALS inhibitore i suzbijanje ekonomski najznačajnijih korova suncokreta, poput invazivne i na ALS rezistentne ambrozije pelenaste.

**Ključne reči:** halauksifen-metil, suncokret, ambrozija pelenasta, rezistentnost, integrisano suzbijanje korova

## Razlike u efikasnosti herbicida primenjenih u usevu suncokreta

**Mirjana Zorić\***

Poljoprivredna stručna služba Sombor, Sombor, Srbija,

\*agroso@mts.rs

Suncokret (*Helianthus annuus* L.) spada u najznačajnije uljarice u Srbiji, međutim zasejanih površina je sve manje. Suncokret je jara okopavina velikog međurednog razmaka, u ranim fazama razvoja predstavlja slabu konkurenciju korovima. U prvim fazama razvoja suncokret se slabo razvija i do sklapanja redova korovske vrste lako zauzimaju slobodne površine. S tim u vezi, primena PRE-EM herbicida kod konvencionalnih hibrida suncokreta i primena kombinacije PRE i POST-EM herbicida kod hibrida Clearfield i Express tehnologije, predstavlja uspešnu meru zaštite suncokreta od korova. Ogladi su postavljeni u usevu suncokreta (NS Pegaz CL) 2019. godine na poljima PSS Sombor (lokalitet Bilić). Veličina oglednih parcela je bila



28 m<sup>2</sup> (tri ponavljanja). Na parcelama su bile prisutne sledeće korovske vrste: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Chenopodium album* L., *Chenopodium hybridum* L., *Abutilon theophrasti* Medik., *Solanum nigrum* L., *Bilderdykia convolvulus* (L.) Dum., *Polygonum persicaria* L., *Datura stramonium* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers. (semenski i rizomski) i *Cynodon dactylon*(L.) Pers. Primena PRE-EM herbicida je urađena dva dana nakon setve, a POST-EM u fazi kada je usev bio od kotiledona do trećeg para listova. Pre primene herbicida palo je 11,4 mm/m<sup>2</sup> kiše, a 10 dana nakon primene PRE-EM herbicida 10,6 mm/m<sup>2</sup> kiše, što je bilo dovoljno za efikasno delovanje herbicida primenjenih preko zemljišta. U ogedima su ispitivane PRE-EM kombinacije herbicida: S-metalohlor 960 g/l (1 l/ha)+terbutilazin 500 g/l (1 l/ha)+flurohloridon 250 g/l (1 l/ha); dimetenamid 720 g/l (1 l/ha)+flurohloridon 250 g/l (2 l/ha); S-metalohlor 960 g/l (1,2 l/ha)+terbutilazin 500 g/l (1,5 l/ha); S-metalohlor 312,5 g/l+terbutilazin 187,5 g/l (3,5 l/ha i 4 l/ha); zatim POST-EM kombinacije herbicida za širokolisne korove: imazamoks 40 g/l (1,3 l/ha i 2,5 l/ha); imazamoks 25 g/l (1,6 l/ha, 2 l/ha, 3,2 l/ha) i uskolisne korove: fluzifop-P-butil 150 g/l (1,2 l/ha), kvizalofop-P-etil 50 g/l (2 l/ha), kletodim 120 g/l (2 l/ha) i cikloksidim 100 g/l (2 l/ha). Efikasnost herbicida je ocenjena 15 i 30 dana posle tretmana. Efikasnost se kretala u rasponu od 60-87,5%. Najbolja efikasnost je zabeležena u varijantama gde su primenjeni PRE i POST-EM herbicidi. Kod CLP hibrida suncokreta primena 80 g/ha imazamoksa je ispoljila najbolju efikasnost, što je rezultiralo dobrim prinosom useva.  
**Ključne reči:** suncokret, korovi, herbicidi

## **Reakcija hibrida suncokreta tolerantnih na imidazolinone i tribenuron-metil prema ALS inhibitorima koji se primenjuju u drugim usevima**

**Goran Malidža\*, Miloš Rajković, Siniša Jocić, Sandra Cvejić**

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija

\*goran.malidza@ifvcns.ns.ac.rs

Hibridi suncokreta tolerantni na pojedine herbicide iz grupe ALS inhibitora dominantni su u proizvodnji u svetu i Srbiji. Za tolerantnost hibrida na pomenute herbicide odgovorne su specifične mutacije na genu za ALS enzim, pri čemu se ovo svojstvo nasleđuje monogeno kao parcijalna dominacija. Tolerantnost na imidazolinone obezbeđena je mutacijama Ala205Val (IMISUN-1 IMISUN-2 za Clearfield hibride) i CLHA-PLUS (za Clearfield Plus hibride), dok je za tribenuron-metil odgovorna mutacija Pro197Leu (SURES-1 i SURES-2 za SUMO hibride). Uz brojne prednosti, problem gajenja tolerantnih hibrida se ispoljava kada se jedinke pojave kao samonikle biljke u drugim usevima zbog primene herbicida iz grupe ALS inhibitora koji će ispoljiti slabu efikasnost. Cilj rada je bio ispitivanje reakcije hibrida suncokreta tolerantnih na imidazolinone i tribenuron-metil prema odabranim ALS inhibitorima koji se primenjuju u kukuruzu, strnim žitima, soji i šećernoj repi, a što može biti od velikog praktičnog značaja u izboru herbicida za suzbijanje njihovih samoniklih biljaka u narednim usevima. Trogodišnji poljski ogledi izvedeni su u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo na Rimskim Šančevima, po slučajnom blok sistemu u 3 ponavljanja. Ispitivana je reakcija pet hibrida suncokreta na primenu preporučenih količina 14 preparata na bazi aktivnih materija iz grupe ALS inhibitora. Ispitivani hibridi su proizvodi Instituta za ratarstvo i povrtarstvo: tri hibrida tolerantna na imidazolinone: Clearfield Plus homozigot (sa CLHA-PLUS), Clearfield Plus heterozigot (sa kombinacijom CLHA-PLUS/IMISUN) i Clearfield homozigot (sa kombinacijom IMISUN-1/IMISUN-2), jedan tolerantan na

tribenuron-metil (4) SUMO hibrid (sa kombinacijom SURES-1/SURES-2) i klasični hibrid osetljiv na ALS inhibitore. Herbicidi (imazamoks, tribenuron-metil, metsulfuron-metil, prosulfuron, triflusuifuron-metil, foramsulfuron, foramsulfuron + tienkarbazon-metil, amidosulfuron + jodosulfuron-metil, oksasulfuron, nikosulfuron, foramsulfuron, tifensulfuron-metil i tritosulfuron+florasulam) su primenjeni prskalicom sa komprimovanim ugljen-dioksidom, diznama TeeJet XR11002, pritiskom 2 bara i 200 l/ha vode kada su biljke suncokreta bile u fazama 14-16 BBCH skale. Nadzemna sveža i suva masa biljaka merene su dve nedelje posle primene herbicida, a fitotoksičnost je ocenjena vizuelno (po skali 0-100%) dve i četiri nedelje posle primene herbicida. Od ispitivanih hibrida suncokreta, jedino je hibrid osetljiv na ALS inhibitore bio u potpunosti suzbijen od strane svih ispitivanih herbicida. Od hibrida suncokreta tolerantnih na imidazolinone, Clearfield Plus hibrid je bio tolerantan samo na imidazolinone, dok je Clearfield hibrid, pored tolerantnosti na imidazolinone, ispoljio i povećanu tolerantnost na pojedine sulfonilurea herbicide. Hibrid suncokreta tolerantan na tribenuron-metil ispoljio je visoku tolerantnost na skoro sve ispitivane herbicide, osim na prosulfuron i tritosulfuron+florasulam. Dobijeni rezultati imaju veliki praktični značaj za odabir hibrida suncokreta u plodoredu i odabir herbicida u narednim usevima gde se suncokret sa svojstvom tolerantnosti na određene herbicide može pojaviti u narednom usevu kao samonikli.

**Ključne reči:** suncokret, herbicidi, tolerantnost, ALS inhibitori

## Varijabilna primena herbicida u zaštiti soje od korova

**Aleksandar Sedlar<sup>1</sup>, Aleksandra Paroški<sup>2</sup>, Vladimir Višacki<sup>1\*</sup>, Stanko Kerkez<sup>2</sup>,  
Dejan Paroški<sup>2</sup>, Rajko Bugarin<sup>1</sup>, Filip Vasić<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

<sup>2</sup>DTD Ribarstvo DOO, Bački Jarak, Srbija

\*vladimir.visacki@polj.edu.rs

Za razliku od konvencionalne poljoprivrede, precizna poljoprivreda se značajno razlikuje, jer podrazumeva donošenje odluka o potrebnim količinama đubriva, semena i sredstava za zaštitu bilja na bazi parametara plodnosti zemljišta, vrednosti prinosa ili stanja vegetativnih indeksa. Poljoprivredna površina koja se obrađuje se deli na menadžment zone kojima se na osnovu njihovog potencijala obezbeđuju različite norme đubrenje i norme setve. Takođe, kada je u pitanju primena herbicida, odstupa se od uniformne i vrši se varijabilna distribucija herbicida u zavisnosti od stepena zakorovljenosti. Formiranje mapa varijabilne primene herbicida se može uraditi na osnovu različitih parametara stanja zemljišta, vegetativnih indeksa, kao i korišćenjem senzora za detekciju korova u realnom vremenu. Varijabilna primena herbicida jeste tehnologija od koje se očekuje da smanji upotrebu herbicida, zaštiti životnu sredinu i indirektno poveća efikasnost. Ona podrazumeva formiranje uzročno posledične veze između pojave korova i primenjene količine herbicida. U slučaju da postoji veća populacija korova u određenom delu parcele, tu će se upotrebiti veća količina herbicida i obrnuto. Ovakav pristup predstavlja unapređenje tehnologije zaštite od korova u odnosu na konvencionalnu koja podrazumeva određivanje količine primene herbicida u zavisnosti od populacije korova na čitavoj parceli. Varijabilna primena herbicida u cilju povećanja efikasnosti je u korelaciji sa unapređenjem tehnike za aplikaciju što vodi sve većoj ekonomičnosti poljoprivredne proizvodnje. U radu su prikazani rezultati varijabilne primene herbicida pendimetalina

i stepena njegove efikasnosti u suzbijanju korovske vegetacije u usevu soje. Mape varijabilne primene herbicida su dobijene na osnovu vegetacionih indeksa useva poput modifikovanog i transformisanog zemljišnog adaptibilnog vegetacionog indeksa. Herbicid pendimetalin je primenjen u makro ogledu sa kontrolom korišćenjem injektorskog rasprskivača sa dva mlaza, posle setve, a pre nicanja soje (sorta Rubin). Rezultati ispitivanja su pokazali da nema razlike u biološkoj efikasnosti u suzbijanju korova (*Chenopodium album* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Sinapis arvensis* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Hibiscus trionum* L., *Portulaca oleracea* L., *Stellaria media* (L.) Vill.) kada se pendimetalin primeni na standardan način posle setve, a pre nicanja soje u količini 3 l/ha i VRA aplikacije. Treba uzeti u obzir da je ova 2021. godina zbog velike količine padavina bila dobra za primenu zemljišnih herbicida i da bi u nekoj sušnijoj godini rezultati verovatno mogli biti drugačiji. U cilju potvrđivanja bezbedne i efikasne primene herbicida VRA tehnologijom potrebno je istraživanje ponoviti i u narednim godinama. Pretpostavka koja proizlazi iz dobijenih rezultata je da VRA primena zemljišnih herbicida ima veliki potencijal za ostvarenje odlične biološke efikasnosti uz finansijske i ekološke dobiti.

**ključne reči:** soja, precizna poljoprivreda, korovi, vegetacioni indeksi, herbicidi

## Efikasnost herbicida u soji u zavisnosti od meteoroloških uslova

Jelena Perenčević\*

Poljoprivredna stručna služba Sombor, Sombor, Srbija

\*agroso@mts.rs

Poslednjih godina, gajenje soje kod nas zauzima sve veće površine. Za ostvarivanje visokih prinosa u proizvodnji soje ograničavajući faktori su korovi, pojava patogena i nekih štetočina. Zaštita soje od korova zauzima posebno mesto, jer su korovi direktni konkurenti gajenoj biljci. Nestručnom primenom herbicida istog mehanizma delovanja, smanjenjem doze preparata i oslanjanjem isključivo na folijarne tretmane, korovske biljke razvile su rezistentnost prema određenoj grupi herbicida. Do sada je u Srbiji dokazana rezistentnost divljeg sirka na inhibitore ALS i ACC, kao i rezistentnost običnog štira i ambrozije na ALS inhibitore. Ispitivanja efikasnosti herbicida obavljena su na oglednom polju PSS Sombor u soji sorte Sava koja je posejana u optimalnom roku (15.04.2017. i 21.04.2019.) i preporučenom sklopu biljaka (450.000 biljaka/ha). Dominantne korovske vrste na oglednim parcelicama, kao i u široj proizvodnji su: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Chenopodium album* L., *Polygonum lapatifolium* L., *Solanum nigrum* L., *Xanthium strumarium* L., *Chenopodium hybridum* L., *Datura stramonium* L., *Abutilon theophrasti* Medik., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Sinapis arvensis* L. i *Sorghum halepense* (L.) Pers. U ogledima su ispitivane PRE-EM i POST-EM kombinacije herbicida: oksasulfuron 750 g/l, bentazon 480 g/l, tifensulfuron-metil 750 g/kg, dimetenamid-p 212,5 g/l+pendimetalin 250 g/l, bentazon Na-so 524 g/l+imazamoks 22,4 g/l, S-metolahlor 960 g/l, metribuzin 700 g/kg, klomazon 360 g/l, dimetenamid-P 720 g/l, metribuzin 600 g/l. Navedeni herbicidi su primenjeni: posle setve a pre nicanja soje (PRE-EM), posle nicanja soje u fazi prvog para pravih listova soje (POST-EM), prvog trolista i trećeg trolista soje. Ogled je postavljen u tri ponavljanja. Kod dvokratne primene, drugi tretmani urađeni su 10 dana nakon prvog tretmana. Za primenu herbicida korišćena je ledna prskalica Solo sa krilom 2,5 m i diznama TR11003, uz utrošak vode 300 l/ha i pritiskom 2 bara. Veličina osnovne parcele bila je 25 m<sup>2</sup>. Efikasnost herbicida je ocenjena 15 i 30 dana

nakon tretmana i kretala se u rasponu 63-75% u godini sa manje padavina (2017.) i 73-82% u godini sa normalnom količinom padavina (2019.). U oglecima je zapaženo da su varijante sa boljom efikasnošću imale i veći prinos. U proizvodnoj 2017. godini varijanta sa dva POST-EM tretmana imala je efikasnost 63% i najmanji prinos (1,3 t/ha). U 2019. godini varijanta sa PRE-EM i dva POST-EM tretmana imala je efikasnost 84% i najveći prinos (3,7 t/ha). U sušnoj 2017. godini, varijante bez primene zemljišnih herbicida, imale su slabiju efikasnost na korovsku biljku *Ch. album*. Uzrok smanjene efikasnosti na ovu korovsku biljku je izostanak PRE-EM tretmana (metribuzin 700 g/kg, dimetenamid-P 720 g/l). U proizvodnoj 2019. godini tretmani sa zemljišnim herbicidima rezultirali su većom efikasnosti na širokolisne korove. Efikasnost na uskolisne korove u 2017. godini bila je veća u varijantama gde su primenjeni zemljišni herbicidi (dimetenamid-P 720 g/l, S-metolahlor 960 g/l) u odnosu na primenu samo folijarnih herbicida. U 2019. godini zbog veće količine padavina zemljišni herbicidi su pokazali izvesnu efikasnost. U usevu soje primena zemljišnih herbicida je opravdana uz dovoljnu količinu padavina za aktivaciju, jer smanjuje broj folijarnih tretmana i doprinosi antirezistentnoj strategiji zbog primene herbicida drugog mehanizma delovanja. Pravilnim kombinovanjem zemljišnih i folijarnih herbicida efikasno se mogu suzbiti korovske biljke, a samim tim omogućiti visok i stabilan prinos soje.

**Ključne reči:** soja, primena herbicida, efikasnost, prinos

### **Suzbijanje korova u soji i kukuruza u periodu 2017-2019. godine: demonstracioni ogledi**

**Jovana Delić\*, Julijana Ranković, Svetlana Jovičić**  
PSS Poljoprivredna stanica Novi Sad, Novi Sad, Srbija  
\*fitouverenja@gmail.com

PSS Novi Sad svake godine postavlja herbicidne demonstracione ogledne u različitim usevima. Kao značajne, istakle su se 2017. i 2019. godina, sa oglecima koji su bili postavljeni u usevu soje i kukuruza. U 2018. godini, na lokalitetu postavke oglede (Kać), duži vremenski period (ceo april, prva polovina maja) padavine su izostale. Navedene godine, na oglecima parcelama, nicanje korova je bilo veoma oskudno, njihova brojnost, raznovrsnost i opseg pokrovnosti tla je bio neadekvatan za pravilno izvođenje oglede. Ogledi su bili demonstracioni sa jednim ponavljanjem. Tretiranja su vršena popreko na pravac setve radi boljeg uvida u selektivnost herbicida. Sa obe strane svakog tretmana bili su ostavljeni netretirani pojasevi (kontrole) širine 1,5 metra. Ocene delovanja herbicida i fitotoksičnosti vršene su vizuelno po linearno procentualnoj skali od 0-100%. Evaluacija herbicidne aktivnosti preparata zasniva se na upoređivanju tretiranih parcela sa susednim netretiranim i neobrađenim kontrolnim parcelama. U 2017. godini ogled u soji je imao 18 tretmana. Predusev soje bila je šećerna repa. Primena herbicida PRE-EM u soji bila je 11.04.2017., nakon toga u periodu od devet dana palo je ukupno 41,8 mm/m<sup>2</sup> kiše. Korovi u oglecu, sa velikim brojem jedinki po metru kvadratnom, bili su: ambrozija pelenasta (*Ambrosia artemisiifolia* L.) 25 biljaka/m<sup>2</sup> (13%), lipica Teofrastova (*Abutilon theophrasti* Medik.) 20 biljaka (11%), pepeljuga obična (*Chenopodium album* L.) 54 biljke/m<sup>2</sup> (29%), pomoćnica obična (*Solanum nigrum* L.) 69 biljaka/m<sup>2</sup> (37%), tatula obična (*Datura stramonium* L.) 14 biljaka/m<sup>2</sup> (7%), samonikli suncokret (*Helianthus annuus* L.) 5 biljaka/m<sup>2</sup> (3%). U oceni efikasnosti herbicida, koji su primenjeni posle setve a pre

nicanja, ističe se dobro delovanje (> 90%) kombinacija sa istovremenom primenom herbicida sa aktivnim materijama s-metolalor i metribuzin (Mont 960 EC 1,2 l/ha+Sencor plus 0,4 l/ha; Tender 1,4 l/ha + Lord 700WDG 0,3 kg/ha; Basar 1,4 l/ha + Velton WG 0,4 kg/ha ). Jedan od tretmana sa dvokratnom primenom herbicida, posle nicanja soje, sa dobrim delovanjem na zastupljene korove bio je: oksasulfuron + imazamoks + okvašivač (Dynox 50 g/ha + Soyasan 0,6 l/ha + Trend-90 0,1% - post I - 12.05.2017.), oksasulfuron + tifensulfuron-metil+okvašivač (Dynox 50 g/ha + Symphony 8 g/ha + Trend-90 0,1% - post II - 19.05.2017.). U 2017. godini, u ogledu u kukuruzu (predusev kukuruz) prisutni su bili korovi: pepeljuga obična (*Ch. album*) 7,75 biljaka/m<sup>2</sup>, pepeljuga scolinna (*Chenopodium hybridum* L.) 1 jedinka/m<sup>2</sup>, tatula obična (*D. stramonium*) 4,25 biljaka/m<sup>2</sup>, pomoćnica obična (*S. nigrum*) 12,25 biljaka/m<sup>2</sup>, lipica Teofrastova (*A. theophrasti*) 1 jedinka/m<sup>2</sup>, ambrozija pelenasta (*A. artemisiifolia*) 1 jedinka/m<sup>2</sup>. Herbicidi PRE-EM, u kukuruzu su primenjeni 28.04.2017., nakon čega je u periodu od 7 dana palo ukupno 30,4 mm/m<sup>2</sup> kiše. U oceni delovanja PRE-EM tretmana, dobro delovanje (> 90%) na sve korove imao je tretman: s-metolalor + mezotrion (Basar 1,5 l/ha + Skaut 0,25 l/ha). Ogled je sadržao ukupno 35 tretmana. Kod nekih tretmana koji su primenjeni u post I (bilo ih je ukupno 28) sat i po nakon njihove primene, usledile su obilne padavine (49,4 mm/m<sup>2</sup>). Zbog toga je kod 12 tretmana, dva dana posle kiše, ponovljena primena herbicida. U oceni fitoksičnosti, kod ponovljenih tretmana nije uočena fitotoksičnost. U 2018. godini, ogled u kukuruzu sadržao je 30 tretmana. Od setve 19.04.2018. pa do prvih, ujedno i obilnih padavina, prošlo je 25 dana. Delovanje herbicida, primenjenih PRE-EM, potpuno je izostalo. Sirak divlji iz rizoma i semena (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) sa 5 jedinki/ m<sup>2</sup> bio je jedini korov ravnomerno zastupljen na oglednoj parceli. Svi herbicidi, primenjeni posle nicanja, a koji su namenjeni za suzbijanje divljeg sirka, imali su dobro delovanje. 2018 godine. Ogled u soji sadržao je 20 tretmana, sa identičnim uslovima spoljne sredine kao i u kukuruzu, tako da i ovde izostaje delovanje PRE-EM herbicida. Tretmani posle nicanja soje, koji su bili visoko efikasni na ambroziju pelenastu (3 jedinke/m<sup>2</sup>): oksasulfuron + imazamoks + tifensulfuron-metil + okvašivač (Dynox 80 g/ha + Soyasan 0,6 l/ha + Symphony 8 g/ha + Trend-90 0,1% - post- II 18.05.2018); zatim oksasulfuron + tifensulfuronmetil + bentazon + imazamoks + okvašivač (Dynox 80 g/ha + Symphony 8 g/ha + Bentamark 1 l/ha + Ikarus 0,6 l/ha + Trend-90 0,1% - post I - 08.05.2018); oksasulfuron + tifensulfuron metil + bentazon + imazamoks + okvašivač (Dynox 80 g/ha + Symphony 8 g/ha + Bentamark 1 l/ha + Ikarus 0,6 l/ha + Trend-90 0,1% post II - 18.05.2018). Visoku efikasnost na ambroziju pelenastu imali su tretmani sa herbicidom bentazon + imazamoks + okvašivač (Corum 1,8 l/ha + Dash 1 l/ha - post I - 08.05.2018); (Corum 1,8 l/ha + Dash 1 l/ha - post II - 18.05.2018). U 2019. godini ogled u soji imao je 21 tretman. Predusev je bio suncokret i zemljište je posle predsetvene pripreme bilo sa grudvama i biljnim ostacima. Korovi sa velikim brojem jedinki bili su boca obična (*Xanthium strumarium* L.) 22 jedinke/m<sup>2</sup> (28%), tatula obična (*D. stramonium*) 20 jedinke/m<sup>2</sup> (25%), pomoćnica obična (*S. nigrum*) 17 jedinke/m<sup>2</sup> (21%), samonikli suncokret (*H. annuus*) 15 jedinke/m<sup>2</sup> (19%). Manju brojnost imali su korovi samonikla uljana repica (*Brassica napus* L.) 4 jedinke/m<sup>2</sup> (5%), i dvornik veliki (*Polygonum lapathifolium* L.) 2 jedinke/m<sup>2</sup> (2%). U 11 tretmana bila je uključena primena herbicida posle setve a pre nicanja. Bilo je dovoljno padavina za aktiviranje zemljišnih herbicida. Ni jedan tretman u PRE-EM primeni nije imao dobro ili zadovoljavajuće delovanje na bocu običnu (*X. strumarium*), samonikli suncokret (*H. annuus*), samoniklu uljanu repicu (*B. napus*). Tretmani koji su imali dobro do zadovoljavajuće delovanje na pomoćnicu običnu (*S. nigrum*), dvornik veliki (*P. lapathifolium*) i tatulu

običnu (*D. stramonium*) bili su: flumioksazin (Max 51 0,120 kg/ha), kao i s-metolahlor + flumioksazin (Mont 960 EC 1,2 l/ha + Max 51 0,12 kg/ha; Mont 960 EC 1,2 l/ha + Max 51 0,1 kg/ha). Od tretmana koji su primenjeni posle nicanja soje, izdvaja se kao najefikasniji tretman, sa dvokratnom primenom sledećih herbicida sa aktivnim supstancama: oksasulfuron + bentazon + tifensulfuron-metil + imazamoks + okvašivač (Dynox 50 gr/ha + Bentamark 1,5 l/ha + Symphony 4 g/ha + Soyasan 0,6 l/ha) (post I - 08.05.2019, post II - 21.05.2019). U 2019. godini ogled u kukuruzu imao je 41 tretman. Predusev kukuruzu bio je suncokret. Korovske vrste najbrojnije u ogledu bile su: samonikli suncokret (*H. annuus*) 49 jedinki/m<sup>2</sup> (64%), boca obična (*X. strumarium*) 8 jedinki/m<sup>2</sup> (10%), pomoćnica obična (*S. nigrum*) 12 jedinki/m<sup>2</sup> (16%), samonikla uljana repica (*B. napus*) 6 jedinki/m<sup>2</sup> (8%), tatula obična (*D. stramonium*) 2 jedinke/m<sup>2</sup> (2%). Nakon primene herbicida (PRE-EM), u periodu od 8 dana, bilo je ukupno 28,4 mm/m<sup>2</sup> padavina. Tretmani sa primenom herbicida posle setve a pre nicanja s-metolahlor (Basar 1,5 l/ha), s-metolahlor + terbutilazin (Mont 960 EC 1,4 l/ha + Terbis 2,0 l/ha; Basar 1,5 l/ha + Rezon 2,0 l/ha), pendimetalin + dimetenamid-P (Wing P 4,0 l/ha) imali su dobro delovanje (> 90%) jedino na pomoćnicu običnu. U jednom delu ogleda, cilj je bio da se uporedi delovanje istih herbicida ali primenjenih u ranom (10.05.2019. kukuruz 2 lista) i kasnom (20.05.2019., kukuruz 4 lista) POST-EM tretmanu. Iako nije bilo značajne razlike u nivou efikasnosti ranog i kasnog tretmana, kod tretmana sa kasnijom primenom herbicida usev je vidno zaostao u porastu kao posledica konkurentskog odnosa velikog broja korova po jedinici površine.

**Ključne reči:** soja, kukuruz, demonstracioni ogledi, herbicidi, efikasnost

## **Primena herbicida u usevu kukuruza pomoću bespilotne letelice**

**Zoran Stojanović<sup>1\*</sup>, Goran Malidža<sup>2</sup>, Miloš Rajković<sup>2</sup>,  
Jovana Krstić<sup>2</sup>, Filip Franeta<sup>2</sup>, Marko Kostić<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Agrodron, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija

<sup>3</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

\*zoran.stojanovic@agrodron.rs

Razvojem novih tehnologija bespilotne letelice nalaze sve veću primenu u poljoprivredi, od mapiranja zemljišta, stanja useva i rasprostranjenosti štetnih organizama, do primene sredstava za zaštitu bilja. U odnosu na uobičajene letelice moderni bespilotni sistemi za tretmane nove generacije poseduju posebno projektovanu vazдушnu podršku, uz precizno vođenje tretmana sa veoma male visine, bez obzira na stepen vlažnosti zemljišta, nagib terena, visinu i gustinu useva i druga ograničenja. Na oglednim poljima Instituta za ratarstvo i povrtarstvo na Rimskim Šančevima, tokom 2021. godine, u usevu kukuruza ispitivana je mogućnosti primene herbicida pomoću savremene bespilotne letelice. U ogledima je ispitivana zajednička primena herbicida Equip (22,5 g/l foramsulfurona+22,5 g/l izoksadifen-etil) u količini 2 l/ha i Laudis (44 g/l tembotriona+22 g/l izoksadifen-etila) u količini 1,5 l/ha. Za primenu herbicida korišćena je bespilotna letelica DJI Agras T16 sa diznama TeeJet XR 11001 i to u prvom tretmanu sa 15 l/ha radne tečnosti, u drugom sa 20 l/ha radne tečnosti, dok su u trećem tretmanu herbicidi primenjeni leđnom prskalicom (Bellspray, Inc., USA) sa komprimovanim ugljen-dioksidom, diznama TeeJet XR11002, krilom radnog zahvata 3 m, pritiskom 2 bara i 200 l/ha radne tečnosti. Kukuruz je u vreme primene herbicida bio u fazi 15-16 BBCH skale, dok su od korova su bili prisutni:

*Amaranthus retroflexus* L. (faze 14-18 BBCH skale), *Ambrosia artemisiifolia* L. (faze 14-16 BBCH skale), *Chenopodium album* L. (faze 14-16 BBCH skale), *Datura stramonium* L. (faze 12-16 BBCH skale), *Solanum nigrum* L. (faze 14-16 BBCH skale), *Xanthium strumarium* L. (faze 14-16 BBCH skale) i *Sorghum halepense* (L.) Pers. iz semena (faze 12-18 BBCH skale) i rizoma (faze 12-18 BBCH skale). Ogled je postavljen po slučajnom blok sistemu u tri ponavljanja. Dimenzije osnovne parcele su bile 6x40 m. Pokrovnost i distribucija kapi analizirana je pomoću vodosenzibilnih papira dimenzija 8x5,5 cm, koji su nakon tretmana skenirani i analizirani u programu Depozit Scan. Vodosenzibilni papiri su postavljeni na sredinu svake osnovne parcele, dva metra od sredine sa obe strane (1 m do kraja osnovne parcele) i 4 metra od sredine na obe strane (1 m izvan osnovne parcele) i to na 10, 20 i 30 m od početka osnovne parcele. Dve i četiri nedelje nakon tretmana analizirana je brojnost, sveža i suva masa korovskih vrsta po m<sup>2</sup>. Kod sva tri ispitivana tretmana utvrđena je visoka efikasnost (93-99%) u suzbijanju korova u obe ocene i to na osnovu svih praćenih parametara. Prolazna fitotoksičnost koja se manifestovala kao hloroza na mladim listovima utvrđena je na 4% biljaka dve nedelje i četiri nedelje od primene herbicida bespilotnom letelicom. Analiza distribucije kapi radnih rastvora pokazala je dobru pokrovnost sitnijih kapi manjih zapremina radnih rastvora kod bespilotne letelice u odnosu na tretman standardnom prskalicom, gde je bila veća zapremina radnog rastvora, kao i nešto krupnije kapi sa odličnom pokrovnošću. Dobijeni rezultati su ukazali na mogućnost hemijskog suzbijanja korova pomoću savremenih bespilotnih letelica sa prilagođenom vazdušnom podrškom uz utrošak značajno manjih količina vode, odnosno radnih tečnosti. U daljim istraživanjima potrebno je uraditi ispitivanja za svaki herbicid, kako zbog specifičnih načina usvajanja, tako i zbog moguće pojave fitotoksičnosti za gajene useve, prvenstveno zbog primene većih koncentracija herbicida. Posebnu pažnju treba obratiti na opasnost od zanošenja herbicida na susedne osetljive useve i zasade zbog lakšeg zanošenja sitnijih kapi, tretiranja sa veće visine i vazdušnih strujanja koja su prouzrokovana propelerima bespilotne letelice.

**Ključne reči:** bespilotna letelica, suzbijanje korova, herbicidi, kukuruz

## **Efikasnost nekih herbicida u usevu šećerne repe**

**Miloš Pavlović\*, Maja Sudimac, Branko Tomić**

PSS Institut Tamiš, Pančevo, Srbija

\*milos.j.pavlovic@gmail.com

Tokom 2020. godine ispitivana je efikasnost više herbicida za suzbijanje širokolisnih korova u usevu šećerne repe na lokalitetu Ogljedno polje Instituta Tamiš, Pančevo. Ogled je postavljen po potpuno slučajnom blok sistemu, sastojao se od 5 varijanti i kontrole, u 4 ponavljanja, a veličina osnovne parcele bila je 15 m<sup>2</sup>. U svakoj varijanti izuzev kontrole, vršena su po 3 split tretmana na svakih 10-20 dana. Momenat svakog od tretmana u ogledu određen je vremenskim uslovima i pojavom korovskih biljaka u svojim najosetljivijim fazama razvoja (kotiledoni listovi ili prvi par stalnih listova razvijen). Ispitivani su sledeći herbicidi i njihove kombinacije: Varijanta 1: PRE-EM tretman metamitron 2 l/ha; POST-EM 2 split tretmana metamitron 1,5 l/ha+triflusalufuron-metil 40 g/ha+klopivalid 0,7 l/ha. Varijanta 2: 3 split POST-EM tretmana metamitron 1,5 l/ha+triflusalufuron-metil 40 g/ha+klopivalid 0,5 l/ha. Varijanta 3: 3 split POST-EM tretmana metamitron 1,5 l/ha+lenacil i triflusalufuron-metil 210

g/ha+klopivalid 0,5 l/ha. Varijanta 4: prva 2 POST-EM tretmana fenmedifam i etofumesat 1 l/ha+metamitron 1 l/ha+triflusaluron-metil 30 g/ha; treći POST-EM tretman fenmedifam i etofumesat 1 l/ha+metamitron 2 l/ha. Varijanta 5: Kontrola. Varijanta 6: 3 split POST-EM tretmana metamitron 1 l/ha+etofumesat 1 l/ha+triflusaluron metil i lenacil 210 g/ha. Korovske vrste koje u bile zastupljene u ogledu, sa različitim brojnostima u okviru svake pojedinačne varijante, su *Solanum nigrum* L., *Datura stramonium* L., *Abutilon theophrasti* Medik., *Chenopodium album* L., *Chenopodium hybridum* L., *Helianthus annuus* L., *Stachys annua* (L.) L. Efikasnost kombinacija herbicida primenjenih u ogledu izražena je kroz dva parametra: brojnost korovskih vrsta koje su preživele tretman u svakoj varijanti u odnosu na brojnost tih istih korovskih vrsta u netretiranoj kontroli i zelenoj masi korovskih vrsta koje su preživele tretman unutar svake varijante u odnosu na zelenu masu tih istih korovskih vrsta u kontroli. Ako se efikasnost posmatra kroz prvi parametar, brojnost korovskih vrsta, sve varijante su ispoljile efikasnost od preko 90%, a najefikasnija kombinacija herbicida je u varijanti 6 sa efikasnošću od 98,03%. Slika je malo drugačija ako se efikasnost herbicidnih varijanti posmatra kroz zelenu masu korova. Kako su korovske vrste koje su preživele tretmane, biljke velikog habitusa, efikasnost posmatrana kroz ovaj parametar značajno se menja. Efikasnost varijanti 1, 2 i 3 bila je 78,08%, 80,82% i 70,83%; tim redosledom, dok su varijante 4 i 6 ispoljile efikasnost preko 90% posmatrano i kroz ovaj parametar. Kombinacija metamitron, triflusaluron-metil i klopivalid primenjen u dve varijante u različitim kombinacijama i različitim fenofazama razvija šećerne repe, pokazala se najmanje efikasnom prema *A. theophrasti*, *Ch. album* i *S. nigrum* u odnosu na druge kombinacije u ogledu. Kombinacija metamitron, lenacil, triflusaluron-metil, uz dodatak klopivalida bila je manje efikasna od iste kombinacije primenjene u različitim fenofazama razvija šećerne repe kojoj je umesto klopivalida dodat etofumesat. Ova kombinacija je ujedno ostvarila i najveću efikasnost u suzbijanju korova, pokazujući slabo delovanje jedino na *H. annuus*. Dobijeni rezultati pokazuju, da gubitkom dozvole za registraciju nekih aktivnih supstanci postoje efikasne kombinacije herbicida koje uspešno mogu održavati usev šećerne repe čistim od korova.

**Ključne reči:** šećerna repa, korovi, herbicidi, efikasnost

### Vilina kosica: stari problem traži nova rešenja

**Marija Sarić-Krsmanović<sup>1\*</sup>, Goran Malidža<sup>2</sup>, Dragana Božić<sup>3</sup>,  
Ljiljana Radivojević<sup>1</sup>, Jelena Gajić Umiljendić<sup>1</sup>, Miloš Rajković<sup>2</sup>, Sava  
Vrbničanin<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija

<sup>3</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

\*marijasaric.msaric@gmail.com

Vilina kosica je najrasprostranjenija parazitna cvetnica u Srbiji. Za sada se može tvrditi da su ekonomski najvažnije vrste, prisutne kod nas, *Cuscuta campestris* Yunck. i *Cuscuta epythimum* L. Ove dve vrste se po načinu vezivanja za biljku domaćina razlikuju i to utiče na izbor mera njihovog suzbijanja, pa je pre svega, potrebno determinisati koja vrsta je prisutna i tome prilagoditi način suzbijanja. Imajući u vidu značaj viline kosice i štete koje može da nanese, u mnogim zemljama, takođe i kod nas, ona je svrstana u kategoriju karantinskih biljnih parazita (A2 grupa), čije je



sprečavanje širenja i suzbijanje obavezno u celoj zemlji. Uprkos tome, zakonska regulativa, kojom se sprečava širenje viline kosice se nedovoljno poštuje, što ovoj parazitnoj cvetnici omogućava veću ekspanziju. Najveću pažnju treba obratiti na useve u polju. Suzbijanje viline kosice treba početi čim se uoče početna žarišta zaraze i završiti ga pre nego što vilina kosica cveta i obrazuje seme. Na jednoj biljci može se obrazovati i do 15.000 semena koje može da sačuva vitalnost u zemljištu i preko 10 godina, što predstavlja glavni mehanizam održavanja ove parazitne cvetnice u prirodi. Prisustvo viline kosice na antropogenim staništima (različiti tipovi useva i ruderalna staništa urbanih i ruralnih područja) pre više od jedne decenije u Srbiji je zabeleženo na 25% ocenjenih površina, a danas su te površine značajno uvećane. Najveće štete kod nas vilina kosica pravi kada se u velikim infestacijama javi na tek zasnovanim višegodišnjim leguminozama (lucerištima, deteliništima), koji ujedno spadaju u najčešće parazitirane useve od strane ove parazitne cvetnice. Vilina kosica je jedan od glavnih uzroka proređivanja lucerišta i može izazvati smanjenje prinosa i do 80%. Takođe, poslednjih godina vilina kosica je u ekspanziji u usevu šećerne repe, gde pravi sve veće probleme. Štete koje vilina kosica pravi u usevu šećerne repe se prvenstveno odnose na redukciju prinosa (i do 40%) i sadržaja šećera (i do 5%). Pored ovih, problemi sa vilonom kosicom se javljaju i pri proizvodnji rasada povrtnarskih biljaka (paradajz, paprika, kupus), kao i plasteničkoj proizvodnji, krompiru, šargarepi i lekovitom bilju. Primena samo hemijskog suzbijanja često ne daje zadovoljavajuće rezultate, pa se pod najefikasnijim suzbijanjem viline kosice podrazumeva sistematski pristup integralnim merama zaštite. Treba početi od monitoringa viline kosice kako u usevima, tako i na ruderalnim površinama, a zatim adekvatne rotacije useva koja podrazumeva gajenje biljaka koje nisu podobni domaćini viline kosice, kao i primene svih preventivnih mera (čist semenski materijal, čišćenje međa, okolnih parcela, mašina za kombajniranje i dr.). Direktno suzbijanje suzbijanja su nehemijske mere uklanjanja (košenje i sagorevanje propanom) i na kraju primena hemijskih mera (herbicida), kada se ovaj problem ne može rešiti drugim putem. U poslednje vreme, usled nedostatka rešenja za suzbijanje ove parazitne cvetnice, razvija se mogućnost primene bioloških agenasa (pojedine rizosferne bakterije i aktinomycete, kao i eterična ulja).

**Ključne reči:** vilina kosica, štete, suzbijanje

**Zahvalnica:** Istraživanja u ovom radu realizovana su na osnovu ugovora o realizaciji i finansiranju naučno-istraživačkog rada NIO u 2021. godini, evidencioni broj: 451-03-9/2021-14/ 200214

## **Registracija proizvoda kompanije Galenika-fitofarmacija u Evropskoj Uniji**

**Filip Vranješ\*, Dijana Zečević**  
Galenika-Fitofarmacija, Beograd, Srbija  
\*filipv85@gmail.com

Kompanija Galenika-Fitofarmacija je najveći proizvođač sredstava za zaštitu bilja u Republici Srbiji, sa tradicijom dugom 65 godina. Od kada je osnovana 1955. godine, kompanija je prepoznatljiva po kvalitetu, stručnosti i pouzdanosti. Tokom dugog niza godina, potvrđuje svoju sposobnost da se nosi sa ozbiljnim izazovima u dinamičnom okruženju. U poslednjih nekoliko godina uložena su velika finansijska sredstva u proširenje proizvodnih kapaciteta, modernizaciju opreme i unapređenje celog sistema

u skladu sa najvišim evropskim standardima (GLP, ISO 9001, ISO 14001, ISO 17025, ISO 18001). Galenika Fitofarmacija kao odgovoran proizvođač sa dugom tradicijom i renomeom, ali i kompanija koja je izvezno orijentisana, razvoj svog proizvodnog programa bazira na aktivnim materijama koje su na listi Uredbe (EU) broj 540/2011 (*COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) No 540/2011 of 25 May 2011*) dozvoljenih za upotrebu u EU. Takođe, pri izboru svih pomoćnih materija vodi se računa o odobrenom statusu koji one imaju u razvijenim zemljama. Dakle, sa tehničkog stanovišta to su proizvodi koji po kvalitetu u potpunosti odgovaraju onima koji se trenutno koriste u zemljama EU. U Evropskoj uniji se proces registracije sredstava za zaštitu bilja odvija u skladu sa Uredbom (EU) 1107/2009 (*REGULATION (EC) NO 1107/2009 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 21 October 2009*) i pratećim podzakonskim propisima i Vodičima. Regulativa 1107/2009 predstavlja zakonodavnu osnovu za autorizaciju sredstava za zaštitu bilja i njihov plasman na tržište, primenu i kontrolu. Kompanija Galenika-Fitofarmacija je započela formiranje registracione dokumentacije u skladu sa propisima koji važe u Evropskoj uniji još 2010. godine za određeni broj svojih proizvoda. Ovo je neophodni preduslov za ostvarenje strateškog cilja naše kompanije - održanja leaderske pozicije na domaćem tržištu, ali i izlaska na regionalna tržišta okolnih zemalja. Nakon dvogodišnjih ispitivanja karakteristika proizvoda (kao što su fizičko-hemijske osobine, efikasnost, ekotoksikološka svojstva i sl.) koje vrše akreditovane laboratorije koje imaju sertifikat za ispitivanja u skladu sa principima dobre eksperimentalne prakse (GAP) i dobre laboratorijske prakse (GLP), utvrđeno je da po pitanju kvaliteta proizvoda kompanije Galenika-Fitofarmacija zadovoljavaju najstrožije registracione kriterijume. Sva prethodno pomenuta ispitivanja su obavljena u državama članicama EU kako bi se utvrdio i potvrdio odgovarajući kvalitet. Do sada Galenika-Fitofarmacija ima dobijene registracije za 11 proizvoda u EU u 16 zemalja članica EU. Od registrovanih 11 proizvoda, 5 proizvoda su herbicidi: Talisman<sup>®</sup> (nikosulfuron 40 g/l, OD), Mural<sup>®</sup> (dikamba 480 g/l, SL), Basar<sup>®</sup> (S-metolahlor 960 g/l, EC), Basar Plus<sup>®</sup> (S-metolahlor+terbutilazin 312 g/l+187 g/l, SE), Bonaca<sup>®</sup> (fluroksipir 360 g/l, EC)

**Ključne reči:** Galenika-Fitofarmacija, registracija, herbicidi, Evropska Unija, Regulativa 1107/2009

## **Mogućnost hemijskog suzbijanja korovske vrste *Asclepias syriaca***

**Milena Popov\*, Bojan Konstantinović, Nataša Samardžić, Tijana Stojanović**

Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

\*milena.popov@polj.uns.ac.rs

Od kada je introdukovana na područje Vojvodine, invazivna korovska vrsta *Asclepias syriaca* L. uglavnom se širi na nepoljoprivrednim površinama kao što su zapušteni voćnjaci, nasipi, kanali i drugi vodotokovi. Ova mesta su žarišta sa kojih se korov širi na obradive površine pa je poslednjih godina sve češća pojava *A. syriaca* u poljima kukuruza, soje, pšenice i drugih gajenih kultura. Korov se u prvo vreme javlja na njivama u vidu manjih oaza koje se, u slučaju da izostane efikasna hemijska kontrola, tokom godina nesmetano šire i postaju ogroman problem proizvođačima. Stoga je neophodno iznalaženje najefikasnijih mera za suzbijanje ovog korova u usevima ali i na ruderalnim površinama, što predstavlja dobru preventivnu meru u sprečavanju ovog korova da postane vodeći problem u poljima. U cilju ispitivanja efikasnosti nekoliko herbicida koji se u usevima koriste pre i nakon nicanja korova, u

kontrolisanim uslovima postavljeni su biotestovi sa semenom i biljkama *A. syriaca* u fazi 2-4 lista. Seme je tretirano herbicidima na bazi terbutilazina i klomazona, a biljke herbicidom na bazi aktivne materije imazamoks. Po 100 prokljalih semena *A. syriaca* zasejano je u posude napunjene sterilnim peskom i istretirano herbicidom na bazi aktivne supstance terbutilazin (500 g/l) u količinama 15 i 25 ml/100 m<sup>2</sup> (1,5 i 2,5 l/ha) i herbicidom na bazi aktivne supstance klomazon (360 g/l) u količini 7,5 ml/100 m<sup>2</sup> (0,75 l/ha). Kontrola je istretirana destilovanom vodom. Oko 100 biljaka iz semena gajeno je do faze 2-4 lista a zatim tretirano herbicidom na bazi aktivne supstance imazamoks u količinama 8, 10 i 12 ml/100 m<sup>2</sup>. Za ispitivanje moguće hemijske kontrole već formiranih populacija svilenice na ruderalnim staništima tokom leta 2020. godine, na dve reprezentativne lokacije na nasipu kanala, vršena su ispitivanja efikasnosti: glifosata (480 g/l) u količinama: 8, 10 i 12l/ha, triklopira (480 g/l) u količini 1l/ha i kombinacije glifosata i triklopira (8 + 1 l/ha). Najveća efikasnost postignuta je kod biljaka poniklih iz semena tretiranih terbutilazinom, 97% kod primene manje doze i 100% kod primene veće doze. Efikasnost klomazona 19. dan ogleđa bila je 100%. Kad su biljke bile tretirane u fazi 2-4 lista, efikasnost imazamoksa je, takođe, do kraja ogleđa iznosila 100%. U ogleđima na kanalima, najveća količina primene glifosata (12 l/ha) u potpunosti je suzbila *A. syriaca*, bez pojave retrovegetacije, dok je kod nižih količina primene (8 i 10 l/ha) efikasnost iznosila 93-98%. Kombinacija glifosata i triklopira dala je najbolje rezultate u suzbijanju *A. syriaca*, s obzirom da ni dva meseca od primene nije došlo do retrovegetacije.

**Ključne reči:** *Asclepias syriaca*, imazamoks, klomazon, terbutilazin, glifosat

## Praktična iskustva u suzbijanju korova u lekovitom bilju

**Sreta Brkić\***

Institut za proučavanje lekovitog bilja „Dr Josif Pančić“, Beograd, Srbija

\*brkics@mocbilja.rs

Problem korova u proizvodnji lekovitog bilja je znatno izraženiji nego kada je u pitanju ratarska i povrtarska proizvodnja, a glavni razlog je veoma ograničena mogućnost korišćenja hemijskih sredstava. Generalno, kada je u pitanju proizvodnja lekovitog bilja na manjim površinama korovi se mogu suzbijati mehaničkim merama, međutim ako se proizvodnja odvija na velikim površinama (plantažama) onda se problem korova teže rešava nehemijskim merama. Kamilica (*Matricaria chamomilla* L.) i pitoma nana (*Mentha x piperita* L.) su predstavnici najznačajnijih lekovitih biljnih vrsta koje se uglavnom gaje na većim površinama kod nas. Najznačajniji korovi koji su prisutni u usevu kamilice su: bulka (*Papaver rhoeas* L.), palamida (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), hoću-neću (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.), gorušica (*Sinapis arvensis* L.), mrtva kopriva (*Lamium* spp.), dok su u pitomoj nani najčešće prisutni: pepeljuga (*Chenopodium album* L.), štir (*Amaranthus retroflexus* L.), poponac (*Convolvulus arvensis* L.), ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.), muhar (*Setaria* spp.), sirak (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) i dr. Za rešavanje problema suzbijanja korova prilikom plantažnog gajenja ovih useva primenjuje se više različitih preventivnih i direktnih mera. Prva preventivna mera je plodored gde se u proizvodnju uključuju neki od ratarskih useva kod kojih se uništavanje korova sprovodi hemijskim putem i na taj način se parcele pripremaju „jednu sezonu unapred“ za setvu kamilice i sadnju nane. Druga mera je korišćenje hemijskih preparata na bazi aktivne supstance glifosat (totalni translokacioni herbicid), nakon skidanja prethodnog useva, čime se

uništavaju svi korovi koji su u tom trenutku iznikli. Takođe, veći broj oranja, kao mehanička mera, doprinosi smanjenju potencijalne zakorovljenosti parcela, na kojima se gaje kamilica ili pitoma nana. Sa druge strane, u okviru direktnih mera koristi se mehaničko uništavanje korova u toku vegetacije npr. kod pitome nane, koja je okopavinski usev, međuredna kultivacija, a kod kamilice uklanjanje korova ručno. U našoj zemlji nema registrovanih herbicida za suzbijanje korova u lekovitom bilju, iako u inostranoj literaturi postoje preporuke o mogućnostima korišćenja određenih preparata, sa preporukama o količinama primene, vremenu primene i karencama. Na osnovu ovoga, u pitomoj nani i kamilici kao i mnogim drugim gajenim lekovitim biljkama, proizvođači i kod nas po potrebi koriste određene herbicide, (Bonaca, Stomp, Pantera, Basagran i sl). Kako bi se ovakva nekontrolisana primena herbicida izbegla, i naša proizvodna praksa usaglasila sa praksom zemalja EU, potrebno je u saradnji sa kompanijama koje se bave proizvodnjom herbicida i nadležnim ministarstvima ovaj problem rešiti zvaničnom registracijom određenih herbicida za primenu u lekovitom bilju.

**Ključne reči:** lekovito bilje, suzbijanje korova, herbicidi, praktična iskustva

## **Prilagođena tehnika gajenja šuma za biološku kontrolu širenja invazivnih drvenastih neofita u šumarstvu**

**Martin Bobinac<sup>1\*</sup>, Siniša Andrašev<sup>2</sup>, Nikola Šušić<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Novi Sad, Srbija

<sup>3</sup>Univerzitet u Beogradu, Institut za multidisciplinarna istraživanja, Beograd, Srbija

\*martin.bobinac@sfb.bg.ac.rs

Invazivne drvenaste neofite na području Srbije (pajasen - *Ailanthus altissima* /Mill./Swingle, pajavac - *Acer negundo* L. i bagrem - *Robinia pseudoacacia* L.), usled velike adaptivne sposobnosti, ranog polnog sazrevanja i svakogodišnje produkcije velike količine semena, danas intenzivno kolonizuju sastojine autohtonih vrsta šumskog drveća, kao i površine u urbanoj sredini, a usled brzog rasta, a time i dominantnog položaja u strukturi mladih sastojina predstavljaju značajan faktor njihove degradacije. Za očuvanje prirodnih šumskih ekosistema i proces njihovog unapređenja, posebno je osetljivo pitanje invazije drvenastih neofita u fazi obnavljanja sastojina. Nova faza degradacije prirodnih šumskih ekosistema, koju uzrokuju navedene invazivne drvenaste neofite, pred šumarsku struku postavlja zahteve i nalaže kompleksna uzgojna rešenja za zaustavljanje invazije, saniranje posledica invazije u procesu obnavljanja i negovanja konkretnih sastojina, kao i revitalizaciju vrsta iz prirodnih zajednica. Za rešavanje navedenih pitanja dosadašnje mogućnosti i potencijali šumarske struke nisu adekvatno korišćeni. Tako, na primer, prorede kao jasno definisane mere gajenja šuma koje šumarska struka periodično sprovodi u sastojinama tokom većeg dela ophodnje, sa dopunjenim selekcijskim kriterijumom za odabir stabala za proredu u kolonizovanim sastojinama sa invazivnim vrstama drveća, mogu doprineti biološkoj kontroli njihovog širenja na širokom prostoru, odnosno mogu doprineti zaustavljanju invazije na okolne površine i usloviti prirodno odumiranje u okviru sastojinskog sklopa. U radu se razmatra primena prilagođene tehnike gajenja šuma za biološku kontrolu širenja invazivnih vrsta drveća, koja se zasniva na njihovoj polnosti. Kod dvodomih i trodomih invazivnih vrsta selekcijski

kriterijum za odabir stabala za proredu kolonizovanih sastojina zasniva se na usmerenom uklanjanju rodni stabala invazivne vrste. U periodu prelaznog gazdovanja dominantno učešće invazivnih vrsta u strukturi kolonizovanih sastojina se svodi na neinvazivni oblik, odnosno gajena muška stabala invazivne vrste. Sklop vrsta iz prirodne zajednice, zajedno sa sklopom gajenih muških stabala invazivne vrste, predstavlja faktor samoredukcije invazivnih vrsta u podstojnom spratu kolonizovanih sastojina. Kod jednodomih invazivnih vrsta prilagođena tehnika gajenja šuma se zasniva na ekosistemskom pristupu u gazdovanju šumama, kojim se nalaže formiranje strukture sastojina u okviru koje prirodno odumiru invazivne vrste drveća, a reaktivizuju se vrste iz prirodne zajednice.

**Ključne reči:** proreda, polni dimorfizam, zaustavljanje invazije, prirodno odumiranje, reaktivizacija ekosistema

**Zahvalnica:** Ovaj rad je podržalo Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja-Ugovor o realizaciji i finansiranju naučnoistraživačkog rada u 2021. godini, evidencioni broj 451-03-9/2021-14/ 200169; broj 451-03-9/2021-14/200197; broj 451-03-9/2021-14/200053

## Značaj riparijalnih područja Srbije u širenju invazivnih biljnih vrsta

**Ana Anđelković<sup>1\*</sup>, Dušanka Cvijanović<sup>2</sup>, Dragana Marisavljević<sup>1</sup>,  
Maja Novković<sup>2</sup>, Slađana Popović<sup>3</sup>, Milica Živković<sup>2</sup>,  
Danijela Pavlović<sup>1</sup>, Snežana Radulović<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad, Srbija

<sup>3</sup>Univerzitet u Beogradu, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju,  
Centar za ekologiju i tehnoekonomiku, Beograd, Srbija

\*ana.andjelkovic21@gmail.com

Procenjuje se da je oko 13.000 biljnih vrsta širom sveta postalo naturalizovano izvan njihovog prirodnog areala, pri čemu područje Evrope broji skoro 6.000 naturalizovanih alohtonih biljnih vrsta. Smatra se da tip staništa predstavlja najbolji pokazatelj nivoa invazije na regionalnom nivou, pri čemu su riparijalna ili priobalna staništa među onima koja se karakterišu najvišim nivoom invazije. Riparijalne zone karakteriše mozaik različitih tipova vegetacije koji se nalaze pod snažnim pritiskom antropogenih aktivnosti, što dodatno doprinosi invazibilnosti ovih fragilnih područja. Kao posledica toga, riparijalna staništa postaju centri diverziteta stranih i invazivnih biljnih vrsta, a ujedno i potencijalni izvor njihovog daljeg prodora u okolna prirodna staništa i agroekosisteme. Imajući sve navedeno u vidu, cilj istraživanja bio je da se analizira stepen invazije u riparijalne zone na području Srbije. Terenska istraživanja obavljena su u periodu jul-septembar 2013-2016. godine, pri čemu je analizirano ukupno 250 lokaliteta na području Srbije. Od ukupnog broja lokaliteta, u istraživanje je uključeno 217 lokaliteta u riparijalu 39 reka (osam rečnih slivova) i 33 u riparijalu šest deonica kanala hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav (HS DTD). Podaci o brojnosti i pokrovnosti 26 analiziranih invazivnih biljnih vrsta beleženi su na obali reke/kanala, u okviru transekata dužine 100 m. Kanonijsko korespondentna analiza (CCA) rađena je u programu CANOCO 5.0. Od 26 taksona čije je prisustvo analizirano, taksoni sa najvećim brojem nalaza su *Xanthium strumarium* L. subsp. *italicum* (Moretti) D. Löve, *Amorpha fruticosa* L., *Erigeron canadensis* L., *Robinia pseudoacacia* L. i *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. Biogeografska analiza pokazala je da su u riparijalnim

područjima Srbije dominantno prisutne invazivne vrste poreklom iz Severne Amerike (68% nalaza), praćene južnoameričkim i azijskim vrstama, koje su zastupljene sa 16%, odnosno 14% nalaza. U pogledu biološkog spektra, registrovan je najveći broj jednogodišnjih invazivnih biljnih vrsta (terofite, 60%), dok višegodišnje drvenaste vrste (fanerofite) predstavljaju drugu najviše zastupljenu grupu (16%). Rečni slivovi Dunava, Južne Morave, Zapadne Morave i Timoka se ističu prisustvom invazivnih biljnih taksona, sa 384, 131, 129 i 110 nalaza, redom, pri čemu je, veza pripadnosti vodotoka određenom rečnom slivu i zastupljenosti pojedinačnih istraživanih taksona, dodatno potvrđena rezultatima CCA analize. CCA analiza je ukazala da određeni taksoni pokazuju jaču preferenciju prema rekama pojedinih rečnih slivova, npr. *Helianthus tuberosus* L. je u većoj meri zastupljen u riparijalu reka sliva Zapadne Morave, dok je *Reynoutria x bohemica* Chrtek & Chrtková u najvećoj meri prisutna u riparijalnim zonama u okviru slivova Zapadne Morave i Drine. Sa druge strane, vrste *Asclepias syriaca* L., *Solidago gigantea* Ait. i *Xanthium spinosum* L. su u većoj meri zastupljene u riparijalu kanala HS DTD, u odnosu na rečne tokove. Analizom celokupnog seta podataka o distribuciji, brojnosti i pokrovnosti analiziranih taksona, slivovi Dunava, Zapadne Morave i Kolubare se mogu označiti kao glavni koridori širenja većine istraživanih taksona, dok je moguće očekivati da će se u narednom periodu, usled klimatskih promena, slivovi Save, Velike i Južne Morave takođe naći pod snažnim pritiskom daljeg širenja invazivnih biljnih vrsta. Porast u broju i pokrovnosti invazivnih biljnih vrsta moguće je očekivati i u riparijalnim zonama visokoplaninskih predela i na području jugozapadne Srbije (doline Lima, Ibra i njihovih pritoka), takođe kao posledica klimatskih promena.

**Ključne reči:** riparijalna zona, reka, kanal, invazivne vrste, Srbija

**Zahvalnica:** Autori se zahvaljuju Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije na podršci prilikom istraživanja (Projekat TR31018 i Ugovor br. 451-03-9/2021-14/200010)

## Distribution and invasiveness of *Xanthium* species in the territory of Bosnia and Herzegovina

**Biljana Kelečević<sup>1\*</sup>, Vladimir Petković<sup>2</sup>, Zlatan Kovačević<sup>1</sup>, Siniša Mitrić<sup>1</sup>, Sava Vrbničanin<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>University of Banja Luka, Faculty of Agriculture, Banja Luka, Bosna and Hercegovina

<sup>2</sup>University of Banja Luka, Faculty of Forestry, Banja Luka, Bosna and Hercegovina

<sup>3</sup>University in Belgrade Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia

\*biljana.kelecevic@agro.unibl.org

*Xanthium* species are native to America, although it has been a reintroduction between the Old and New worlds. Thanks to selective colonization of genotypes subset they are adapted to different habitats and successfully colonized a large number of countries. Although *Xanthium* species can use for medical purpose, extracts of the whole plant have been used for cancer treatment because it inhibits the development of cancer cells and also used for treatment inflammatory diseases, due to its toxicity (high amount of carboxyatractyloside) and wide distribution in agriculture and coastal areas, in most countries they are characterize as invasive weed species. These species invade crops as maize, wheat, soybean, potato, sunflower, tomato, tobacco, rape, orchards and vineyard. The determination was made on the basis of

morphological characteristics collected plant material, as well as characteristics of the burs (density and shape of lateral and apical prickles of the fruit). Nomenclature and determination of plant material was done using modern systematic principles according to Kiraly (2009) and The Plant List (2019). The distribution of the identified species is presented on the UTM (Universal Transverse Mercator) map. The distribution of the determined species was presented on the digital elevation model (Digital Elevation Model, DEM) of Bosnia and Herzegovina (B&H) with a resolution of 20×20 m in a network of 10×10 km. Quantitative representation of *Xanthium* species was made by modified Braun Blanquet (1965) model. This work represents detailed research distribution of *Xanthium* species on the territory of B&H. On the research area, by morphological determination two species *Xanthium spinosum* L. and *Xanthium orientale* L. were determined. Within species *X. orientale* were identified two subspecies: *X. orientale* subsp. *italicum* and *X. orientale* subsp. *riparium*. The species of the *Xanthium* genus are widespread on the territory of B&H and occupy new habitats. The research species were ascertain at 110 locations. Based on the results of the distribution and number of identified species, it can be concluded that in the investigated area *X. orientale* subsp. *italicum* has an invasive character. Even though *X. orientale* subsp. *riparium* was found only in one location, due to the occurrence of cross-pollination between subspecies and even species, it can be stated that the species *X. orientale* has an invasive character. Considering that presence of *X. spinosum* was ascertained only on the southern parts of B&H, it can be characterized as a harmful weed species which is not in expansion.

**Keywords:** *Xanthium* sp., invasive weeds, UTM map

### **Pollen concentration of invasive tree of heaven (*Ailanthus altissima* L.) on the Northern Great Plain region (Hungary)**

**Viktor József Vojnich<sup>1\*</sup>, Orsolya Udvardy<sup>2</sup>, Dóra Kajtor-Apatini<sup>2</sup>,  
Tamás Szigeti<sup>2</sup>, Adrienn Szarvas<sup>1</sup>, László Makra<sup>1</sup>, Donát Magyar<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>University of Szeged, Faculty of Agriculture, Hódmezővásárhely, Hungary

<sup>2</sup>National Centre for Public Health, Laboratory Department, Budapest, Hungary

\*vojnich.viktor@mgk.u-szeged.hu

In areas where the tree of heaven (*Ailanthus altissima* L.) appears and multiplies, the original vegetation degrades and transforms. The highlight invasive tree of heaven is also of great importance in urban environments, where it causes building damage, static problems and endangers utilities. *A. altissima* pollen concentration was measured during the 2016-2018 period at three county capitals (Szolnok, Debrecen, Nyíregyháza) of the Northern Great Plain region (Jász-Nagykun-Szolnok county, Hajdú-Bihar county and Szabolcs-Szatmár-Bereg county), with a 7-day Hirst-type (Burkard) pollen trap. In Szolnok, the pollen trap caught a total of 99 *A. altissima* pollen grains in 2016. The highest volumes of pollen grains were counted on the 3<sup>rd</sup> and 6<sup>th</sup> of June (15 pollen/m<sup>3</sup>). One year later, the annual tree of heaven pollen count was 78, at which time the highest daily amount (14 pollens/m<sup>3</sup>) of *A. altissima* pollen was detected on June 6<sup>th</sup>. In 2018, 93 annual pollen grains were counted. The highest daily pollen count of 15 pollen/m<sup>3</sup> was recorded in the city of Szolnok on May 24<sup>th</sup>, 2018. In Debrecen, the total number of *A. altissima* pollen was 127 in 2016. The highest volume was detected on June 5<sup>th</sup> (19 pollen/m<sup>3</sup>). The following year, a total of 110 *A. altissima* pollen grains were counted. In 2018, the annual pollen count of the

tree of heaven was 109, at which time the highest daily amount (19 pollens/m<sup>3</sup>) of *A. altissima* pollen was measured on May 26<sup>th</sup> in Debrecen. In Nyíregyháza, the total number of tree of heaven pollen was 1,114 in 2016. The highest volume of pollen grains (405 pollen/m<sup>3</sup>) was measured on June 6<sup>th</sup>. One year later, the total *A. altissima* pollen count was 788, at which time the highest volume (229 pollen/m<sup>3</sup>) was detected on June 5<sup>th</sup>. In 2018, we counted 635 tree of heaven pollen grains. The highest daily value (peak value) was recorded on May 19<sup>th</sup> (82 pollen/m<sup>3</sup>) in Nyíregyháza. The extent of the prevalence of *A. altissima* can be deduced from the pollen concentration. For this purpose, multi-year pollen data are displayed on a result map in which areas characterized by different pollen concentrations are represented by colour codes. The mass appearance of *A. altissima* is a serious problem in almost all areas (National Parks, forestry, inner city zones and towns), where its control/eradication would cost millions of euros. In the solution, we provide useful data with pollen monitoring.

**Keywords:** *Ailanthus altissima* (tree of heaven), Hungary, invasive plant, Northern Great Plain Region, pollen concentration, pollen monitoring data

### **Prvo izvješće o procjeni rezistentnosti ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia* L.) na ALS herbicide foramsulfuron, prosulfuron, tifensulfuron i imizamoks u Republici Hrvatskoj**

**Maja Šcepanović\*, Valentina Šoštarčić, Josip Lakić, Ana Pintar, Klara Barić**

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb, Hrvatska

\*mscepanovic@agr.hr

Ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.) je najzastupljenija dikotiledona korovna vrsta okopavinskih i povrtnih usjeva kontinentalne Hrvatske, a zbog alergene peludi i veliki javno-zdravstveni problem. Učestala primjena herbicida je u većini europskih zemalja dovela do pojave rezistentnih populacija, a u SAD-u 2000. i Srbiji 2018. utvrđene su i rezistentne populacije ambrozije na herbicide inhibitore acetolaktat-sintaze (ALS). Herbicidima ovog mehanizma djelovanja - sulfoniureja, imidazolinoni, triazolopirimidini i triazoli se u RH godišnje tretira najveći broj hektara pa plodored kao glavna antirezistentna mjera gubi na važnosti. Posljednjih godina su u usjevima soje zamijećeni lošiji učinci ALS herbicida na ambroziju sa sumnjom da se radi o rezistentnim populacijama. S ciljem ranog otkrivanja rezistentnih populacija i usporavanja njihovih daljnjih širenja Ministarstvo poljoprivrede RH financiralo je trogodišnji projekt "Monitoring rezistentnosti štetnih organizama na sredstva za zaštitu bilja u RH" u sklopu kojeg su biotest metodom testirane potencijalno rezistentne populacije ambrozije na ALS herbicide. U jesen 2018. sakupljeno je fiziološki zrelo sjeme 30 populacija ambrozije iz kontinentalne Hrvatske koje su preživjele primjenu herbicida u usjevu soje. U proljeće 2019. u plasteničkim uvjetima uzgojene su biljke ambrozije te su u fazi BBCH 12-14 tretirane s registriranom i tri puta većom dozacijom oksasulfurona i tifensulfurona. Preliminarni rezultati ukazuju da je više od polovice testiranih populacija ambrozije rezistentno (R) ili visoko rezistentno (RR) na oksasulfuron ili tifensulfuron. Kako bi se utvrdio indeks rezistentnosti i osjetljivost ambrozije i na ALS herbicide koji se primjenjuju u usjevu kukuruza, u proljeće 2020. na jednoj populaciji ambrozije (45°30'43"N 17°11'35"E) kod koje je u preliminarnom dijelu istraživanja utvrđena visoka rezistentnost postavljen je dose-response biotest s herbicidima tifensulfuron, imizamoks, foramsulfuron i prosulfuron. Herbicidi su



korišteni u osam linearno rastućih dozacija (1/2 do 36x veće dozacije herbicida od registrirane za rezistentnu populaciju) i osam linearno padajućih dozacija herbicida (2x veće dozacije herbicida od registrirane do 1/64 puta manje dozacije od registrirane) za osjetljivu populaciju koja je sakupljena s lokaliteta (43071'20" N 16066'21") gdje nikad nisu primjenjivani ALS herbicidi. Dose-response pokusi potvrdili su značajno smanjenu osjetljivost ambrozije na sve istraživane herbicide. Logističkom krivuljom utvrđene su vrijednosti ED<sub>50</sub>: tifensulfuron 718.782,63 g/ha, foramsulfuron 443,5 g/ha i prosulfuron 44.212,5 g/ha odnosno, ovisno o herbicidu, 2 do 95 puta veća dozacija od preporučene na uputstvu herbicidnih preparata. Otkriće rezistentnih populacija u RH veliki je problem za cjelokupnu biljnu proizvodnju: 1) ambrozija je najzastupljenija širokolisna korovna vrsta okopavinskih usjeva RH, 2) u usjevu soje, za suzbijanje ambrozije u POST-EM roku nema alternativnih herbicida i 3) rezistentne populacije ambrozije predstavljaju problem i u usjevu kukuruza ukoliko se tretira s foramsulfuronom ili prosulfuronom. U daljnjim istraživanjima je potrebno testirati ove populacije na sve ALS herbicide koji se koriste u ratarskim i povrtnim kulturama.  
**Ključne reči:** rezistentnost, *Ambrosia artemisiifolia*, sulfonilureja, imidazolinoni

### **Impact analysis of potential glyphosate regulatory restrictions in EU on Turkish orchards productions and economy**

**Husrev Mennan<sup>1\*</sup>, Mehmet Bozoğlu<sup>2</sup>, Uğur Başer<sup>2</sup>, Ivo Brants<sup>3</sup>,  
Xavier Belvaux<sup>3</sup>, Emine Kaya-Altop<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs University, Agriculture Faculty, Department of Plant Protection, Samsun, Turkey

<sup>2</sup>Ondokuz Mayıs University, Agriculture Faculty, Department of Economics, Samsun, Turkey

<sup>3</sup>Bayer Agriculture BVBA, Brussels, Belgium

\*hmennan@omu.edu.tr

Turkey is one of the largest hazelnut, citrus and viticulture producing and exporting country in the world. Glyphosate is a very effective systemic herbicide for the control of many perennial troublesome weeds in orchards. However, glyphosate registration within the EU will allegedly be restricted in use with registration renewal date of 31<sup>st</sup> December, 2022 or in worst case expire. Within the scope of this project, a different number of surveys were carried out on fields planted to hazelnut, citrus and vineyard to understand the impact of an alleged glyphosate ban on orchards production and the economy. One of the significant findings was that orchards production sustains a significant part of agricultural business and employment of the rural economy in the region. The potential ban of glyphosate will impact negatively the level of control of perennial weeds due to lack of systemic herbicides in the market. In the case of a ban, tillage and mechanical strategies remain the most sustainable methods for control. Mechanical control is not as efficient as glyphosate in suppressing these weeds and may cause further spread of these difficult to control weeds. The cost of these alternative methods is 80% more expensive compared to glyphosate weed control systems. The implemented cost-benefit model predicted that, in case of no glyphosate usage, total orchards production would decrease more than 20% due to inefficient weed control. Non-glyphosate weed control systems would reduce yields and would drive prices further up and a consequent reduction in Turkish GDP. Yearly, an average of \$4 billion in revenue is obtained from exports of those crops and this

number corresponds to 1.37% of Turkey's annual export value. Specifically, the limited hazelnut availability would have a negative influence on the global downstream hazelnut industry and companies may opt to replace processing of hazelnut by other nuts.

**Keywords:** glyphosate restrictions, hazelnut production, alternative weed control strategies, economic effects

## Uticaj okvašivača na kvašljivost radne tečnosti herbicida

**Boban Jakšić<sup>1</sup>, Siniša Mitrić<sup>2\*</sup>, Biljana Kelečević<sup>2</sup>, Zoran Maličević<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Agrolux, Trn-Laktaši, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup>Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

\*sinisa.mitric@agro.unibl.org

Pomoćne supstance ili adjuvanti nemaju osobine herbicida, ali one povećavaju efikasnost herbicida. Pomoćne supstance koje se najčešće koriste sa herbicidima se različito nazivaju: surfaktanti, okvašivači i raširivači (engl. *surface active agents*, *wetting agents* i *spreader*). Okvašivači su pomoćne supstance koje imaju ulogu da smanje površinski napon kapljice i omoguće radnoj tečnosti herbicida da stvori veliki, tanki sloj na listu i stabljici biljke koja se tretira, tj. povećaju kvašljivost herbicida. Kvašljivost je svojstvo radne tečnosti pesticida da se na površini tretiranih biljnih dijelova ravnomerno rasporedi i obrazuju finu perzistentnu pesticidnu prevlaku u obliku tankog sloja. Istraživanje je imalo za cilj da utvrdi kako različite koncentracije okvašivača deluju na površinu kapi radne tečnosti herbicida nakon njenog nanošenja na list maslačka (*Taraxacum officinale* Web.), nane (*Mentha* spp.) i ljulja (*Lolium* spp.). Za ispitivanje su korišćena dva okvašivača: izodecil alkohol etoksilat (Trend 90) i etoksi oktilfenol (Extravon) i tri herbicida, različitih formulacija: prosulfokarb (Filon 80 EC, 800 g a.s./l, EC), 2,4-DB (Butoxone DB, 400 g a.s./l, SL) i metamitron (Goltix SC 70, 700 g a.s. /l, SC), a kao rastvarač se koristila destilovana voda. Rastvor herbicida je nanošen u vidu kapi na listove korova. Na list je nanošen herbicid bez okvašivača i sa dodatim okvašivačem. Kao kontrolna varijanta na list su nanošene kapi destilovane vode. Na svaki list je nanošeno za svaku koncentraciju (varijantu) po 3-5 kapi uz pomoć mikropipete (1 kap je imala zapreminu od 10 µl), a merenja su vršena u 4 ponavljanja. Nakon nanošenja kapi vršeno je fotografisanje, a kasnije je vršena obrada slika i merena površina lista (mm<sup>2</sup>) zahvaćena jednom kapi radne tečnosti (otisak herbicidne tečnosti). Herbicidi su korišćeni u jednoj koncentraciji koja odgovara maksimalno preporučenoj dozi herbicida upotrebljenoj uz utrošak radne tečnosti od 300 l/ha. Okvašivači su korišćeni u 5 koncentracija (0,056%, 0,075%, 0,1%, 0,15% i 0,22%). Dobijeni rezultati variraju, zavisno od vrste i koncentracije okvašivača, formulacije preparata, kao i lista odabranih korovskih biljaka. Iz dobijenih rezultata se može zaključiti kako okvašivači imaju značajan uticaj na smanjenje površinskog napona radne tečnosti, a samim tim i povećanje površine kvašenja radne tečnosti herbicida. Površina lista zahvaćena jednom kapi (mm<sup>2</sup>) nakon dodavanja okvašivača na bazi izodecil alkohol etoksilata (Trend 90) se uvećavala od 1,31 put do 7,64 puta, zavisno od herbicida, test biljke i koncentracije okvašivača. Najveće povećanje kvašljivosti herbicida zbog dodavanja pomenutog okvašivača je bilo kod ljulja. Površina lista zahvaćena jednom kapi (mm<sup>2</sup>) nakon dodavanja okvašivača na bazi etoksi oktilfenola (Extravon) se uvećavala od 1,74 put do 4,71 puta, zavisno od herbicida, test biljke i koncentracije okvašivača. Primeni pomoćnih supstanci treba

posvetiti više pažnje u redovnoj praksi. Iz toga proizilazi neophodnost izvođenja sličnih eksperimenata u laboratoriji i u polju u realnim uslovima. Takođe bi istraživanje delovanja okvašivača na karakteristike radne tečnosti bilo zanimljivo razmotriti i sa stanovišta fizičke hemije.

**Ključne riječi:** okvašivači, kvašljivost, površinski napon, herbicidi

## **Uticaj PRE-EM herbicida na kritično vreme suzbijanja korova u soji**

**Darko Jovanović<sup>1\*</sup>, Ivan B. Cuvaca<sup>2</sup>, Jon E. Scott<sup>2</sup>, Stevan Z. Knežević<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Nebraski, Linkoln, Nebraska, SAD

\*darkocovdinac@gmail.com

Ogled je sproveden 2019. godine u Haskell Agriculture Laboratory, Konkord, Nebraska, SAD. Za ogled je korišćena soja tolerantna na aktivne supstance (a.s.) dikamba i glifosat. Cilj ogleda bio je da se utvrdi uticaj PRE-EM herbicida na kritično vreme suzbijanja korova u usevu soje tolerantne na dikambu. Ogled je dizajniran po principu potpuno slučajnog blok sistema sa 28 tretmana, 4 herbicidna režima kao glavnim obeležijima posmatranja i 7 različitih vremena uklanjanja korova u 4 ponavljanja. Od herbicidnih režima su korišćeni: režim bez PRE-EM herbicida sa glifosatom kao POST-EM, režim sa acetohlorom i dikambom kao PRE-EM i glifosatom kao POST-EM, acetohlor i dikamba kao PRE-EM i glifosat i dikamba kao POST-EM, i acetohlor i fomesafen kao PRE-EM i acetohlor, glifosat i dikamba kao POST-EM kombinacija. Korovi su uklanjani u pet vremenskih perioda, tj. u pet fenofaza soje: prva troliska (BBCH 11), treća troliska (BBCH 13), šesta troliska (BBCH 16), puno cvetanje (BBCH 65) i početak formiranja zrna u mahuni (BBCH 70), kao i nezakorovljena i zakorovljena parcela. U parcelama gde su primenjivani PRE-EM herbicidi, kritičan momenat suzbijanja korova je bio drastično pomeren prema kasnijim fenofazama razvoja useva u odnosu na parcele gde PRE-EM herbicidi nisu primenjivani. Primenom navedenih herbicidnih režima, kritično vreme suzbijanja korova bilo je pomerenom za 632 Suma Efektivnih Temperatura (SET) do BBCH 14 faze razvoja soje, odnosno 28 dana nakon nicanja gde su primenjivani acetohlor i dikamba kao PRE-EM a glifosat kao POST-EM, 861 SET do BBCH 16 faze razvoja soje, odnosno 32 dana nakon nicanja za acetohlor i dikambu kao PRE-EM i glifosat i dikambu kao POST-EM i 1060 SET do BBCH 60 faze razvoja soje, odnosno 42 dana nakon nicanja za acetohlor i fomesafen kao PRE-EM i acetohlor, glifosat i dikambu kao POST-EM. Uticaj PRE-EM herbicida na pomeranje kritičnog vremena suzbijanja korova je evidentan i zbog toga treba nastojati na njihovom uključivanju u koncept integralne zaštite, kao i u borbi protiv rezistentnih korovskih vrsta.

**Ključne reči:** PRE-EM herbicidi, dikamba, kritično vreme suzbijanja korova, rezistentni korovi, integralno suzbijanje korova

## Ekonomičnost primene herbicida u usevu kukuruza

Maja Meseldžija<sup>1\*</sup>, Milica Dudić<sup>1</sup>, Todor Marković<sup>1</sup>, Radovan Begović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

<sup>2</sup>Chemical Agrosava, Beograd, Srbija

\*maja@polj.uns.ac.rs

Na osnovu šteta koje prouzrokuju korovi u usevu kukuruza, ispitivana je efikasnost herbicida na bazi različitih aktivnih materija u cilju suzbijanja dominantnih korovskih vrsta. Oglеди sa ispitivanim herbicidima postavljeni su na lokalitetima Sombor i Ruski Krstur, tokom 2016. i 2017. godine prema EPPO/OEPP standardima, po slučajnom blok sistemu u četiri ponavljanja, sa 3 tretmana uključujući i kontrolu. Primenjene su kombinacije herbicida: pendimetalin + dimetenamid-P (250 + 212,5 g/l) u dozi od 3,5 l/ha, posle setve a pre nicanja useva (PRE-EM) + tembotrion + tienkarbazon-metil + izoksadifen-etil (345 + 68 + 134 g/l) u dozi od 0,3 l/ha posle nicanja (POST-EM) u fazi razvoja 4-6 listova kukuruza i mezotrion + terbutilazin (50 + 125 g/l) u dozi 2,3 l/ha, u fazi razvoja 5-7 listova kukuruza. Korovi su u vreme tretiranja bili u fazi 2-4 lista. Ocene efikasnosti i fitotoksičnosti rađene su 14, 28 i 42 dana od dana tretiranja. Na prvom lokalitetu, utvrđeno je prisustvo 9 korovskih vrsta (*Abutilon theophrasti* Medik., *Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Chenopodium album* L., *Datura stramonium* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv, *Hibiscus trionum* L., *Sorghum halepense* (s) (L.) Pers., i *Xanthium strumarium* L.), a na drugom lokalitetu 12 vrsta (*Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Chenopodium album* L., *Chenopodium hybridum* L., *Convolvulus arvensis* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Datura stramonium* L., *Solanum nigrum* L., *Setaria glauca* (L.) Beauv, *Sorghum halepense* (s) (L.) Pers., *Veronica persicaria* L., i *Xanthium strumarium* L.). Najbolja efikasnost ostvarena je kod kombinacije herbicida pendimetalin + dimetenamid-P (250 + 212,5 g/l) + tembotrion + tienkarbazon-metil + izoksadifen-etil (345 + 68 + 134 g/l), i iznosila je 97,56%, dok je efikasnost herbicida mezotrion + terbutilazin (50 + 125 g/l) iznosila 96,76%, nakon treće ocene. Primenjeni herbicidi nisu ispoljili fitotoksičnost u usevu kukuruza. Najveći prinos ostvaren je na prvom lokalitetu (13,48 t/ha), sa najvećim troškovima herbicida (75,93 EUR/ha), dok je najmanji prinos izmeren na drugom lokalitetu iznosio (10,98 t/ha), sa troškovima herbicida 32,15 EUR/ha. Zbog prisutnosti ekonomski značajnijih korovskih vrsta (*A. artemisiifolia*, *C. arvensis*, *D. stramonium*, *S. halepense* (s), *X. strumarium*) u većem broju na drugom lokalitetu, primenom ekonomski zahtevnije kombinacije na prvom lokalitetu dobijeni su najveći prinosi useva. Efikasnost ekonomski povoljnije kombinacije se pokazala nedovoljnom, s obzirom na umanjene prinose kukuruza. Zbog visoke korelacije efikasnosti preparata kao i prinosa kukuruza od sastava korovske vegetacije i vremenskih uslova, ekonomska opravdanost herbicida se može obezbediti nakon utvrđivanja prisutnih korovskih vrsta ili prognoze pojave korovskih vrsta na datim lokalitetima.

**Ključne reči:** kukuruz, korovi, efikasnost herbicida, prinos

## Uticaj meteoroloških uslova na kritičan period za suzbijanje korova i prinos useva kukuruza u Srbiji

Dejan Nedeljković<sup>1\*</sup>, Stevan Knežević<sup>2</sup>, Luka Milošević<sup>1</sup>,  
Pavle Pavlović<sup>1</sup>, Sava Vrbničanin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>University of Nebraska, Haskell Agricultural Laboratory, Lincoln, Mead, USA

\*dejan\_nedeljkovic@aol.com

Sa godišnjom proizvodnjom 6,47 miliona tona (prosek u periodu 2014-2019. godine), kukuruz predstavlja jedan od najznačajnijih useva u Srbiji. Da bi se postigao željeni prinos, potrebno je obezbediti odgovarajuće uslove za rast i razvoj kukuruza. Jedan od ograničavajućih faktora za proizvodnju kukuruza je svakako prisustvo korova, koji imaju višestruko nepovoljno delovanje na usev. Međutim, pored biotičkih činioaca, na prinos kukuruza neposredno utiču i meteorološki uslovi, kao abiotički faktori. Osim na prinos, meteorološki uslovi utiču i na suzbijanje korova i druge agrotehničke mere nege koje se sprovode u toku vegetacije. Kako bi se utvrdilo u kom obimu meteorološke prilike utiču na kritičan period za suzbijanje korova i prinos useva kukuruza, izvedeni su poljski ogled u periodu 2015-2017. godine, na području Padine (Opština Kovačica, Južni Banat). Poljski ogledi izvedeni su po potpuno slučajnom blok sistemu. Čitavo ogledno polje podeljeno je na dva dela. U jednom delu, posle setve a pre nicanja, primenjeni su herbicidi S-metolahlor (1,44 kg a.s./ha) i terbutilazin (0,75 kg a.s./ha), dok u drugom delu nije bilo primene herbicida. Na oba dela eksperimentalne parcele ispitivano je sedam različitih tretmana, u tri ponavljanja, koji su bili vezani za fenofaze razvoja kukuruza u kojima su mehanički uklanjani korovi. Ove fenofaze bile su (prema BBCH skali razvoja) redom: 13, 16, 19, 35 i 55. Pored ovoga u ogled su bile uključene i dve kontrole, varijanta bez uklanjanja korova i varijanta u kojoj su korovi mehanički uklanjani tokom čitavog vegetacionog perioda. Veličina eksperimentalne parcele bila je 10x4,2 m. Na osnovu dobijenih rezultata utvrđeno je da je najveći prinos useva kukuruza ostvaren u okopavanoj kontroli sa primenom zemljišnih herbicida u 2016. godini (12,8 t/ha) u toku koje je ukupna količina padavina tokom vegetacione sezone iznosila 526 mm. U 2017. godini kada je zabeležena ukupna količina padavina od 336 mm, takođe u okopavanoj kontroli sa zemljišnom primenom herbicida, ostvaren je nešto niži prinos kukuruza (10,6 t/ha), dok je u godini sa najmanjom količinom padavina (281 mm u 2015. godini) u istom tretmanu kao i u prethodno dve navedene godine ostvaren najniži prinosom 9,0 t/ha. Pored uticaja na prinos, meteorološke prilike su uticale i na kritični period za suzbijanje korova. Tokom 2015. godine, sa minimalnom količinom padavina, kritični period za suzbijanje korova u tretmanu bez primene herbicida počeo je u BBCH 12 fenofazi, a u tretmanu sa primenjenim herbicidom u BBCH 14 fenofazi. U 2016. godini, koja je, meteorološki gledano, bila povoljna, kritičan period bio je u BBCH 11 i 20 fazama razvoja, redom u tretmanima sa i bez primene herbicida. Tokom 2017. godine kritičan period za suzbijanje korova u tretmanu bez primene herbicida bio je u BBCH 11 fenofazi, dok je sa primenom zemljišnih herbicida odložen sve do BBCH 15 fenofaze razvoja kukuruza. Povoljni meteorološki uslovi, kao i primena herbicida posle setve a pre nicanja mogu značajno da utiču na prinos i kritičan period za suzbijanje korova u usevu kukuruza.

**Ključne reči:** zemljišni herbicidi, meteorološki uslovi, kukuruz, prinos, kritičan period za suzbijanje korova

Zahvalnica: Istraživanja u ovom radu deo su projekata koji se finansira od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, evidencioni broj ugovora: 451-03-9/2021-14/200116

## **Frequent and scarce precipitation affects efficacy of PRE-EM herbicides in sunflower (*Helianthus annuus* L.) grown on different soil types**

**Zvonko Pacanoski<sup>1\*</sup>, Arben Mehmeti<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Agricultural Sciences and Food, Skopje

<sup>2</sup>University of Prishtina, Faculty of Agriculture and Veterinary, Prishtina

\*zvonkop@zf.ukim.edu.mk

The field trials were conducted in two regions during two sunflower growing seasons (2018 and 2019) to estimate how frequent and scarce precipitation affects on efficacy of PRE-EM herbicides in sunflower crop grown on different soil types. The trials in both regions were naturally infested with a high population of *Polygonum aviculare* L., *Solanum nigrum* L., *Chenopodium album* L., *Amarathus retroflexus* L., *Portulaca olearacea* L., and *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. Efficacy of PRE-EM herbicides varied among weed species, treatments, and periods of efficacy estimation, regions and years, respectively. Overall performances of the PRE-EM herbicides were correlated with soil conditions and the weather. The soil at Bitola region was a fluvisol sandy loam with 31.10% coarse, 50.30% fine sand, 18.60% clay+silt, 1.56% organic matter and pH of 6.1. The soil at Titov Veles region was a vertisol with 3.50% coarse, 34.20% sand, 60.3% silt+clay, 2.4% organic matter and pH of 7.2. Humid April in Bitola region in 2018, particularly 1<sup>st</sup> WAA (38 mm) before weed emergence caused herbicide leaching from soil surface which probably was the most likely reason for lower efficacy of PRE-EM herbicides in 2018 (< 75% and < 69%, 28 and 56 DAA, respectively) compared to their application in 2019. Opposite, the limited precipitation after PRE-EM application (5, 9, and 8 mm during the 1<sup>st</sup> WBA, 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> WAA) may have contributed to the poor performance of PRE-EM herbicides in Titov Veles region in 2019 (< 70% and < 68%, 28 and 56 DAA, respectively) compared with 2018. Heavy precipitation directly following PRE-EM application caused sunflower injury in Bitola region in 2018, which ranged from 9 to 28% across PRE-EM treatments 7 DAE. Injuries of oxyfluorfen and dimethenamid were more serious (24 and 28%, respectively). Sunflower achene yields for each treatment in both regions generally reflected overall weed control and crop injury. Comparison of weedy and weed-free control indicated that weeds reduced sunflower achene yield by 72-75% in Bitola region and 72-76% in Titov Veles region for both years, respectively. A significant treatment by year interaction resulted in two distinct years for sunflower achene yield in Bitola region. No one of PRE-EM applied herbicides yielded higher than the weed-free control in 2018, because sunflower yields were more closely related to percent of weeds control. In 2019 the effective removal of the competitive effect of the weeds led in an increase of the participation of the yield components of the sunflower and as a result the sunflower yield in all PRE-EM herbicide treatments significantly increased and resulted in yields similar to that of the weed-free control. A significant treatment by year interaction resulted in two distinct years for sunflower yields in Titov Veles region with PRE-EM herbicides,

as well. In 2018 sunflower yields was on the line with that of weed-free control. In 2019 sunflower grain yields following all PRE applied herbicides were significantly lower (between -610 and -760 kg/ha) than weed-free control

**Key words:** PRE-EM herbicides, sunflower, weeds, precipitations

## Izbor rasprskivača smanjuje zanošenje herbicida

Milan Brankov<sup>1\*</sup>, Greg Kruger<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut za kukuruz "Zemun Polje", Beograd, Srbija

<sup>2</sup>University of Nebraska–Lincoln, West Central Research and Extension Center, North Platte, USA

\*mbrankov@mrizp.rs

Drift, ili zanošenje herbicida, je pojava koja se dešava prilikom svake primene. Odabir rasprskivača i njihov položaj, kao i pritisak u rezervoaru su faktori na koje se može uticati, za razliku od vetra na koji se ne može uticati. U ovim istraživanjima simuliran je drift pri zajedničkoj primeni mezotriona, odnosno rimsulfurona sa tifensulfuronom u vazdušnom tunelu sa podešenom brzinom vetra od 4,4 m/s (16 km/h). Količine primene herbicida su odgovarale 120 g a.s./ha i 16,1+3,5 g a.s./ha mezotriona i rimsulfurona sa tifensulfuronom, tim redom. Dve vrste rasprskivača su korišćene: XR11004 i TTI10004 pri pritisku od 276 kPa. Osam biljnih vrsta (soja, pasulj, suncokret, pamuk, pšenica, bundeva, dinja i lubenica) je postavljano u vazdušni tunel na sledeća odstojanja od rasprskivača: 0,5, 1, 2, 3, 4, 6, 9 i 12 m. Nakon simulacije drifta, biljke su vraćene u platenik i nakon 28 dana su žrtvovane, zatim sušene i izmerena je suva masa. Za obe vrste rasprskivača utvrđen je spektar veličine kapljica ( $D_{V10}$ ,  $D_{V50}$  i  $D_{V90}$ ) i depozicija herbicida na svakoj od udaljenosti od otvora rasprskivača. Dobijene vrednosti su preračunate u % u odnosu na kontrolu. Uz pomoć nelinearne regresije izračunata je udaljenost na kojoj dolazi do smanjenja suve mase za 50% ( $ED_{50}$ ) i za 80% ( $ED_{80}$ ) u odnosu na kontrolne biljke. Prema dobijenim podacima, potvrđeno je da TTI rasprskivač proizvodi značajno krupnije kapljice u odnosu na XR rasprskivač. Takođe, manja depozicija herbicida je utvrđena na svakom od odstojanja upotrebom TTI u odnosu na XR rasprskivač. Tako npr. na udaljenosti od 12 m kod XR dizne deponovana količina herbicida je iznosila preko 1500 nl/cm, a kod TTI manje od 100 nl/cm. Pošto XR rasprskivači proizvode značajno sitnije kapljice herbicida koje su podložnije driftu, upotrebom tog rasprskivača veća oštećenja su utvrđena na odabranim usevima u odnosu na TTI. Oštećenja veća od 75% su zabeležena kod pasulja, bundeve i suncokreta na 12. metru upotrebom XR dizne, za razliku od TTI kod koje su zabeležena oštećenja od najviše 27%. Dobijeni rezultati ukazuju na mogućnost primene herbicida i pri većim brzinama vetra ukoliko se koriste odgovarajući rasprskivači čime se direktno smanjuje drift i potencijalna oštećenja susednih useva.

**Ključne reči:** drift, dizne, oštećenja useva

## Efekti primene regulatora rasta u usevu uljane repice

**Ana Marjanović Jeromela\***, **Goran Malidža**, **Jovana Krstić**,  
**Miloš Rajković**, **Dragana Rajković**

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija

\*ana.jeromela@ifvcns.ns.ac.rs

Regulatori rasta su različite hemijske supstance koje svojim uticajem na fiziološke procese u biljkama utiču na njihov rast i razvoj. Osnovni cilj njihove primene je da povećaju otpornost useva na poleganje do koga dolazi usled nepovoljnih vremenskih uslova, neadekvatne upotrebe azotnih đubriva i sorte specifičnosti. Cilj istraživanja je bio da se ispita uticaj regulatora rasta na visinu biljke, dimenzije vegetacione kupe, prinos semena, kao i glavne osobine proizvodnih karakteristika i kvaliteta semena uljane repice. Poljski ogledi su izvedeni 2019. i 2020. godine na oglednim poljima Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, lokalitet Rimski šančevi, po slučajnom blok sistemu u četiri ponavljanja, sa veličinom osnovne parcelice od 30 m<sup>2</sup>. Ispitivan je efekat regulatora rasta na usev uljane repice: Moddus 1,5 l/ha (trineksapak-etil 250 g/l), Tilmor 240 EC 1,2 l/ha (tebukonazol 240 g/l), Carax 1 l/ha (mepikvat-hlorid 210 g/l + metkonazol 30 g/l). Kontrolne varijante nisu tretirane. Regulatori rasta su primenjeni na ozimoj uljanoj repici u fazi 6-8 listova (faza BBCH 16-18). Za primenu regulatora rasta korišćena je leđna prskalica sa komprimovanim ugljen-dioksidom i diznama XR11002, uz utrošak vode od 200 l/ha i pritisak 2 bara. Brojnost biljaka (na 2 m dužine, u 5 ponavljanja po parcelici), vizuelna ocena fitotoksičnosti tretmana na usev (skala 0-100%), visina biljaka (5 biljaka po parcelici) i visina i širina vegetacione kupe (5 biljaka po parcelici) su određeni na dan tretmana, mesec dana nakon tretmana i u fazi formiranja druge internodije (faza BBCH 32). Procenat procvetalih biljaka u tretmanima je određen kada je uljana repica u kontrolnoj varijanti bila u fazi punog cvetanja (faza BBCH 67). Nakon žetve određen je sadržaj ulja (%), proteina (%), glukozinolata (µM/g), masa 1.000 semena (g) i prinos semena uljane repice (t/ha) sa 9% vlage. Za analizu varijanse korišćen je softverski program ARM2020, a značajnosti razlike između tretmana testirane su LSD testom (5%). Na osnovu dobijenih rezultata je ustanovljeno da je samo tretman regulatorom rasta Moddus (1,5 l/ha) u fenofazi formiranja druge internodije (faza BBCH 32) doveo do značajnog smanjenja visine stabla za 10% i visine vegetacione kupe za 14% u poređenju sa netretiranom kontrolom. Uslova za poleganje nije bilo do kraja vegetacione sezone 2019/2020. i ocena punog potencijala ispitivanih regulatora rasta nije bila moguća. Nijedan od primenjenih preparata nije ispoljio fitotoksičnost na usev uljane repice, a nije evidentiran ni značajan uticaj na prinos semena, masu 1000 semena, sadržaj ulja, proteina i glukozinolata u semenu.

**Ključne reči:** uljana repica, regulatori rasta, visina stabla

**Zahvalnica:** Rad je nastao kao rezultat projekta „Razvoj novih sorti i poboljšanje tehnologija proizvodnje uljanih biljnih vrsta za različite namene” (TR 31025), finansiranog od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije i ugovora o realizaciji i finansiranju naučnoistraživačkog rada NIO u 2020. i 2021. godini. Evidencioni broj: 451-03-68/2020-14/ 200032 i 451-03-9/2021-14/200032



## **Results of the IWMPRAISE project in Slovenia and possibilities of their implementation in the wider region**

**Robert Leskovšek<sup>1\*</sup>, Aleš Kolmanič<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Agricultural Institute of Slovenia, Department of Agricultural Ecology and Natural Resources, Ljubljana, Slovenia

<sup>2</sup>Agricultural Institute of Slovenia, Crop Science Department, Ljubljana, Slovenia

\*robert.leskovsek@kis.si

Intensive European farming systems are facing increasing social and political pressure to reduce pesticide use as current weed control strategies are largely relying on chemical control with herbicides. Despite the rising awareness of high herbicide inputs and growing cases of herbicide resistance, farmers are still reluctant to adopt alternative weed control measures. The slow uptake has been attributed to variety of barriers and farmers concerns related to increased cropping system complexity and higher perceived agronomic and economic risks. In 2017, a Horizon 2020 project IWMPRAISE was launched with the overall goal to support the implementation of innovative and effective IWM practices in European agriculture and to improve agronomic, economic and environmental sustainability. The IWMPRAISE consortium includes partners from 8 countries, comprising of 12 leading public universities/research institutes within the research area of weed management, 15 small and medium sized enterprises (SMEs) and industrial partners and 14 advisory services and end user organisations. National clusters in each participating country are responsible for designing, on-farm testing and conducting the preliminary validation of the studied IWM strategies. Slovenian cluster is lead by Agricultural Institute of Slovenia and includes Biotechnical School Rakičan, advisory service KGZS-Zavod Lj and Gorenc, Igor Stare s.p. as a SME. Initial activities in the project started with weed management experts and farmers interviews to quantify and address current socio-economic and agronomic barriers to the uptake of IWM. Results showed that the main source of information that influence Slovenian farmers weed management decisions, are public and company advisors. Our farmers also recognize availability of machinery, economics, biophysical and environmental characteristics as most relevant factors affecting their weed control practice. Results of expert interviews served as a background of expert mental model and the design of IWM strategies tested in winter cereals and maize. The aim of the field experiments in Slovenia was to test and compare standard herbicide based approach with several IWM strategies. Broadcast application of recommended herbicide dose represented standard weed management practice, while IWM strategies included reduced herbicide inputs combined with mechanical tools. Two alternative strategies in the winter cereal trials were focused on limiting the weed establishment with the delayed sowing and false seed bed in the autumn, while one strategy aimed at effective mechanical weed control in the spring to reduce weed impact on the crop yield. Both strategies included application of reduced herbicide rates by need. After two seasons of field experiments in winter cereals at two sites (Jablje and Rakičan), alternative strategies with false seed bed, spring harrowing and reduced herbicide rates were comparable to standard practice in terms of weed control. The tested IWM strategies were variable in terms of yield and exhibited moderate increase in the weed control costs. In both experimental sites with trials on maize very good weed control results, comparable to standard broadcast herbicide application, were achieved in the strategy with reduced broadcast herbicide application supplemented with hoeing or

finger weeding. With herbicide savings of 40% only minor (2-10%) maize dry grain yield loss was determined on both locations. Band herbicide application combined with hoeing or finger weeding was less effective compared to the standard strategy but without additional reduction of the maize yield compared to reduced herbicide treatment with hoeing. The project is also addressing the possibility of biological control of *Rumex obtusifolius* L. with fiery clearwing (*Pyropteron chrysidiformae*), a native moth found also in Slovenia. Establishment of *P. chrysidiforme* after targeted release as well as impact of the insect on *R. obtusifolius* mortality will be studied in the following years. The initial results show that all *Rumex* plants inoculated in the spring exhibited significant root damage (30-75%), while 15% of the young plants were completely controlled. Beside the established dissemination channels (traditional wheat and maize field days, project and national cluster web pages), an online Booklet is released each year with description of all IWMPRAISE experiments conducted across Europe. Due to similar climatic and farming conditions and well established research collaboration, project results from Slovenia could be disseminated in the neighbouring countries and contribute to more sustainable cropping systems in the wider region.

**Keywords:** IWMPRAISE, weed control, integrated weed management, implementation, dissemination

## **Efekti sistema integriranih mera za suzbijanje korova u agroekološkim uslovima centralne Srbije**

**Milena Simić<sup>1\*</sup>, Milan Brankov<sup>1</sup>, Vesna Dragičević<sup>1</sup>,  
Željko Dolijanović<sup>2</sup>, Marijenka Tabaković<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Institut za kukuruz "Zemun Polje", Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

\*smilena@mrizp.rs

Brojne posledice intenzivne primene herbicida su doprinele razvoju koncepta integriranih mera za suzbijanje korova (IWMS - Integrated Weed Management System) koji je donet još 1991. godine. Sistem je baziran na planskoj i datim uslovima prilagođenoj, kombinovanoj primeni preventivnih, direktnih, mehaničkih, bioloških, hemijskih, alternativnih i drugih mera za smanjenje zakorovljenosti u usevima, uz poštovanje kritičnog perioda suzbijanja korova i ekonomskog praga štetnosti. Razvoj i primena IWM strategije koja omogućava uspešno suzbijanje korova bez velikog oslanjanja na herbicide i bez neželjenih efekata po ekonomičnost proizvodnje i kvalitet agroekosistema je i danas izazov. Podizanje svesti o značaju očuvanja životne sredine i posledicama njenog zagađenja, uticale su da proizvođači herbicida danas vrše promet svojih proizvoda promovišući IWM koncept. Najslabija karika IWMS koncepta je njegova primena. Nehemijske metode se često koriste da nadoknade nedovoljnu efikasnost herbicida kao posledicu rezistentnosti korova na herbicide, a ne kao alternativa herbicidima. Potrebno je više promovisati IWMS, raditi na edukaciji proizvođača radi podsticanja na dugoročniji pristup suzbijanju korova, pokazati u praksi efekte primene IWM, uvesti subvencije za njegovu primenu i, po potrebi, strože propise za upotrebu herbicida. Široj primeni IWMS doprinelo bi uvođenje u praksu savremenih rešenja iz oblasti informacionih tehnologija i komunikacija, ponovna evaluacija prioriteta istraživanja i njihovo proširenje. Istraživanja sprovedena u poslednjih 20-ak godina u Institutu za kukuruz Zemun

Polje, Beograd usmerena su ka razvoju i primeni IWM s ciljem da se, na osnovu eksperimentalno dobijenih rezultata, utvrde prednosti kombinovane primene nehemijskih i hemijskih mera u suzbijanju korova. Novim pristupom je istaknut značaj i doprinos plodoređa, posebno tropoljnog, u smanjenju zakorovljenosti i rezervi semena korova u zemljištu. U proseku 2009-2019., nakon primene preporučene i 0,5 preporučene količine herbicida u tropoljnom plodoređu, masa korova u kukuružu je smanjena za 92,8% i 0,0% u odnosu na kontrolu, dok je u monokulturi smanjenje iznosilo 79,8% i 0,0%. Proučavanje uticaja sistema obrade zemljišta i đubrenja na zakorovljenost i prinos kukuruža je započeto u stacionarnom ogledu 1978. godine a presek stanja za period 2017-2019, je pokazao da je ukupna sveža masa korova bila značajno manja na površini sa konvencionalnom obradom, u svim varijantama đubrenja, u poređenju sa redukovanom obradom i direktnom setvom. U nekoliko ogleda su proučavane mogućnosti kompeticijskog delovanja useva na korove kroz odabir odgovarajuće gustine i prostornog rasporeda gajenja kukuruža. Rezultati su pokazali da smanjeno međuredno rastojanje i povećana gustina gajenja širokoredog useva kakav je kukuruz može doprineti smanjenju zakorovljenosti. Prepoznavanje kritičnog perioda delovanja korova, utvrđivanje efikasnosti pokrovnih i združenih useva u suzbijanju korova u hibridima kukuruža standardnog kvaliteta i specifičnih svojstava, kao i proučavanje efekata primene đubriva i navodnjavanja, uz primenu herbicida, u preporučenim i smanjenim količinama, takođe je ispitivano radi promocije rezultata i ukazivanja na značaj primene nehemijskih mera za dugoročno smanjenje zakorovljenosti. Rezultati su pokazali da gajenje kukuruža i suzbijanje korova može da bude uspešno i sa upotrebom manje količine herbicida kao i da se prinosi ostvareni primenom IWM mera nisu razlikovali od onih dobijenih konvencionalnim gajenjem kukuruža, čime je ispoštovan zahtev za ekonomičnošću proizvodnje.

**Ključne reči:** korovi, sistem mera, suzbijanje, kukuruz

## **Eriofidne grinje u funkciji biološke kontrole korova**

### **Vidović Biljana\***

Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

\*magud@agrif.bg.ac.rs

Eriofidne grinje (Acari: Prostigmata: Eriophyoidea) su obligatni paraziti biljaka koji naseljavaju sve biljne delove izuzev korena. Eriofidne grinje spadaju među najsitnije fitofage, ali je neosporan njihov značaj kao direktnih štetočina biljaka, vektora biljnih virusa i agenasa za biološku kontrolu korova. Klasična biološka kontrola podrazumeva zaštitu od introdukovanih vrsta korova alohtonim organizmima, odnosno organizmima iz područja porekla korova. Ova strategija se primenjuje protiv invazivnih vrsta korova koji nemaju efikasnog prirodnog neprijatelja u novonaseljenom regionu. Da bi se izbegla direktna šteta za neciljane vrste biljaka biološki agensi moraju biti specifični za domaćina pa je interesovanje usmereno na eriofide kao agense biološke kontrole pre svega zbog njihove monofagnosti. Oko 80% do sada poznatih eriofida je zabeleženo u asocijaciji sa samo jednom biljnom vrstom, domaćinom. Pored visoke specifičnosti za domaćina, atributi koji ove grinje čine pogodnim za biološku borbu jesu i mogućnost disperzije vetrom, selektivna preferentnost za pojedine biljne organe, veliki broj vrsta koje se razvijaju u generativnim organima biljaka u masovnim kolonijama kao i male dimenzije koje omogućavaju velikom broju individua da se smeste na malom prostoru. Međutim, i

pored svih navedinih atributa i velikog broja vrsta koje se razmatraju kao potencijalni agensi u periodu od 1971.godine do 2016. godine samo su tri vrste uspešno introdukovane i dale su merljiv uticaj na ciljane biljke, a još pet vrsta je dobilo dozvolu za introdukciju. Proučavanje potencijalnih kandidata za biološku kontrolu korova je u neposrednoj vezi sa raznovrsnošću flore i faune eriofidnih grinja. Do danas je na teritoriji Srbije registrovano oko 100 vrsta eriofida sa različitih vrsta korova, od toga 25 vrsta se nalaze na listi eriofida koje se u svetu razmatraju za ovu namenu, što predstavlja 50% vrsta sa liste. Ovo ukazuje da Srbija ima izuzetan potencijal za istraživanje faune eriofida potencijalnih kandidata za biološku kontrolu korova. Eriofidne grinje imaju potencijala da se razmatraju kao agensi za biološku kontrolu korova, ali da bi se realizovao njihov potencijal neophodno je detaljno proučiti taksonomiju, biologiju i ekologiju ove grupe. Ova istraživanja bi omogućila dizajniranje prikladnih eksperimenata za testiranje specifičnosti na domaćina, na osnovu kojih bi se mogao doneti zaključak o njihovoj efikasnosti i uspešnosti introdukcije.

**Ključne reči:** korovi, eriofide, biološka kontrola

### **The need for integrated approach for fleabanes management**

**Ahmet Uludağ<sup>1\*</sup>, Deniz İnci<sup>2</sup>, İlhan Üremiş<sup>3</sup>, Kassim Al-Khatib<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Canakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Canakkale, Turkey

<sup>2</sup>University of California, Plant Sciences Department, Davis, CA, USA

<sup>3</sup>Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture, Hatay, Turkey

\*ahuludag@yahoo.com

Fleabanes (*Erigeron* spp. or *Conyza* spp.) are important alien weeds (invasive) in many parts of the world. Three of them, namely horseweed (*Erigeron canadensis* L.), hairy fleabane (*Erigeron bonariensis* L.), and tall fleabane (*Erigeron sumatrensis* Retz.), all originated from Americas, have dramatically increased in vineyards, orchards, arable areas, roadsides, and urban landscapes worldwide and particularly in Mediterranean type climatic areas. It has been noted that they can cause 30-70% of crop losses in varying crops. Lack of fleabanes control with post emergent herbicides, such as glyphosate, is emerging problem. Populations of fleabanes in more than 28 countries have already evolved resistance to herbicides, such as paraquat, atrazine, chlorsulfuron, and glyphosate. Furthermore, multiple resistance to different mode of actions (MOA) such as: PSI Electron Diverters, Synthetic Auxins, ALS inhibitors, Photosystem II, PPO inhibitors, and EPSP synthase inhibitors as well as cross resistance have been reported. It is apparent that an integrated approach is essential to combat with fleabanes using information related to their biology and ecology, and recent technologies. These species have some ecological advantages due to their biological features. They have an extended duration of seedling emergence and form overwintering rosettes. In Mediterranean type climates, they can germinate, grow, bloom and bear seeds almost yearlong except winter months. The number of small, wind-dispersed seeds may exceed 200,000 per plant. The optimum germination range have been observed from 10-25°C, however, hairy fleabane is capable to germinate even between 4-35°C. These three fleabanes have been also confirmed with their interspecific crossing. In addition to losing some chemicals, having a germination and growth flexibility to different climate conditions, and the high competition with field crops make the fleabanes species more difficult to combat than ever. In the future, there will be presumably more sustainable and effective smart

technologies such as artificial intelligence robot technologies in the mechanical control of fleabanes, efficient herbicide application methods, biological control agents, crop allelopathy, cover crops, and companion crops. More farmer input via citizen science is also important to obtain effective and sustainable management outcome.

**Keywords:** invasive weeds, *Erigeron* spp., *Conyza* spp, integrated management

### **Genetic control of broomrape in sunflower**

**Sandra Cvejić\*, Siniša Jocić, Milan Jocković, Boško Dedić,  
Aleksandra Radanović, Vladimir Miklič, Dragana Miladinović**

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia

\*sandra.cvejic@ifvcns.ns.ac.rs

Broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) is a major biotic constraint in sunflower (*Helianthus annuus* L.) production in Europe and Asia. It produces a large number of small seeds that are easily disseminated, leading to the build-up of *O. cumana* populations, and the constant appearance of new, and more virulent races. Current racial situation of broomrape in the main infested areas is unclear, since there is a lack of information on whether races under the same name reported in different countries are the same or differ in terms of virulence. Among the several control options proposed, genetic control of broomrape has been found to be most effective and environmental friendly way. Since *O. cumana* resistance is broken frequently, multiple sources of resistance are needed to control the emerging races. Some resistance sources have been found to be controlled by major genes, some have recessive inheritance, but some showed QTL resistance. Race-specific dominant genes are considered as good sources of resistance, but emerging of new races increase the aggressiveness and breakdown vertical resistance. Therefore, pyramiding of more than one resistance gene from different sources into a single genotype would lead to the better ways of achieving durability of resistance. The complexity of host resistance has been also improved using molecular marker analyses for identifying and mapping resistance genes.

**Keywords:** races, genes, QTL, resistance, virulence

### **Assessment of post-dispersal seed predation of *Ambrosia artemisiifolia* as an ecosystem service contribution to integrated weed management in Hungary**

**Osman Mohammed\*, Mark Szalai, Mihaly Zalai, Zita Dorner**

Szent István University, Plant Protection Institute,

Department of Integrated Pest Management, Gödöllő, Hungary

\*gafero20@gmail.com

In Europe, the *Ambrosia artemisiifolia* L. (common ragweed) has drawn increased attention due to its high occurrence and its allergenic pollen. Moreover, it became a major weed problem in crop fields and agricultural landscapes. Generally, this weed is controlled chemically and mechanically, but sustainable control measures are still missing to reduce its abundance. Seed predation by natural seed consumers, such as ground beetles, is a potential ecosystem service. It can contribute to long-term weed

management in crop fields due to the seed consumption, influences on weed population dynamics, and changing weed community composition. We aimed to identify and quantify this potential contribution. Short-term trials of seed exposure to invertebrate consumers were carried out at Szent Istvan University research farm in winter wheat fields in June 2019 and in maize fields in November 2019, a few days before harvest. To estimate seed predation of invasive weed species; *A. artemisiifolia*, and quantify its temporal pattern, seed cards were carefully placed inside wheat and maize fields and in neighboring semi-natural habitats, 10m from the field edge. Twenty seeds of *A. artemisiifolia* were glued with repositionable glue (3M Spray mount) on sandpaper 25x10 cm (Grit size P60). Metal wire meshes were used as an exclusion technique for vertebrates. Total of 90 seed cards were placed and evaluated in our study. Seed predation was measured every 24 hours of exposure for 5 or 7 days in June and November, respectively. Results showed a general decline in the number of *A. artemisiifolia* seeds during exposure period in both habitats and placement time: there was seed predation in all seed cards of *A. artemisiifolia*, with  $92\pm 13\%$  overall average. Similar seed predation levels were observed inside the crop fields and in the semi-natural habitats in both June and November. These results suggest the potential of seed predation as an ecosystem service and the contribution to integrated weed management of *A. artemisiifolia* in agricultural fields.

**Keywords:** weed seed predation, common ragweed, ecosystem service, integrated weed management

## Mogućnosti suzbijanja korova u usevu angelike (*Angelica archangelica* L.)

Jovan Lazarević<sup>1\*</sup>, Sava Vrbničanin<sup>1</sup>, Ana Dragumilo<sup>2</sup>,  
Tatjana Marković<sup>2</sup>, Aleksandra Savić<sup>3</sup>, Dragana Božić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Institut za proučavanje lekovitog bilja „Dr Josif Pančić“, Beograd, Srbija

<sup>3</sup>Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd, Srbija

\*dzozeff.lazarevic95@gmail.com

Plantažno gajenje lekovitog bilja je u ekspanziji, a s obzirom na to da suzbijanje korova predstavlja najveći izazov u ovoj proizvodnji, cilj rada je bio ispitivanje mogućnosti njihovog suzbijanja malčiranjem. Ispitivana je i efikasnost herbicida na bazi aktivne supstance (a.s.) metamitron (Metak 700 SC, Galenika fitofarmacija) čija primena u ovakvim usevima ima dozvolu u nekim zemljama. Kao eksperimentalni usev izabran je usev angelike (*Angelica archangelica* L.) čije etarsko ulje iz korena je jedno od najcenjenijih na tržištu, pa se može očekivati povećanje proizvodnih površina. Ogled je postavljen u Kujavici (opština Vladimirci) u pet varijanti (potpuno slučajni blok sistem u četiri ponavljanja): agrotekstilna vodopropusna folija, piljevina (mešavina bagremovog i hrastovog drveta; debljina sloja 10 cm), pozitivna (redovno plevljena), negativna (zakorovljena) kontrola i herbicid Metak 700 SC (split aplikacija u količinama primene: 1,5+1,5 l/ha). Tokom sezone brojnost korova po m<sup>2</sup> i visina su ocenjeni tri puta, jednom mesečno (jul, avgust, septembar), a nakon treće ocene je izmerena sveža nadzemna biomasa. Analiza podataka urađena je u programskom paketu STATISTICA 7.0 pomoću jednofaktorijalne analize varijanse i Duncan testa. Najveća zakorovljenost zabeležena je u negativnoj kontroli, a najzastupljenije su bile travne vrste: *Setaria viridis* (L.) P.B. (12,5 biljaka/m<sup>2</sup>), *Sorghum halepense* (L.) Pers.

(8 biljaka/m<sup>2</sup>), i *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (3,75 biljaka/m<sup>2</sup>). Visok nivo zakorovljenosti je utvrđen i u varijanti gde je primenjen herbicid, gde su, takođe, bile dominantne travne vrste: *S. viridis* (24,75 biljaka/m<sup>2</sup>), *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv. (8,95 biljaka/m<sup>2</sup>) i *C. dactylon* (2,3 biljaka/m<sup>2</sup>). Malč od piljevine rezultirao je smanjenjem zakorovljenosti u odnosu na prethodna dva tretmana. Dominantne vrste u ovom tretmanu su bile: *S. viridis* (8 biljaka m<sup>-2</sup>), *S. halepense* (4,5 biljaka m<sup>-2</sup>) i *Ambrosia artemisiifolia* L. (1,13 biljaka/m<sup>2</sup>). Malč folija i redovno plevljena kontrola su bile bez prisustva korova. Dakle, najbolja efikasnost u suzbijanju korova postignuta je primenom agrotekstilne malč folije, koja je u potpunosti sprečila nicanje korova (efikasnost 100%), znatno slabiji efekat je ostvaren primenom piljevine (efikasnost 51,28%), dok je primena herbicida svežu biomasu korova redukovala za samo 26,71%. Dobijeni rezultati pokazuju da je malčiranje kao fizička metoda suzbijanja korova u usevu angelike efikasnija u poređenju sa primenom herbicida ukoliko u usevu dominiraju travne vrste, koje nisu u spektru delovanja ovog herbicida. Značaj ovih rezultata je utoliko veći što u našoj zemlji a.s. metamitron, kao ni drugi herbicidi, nisu registrovani za primenu u lekovitom bilju.

**Ključne reči:** *Angelica archangelica*, agrotekstilna malč folija, piljevina, metamitron  
**Zahvalnica:** Istraživanja u ovom radu deo su projekata koji se finansira od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, evidencioni broj ugovora: 451-03-68/2020-14/200116

## POSTER PREZENTACIJE / POSTER PRESENTATIONS

### Zastupljenost ekonomski značajnih korovskih vrsta u vegetaciji duž riparijalnih staništa i puteva na području Srbije

Ana Anđelković<sup>1\*</sup>, Goran Tmušić<sup>2</sup>, Dragana Marisavljević<sup>1</sup>, Mladen Marković<sup>3</sup>,  
Dušanka Cvijanović<sup>2</sup>, Snežana Radulović<sup>2</sup>, Danijela Pavlović<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad, Srbija

<sup>3</sup>JP Putevi Srbije, Odeljenje za zaštitu životne sredine, Beograd, Srbija

\*ana.andjelkovic21@gmail.com

Vodotokovi, putevi i pruge se nalaze u središtu problema širenja invazivnih, alergeni i ekonomski značajnih korovskih vrsta, predstavljajući osnovne koridore njihove prirodne disperzije. Reke i kanali svojim tokom povezuju susedna staništa, čime se omogućava brzo širenje biljnih propagula, dok riparijalna staništa, kao visoko dinamični sistemi pod snažnim antropogenim pritiskom, predstavljaju žarišta širenja ovih vrsta. Slično vodotokovima, saobraćajna infrastruktura u velikoj meri intenzivira prodor i širenje pionirskih, ruderalnih i invazivnih vrsta u nova područja. Stoga, imajući u vidu značaj reka, kanala i puteva u procesu širenja biljnih vrsta, cilj istraživanja bio je da se utvrdi zastupljenost ekonomski značajnih korovskih vrsta *Chenopodium album* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Convolvulus arvensis* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers. i *Lactuca serriola* L. duž ovih linerarnih koridora. Navedene vrste su odabrane zbog njihove učestalosti u odnosu na druge registrovane vrste u istraživanim tipovima staništa, i značaja i zastupljenosti u agroekosistemima Srbije. Terenska istraživanja su vršena u periodu od 2013-2016. godine duž reka i kanala, odnosno u periodu 2018-2019. godine duž autoputeva i magistralnih puteva na području Srbije. U

istraživanje je ukupno uključeno 430 lokaliteta, od čega 250 u riparijalnim područjima i 180 duž mreže puteva. Kartiranje prisustva odabranih vrsta vršeno je na transektima dužine 100 m, uz registrovanje njihove brojnosti i pokrovnosti. Odabir lokaliteta vršen je tako da se ostvari što veća prostorna pokrivenost na teritoriji Srbije, sa ciljem što ujednačenije geografske rezolucije prikazanih rezultata. Od pet istraživanih korovskih vrsta, *C. arvensis* je registrovana na najviše lokaliteta - 236, od čega je 151 lokalitet vezan za vegetaciju duž puteva, a 85 za riparijalnu vegetaciju. Uz tokove reka, vrsta *C. arvensis* je u podjednakoj meri zastupljena na celoj teritoriji Srbije, dok je njeno prisustvo u vegetaciji duž puteva primarno vezano za autoputeve i prometnije magistralne puteve IV reda. Vrste *L. serriola* i *C. album*, zabeležene su na 168, odnosno 167 lokaliteta. Rezultati su pokazali da je prisustvo vrste *L. serriola* podjednako karakteristično za područja duž reka (85 lokaliteta) i puteva (83 lokaliteta), dok je prisustvo vrste *C. album*, u većoj meri, karakteristično za riparijalnu vegetaciju (105 lokaliteta), slivova reka Dunava, Zapadne Morave i Timoka. Sa druge strane, njena distribucija uz puteve primarno je prostorno vezana za područje Vojvodine. Za razliku od vrste *C. album*, vrsta *C. arvensis* je u većoj meri prisutna u vegetaciji duž puteva (102 lokaliteta), pri čemu je njeno prisustvo registrovano na ukupno 152 lokaliteta. Za razliku od ostalih ispitivanih vrsta, kod kojih je uočljiva dominantna zastupljenost u riparijalnoj vegetaciji duž reka koje pripadaju slivu Dunava, za vrstu *C. arvensis* najveći broj nalaza (23) zabeležen je u vegetaciji duž mreže kanala hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav. *C. dactylon* je registrovan na najmanjem ukupnom broju lokaliteta - 107, a analiza rezultata je pokazala da je ova vrsta dominantno prisutna u vegetaciji duž mreže puteva (97 lokaliteta), pri čemu su se autoputevi pokazali kao glavni koridori distribucije ove vrste. Na osnovu prikazanih rezultata može se zaključiti da je vrsta *L. serriola* u jednakoj meri zastupljena u vegetaciji duž puteva i u priobalju reka i kanala, dok je *C. album* primarno zastupljena u riparijalnim staništima na području Srbije. Sa druge strane, vrste *C. arvensis* i *C. arvensis* su u većoj meri zastupljene duž puteva, dok je prisustvo vrste *C. dactylon* gotovo isključivo registrovano duž mreže puteva. Ovakva distribucija analiziranih korovskih vrsta je prvenstveno uslovljena njihovim ekološkim karakteristikama, koje definišu ovakvu stanišnu preferenciju.

**Ključne reči:** koridor širenja, korov, putevi, vodotokovi, Srbija

**Zahvalnica:** Autori se zahvaljuju Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije na podršci prilikom istraživanja (istraživanja su realizovana u sklopu projekta TR31018 i podržana Ugovorom o finansiranju br. 451-03-9/2021-14/200010)

## **Korovska flora u konvencionalno gajenom lekovitom bilju na području južnog Banata**

**Ana Dragumilo<sup>1\*</sup>, Tatjana Marković<sup>1</sup>, Snežana Mrđan<sup>1</sup>, Sara Mikić<sup>1</sup>,  
Dragoja Radanović<sup>1</sup>, Sava Vrbničanin<sup>2</sup>, Dragana Božić<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Institut za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić", Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

\*amatkovic@mocbilja.rs

Korovi su jedan od glavnih problema u proizvodnji lekovitog bilja, usled toga što smanjuju prinos i otežavaju žetvu, a pojedine vrste svojim prisustvom mogu narušiti i kvalitet krajnjeg proizvoda ukoliko sadrže štetne i nepoželjne materije. Suzbijanje korova u ovim usevima je otežano usled ograničenih mogućnosti primene herbicida i



uglavnom se svodi na primenu agrotehničkih mera. Stoga, proučavanje korovske flore lekovitog bilja treba da usmeri odabir raspoloživih mera na njihovo što efikasnije suzbijanje. U ovom radu je analiziran floristički sastav korova zastupljenih u konvencionom modelu gajenja lekovitog bilja na proizvodnim površinama Instituta za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić" u južnom Banatu (Pančevo). Pregled i popis prisutnih korovskih vrsta je obavljen početkom vegetacione sezone 2020. godine (mart-april), u pitomoj nani (*Mentha x piperita* L. na 2 ha), moraču (*Foeniculum vulgare* Mill. na 2,5 ha), bokvici (*Plantago lanceolata* L. na 1 ha), kamilici (*Chamomilla recutita* (L.) Rausch. na dve parcele od 8 ha i 4 ha), artičoki (*Cynara scolymus* L. na 0,3 ha) i matičnjaku (*Melissa officinalis* L. na 0,5 ha). Na analiziranom lokalitetu ukupno je utvrđeno prisustvo 50 korovskih vrsta (u pitomoj nani 22, u moraču 12, u bokvici 24, u kamilici 34, artičoki 24 i matičnjaku 20), koje uključuju 31 jednogodišnju i 19 višegodišnjih vrsta. U biološkom spektru analizirane flore dominirale su terofite (62%), dok je učešće terohemikriptofita (14%), hemikriptofita (14%) i geofita (10%) bilo znatno manje. Prisutnost vrsta i nivo zakorovljenosti je zavisio od lekovite vrste, pri čemu je u pitomoj nani, kamilici i matičnjaku dominirala *Veronica hederifolia* L. (> 50% površine), dok su u moraču najzastupljeniji bili *Rumex crispus* L. i *Taraxacum officinale* Weber. Vrsta *Veronica persica* Poir. je bila najrasprostranjenija u usevu bokvice, dok su u usevu artičoke pored visoke zastupljenosti ove vrste u velikom broju bile prisutne i *Avena fatua* L. i *Capsella bursa-pastoris* L. Spekatar areal tipova je bio vrlo raznolik i uključivao je 12 različitih flornih elemenata, pri čemu je najveći broj vrsta pripadao evroazijskom (14 vrsta), subsrednjeevropskom (9 vrsta) i subevroazijskom (9) elementu.

**Ključne reči:** lekovito bilje, korovi

**Zahvalnica:** Istraživanje je ostvareno uz finansijsku podršku Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (ev. br. 451-03-9/2021-14/ 200003 i 451-03-9/2021-14/200116)

## Kvalitativna i kvantitativna analiza korova u usevima lekovitog bilja

**Ana Dragumilo<sup>1</sup>, Sara Mikić<sup>1\*</sup>, Tatjana Marković<sup>1</sup>, Stefan Gordanić<sup>1</sup>,  
Snežana Mrđan<sup>1</sup>, Vladimir Filipović<sup>1</sup>, Sava Vrbničanin<sup>2</sup>, Dragana Božić<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Institut za proučavanje lekovitog bilja „Dr Josif Pančić“, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

\*smikic@mocbilja.rs

Poznavanje i suzbijanje korova su jedan od ključnih izazova u proizvodnji lekovitog bilja, tako da se u poslednje vreme proučavanje korovske flore i vegetacije u ovim usevima sve više aktuelizuje. Determinacija i kvantifikacija korovskih vrsta u usevu lekovitog bilja olakšava odabir odgovarajuće metode za njihovo suzbijanje. Takođe, umanjuje rizik od smanjenja prinosa i prisustva štetnih aktivnih materija iz primenjenih herbicida koje bi se mogle naći u proizvedenoj lekovitoj biljnoj sirovini. U lekovitom bilju suzbijanje korova se uglavnom vrši mehaničkim putem sa tendencijom približavanja organskoj proizvodnji, a kada je primena herbicida neizbežna, pribegava se upotrebi minimalne doze pažljivo odabranih herbicida. U ovom radu ispitivane su kvalitativne i kvantitativne osobine korova u usevima/zasadima lekovitog bilja gajenih na proizvodnim površinama Instituta za proučavanje lekovitog bilja „Dr Josif Pančić“ u Pančevu (Južni Banat). Prisutnost korovskih biljaka određena je tokom leta 2015. godine, prema Braun-Blanquet-ovoj skali (r - 1 do 2 biljke, + – malo biljaka, 1- 1 do

10%, 2- 10 do 25%, 3- 25 do 50%, u odnosu na površinu na kojoj se gaji usev) u sledećim usevima, beli slez (*Althaea officinalis* L. na 0,5 ha), bokvica (*Plantago lanceolata* L. na 1,0 ha), izop (*Hyssopus officinalis* L. na 0,2 ha), lan (*Linum usitatissimum* L. na 1,0 ha), i zasadu matičnjaka (*Melissa officinalis* L. na 0,25 ha). Utvrđeno je prisustvo 71 korovske vrste, od toga je bilo 46 jednogodišnjih (terofite) i 25 višegodišnjih (pretežno geofite). U zavisnosti od gajene biljke, razlikovala se i prisutnost korova. Vrsta *Erigeron canadensis* (L.) Cronquist bila je najzastupljenija u usevu belog sleza (25-50%), dok je u zasadu matičnjaka to bila *Agropyrum repens* (L.) Beauv. (25-50%). *Ambrosia artemisiifolia* L. (10-25%) je bila zastupljena u velikoj meri u usevu bokvice i lana, kao i *Cirsium arvense* (L.) Scop. u lanu (10-25%). U usevu izopa i bokvice bio je prisutan veći broj korovskih vrsta, ali sa manjom brojnošću (< 10%). Prisutnost velikog broja korova obavezuje na nužnost primene integralnih mera zaštite, koje uključuju: plodored, duboko jesenje oranje, dobru pripremu zemljišta pre setve ili sadnje, primenu totalnog herbicida u jesen, kao i suzbijanje korova na susjednim parcelama.

**Ključne reči:** prisutnost korova, beli slez, bokvica, izop, lan, matičnjak

**Zahvalnica:** Istraživanje je izvedeno uz podršku Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (ev.br: 451-03-9/2021-14/200003)

### **Klijanje semena biljke *Conium maculatum* različite zrelosti**

**Vladan Jovanović<sup>1\*</sup>, Kristina Krstić<sup>2</sup>, Ivana Dragičević<sup>3</sup>, Bogdan Nikolić<sup>4</sup>,  
Hadi Waisi<sup>5,6</sup>, Markola Saulić<sup>7</sup>, Zlatko Giba<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet, Master akademske studije,  
Beograd, Srbija

<sup>3</sup>Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet, Beograd, Srbija

<sup>4</sup>Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd, Srbija

<sup>5</sup>Univerzitet Union - Nikola Tesla, Fakultet za ekologiju i zaštitu životne  
sredine, Beograd, Srbija

<sup>6</sup>Univerzitet u Beogradu, Institut za opštu i fizičku hemiju, Beograd, Srbija

<sup>7</sup>Institut PKB Agroekonomik, Padinska Skela, Srbija

\*vladan.jovanovic@pestring.org.rs

Poznavanje osnovnih karakteristika klijanja semena bitan je element u shvatanju razvoja i života biljne vrste. Posebno je to važno kada se radi o korovskim biljkama, čije odlike je neophodno upoznati radi uspešne borbe sa njima. Klijanju semena biljke *Conium maculatum* L. nije posvećena posebna pažnja, naročito ne na ovim prostorima. U našem radu je ispitivano klijanje semena ove biljke različite zrelosti. Semena su brana na periferiji Zemuna u dva navrata, krajem avgusta i početkom decembra 2019. godine. Prilikom prvog sakupljanja semena su brana sa biljaka različite zrelosti, sa potpuno zrelih, suvih biljaka, bez lišća (uzorak 1) i sa još uvek zelenih biljaka (uzorak 2), dok su u decembru brana preostala semena sa potpuno suvih biljaka (uzorak 3). Semena su čuvana na sobnoj temperaturi do eksperimenta. U eksperimentu su po četiri Petri kutije sa po 50 semena na filter papiru u destilovanoj vodi stavljene na 11 različitih temperatura. Semena su nakon dve nedelje imbibovanja prokljajala na temperaturama od 9°C do 30°C. Dinamika klijanja i ukupno klijanje (konačan procenat prokljalih semena) se razlikovalo između uzoraka. Semena uzorka 3 su prva počinjala sa klijanjem (četvrtog dana eksperimenta) i

najbrže su dostizala plato klijanja (između šestog i sedmog dana eksperimenta) na temperaturama od 18°C do 25°C, ali su ujedno imala i najniži procenat konačnog klijanja, koji je premašio 50% samo na temperaturama od 15°C, 18°C i 22°C. Nasuprot tome, semena uzorka 1 su klijala između 80% i 90% na temperaturama od 15°C do 25°C. Početno klijanje je kasnilo jedan do dva dana u odnosu na uzorak 3, dok je do dostizanja platoa klijanja dolazilo i do nekoliko dana kasnije u odnosu na uzorak 3. Semena uzorka 2 su najkasnije počinjala sa klijanjem i najkasnije su dostizala plato klijanja, ali su na temperaturama od 15°C do 22°C imala ukupno klijanje relativno blisko klijanju uzorka 1. Na osnovu rezultata ispitivanja može se reći da zrelija semena biljke *C. maculatum* imaju veću brzinu klijanja, kao i veći procenat ukupnog klijanja, naročito na višim temperaturama (28°C i 30°C).

**Ključne reči:** *Conium maculatum*, klijanje, zrelost semena

**Zahvalnica:** Istraživanja u ovom radu realizovana su na osnovu ugovora o realizaciji i finansiranju naučno-istraživačkog rada NIO u 2021godini, evidencioni broj: 451-03-9/2021-14/200214 i evidencioni broj: 451-03-9/2021-14/200010

## **Morfološke karakteristike polenovih zrna crnog sleza (*Malva sylvestris* L.)**

**Marina Mačukanović-Jocić\*, Maja Terzić, Dragana Rančić**  
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija  
\*marmajo@agrif.bg.ac.rs

Proučavanje morfologije polena je važan izvor informacija u taksonomskim istraživanjima i utvrđivanju srodnosti na nivou familije, roda ili vrste, pa je postalo deo multidisciplinarnog pristupa u sistematici i evoluciji biljaka. Palinomorfološka istraživanja imaju značajnu ulogu i u primenjenim naukama kao što su melisopalinologija, aeropalinologija, entomopalinologija, paleopalinologija, itd. U tu svrhu neophodno je formirati atlas polena kojeg čine mikrofotografije koje detaljno prikazuju osnovne morfološke karakteristike polenovih zrna biljaka nekog regiona. Kao doprinos atlasu polena flore Srbije cilj ovog istraživanja bio je palinomorfološko proučavanje korovske vrste *Malva sylvestris* L. (fam. *Malvaceae*) uz pomoć svetlosne mikroskopije (SM) i skenirajuće elektronske mikroskopije (SEM). Za SM analizu polenova zrna iz antera cvetnih pupoljaka posmatrana su u glicerinskom gelu. Za SEM analizu suva polenova zrna su naparena zlatom (u aparatu BAL-TEC SCD 005 Sputter Coater, 100 sekundi na 30 mA) i posmatrana mikroskopom JEOL JSM-6390 LV (napon 20 kV). Merenja su izvršena na uzorku od 30 zrna za svaki morfološki karakter. Ispitivane su sledeće palinomorfološke karakteristike: simetrija, polarnost, veličina, oblik, ornamentacija, aperturacija i debljina egzine. Polenova zrna *M. sylvestris* su radialno simetrična, apolarna i sferična. Prečnik zrna prosečno iznosi  $111,3 \pm 11,1$   $\mu\text{m}$ , što ih svrstava u klasu veoma velikih. Egzina je debljine oko  $2,8 \pm 0,7$   $\mu\text{m}$ . Aperture su tipa pora, a s obzirom na njihov broj i položaj, tj. raspored, zrna su polipantoporatna. Pore su manje-više kružnog oblika, prečnika  $3,6 \pm 0,7$   $\mu\text{m}$ . Ornamentacija egzine je ehinatna. Tektum je prekriven konusnim zašiljenim ehinama, koje su ravnomerno raspoređene po površini. Ehine su monomorfne, ali veoma varijabilne dužine, pri čemu je prosečna veličina najdužih  $6,8 \pm 1,0$   $\mu\text{m}$ . Broj ehina na površini od  $40 \times 40$   $\mu\text{m}$  iznosi u proseku  $23,8 \pm 2,8$ . Osim doprinosa taksonomiji, palinomorfološki podaci ove korovske vrste mogu biti korisni i u ispitivanjima ekološke uloge i efikasnosti opravišača, utvrđivanju botaničkog i geografskog porekla kao i

autentičnosti meda, otkrivanju prisustva i determinaciji alergenog polena u cilju određivanja kvaliteta vazduha, itd.

**Ključne reči:** palinomorfoloģija, SEM, svetlosna mikroskopija, *Malva sylvestris*

## **Anatomska i mikromorfološka građa listova *Triticum aestivum* L., *Agropyrum repens* (L.) Beauv., *Avena fatua* L. i *Lolium perenne* L.**

**Dragana Rančić<sup>1\*</sup>, Srđan Stevanović<sup>2</sup>, Ilinka Pećinar<sup>1</sup>, Dragana Božić<sup>1</sup>,  
Katarina Jovanović-Radovanov<sup>1</sup>, Radenko Radošević<sup>1</sup>, Sava Vrbničanin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Chemical Agrosava, Beograd, Srbija

\*rancicd@agrif.bg.ac.rs

Poznato je da površinske karakteristike lista, kao i njegova unutrašnja struktura, mogu biti faktori od kojih zavisi usvajanje herbicida. Ovo istraživanje je bilo fokusirano na proučavanje listova pšenice (*Triticum aestivum* L.) i listova ekonomski štetnih uskolisnih korovskih vrsta, kao što su pirevina (*Agropyrum repens* (L.) Beauv.), divlji ovas (*Avena fatua* L.) i ljulj (*Lolium perenne* L.), kao osnove za bolje razumevanje značaja mikromorfoloških karakteristika, naročito broja stoma, kao i anatomskih karakteristika listova za prodiranje herbicida i posledične razlike u osetljivosti na herbicide. Uzorci pšenice kao i sve tri korovske vrste sakupljeni su u maju 2020. godine sa parcele pod usevom pšenice u selu Maovi (Šabac). Sve uzorkovane biljke su bile sa potpuno formiranim cvastima tj. neposredno pre cvetanja. Za morfo-anatomsku analizu uzet je potpuno razvijen list koji se nalazi u čvoru ispod lista zastavičara. Uzeto je ukupno po deset listova od svake vrste, a iz središnjeg dela svakog lista uzet je uzorak veličine 2 cm i podeljen na dva dela. Jedna polovina korišćena je za analizu anatomske građe, pri čemu su, nakon procedure kalupljenja u parafin, sečenja i bojenja, dobijeni poprečni preseći sa kojih je merena debljina epidermisa i debljina mezofila. Druga polovina korišćena je za mikromorfološka ispitivanja tako što su lice i naličje lista tretirani providnim lakom za nokte, a otisci površine su preneti na mikroskopske pločice pomoću lepljive trake. Na osnovu ovih otisaka utvrđen je broj stoma po jedinici površine (gustina). Svi mikroskopski preparati su analizirani pomoću mikroskopa Leica DM2000 i snimljeni kamerom Leica DFC320. Merenja na digitalnim fotografijama su vršena u softverskom paketu Leica IM1000, a zatim je urađena statistička analiza dobijenih vrednosti. Utvrđeno je da su listovi svih ispitivanih vrsta amfistomatični. Najveći broj stoma na licu lista zabeležen je kod pirevine i ljulja, dok je kod pšenice i divljeg ovsa gustina stoma bila dvostruko manja. Na naličju lista pirevine, divljeg ovsa i pšenice broj stoma po jedinici površine lista je bio sličan, dok je kod ljulja bio značajno manji. Budući da se brojnost stoma može smatrati jednim od faktora koji mogu uticati na usvajanje herbicida, očekuje se da bi razlike u gustini (broj po jedinici površine) stoma između ovih vrsta mogle uticati na efikasnost usvajanja herbicida.

**Ključne reči:** *Triticum aestivum*, *Agropyrum repens*, *Avena fatua*, *Lolium perenne*

## Morfološki parametri semena *Avena fatua* kao parametri razlikovanja među populacijama iz Makedonije

Danijela Pavlović<sup>1\*</sup>, Ana Anđelković<sup>1</sup>, Zvonko Pacanocki<sup>2</sup>,  
Dragana Božić<sup>3</sup>, Sava Vrbničanin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet Sv. Kiril i Metodije, Fakultet poljoprivrednih nauka i hrane,  
Skoplje, Severna Makedonija

<sup>3</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

\*danijelapavlovicdk@gmail.com

U radu su ispitivane morfološke karakteristike i energija klijanja semena populacija divljeg ovsa (*Avena fatua* L.) poreklom iz Makedonije. Ciljevi rada su bili da se na osnovu morfoloških parametara utvrdi koja se morfološka osobina semena može uzeti kao validan parametar definisanja razlika između populacija i proceni energija klijanja semena populacija divljeg ovsa sa istog područja. Za definisanje osnovnih morfoloških razlika populacija analizirani su sledeći parametri: dužina i masa čistog semena i procenat prisustva dlaka, prečnik, dužina i boja neočišćenog semena, ugao savijanja, dužina osja i prečnik hiluma. Energija klijanja je merena na temperaturama 5, 10, 15, 20, 25, 30 i 35°C u kontrolisanim uslovima, u mraku (0-15 dana, svakog dana). Analizirano je po 30 semena svake od 18 populacija. Merenja parametara vršena su vizuelno (boja), pomoću vage (masa) i digitalnog pomičnog merila, kompjuterskog softvera ImageJ (ostali parametri). Dobijeni rezultati su obrađeni u programskom paketu Statistika 8.0, pri čemu je statistička značajnost razlika između analiziranih populacija određena LSD-testom. Svi analizirani parametri su bili na nivou značajnosti  $p < 0,01$  (osim prečnika neočišćenog semena  $p < 0,05$  odnosno  $p = 0,0113^*$ ). Analiza energije klijanja je pokazala da je na najnižoj temperaturi klijalo 5 populacija. Energija klijanja na ostalim temperaturama se kretala u intervalima: 0-16,7% (5°C), 10-76,7% (10°C), 3,3-100% (15°C), 53,3-100% (20°C), 50-100% (25°C), 23,3-100% (30°C) i 6,7-100% (35°C). Rezultati istraživanja ukazuju na značajne morfološke razlike između populacija *A. fatua* koje mogu biti iskorišćene za determinisanje populacione varijabilnosti. Prema dužini semena populacije su svrstane u tri kategorije (6-7, 7-8 i 8-9 mm), kod svih populacija prečnik je bio oko 0,2 mm, masa semena je bila oko 0,02 g, boja neočišćenog semena je bila smeđe-braon do braon i otvor hiluma 0,1 mm u prečniku. Najveće razlike su bile u veličini ugla savijanja osja (104-118°), dužini osja (0,1-5 mm) i prisustvu dlaka (1-78%), čime ujedno možemo zaključiti da su to parametri za razdvajanje populacija. Analiza energije klijanja semena je pokazala da su temperature 20, 25 i 30°C obezbedile visok procenat klijanja semena u kontrolisanim uslovima i da procenat klijanja ne može biti parameter razdvajanja populacija.

**Ključne reči:** *Avena fatua*, morfološki parametri, energija klijanja

**Zahvalnica:** Autori se zahvaljuju na finansijskoj podršci Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Projekti TR31018 i III 46008; Ugovor br. 451-03-9/2021-14/200010)

## **Projekat HARISA: harmonizacija i unapređenje doktorskih studija iz oblasti fitomedicine**

**Dragana Božić\*, Sava Vrbničanin, Olivera Petrović-Obradović, Nataša Duduk,  
Dragica Brkić, Biljana Vidović, Milan Ivanović, Milan Radivojević,  
Nina Vučković, Uroš Vojinović**

Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

\*dbozic@agrif.bg.ac.rs

HARISA (Harmonization and Innovation in PhD Study Programs for Plant Health in Sustainable Agriculture - HarISA, 598444-EPP-1-2018-1-HR-EPPKA2-CBHE-JP-SUM) je projekat iz oblasti izgradnje kapaciteta u oblasti visokog obrazovanja (KA2), koji finansira Evropska Unija (EU) kroz program ERASMUS+. Ciljevi projekta su: harmonizacija, unapređenje i modernizacija programa doktorskih studija iz oblasti fitomedicine, na univerzitetima koji su partneri na projektu u cilju povećanja kompetencija i veština svršenih doktoranada, zatim razvoj zajedničkog međunarodnog programa doktorskih studija iz oblasti fitomedicine kao i podsticanje regionalne i međuregionalne saradnje u ovoj oblasti. U projektu čije trajanje je 36 meseci učestvuje 12 fakulteta, odnosno univerziteta iz osam zemalja, uključujući Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu i Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu. Projektni tim okuplja preko 70 učesnika koji se bave različitim disciplinama iz oblasti fitomedicine, uključujući herbologiju, entomologiju, fitopatologiju i fitofarmaciju. Ovaj interdisciplinarni tim karakteriše značajna i priznata naučna ekspertiza u svim oblastima fitomedicine, što je veoma važno s obzirom da je jedan od zadataka projekta izrada nacrtu nastavnog plana i programa zajedničkih doktorskih studija iz oblasti fitomedicine. Dakle, saradnja uspostavljena ovim projektom će se nastaviti i nakon njegovog završetka. Osim toga, naučni sadržaj i rezultati učenja postojećih kurseva će biti poboljšani i harmonizovani poštujući trenutna pravila svake zemlje učesnice u projektu. Ono što je posebno važno za učesnike iz partnerskih zemalja je nabavka laboratorijske opreme za unapređenje realizacije doktorskih studija, kao i razmena profesora (mentora) i doktoranada sa univerzitetima uključenim u projekat iz zemalja članica EU. Planirane aktivnosti i očekivani rezultati projekta u potpunosti se uklapaju u strategije razvoja partnerskih zemalja, ali i čitavog regiona Zapadnog Balkana. Naime, projekat pokriva oblast poljoprivrede koja je definisana kao nacionalni prioritet u svim partnerskim zemljama, kao i u regionu. Takođe, sve partnerske zemlje teže poboljšanju kvaliteta visokog obrazovanja i nastave kroz razvoj i unapređenje alata za učenje i podučavanje, metodologije i pedagoških pristupa. Projekat pruža velike mogućnosti u prevazilaženju trenutnih izazova i izgradnju ljudskih kapaciteta u oblasti zaštite bilja u zemljama Zapadnog Balkana. Zajednički izazovi za njih su sprovođenje politike EU u zaštiti bilja i razvoj i uspostavljanje svih potrebnih uslova za primenu inovativnih mera koje se uklapaju u principe održive poljoprivrede.

**Ključne reči:** doktorske studije, ERASMUS+, fitomedicina, harmonizacija, unapređenje

## Efikasnost umanjenih količina primene imazamoksa u kombinaciji sa bentazonom i pendimetalinom u usevu graška sa zalivnim sistemom

Katarina Jovanović-Radovanov<sup>1\*</sup>, Jelena Gajić Umiljendić<sup>2</sup>,  
Marija Sarić-Krsmanović<sup>2</sup>, Ljiljana Radivojević<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd, Srbija

\*katarinajr@agrif.bg.ac.rs

Proizvodnja mladog konzumnog graška podrazumeva gajenje u zalivnom sistemu, kako bi se obezbedili neophodni preduslovi za ostvarivanje visokih i kvalitetnih prinosa. U takvim uslovima suzbijanje korova je nezaobilazna mera. Primena imazamoksa, u količinama u kojima je registrovan za te namene, rezultira pojavom fitotoksičnosti i produženjem vegetacionog razvoja, čime se remeti žetva useva. Stoga je cilj ovog istraživanja bio da se ispita efikasnost umanjenih količina imazamoksa u kombinaciji sa bentazonom, sa ili bez prethodne primene pendimetalina, u usevu graška gajenom u zalivnom sistemu. Ispitivanja su obavljena tokom 2018. godine (lokaliteti Opovo i Baranda) i 2019. godine (lokaliteti Sakule i Glogonj), saglasno standardnim EPPO metodama. Tretmani sa folijarnom primenom su obuhvatali kombinaciju dva herbicida: Sinamon (imazamoks 40 g a.s./l) i Savazon (bentazon 480 g a.s./l). Ispitivane količine preparata Sinamon su bile 0,5, 0,6, 0,75, 0,8, 0,9 i 1,0 l/ha, dok je preparat Savazon, primenjen u svakoj od kombinacija u količini od 2 l/ha. U varijantama u kojima je urađena i PRE-EM primena preparata Zanat (pendimetalin 330 g a.s./l) u količini 5 l/ha, herbicid Sinamon je primenjen u količinama od 0,5, 0,75 i 1,0 l/ha u kombinaciji sa Savazonom (2 l/ha). U vreme primene folijarnih herbicida grašak je bio u fazi 2-3 trolista, a korovi u fazi 2-4 lista. Ocena efikasnosti je urađena 2 i 4 nedelje nakon tretmana. Rezultati dobijeni u dvogodišnjim ogledima pokazali su da kombinovana primena zemljišnog i folijarnih herbicida, u sve tri ispitivane varijante ispoljava visok stepen efikasnosti (> 90%) u suzbijanju *Abutilon theophrasti* Medik., *Amaranthus retroflexus* L., *Cannabis sativa* L., *Chenopodium album* L., *Datura stramonium* L., *Portulaca oleracea* L., *Sinapis arvensis* L., *Solanum nigrum* L. i *Stachys annua* (L.) L. U varijantama bez zemljišnog herbicida visok stepen efikasnosti u suzbijanju *A. theophrasti*, *A. retroflexus*, *Ch. album*, *D. stramonium*, *P. oleracea*, *S. arvensis*, *S. nigrum* i *S. annua* je utvrđen za sve ispitivane tretmane. Odlična efikasnost u suzbijanju *C. sativa* i *H. annuus* ostvarena je kada je kombinacija folijarnih herbicida primenjena sa dve najveće količine imazamoksa, a u varijantama sa PRE-EM primenom u svim tretmanima za *C. sativa*, odnosno, samo pri najvećoj primenjenoj količini imazamoksa za *H. annuus*. Kombinacija preparata Sinamon i Savazon u količini od 0,5 i 2 l/ha ispoljila je zadovoljavajuće delovanje (75%) u suzbijanju vrste *Hibiscus trionum* L., dok je u svim ostalim varijantama ogleda zabeležena visoka efikasnost. Dobijeni rezultati ukazuju da umanjene količine primene preparata na bazi imazamoksa, u uslovima navodnjavanja, obezbeđuju dobru efikasnost u suzbijanju većine korovskih vrsta koje se sreću u usevu graška.

**Ključne reči:** imazamoks, umanjene količine primene, korovi, grašak

## Primena graminicida za suzbijanje sirka u usevu šećerne repe i mogućnost mešanja sa fungicidima

Zlatko Miličević<sup>1\*</sup>, Anja Milosavljević<sup>1</sup>, Nenad Trkulja<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Istraživačko razvojni centar Sunoko, Inđija, Srbija

<sup>2</sup>Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd, Srbija

\*zlatko.milicevic@sunoko.rs

Prisustvo korova u usevu šećerne repe u ranim razama razvoja prouzrokuje najviše štete, dok su kasnije izraženije štete od patogena, prvenstveno od *Cercospora beticola*. U tehnologiji gajenja ovog useva primena graminicida se često poklapa sa primenom fungicida, pa je zato cilj ovog rada bio je da se ispita mogućnost mešanja ove dve grupe pesticida (tkz. tank miks), kao i da se utvrde optimalne količine primene graminicida u kombinaciji sa fungicidima. Ogledi su postavljeni na lokalitetu Jarkovci tokom 2021. godine po sistemu slučajnog blok rasporeda u četiri ponavljanja. Primenjeni su graminicidi Select Super (kletodim, 120 g/l) u količinama 0,8; 1,2; 1,5 i 2,0 l/ha i Fusilade Forte (fluazifop-P-butyl, 150 g/l) u količinama 1,0 i 1,2 l/ha pojednično i u kombinaciji sa fungicidom Blauvit (bakar-hidroksid, 770 g/kg) u količini 2,0 kg/ha i kombinacijom fungicida Blauvit (bakar-hidroksid, 770 g/kg) 2,0 kg/ha i Unify (piraklostrobin+protriokonazol, 170+200 g/l) 0,9 l/ha uz dodatak 0,3% okvašivača Nufilm. Kod samostalne primene graminicida Fusilade Forte nisu utvrđene razlike u efikasnosti (98-100%) između ispitivanih količina primene, ali je konstatovano nešto slabije usvajanje ovog preparata u prvoj nedelji nakon primene u odnosu na Select Super, s tim da ovo početno slabije usvajanje nije imalo uticaja na efikasnost u poslednjoj oceni. Efikasnost svih ispitivanih količina graminicida Select Super je bila veća od 90%. Najmanja ispitivana količina od 0,8 l/ha je pokazala najnižu efikasnost od 90%, dok je efikasnost većih količina bila nešto veća (1,2 l/ha-95%; 1,5 l/ha-98% i 2,0 l/ha-100%). Kod zajedničke primene preparata Select Super i fungicida utvrđeno je da se crvenilo na listu *Sorghum halepense* (L.) Pers., kao simptom delovanja herbicida, sporije razvija u odnosu na samostalnu primenu u istim količinama, što je za posledicu imalo efikasnost manju od 90% kod količine 0,8 l/ha. Jedino je kod najveće primenjene količine od 2,0 l/ha u kombinaciji sa fungicidima (bakar i/ili bakar + Unify) zabeležena efikasnost od 95-98%, koja odgovara efikasnosti samostalne primene od 1,2 i 1,5 l/ha. Kod herbicida Fusilade Forte nije utvrđeno da kombinovanje sa fungicidima dovodi do smanjenja efikasnosti. Na osnovu rezultata ovih ispitivanja preporučuje se primena većih količina graminicida Select Super u kombinaciji sa fungicidima, dok količine primene herbicida Fusilade Forte ne treba menjati. Takođe, smatramo da je potrebno sprovesti i dodatna ispitivanja u laboratorijskim uslovima, u kojima će se na osnovu parametara sveže i suve mase biljaka *S. halepense* utvrditi tačna zavisnost uticaja fungicida na delovanje ispitivanih graminicida.

**Ključne reči:** šećerna repa, *Sorghum halepense*, graminicidi, fungicidi, efikasnost



## Primena preparata Betanal tandem i Powertwin u zaštiti useva šećerne repe od korova

Zlatko Miličević<sup>1\*</sup>, Anja Milosavljević<sup>1</sup>, Nenad Trkulja<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Istraživačko razvojni centar Sunoko, Inđija, Srbija

<sup>2</sup>Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd, Srbija

\*zlatko.milicevic@sunoko.rs

Nakon što je iz upotrebe povučen herbicid desmedifam, ispitivali smo efikasnost i selektivnost nekih preparata za suzbijanje širokolisnih korova u šećernoj repi, koji se nalaze na našem tržištu. Ispitivani su preparati na bazi aktivnih supstanci fenmedifam i etofumesat (Betanal Tandem i Powertwin). Efikasnost ova dva preparata upoređivali smo sa efikasnošću preparata koji u sebi pored ostalih sadrže i povučeni herbicid desmedifam: Betanal AM 11 NEW (desmedifam + fenmedifam, 160 + 160 g/l), Betanal Max Pro (desmedifam + etofumesat + fenmedifam + lenacil, 47 + 75 + 60 + 27 g/l), Belvedere (desmedifam + fenmedifam, 160 + 160 g/l) i Belvedere Forte (desmedifam + etofumesat + fenmedifam, 100 + 200 + 1 00 g/l). U ogledima je herbicid Betanal Tandem (fenmedifam + etofumesat, 200 + 190 g/l) primenjen u količini 2,8 l/ha, dok je herbicid Powertwin (fenmedifam + etofumesat, 200 + 200 g/l) primenjen u količini od 3 l/ha. Takođe, u ogledu su ispitivane i kombinacije herbicida Betanal Tandem i Powertwin sa preparatima Goltix Gold (metamitron 700 g/l), Safari (trisulfuron-metil 500 g/kg) i Lontrel (klopiralid 100 g/l) u registrovanim količinama primene. Svi herbicidi su primenjeni kada je šećerna repa bila u fazama 10 i 12 BBCH skale. Ogledi su postavljeni na lokalitetu Inđija po sistemu slučajni blok raspored u 4 ponavljanja tokom aprila i maja meseca 2020. godine. Cilj rada je bio da se ispita efikasnost i selektivnost primenjenih herbicida. Ocena efikasnosti i selektivnosti ispitivanih preparata je urađena 21 i 42 dana nakon primene. Rezultati ispitivanja su pokazali da su meteorološke prilike (nedostatak padavina) uticale na ispoljavanje efikasnosti, ali ne i selektivnost. Dalja analiza dobijenih rezultata je pokazala da su preparati Betanal Tandem i Powertwin visoko selektivni za usev šećerne repe i nedovoljno efikasni u suzbijanju širokolisnih korova: *Chenopodium album* L., *Chenopodium hybridum* L., *Ambrosia altermisiifolia* L. i *Abutilon theophrasti* Medik. Kada su preparati Betanal Tandem i Powertwin primenjeni u kombinaciji sa drugim herbicidima u ranim fazama razvoja (BBCH 10) šećerne repe, zabeležen je visok procenat efikasnosti u suzbijanju prisutnih širokolisnih korova kao i visoka selektivnost za usev. Najveći stepen efikasnosti je ispoljila kombinacija preparata Powertwin ili Betanal Tandem sa Goltix Gold i Safari što smatramo da može da omogući dobru zamenu desmedifamu u postojećoj tehnologiji zaštite useva šećerne repe od širokolisnih korova.

**Ključne reči:** šećerna repa, korovi, herbicidi, efikasnost, selektivnost

## Uticaj malčeva na suzbijanje korova i prinos pitome nane (*Mentha x piperita*)

Ana Dragumilo<sup>1\*</sup>, Tatjana Marković, Snežana Mrđan<sup>1</sup>, Vladimir Filipović<sup>1</sup>,  
Dragoja Radanović<sup>1</sup>, Sava Vrbničanin<sup>2</sup>, Dragana Božić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić", Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

\*amatkovic@mocbilja.rs

Efekat različitih malčeva na korove se ogleda u mehaničkom pritisku na površinu zemljišta onemogućavajući prodiranje svetlosti što utiče na klijanje i nicanje korova, a samim tim i na njihovo suzbijanje. Pored toga, malč utiče i na vlažnost, temperaturu i pH reakciju zemljišta, kao i na aktivnost mikroorganizama u površinskom sloju, čime se daje prednost pitomj nani da se brže razvije u odnosu na korov, koji predstavlja jedan od glavnih problema u zasadu. Efikasnost malčeva zavisi od vrste materijala, kao i debljine korišćenog sloja. S obzirom da u našoj zemlji ne postoji lista registrovanih herbicida u ovom zasadu, mere suzbijanja korova se uglavnom sprovode korišćenjem agrotehničkih, mehaničkih i fizičkih mera. Poljski ogled je zasnovan na oglednom polju Instituta za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić", južni Banat. Korišćeno je 14 malčeva i to 9 organskih (slama, kora bora, piljevina bagrema, karton, iglice bora, kukuruzovina, kora bagrema, kompost 1, kompost 2) i 5 sintetičkih (biorazgradiva vodopropusna folija, pvc crna vodopropusna folija, pvc srebrno-crna folija, pvc crna folija i tkana folija). Pitoma nana je zasnovana u jesen, sadnjom stolona u redove (razmak od 0,7 m). Malčevi su postavljeni u rano proleće naredne godine u vreme nicanja pitome nane. Organski malčevi su postavljeni međuredno, u širini od 0,5 m, a njihova debljina je varirala (između 5-10 cm) u zavisnosti od konzistencije malča (osim kartona koji je postavljan u neprekidnom jednoslojnom nizu). Sintetičke folije su prvo perforirane u prečniku od 10 cm, na svakih 10 cm reda i postavljene duž redova u širini od 0,7 m. Primenjen je potpuno randomizirani faktorijalni plan, u 6 ponavljanja, pri čemu je svaki bio podeljen u dva podtretmana: a) korovi u zoni reda pitome nane su uklanjani plevljenjem tokom trajanja ogleda i b) korovi uklonjeni tek pred žetvu nane. Površina jednog tretmana je iznosila 7,2 m<sup>2</sup>. U ogledu su bile uključene i tri kontrole; K1 – korov plevljen i redno i međuredno, K2 – korov plevljen samo međuredno, K3 – korov nije plevljen do početka prve žetve nane. Najmanji prinos sveže mase nane (0,05 kg/m<sup>2</sup>) je dobijen u varijanti K3, što potvrđuje pozitivno delovanje svih 14 malčeva na suzbijanje korova. Najveći prinos sveže mase je dobijen u tretmanu sa srebrno-crnom folijom (1,02 kg/m<sup>2</sup>), što je nadmašilo i prinos u poređenju sa K1 (0,85 kg/m<sup>2</sup>), kao i redukcija korova od 100%.

**Ključne reči:** pitoma nana, prinos, redukcija korova, zaštita lekovitog bilja

**Zahvalnica:** Istraživanje je ostvareno uz finansijsku podršku Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (ev. br. 451-03-68/2020-14/ 200003 i 451-03-68/2020-14/200116)

## **Invasive weed species of farming land and their impact on householder food security in western Kenya**

**Oimbo Lynnete<sup>1\*</sup>, Okambo John<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>University of Eldoret, School of Environmental Studies, Kenya

<sup>2</sup>University of Eldoret, School of Science, Kenya

\*moraalynna@gmail.com

Invasive weed species refer to plants that infest a place and later colonize it and out-compete the native species. Due to their displacement nature, invasive plants lead to loss of diversity. Western Kenya is referred to as the bread basket of Kenya because of agricultural activities that feed the country. However, the presence of invasive weeds in the recent past is shrinking the available arable land with fears that if the situation is not arrested in time, there will be a food security crisis in a country that depends on agriculture as its mainstream economic activity. To understand the invasive plant species and their impact on food security, a study was done in Migori, Kisumu, Uasin Gishu and Kakamega counties in Western Kenya. A survey was carried out to find out abundant invasive weed species. Using a questionnaire, information was obtained from resident adults in the study sites on invasive weeds and how they have affected their farming activities and food security situation. Four plant species, prickly pear cactus (*Opuntia* spp.), dodder (*Cuscuta* spp.), mesquite (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) and fever few (*Parthenium hysterophorus* L.) were identified to be the most common in all the research sites. In Migori County, the presence of the prickly pear cactus has made the land un-accessible for farming leading to abandonment of the infested pieces of land and putting pressure on the remaining land resulting to low crop yields thus food insecurity. In all the study sites, dodder has led to drying of host plant species leading to soil erosion due to loss of wind breaks resulting to poor crop yields and a change in rainfall patterns. From the results, the presence of invasive weed species has been attributed to householder food security in Western Kenya. Crop yield has declined because of declined farm sizes while prices have gone up due to the high cost of weed control. Proceeds from cash crops that could enable farmers buy food crops have declined and farmers are staring at an uncertain future. In conclusion, invasive weed species have contributed to food insecurity in Western Kenya and escalation of food prices. To address the issue, more concerted efforts must be put in place so as to contain the spread of invasive weeds and ways of reclaiming infested land sought. Civic education should be given to the community in the study sites so that they can be able to identify and destroy invasive weed species as soon as they are spotted to avoid their spread.

**Keywords:** invasive weed, infest, impact, reclaim

## **Kompetitivna sposobnost *Ambrosia artemisiifolia* u koasocijaciji sa *Ambrosia trifida***

**Aleksandra Savić<sup>1\*</sup>, Danica Živanović<sup>2</sup>, Jovan Lazarević<sup>2</sup>,  
Danijela Pavlović<sup>1</sup>, Dragana Božić<sup>2</sup>, Sava Vrbničanin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

\*aleksandra.m.savic@gmail.com

*Ambrosia artemisiifolia* L. (AMBEL) predstavlja veoma značajnu korovsku vrstu koja se na području Srbije nalazi u invaziji i čest je pratilac ruralnih i urbanih površina. Pri njenoj visokoj brojnosti prinosi useva mogu biti značajno umanjeni ili potpuno uništeni. Pored AMBEL u Srbiji, u Vojvodini, lokalno je prisutna i *Ambrosia trifida* L. (AMBTR). Imajući u vidu njen vegetativni i generativni potencijal može se očekivati njena ekspanzija. Polazeći od pretpostavke da bi u budućnosti distribucija AMBTR mogla da zauzme veće razmere nego sada, cilj ovog istraživanja fokusiran je na ispitivanje međusobne interakcije ove dve vrste ambrozija. Da bi utvrdili vegetativnu produkciju AMBEL u koasocijaciji sa AMBTR eksperiment je postavljen po dizajnu zamenjujućih serija (potpuno slučajan blok dizajn u četiri ponavljanja) u različitom odnosu biljaka AMBEL/AMBTR: 10/0; 8/2; 6/4; 4/6; 2/8; 0/10. Vegetativni parametri (visina, širina, broj listova, suva masa) mereni su tokom jula, avgusta i septembra (2016. godine), a svi rezultati analizirani su u statističkom paketu SPSS 23. Visina biljaka AMBEL kretala se u opsegu od 35,00-50,40 cm (jul), od 68,00-95,50 cm (avgust) i od 83,75-99,80 cm (septembar). Širina biljaka AMBEL tokom jula, avgusta i septembra kretala se u opsegu od 16,06-18,75 cm, od 23,00-25,42 cm i od 24,80-28,21 cm po istom redu ocena, dok su se kod parametra broja listova po biljci vrednosti kretale od 12,00-13,53 (jul), od 29,19-35,46 (avgust) i od 35,70-54,25 (septembar). Povećanje brojnosti AMBEL u odnosu na AMBTR uslovalo je i povećanje suve mase AMBEL po biljci. Vrednosti suve mase kretale su se u opsegu od 4,22-6,11 g (jul), od 8,96-10,27 g (avgust) i od 7,04-19,53 g (septembar). Minimalne vrednosti parametara zabeležene su u tretmanu sa 2, a maksimalne sa 10 biljaka AMBEL/m<sup>2</sup> što znači da je kod ove vrste ambrozije izraženija interspecijska nego intraspecijska kompeticija.

**Ključne reči:** kompeticija, dizajn zamenjujućih serija, *Ambrosia artemisiifolia*, *Ambrosia trifida*

**Zahvalnica:** Istraživanja u ovom radu deo su projekta koji se finansira od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, evidencioni broj ugovora: 451-03-68/2020-14/200116; 451-03-9/2021-14/200010 i COST akcije CA17122, koja je podržala ovo istraživanje

## Motivations of citizen scientists to engage in projects on invasive alien species

**Ana Anđelković<sup>1\*</sup>, Lori Lawson Handley<sup>2</sup>, Elizabete Marchante<sup>3</sup>,  
Laura Verbrugge<sup>4,5</sup>**

<sup>1</sup>Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade, Serbia

<sup>2</sup>University of Hull, School of Biological and Marine Sciences, Evolution and Environmental Genomics Group (EvoHull), Hull, United Kingdom

<sup>3</sup>University of Coimbra, Department of Life Sciences, Centre for Functional Ecology, Coimbra, Portugal

<sup>4</sup>University of Helsinki, Faculty of Agriculture and Forestry, Department of Forest Sciences, Helsinki, Finland

<sup>5</sup>Aalto University, Department of Built Environment, Water & Development Research Group, Aalto, Finland

\*ana.andjelkovic21@gmail.com

The ongoing transport and spread of alien species worldwide are among the distinguishing characteristics of the Anthropocene. Likewise, despite its long history,

citizen science (CS) is increasingly being recognized as a 21<sup>st</sup> century phenomenon. The critical mass of citizen scientists is evident by the steady increase in the number of projects depending on volunteer participation. The same is true of projects dealing with the problem of invasive alien species (IAS), which rely heavily on volunteers' help for the initial detection of new invaders and their subsequent control and eradication. However, despite their importance for the success of many CS IAS projects, little is known about the motivations guiding volunteers to participate in IAS projects. Consequently, the goal of this research was to uncover the main motivations leading volunteers to take part in IAS projects and thus ensure a better and more successful design of future IAS CS project initiatives. A meta-synthesis approach was used to search for, analyze and synthesize the results obtained from the selected publications. Relevant studies were searched for using multiple databases (Web of Science, Scopus, Google Scholar and Google), using a search string encompassing (through a set of relevant synonyms) the three relevant topics: motivations, citizen science and invasive alien species. Filtering of the resulting documents was performed on several levels, aiming to finally include only those studies with empirical evidence pertaining to the participants' motivations, leading to the final set of 27 relevant publications. A list of 202 statements pertaining to volunteer motivations was retrieved from the selected documents, and the listed motivations were further assigned to broader motivation categories using an iterative coding approach. The process of iterative categorization of the motivation statements yielded 16 different motivations affecting the participation of volunteers in IAS CS actions. These motivations have been further divided into those which are primarily environmental (supporting IAS management, helping the environment and protecting native species and habitats), those with a social connotation (social interaction, community responsibility and contribution to science) and those which are more personal (learning something new, personal and career development, feeling of accomplishment, health and wellbeing, enjoyment and fun). Some of the listed motivations are influenced by more than one aspect. For example, outdoor recreation, contact with nature and attachment to a particular place are motivations which refer to both a personal and an environmental aspect, while wanting to share existing knowledge and livelihood/food/income protection or opportunities are equally part of the social and personal aspect of motivations. An important outcome of this research is its recognition of previously unreported motivations, unique to IAS CS initiatives: 1) supporting invasive alien species (IAS) management, 2) protecting native species and habitats, and 3) livelihood/food/income protection or opportunities, as these aspects could be the cornerstones of future IAS CS project campaign.

**Keywords:** invasive alien species, citizen science, supporting invasive alien species management, protecting native species and habitats.

**Acknowledgement:** The authors would like to acknowledge the support of the COST Action CA17122 Increasing understanding of alien species through citizen science (ALIEN-CSI)

## **Potential use of invasive species *Xanthium italicum* as a metal accumulator in bioremediation**

**Vesna Stankov Jovanović<sup>1\*</sup>, Violeta Mitić<sup>1</sup>, Marija Marković<sup>1</sup>,  
Marija Ilić<sup>2</sup>, Sofija Rančić<sup>1</sup>, Slobodan Ćirić<sup>1</sup>, Jelena Nikolić<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>University of Niš, Faculty of Sciences and Mathematics, Niš, Serbia

<sup>2</sup>Specialized Veterinary Institute, Niš, Serbia

\*sjvesna@pmf.ni.ac.rs

The industrial, mining and motor vehicle waste, are serious threats as sources of metal contamination of ecosystems. Thus, the use of plants- metal accumulators for bioremediation is very important. Content of 24 elements (Al, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Tl, V, Zn, As, B, Si, P, and Se) of invasive plant *Xanthium italicum* Moretti (family *Asteraceae*, *Heliantheae*) and corresponding soils from Serbia, was determined. Herb tissues of root, stem, and ripe fruit were examined. The samples were taken from tailing pond Gornje polje of the mine Trepča (Kosovo) and the locations near the mountain village Temska and Prosek (East Serbia). All samples were examined by the ICP-OES method, and the obtained results were compared. It was found that both soil and plant samples from the tailing pond Gornje polje contain a significant excess of a large number of elements. The soil sample from Gornje polje showed an expected enormous Pb and Zn concentration, but also a high value of As, Cd, Cr, Cu, Mn and Ni concentration, as well as an excess of Al, Co, and V. Corresponding plant sample contained and excess concentrations of heavy metals Pb, Zn, Cd, Cr, Mn, Cu, Ni and As, as well as the plants from the different location. The highest content of phosphorus and silicon was found in soil and fruit sample from Prosek. Results of this study suggest the possibility that *X. italicum* could be successfully used as a bioaccumulator of metals in the process of bioremediation.

**Keywords:** invasive plants, *Xanthium italicum*, metal content, soil pollution, bioremediation

## **The heavy metal and chloroplast pigment content in invasive plant species *Erigeron canadensis* on mining waste deposits of lead zinc mine „Trepča”**

**Marija Marković<sup>1\*</sup>, Vesna Stankov Jovanović<sup>1</sup>, Mirjana Smiljić<sup>2</sup>, Marija Ilić<sup>3</sup>,  
Violeta Mitić<sup>1</sup>, Slobodan Ćirić<sup>1</sup>, Jelena Nikolić<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>University of Niš, Faculty of Sciences and Mathematics, Niš, Serbia

<sup>2</sup>University of Priština in Kosovska Mitrovica,

Faculty of Sciences and Mathematics, Kosovska Mitrovica

<sup>3</sup>Specialized Veterinary Institute, Niš, Serbia

\*marijam@pmf.ni.ac.rs

The technological process of ore exploitation and processing in the Mining and Metallurgical Chemical Company “Trepča” has resulted in a large amount of discharged material, deposited on tailings that are mostly located in inappropriate areas, partially covered with vegetation, mostly consisted of several invasive plants, including the species *Erigeron canadensis* L. Content of heavy metals (Cd, Cu, Pb, Zn) were investigated in invasive plant species *E. canadensis*, collected from

abandoned tailings "Žitkovac". The samples were examined by the ICP-OES method. Chloroplast pigments from leaves on tailings "Žitkovac" and "Gornje polje" were determined spectrophotometrically. The content of chlorophyll *a*, chlorophyll *b*, the sum of chlorophyll *a* and *b*, the ratio of chlorophyll *a* and *b*, the content of carotenoids, as well as the ratio of the sum of chlorophyll *a* and *b* and carotenoids were examined. All obtained results were compared with the plant samples from the environment from the vicinity of Niš city. Content of Cd in in plant samples of *E. canadensis* from tailings "Žitkovac" was  $0.69 \pm 0.01$  ppm (0.41% relative standard deviation (RSD)), content of Cu  $20.77 \pm 0.24$  ppm (0.95% RSD), content of Pb  $9.44 \pm 0.01$  ppm (0.64% RSD), and content of Zn  $79.05 \pm 0.35$  ppm (0.46% RSD). In control plant samples from vicinity of Niš city content of heavy metals was smaller: Cd -  $0.35 \pm 0.01$  ppm (0.19% RSD), Cu -  $15.63 \pm 0.15$  ppm (0.95%), Pb -  $0.90 \pm 0.03$  ppm (0.95% RSD), and Zn -  $69.25 \pm 0.12$  ppm (0.19% RSD). All the mentioned parameters of chloroplast pigment contents were increased at tailings „Gornje polje“, except for the ratio of chlorophyll *a* and *b* (chlorophyll *a* / *b*), which was higher at the tailing pond "Žitkovac". The future investigations of biochemical and physiological changes in plants on metal tailings are necessary to better understand impact of soil contamination on mechanisms of acquiring resistance on polluted areas.

**Keywords:** invasive plants, *Erigeron canadensis*, metal content, chloroplast pigments

### **Contribution of early seed production, germination and allelopathic potential to the invasiveness of *Physalis angulata***

**Panagiotis Kanatas<sup>1\*</sup> Ilias Travlos<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Agricultural Cooperative of Mesolonghi-Nafpaktia, Mesolonghi, Greece

<sup>2</sup>Agricultural University of Athens, Athens, Greece

\*pakanatas@gmail.com

Nonnative plants are often intentionally introduced for food, ornamental, medicinal, and other purposes. Cutleaf groundcherry (*Physalis angulata* L.) is an annual herb indigenous to many parts of the tropics and sub-tropics which lately was found during weed surveys in annual summer crops (e.g. maize, soybean, rice) and perennial crops (e.g. olive, citrus) in Greece. The aim of this study was to investigate impact early seed production and germination on invasiveness of *P. angulata*. Seed production of five *P. angulata* biotypes was accessed, while seed germination was also recorded. Also, pot experiments in growth chamber were carried out to determine the allelopathic effects of *P. angulata* on *Avena sativa* (oat) and *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid. (duckweed). Aerial parts (leaves, shoots and inflorescences) of *P. angulata* were collected in western Greece. The several plant parts were cut into small pieces, stored for a week at 0°C in the dark and extracted successively with deionized water. The tested concentrations were 100 and 200 mg/ml. Then, dilutions of 5 and 10% v/v were made and tested on the following parameters: seed germination and seedling growth of oat and fresh weight of duckweed. Findings revealed an early production of more than 1.000 seeds per plant and germination higher than 90% for all the biotypes. Regarding the evaluation of allelopathic potential, oat germination and biomass and duckweed fresh weight were significantly inhibited by the aqueous extracts of *P. angulata*, with the dilution of 10% v/v and inflorescence tissues showing the strongest inhibitory effect. Thus, the observed

potential allelopathic activity of *P. angulata* along with other traits like high and early seed production might play a role in the invasiveness of the species.

**Keywords:** invasive weed, *Physalis angulata*, allelopathy, oat, duckweed

## **Weed management with herbicides in climate changing conditions**

**Arben Mehmeti<sup>1\*</sup> and Zvonko Pacanoski<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>University of Prishtina, Faculty of Agriculture and Veterinary, Prishtina

<sup>2</sup>Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of

Agricultural Sciences and Food, Skopje

\*arben.mehmeti@uni-pr.edu

Elevate CO<sub>2</sub> levels in the atmosphere might have prominent effects on weed phenology, consequently changing herbicide performance on weeds. One of the most pronounced effects of increased CO<sub>2</sub> concentrations is minimizing of stomatal conductance, which could increase up to 50% in some weeds. Minimized number and stomatal conductance with increasing CO<sub>2</sub> could decrease transpiration resulting in decreased herbicide absorption and efficacy, particularly of POST-em applied herbicides. C<sub>3</sub> and C<sub>4</sub> weeds grown under increased CO<sub>2</sub> concentrations have thicker cuticle and increased leaf pubescence. Apart from increasing leaf thickness, increased CO<sub>2</sub> concentrations might also cause partial stomatal closure. These characteristics might minimize absorption and efficacy of POST-EM applied herbicides. From the other side, higher temperature stimulate stomatal conductance, reduce the viscosity of cuticle waxes, thus increasing the absorption and diffusion of herbicides because of changes in the composition and the permeability of the cuticle. Decreasing of the wax deposition was connected with better efficacy of herbicides when temperature increased, corroborating the assumption of higher herbicide efficiency as cuticle composition altered. Similar, under higher irradiance, stomata stay open, photosynthetic rate increases consequently by increasing absorption, penetration and subsequent phloem translocation of POST-EM systemic herbicides in weed plant tissue. However, in some circumstances higher temperatures might cause hastened metabolism, which consequently decreases herbicide activity on target plants. Drought might cause increased cuticle thickness and increased leaf pubescence, with consequent reductions in herbicide absorption into the leaves. Absorption and efficacy of most POST-EM herbicides was usually higher when weeds were exposed to higher relative humidity after spraying, concluding that slowly drops drying might be the reason for higher efficacy at higher relative humidity levels rather than cuticle hydration. Similar, under higher irradiance, stomata stay open, photosynthetic rate increases consequently by increasing absorption, penetration and subsequent phloem translocation of POST-EM systemic herbicides in weed plant tissue. In conditions of higher relative humidity, cuticle hydration and stomatal conductance increases, consequently increasing the permeability and translocation particularly of hydrophilic herbicides into the leaf surface. Rainfall after POST-EM herbicides application might reduce their efficiency through washing out. Further, soil temperature has an effect on the absorption and translocation of PRE-EM herbicides within the weed plant, as well as their persistence in the soil. Warmer soil temperatures might reduce efficacy of PRE-EM herbicides through rising volatility and microbial structural degradation. Increased frequency and intensity of precipitation will have a negative effect on absorption, translocation, and activity of PRE-EM herbicides. **Keywords:** changing environmental conditions, weeds, herbicides



## **Efikasnost mezotriona i rimsulfurona sa tifensulfuron-metilom u zavisnosti od rasprskivača i adjuvanata**

**Milan Brankov<sup>1\*</sup>, Bruno Canella Vieira<sup>2</sup>, Miloš Zarić<sup>2</sup>,  
Guilherme Sousa Alves<sup>2</sup>, Greg R. Kruger<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Institut za kukuruz "Zemun Polje", Beograd, Srbija

<sup>2</sup>University of Nebraska-Lincoln, West Central Research and  
Extension Center, North Platte, USA

\*mbrankov@mrizp.rs

Kako korovi postaju sve veći problem u poljoprivrednoj proizvodnji i za njihovo suzbijanje treba uložiti velike napore. Integrisanje mera postaje ključno u suzbijanju korova. Izbor herbicida, rasprskivača i adjuvanata može imati presudni značaj u postizanju što veće efikasnosti. U vezi sa tim, istraživanja u kontrolisanim uslovima su potrebna da bi bolje razumeli očekivane odgovore u poljskim uslovima. Dva ogleda su postavljena u cilju ispitivanja efikasnosti mezotriona i rimsulfurona sa tifensulfuron-metilom, u kombinaciji sa adjuvantima, primenjeni različitim rasprskivačima. Šest vrsta je ispitivano: *Abutilon theophrasti* Medic., *Amaranthus palmeri* S. Wats., *Amaranthus tuberculatus* (Moq.) Sauer, *Chenopodium album* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. i *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Doza-odgovor test je urađen u cilju izračunavanja ED<sub>50</sub> vrednosti za svaku vrstu. Drugi eksperiment je podrazumevao efikasnost navedenih herbicida primenjenih različitim diznama (XR, AIXR i TTI), uz dodatak različitih adjuvanata (nonionic surfactant – NIS, crop oil concentrate - COC, ammonium sulfate - AMS, methylated seed oil - MSO, and drift reducing adjuvant - DRA). Izbor rasprskivača nije uticao na efikasnost. Sa druge strane, adjuvanti su značajno uticali na povećanje efikasnosti herbicida od 18,7-38,3% u odnosu na tretmane bez adjuvanata. Efikasnost rimsulfurona i tifensulfuron-metila na vrstu *E. crus-galli* je bila > 95% dodatkom COC i MSO adjuvanta. Primenjen bez adjuvanta efikasnost istog herbicida je bila 65%. Isti herbicid je imao efikasnost od 52,1% u suzbijanju vrste *Ch. album*, za razliku od 94,1 % kada je herbicidu dodat AMS. Dobijeni rezultati ukazuju na mogućnost povećanja efikasnosti herbicida dodatkom adjuvanata.

**Ključne reči:** optimizacija primene, dizne, herbicidi

## **Predikcija rasprostranjenosti korova u ratarskim usevima i varijabilna aplikacija herbicida**

**Aleksandar Sedlar<sup>1</sup>, Aleksandra Paroški<sup>2</sup>, Stanko Kerkez<sup>2</sup>, Dejan Paroški<sup>2</sup>,  
Vladimir Višacki<sup>1\*</sup>, Rajko Bugarin<sup>1</sup>, Filip Vasić<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

<sup>2</sup>DTD Ribarstvo DOO, Bački Jarak, Srbija

\*vladimir.visacki@polj.edu.rs

Kompetitivnost korova u odnosu na širokoredne ratarske kulture na prvi pogled nije značajno izražena kao kod uskorednih kultura. Međutim, zbog habitusa ovih biljaka i potrebe za većim prostorom, kompetitivnost korova i kod širokorednih kultura igra važnu ulogu. Suzbijanje korova nakon setve, a pre nicanja je često otežano zbog nedostatka padavina. Pojava rezistentnih korova, vegetativno razmnožavanje iz rizoma i visoki indeks semena u zemljištu predstavljaju dodatni problem za svakog

poljoprivrednog proizvođača. Sa druge strane uticaj na prinos npr. kukuruza (jedna od najprofitabilnijih ratarskih kultura) može biti značajan, jer prema istraživanjima nekih autora utiče sa 5 do 26%. Posmatrano sa aspekta ekonomičnosti proizvodnje, poljoprivredni proizvođači su prinuđeni da redukuju cenu koštanja proizvodnje kako kukuruza tako i drugih kultura. S obzirom na veliki procentualni udeo sredstava za zaštitu bilja u ukupnoj jediničnoj ceni koštanja kukuruza, varijabilna upotreba herbicida će imati višestruki pozitivan efekat. Osim ekonomičnosti proizvodnje, dodatni pozitivni efekat je ekološki (smanjena upotreba herbicida, efikasnija upotreba vode). U cilju varijabilne aplikacije herbicida potrebno je izvršiti višegodišnje osmatranje parcele korišćenjem preciznih satelitskih snimaka. Mape varijabilne aplikacije pesticida se formiraju na osnovu kvaliteta zemljišta, pokazatelja rasta i razvoja useva i meteoroloških podataka tokom analiziranog perioda. Rezultat analize je i moguće formiranje modela predikcije pojave korova. Za efikasnu varijabilnu aplikaciju herbicida na bazi formiranih modela predikcije potrebno je posedovati ratarske prskalice sa navigacijom i automatskom kontrolom norme tretiranja. Prskalice treba da su opremljene kopirajućim granama sa dvomlaznim rasprskivačima. Dobar rezultat varijabilne aplikacije će biti veći na navodnjavanim površinama, jer nam navodnjavanje olakšava predikciju pojave korova i povećava efikasnost tretiranja posle setve, a pre nicanja. Tokom proleća 2020. godine sproveden je ogled na imanju DTD Agrar u Lovćencu sa ciljem sagledavanja pozitivnih efekata varijabilne primene herbicida tokom prskanja posle setve, a pre nicanja kukuruza. Period jesen – proleće 2019. – 2020. se odlikovao izuzetno slabim padavinama, i izostankom akumuliranja dovoljne količine zemljišne vlage. Ukupno u tom periodu oko 200 l padavina, što je predstavljalo izuzetno nepovoljne uslove za primenu PRE-EM herbicida. Najzastupljenija korovska vrsta je bila *Chenopodium album* L., potom *Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Datura stramonium* L., *Polygonum* spp., *Sorghum halepense* (L.) Pers. i dr. Mape za tretiranje su kreirane na osnovu više faktora: karakteristika zemljišta (skeniranje i hemijska analiza zemljišta), indeksi rasta i razvoja vegetacije (satelitski snimci iz prethodnih godina), zastupljenost korova (prema visini terena). Na osnovu modela predikcije pojave korova generisane su prostorno definisane mape primene herbicida sa aktivnim materijama izoksaflutol i tienkarbazon-metil u količinama primene: 0,33, 0,4 i 0,45 l/ha. Ocena biološke efikasnosti je pokazala izostajanje značajnijeg efekta usled nepovoljnih agrometeoroloških uslova. Brojnost na tretiranim površinama se nije razlikovala u odnosu na kontrolu. Sa druge strane dobijeni su prvi rezultati kvaliteta varijabilne aplikacije herbicida koji su ohrabrujući jer nije uočena razlika u biološkoj efikasnosti tretmana različitim dozama. Rezultati i iskustva ovih početnih istraživanja će poslužiti kao osnova za 2021. godinu.

**Ključne reči:** varijabilna aplikacija, herbicidi, korovi, kukuruz

## Procena uticaja mezotriona na sadržaj karotenoida u listovima primenom Ramanove spektroskopije

Filip Vranješ<sup>1\*</sup>, Ilinka Pećinar<sup>2</sup>, Steva Lević<sup>2</sup>, Sava Vrbničanin<sup>2</sup>, Dragana Božić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Galenika-Fitofarmacija, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

\*filipv85@gmail.com

Reakcije biljaka na primenu i delovanje herbicida koji inhibiraju biosintezu karotenoida i direktne promene sadržaja ovog pigmenta se mogu pratiti pomoću velikog broja metoda koje podrazumevaju razaranje uzorka pre analize. Za razliku od tradicionalnih analitičkih metoda, Ramanova spektroskopija se pokazala kao brza i nedestruktivna metoda za detekciju hemijskog sastava biljnih uzorka. Cilj ovog istraživanja je bio da se utvrdi da li se primenom Ramanove spektroskopije može detektovati uticaj mezotriona na sadržaj karotenoida u listovima tretiranih korovskih biljaka, *Chenopodium album* L. i *Abutilon theophrasti* Medik. kako bi se procenile mogućnosti primene ove metode za praćanje promena u sadržaju ovih pigmenata pre nego što promene postanu i vizuelno jasno uočljive. Preparat Skaut (a.s. mezotriion 480 g/l, SC) u količini od 120 g a.s./ha uz dodatak okvašivača Alteox wet 40 (a.s. mineralno ulje (500 g/l) i polioksi alkohol (500 g/l)) u količini 1 l/ha primenjen je kada su biljke *Ch. album* bile u fazi 4 lista, a *A. theophrasti* u fazi 2 razvijena lista. Primenom Ramanove spektroskopije (XploRA Raman spektrometar Horiba Jobin Yvon, laser Nd/YAG na talasnoj dužini 532 nm) analiziran je sadržaj karotenoida u listovima tretiranih biljaka u četiri termina: 1, 2, 3 i 7 dana nakon primene (DNP) mezotriona. Relativni sadržaj karotenoida je dobijen izračunavanjem parametra intenziteta za trake koje ukazuju na prisustvo dominantnih karotenoida u Spectragryph v1.2.13 softveru (Menges, 2018). Dobijeni rezultati intenziteta traka u sledeća tri regiona: 1007, 1155-1160 i 1522-1525 /cm su pokazali da postoji statistički značajna razlika između analiziranih uzoraka kontrolnih i biljaka tretiranih mezotriionom 3. i 7. DNP. Kod vrste *Ch. album* promene u relativnom sadržaju karotenoida u listovima tretiranih biljaka zabeležene su već 3. DNP u poređenju sa listovima kontrolnih biljaka iste starosti, dok je kod vrste *A. theophrasti* utvrđena statistički značajna razlika za isti parametar 7. DNP mezotriona. Dobijeni rezultati ukazali su na kasniji uticaj mezotriona na promene relativnog sadržaja karotenoida kod *A. theophrasti*, što se može pripisati specifičnoj građi epidermisa lica lista, koji ima deblju kutikularnu prevlaku i brojne dlake koje predstavljaju snažnu barijeru za apsorpciju herbicida preko lisne površine i posledično kasniji uticaj na promene u sadržaju pigmenata. Rezultati ovog istraživanja pokazali su da je Ramanova spektroskopija adekvatna metoda za brzu detekciju delovanja mezotriona na promene u sadržaju karotenoida u listovima korovskih vrsta, posebno kada one još nisu vizuelno jasno uočljive.

**Ključne reči:** *Chenopodium album*, *Abutilon theophrasti*, herbicid, Ramanova mikroskopija

**Zahvalnica:** Istraživanja u ovom radu deo su projekata koji se finansira od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, evidencioni broj ugovora: 451-03-68/2020-14/200116

## **Effects of timing of weed removal and application of PRE-EMERGENCE herbicides on growth of soybean**

**Pavle Pavlović<sup>1\*</sup>, Adewale Osipitan<sup>2</sup>, Stevan Z. Knežević<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia

<sup>2</sup>Northeast Research and Extension Center, Department of Agronomy and Horticulture, University of Nebraska, Concord, USA

\*pavlepavlov93@gmail.com

Field studies were conducted in 2017 at Concord in northeast Nebraska to evaluate how timing of weed removal and application of pre-emergence (PRE) herbicides influences the growth of soybean. The studies were laid out in a split-plot arrangement of 14 treatments (2 herbicide regimes and 7 weed removal timings) with four replicates. The 2 herbicide regimes were: No PRE and PRE application of a premix of sulfentrazone plus imazethapyr (140 plus 28 g ai/ha). The 7 weed removal timings were: V1, V3, V6, R2 and R5 soybean growth stages, as well as weed free and weedy season long. Soybean growth parameters (leaf area and dry matter) were collected at R6 growth stage. Delayed timing of weed removal significantly influenced the soybean growth by reducing leaf area and dry matter. Without the application of PRE herbicides, a 5% reduction in soybean leaf area and dry matter occurred when weed removal was delayed until 100 growing degree days after emergence (GDD; equivalent to V1 soybean stage or 10 days after emergence [DAE]). Meanwhile, the use of PRE herbicide prevented the same level of reduction until 382 GDD (V5 soybean stage; 34 DAE). The practical implication is that the use of PRE herbicides protected soybean growth and delayed the need for post-emergence application of herbicides by three weeks after soybean emergence.

**Keywords:** weed interference, soybean, pre-emergence herbicides, crop growth and development

## **Effects of weeds growth stage on the efficacy of the herbicide pyroxsulam+florasulam at reduced rates in wheat**

**Panagiotis Kanatas\***

Agricultural Cooperative of Mesolonghi-Nafpaktia, Mesolonghi, Greece

\*pakanatas@gmail.com

A study was carried out over two years (2017-2018 and 2018-2019) in Greece, in order to evaluate the efficacy of several rates of the herbicide pyroxsulam+florasulam against four broadleaf weeds (*Galium aparine* L., *Papaver rhoeas* L., *Stellaria media* (L.) Vill. and *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.) at two growth stages in durum wheat. In particular, pyroxsulam+florasulam was applied at 18.8+3.7 g a.i./ha (maximum recommended rate), 9.4+1.85 g a.i./ha and 4.7+0.93 g a.i./ha either at 2-4 or 6-9 leaves of the broadleaf weeds. Efficacy was recorded in all cases, while crop grain yield was also measured. The results revealed significant differences between the several treatments for the four weeds. In most cases, the reduction of the herbicide rates by 50% resulted in a satisfactory weed control and a grain yield comparable to the recommended rate only when application was at 2-4 leaves. On the contrary, rate reduction by 75% or late application (at 6-9 leaves) resulted in inadequate weed control and significantly lower grain yield. The findings of the

present study confirm that knowledge on the effects of different factors affecting herbicide efficiency, such as different weed species and growth stage are crucial for the use of reduced herbicide rates without negative impacts on weed control and crop yields.

**Keywords:** reduced rates, pyroxsulam+florasulam, broadleaf weeds, growth stage

## Uticaj rezidua imazetapira na sadržaj ukupnih proteina u korenu osetljivih gajenih biljaka

Katarina Jovanović-Radovanov\*

Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

\*katarinajr@agrif.bg.ac.rs

Primenom biotest metode u kontrolisanim uslovima ispitivana je osetljivost odabranih gajenih biljaka (kukuruz, suncokret, pšenica, šećerna repa, uljana repica i slačica) na rezidualno delovanje imazetapira. Merena je zavisnost sadržaja ukupnih proteina u korenovima test biljaka, od promene koncentracije ostataka imazetapira u zemljištu. Za izvođenje oglada pripremljena je serija rastvora određenih koncentracija kojima je tretirano pripremljeno zemljište, ravnomerno po celoj površini, i na ovaj način dobijena je serija uzoraka zemljišta sa tačno određenim sadržajem imazetapira i to: 240, 120, 60, 30, 15, 7,5, 3,75 i 1,875 µg a.s./kg zemljišta (ppbw). Nakon homogenizacije, zemljište je zasejavano semenom izabranih biljnih vrsta. Biljke su se razvijale u kontrolisanim uslovima i redovno su zalivane kako bi se održala odgovarajuća vlažnost zemljišta. Nakon 10 dana biljke su pažljivo izvađene iz sudova, a posle detaljnog pranja korenova pod mlazom vode, mereni su dužina i sveža masa korenova. Određivanje ukupnih proteina izvedeno je preko utvrđivanja sadržaja azota u korenu biljaka destilacionom metodom. Za svaku koncentraciju urađena su po četiri ponavljanja, a ceo ogled, za svaku biljnu vrstu, ponovljen je dva puta. Za obradu podataka sadržaja ukupnih proteina u korenovima biljaka urađena je analiza varijanse u SPSS statističkom programu. Primenom ispitivanih koncentracija imazetapira ispoljena je inhibicija dužine i sveže mase korenova kod svih ispitivanih biljnih vrsta. Ispitivanjem korenova na sadržaj ukupnih proteina, ustanovljeno je da ne postoji zavisnost promene merenog parametra sa promenom koncentracije herbicida. Kod kukuruza je utvrđeno neznatno povećanje sadržaja proteina u korenovima biljaka (0,06-1,04% /mg mase korena). Slično je i sa biljkama šećerne repe (0,25-3,585% /mg mase korena), kao i slačice i uljane repice (1,79-4,64% /mg, odnosno 0,85-6,245% /mg mase korena). Kod pšenice i suncokreta zapaženo je da su pojedini tretmani izazvali smanjenje sadržaja ukupnih proteina u odnosu na kontrolu (kod pšenice za koncentracije  $\geq 15$  µg a.s./kg, a kod suncokreta primenom nižih koncentracija  $\leq 7,5$  µg a.s./kg). Ako se ovi rezultati posmatraju zajedno sa prethodno utvrđenom osetljivošću na imazetapir, može se zapaziti da se kod vrlo osetljivih biljnih vrsta ispoljava povećanje sadržaja ukupnih proteina u tretmanima sa herbicidima u odnosu na kontrolu. Samo je kod pšenice (umereno osetljiva biljka na imazetapir) utvrđeno smanjenje sadržaja ukupnih proteina i to pri primeni viših koncentracija herbicida.

**Ključne reči:** imazetapir, biotest, koren, sadržaj ukupnih proteina

## Mogućnost primene IBA stimulatora i IAA biostimulatora u ožiljavanju reznica timijana (*Thymus vulgaris* L.)

Snežana Mrđan<sup>1\*</sup>, Jovan Crnobarac<sup>2</sup>, Tatjana Marković<sup>1</sup>, Ana Dragumilo<sup>1</sup>,  
Sara Mikić<sup>1</sup>, Stefan Gordanić<sup>1</sup>, Dragoja Radanović<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić", Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

\*smrdjan@mocbilja.rs

*Thymus vulgaris* L. je značajna višegodišnja lekovita i aromatična biljna vrsta iz familije *Lamiaceae*. IBA i IAA pripadaju grupi biljnih hormona koji imaju značajnu ulogu u koordinaciji procesa rasta i razvića biljaka. Komercijalno se primenjuju u vegetativnoj reprodukciji biljaka budući da stimulatивно deluju na iniciranje razvoja adventivnih korena tretiranih delova izbojaka uzetih sa željenih matičnih biljaka. Vegetativno razmnožavanje putem reznica uz primenu stimulatora rasta je brz i jednostavan vid razmnožavanja kojim se dobija rasad koji se brzo razvija i čijom se sadnjom postiže zasad ujednačenog izgleda. Cilj ovog istraživanja je bio dobijanje najvećeg broja uspešno ožiljenih reznica timijana primenom stimulatora na bazi auksina IBA i biostimulatora na bazi auksina IAA, uz ispitivanje mogućnosti ožiljavanja reznica u laboratorijskim uslovima. Reznice timijana su pre pobadanja u kontejnere, punjene mešavinom treseta i perlita, tretirane stimulatorima na bazi IBA različitim koncentracijama "Chryzotop Green 0,25%" (IBA 0,25%), "Rhizopon AA 0,5%" (IBA 0,5%) i "Rhizopon AA powder 1%" (IBA 1%), biostimulatorom "Slavol S" na bazi IAA (0,1-1 mg/l IAA). Istraživanje je sprovedeno u laboratoriji Instituta za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić". Nakon 30 dana, po postavci statističkom analizom je utvrđeno da nije bilo razlika u uticaju primenjenih tretmana na svežu masu korena koja se kretala u proseku od 2,3±0,6 mg u kontroli do 3,3±1,4 mg i 3,3±1,8 mg u tretmanima IBA 0,25 i IBA 0,5 %, dok je u tretmanu IAA iznosila 2,8±1,2 mg. Najveći udeo ožiljenih reznica postignut je u tretmanu IBA 0,25% (87,50%), dok je u tretmanu IAA i kontroli bio sličan, 68,75 i 65,63%. Reznice timijana je moguće uspešno ožiljavati u laboratorijskim uslovima sa ili bez primene stimulatora/biostimulatora za ožiljavanje, pri čemu je za postizanje najvećeg broja uspešno ožiljenih reznica timijana u tako uspostavljenim uslovima, preporučljivo koristiti stimulator IBA 0,25%. IBA je stabilna hemijska supstanca i aktivni sastojak mnogih komercijalnih preparata koji efikasno deluju na veliki broj biljnih vrsta. Stoga je potrebno u budućnosti sprovesti istraživanja sa ciljem ispitivanja njegove efikasnosti u umnožavanju drugih lekovitih i aromatičnih biljnih vrsta.

**Ključne reči:** lekovito bilje, timijan, vegetativno razmnožavanje, auksini

**Zahvalnica:** Istraživanje je ostvareno uz finansijsku podršku Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (ev. br. 451-03-9/2021-14/200003)

## Herbicidi i njihovi ostaci u podzemnim vodama

Mira Pucarević<sup>1</sup>, Milica Živković<sup>1,2\*</sup>, Nataša Stojić<sup>1</sup>,  
Dragana Linda Mitić<sup>1</sup>, Vesna Teofilović<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet Edukons, Fakultet zaštite životne sredine, Sremska Kamenica, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad, Srbija

<sup>3</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet, Novi Sad, Srbija

\*milica.zivkovic.edu@gmail.com

U Srbiji je danas registrovano preko 300 aktivnih supstanci i još veći broj formulacija pesticida sa jednom, dve, pa čak i sa tri aktivne supstance u istoj formulaciji. Pesticidi koji se mogu naći u podzemnim vodama su najčešće oni koji se slabo vezuju za organsku materiju zemljišta i imaju visoku mobilnost u zemljištu. U Vojvodini podzemne vode čine osnovni izvor za vodosnabdevanje, pa je važnost ovog istraživanja bila nemerljiva. Ispitivanje podzemnih voda u Vojvodini rađeno je u periodu od juna 2017. godine do juna 2019. godine u okviru projekta IMPACT ENVI (Interreg-IPA CBC, Hrvatska-Srbija). Na 21 lokalitetu u Vojvodini ispitivano je prisustvo herbicida i njihovih ostataka. Herbicidi i njihovi ostaci iz podzemnih voda ekstrasahovani su primenom čvrsto-fazne ekstrakcije upotrebom C-18 ekstrakcionih diskova. Dobijeni ekstrakti su analizirani na tečno-masenom-masenom hromatografu LC/MS-MS Dionex UltiMate 3000/Thermo TSQ Quantum Access Max i gasno-masenom hromatografu GC/MS Thermo scientific Trace 1300 ISQ. Četiri uzorka analizirano je na GS/MS, a 17 uzoraka je analizirano na LC/MS-MS na prisustvo herbicida i njihovih ostataka. Rezultati su kvantifikovani pomoću standardnih čistih supstanci pesticida, odnosno herbicida, od proizvođača Dr. Ehrenstorfer GmbH. Poverenje u rezultat je obezbeđeno određivanjem prinosa ekstrakcije kao i limita detekcije za svaki herbicid. Limit detekcije za herbicide analizirane tečnom homatografijom je bio 0,01 µg/dm<sup>3</sup>, a za herbicide analizirane GC/MS-om od 0,03 do 0,06 µg/dm<sup>3</sup>. U ispitivanim uzorcima nisu detektovana tri herbicida (amidosulfuron, oksasulfuron i nikosulfuron). Najviši procenat pozitivnih nalaza (98%) detekovan je kod dva herbicida kvizalofop-P-etil i metolahlor, dok je etofumesat detektovan u 87% analiziranih uzoraka. Najmanji procenat pozitivnih nalaza detekovan je kod dva herbicida tritosulfurona (11%) i fenoksaprop-p-etila (9%). Rezultati istraživanja pokazuju da je kvalitet podzemnih voda u Vojvodini pod velikim uticajem poljoprivredne prakse koja je u Vojvodini veoma razvijena. Iako je danas trend da se uvode herbicidi koji su visoko efikasni u veoma niskim dozama, ova jedinjenja se ipak mogu detektovati u podzemnim vodama primenom LC/MS-MS i GC/MS tehnikama. Kao primer možemo navesti herbicide koji se primenjuju u niskim dozama: metsulfuron-metil, prosulfuron, jodosulfuron-metil, tritosulfuron i rimsulfuron, a koji su u ovom istraživanju detektovani u više od 10% uzoraka podzemne vode prve izdani u Vojvodini.

**Ključne reči:** pesticidi, herbicidi, podzemne vode, Vojvodina

**Zahvalnica:** Ovaj rad je finansiran Ugovorom o realizaciji i finansiranju naučno-istraživačkog rada NIO u 2021. godini (Evidencioni broj: 451-03-09/2021-14/200032, 451-03-09/2021-14/200134) i kroz program Interreg-IPA CBC, Hrvatska-Srbija (akronim projekta IMPACT ENVI)

## Mogućnost hemijskog suzbijanja *Avena fatua* L. u usevu ozime pšenice

Srđan Stevanović<sup>1</sup>, Dragana Božić<sup>2</sup>,  
Katarina Jovanović-Radovanov<sup>2\*</sup>, Sava Vrbničanin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Chemical Agrosava, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

\*katarinajr@agrif.bg.ac.rs

Na području centralne Srbije evidentno je značajno prisustvo uskolisnih korova, prvenstveno divljeg ovsa (*Avena fatua* L.) u usevima strnih žita. Jedan od mogućih pristupa u rešavanju ovog problema je upotreba specifičnih graminicida uz dodatak protektanata. Cilj ovog rada bio je da se, pored postojećih herbicidnih supstanci namenjenih suzbijanju divljeg ovsa, ispita efikasnost klodinafop-proparžila, kao nove aktivne supstance na našem tržištu, pri čemu je u ispitivanje uvršćeno i dodavanje okvašivača. Sve aktivne supstance obuhvaćene ovim ispitivanjem su primenjene u formulacijama koje sadrže klovintocet-meksil kao protektant, mada u različitim količinama. U usevu ozime pšenice sorte NS 40 tokom 2020. godine u ataru sela Bošnjane, opština Rača, postavljen je ogled po potpuno slučajnom blok sistemu u četiri ponavljanja sa sledećim herbicidnim tretmanima: klodinafop-proparžila primenjen u količinama od 40, 50 i 60 g/ha bez okvašivača i sa 180 g/ha okvašivača izodecil alkohol etoksilat; fenoksaprop-P-etil primenjen u količini od 83 g/ha, pinoksaden primenjen u količini od 60 g/ha i kontrola bez primene herbicida. Veličina eksperimentalne parcele bila je 25 m<sup>2</sup>. Primena herbicida je obavljena klipnom, pneumatskom prskalicom SOLO 425 sa četiri Lechler IDKT 020 dizne, uz utrošak vode od 400 l/ha. Tretiranje je izvedeno kada je usev bio u fazi prvog kolenca (faza 31 BBCH skale), a divlji ovas visine 10-15 cm. Brojnost korova je varirala u rasponu 47-61 biljaka/m<sup>2</sup>. Ocena zakorovljenosti parcela i efikasnost primenjenih tretmana izvedena je četiri puta u razmacima od 15 dana nakon primene herbicida i to na osnovu broja korova po m<sup>2</sup>. Vremenske prilike (temperatura, vlažnost vazduha i vetar) u vreme primene herbicida su bile povoljne za ispoljavanje delovanja ispitivanih herbicida. Svi ispitivani tretmani su, imajući u vidu veliku brojnost divljeg ovsa, ostvarili visok nivo efikasnosti. Najbolja efikasnost postignuta je u tretmanu u kome je klodinafop-proparžil primenjen sa okvašivačem (98-100%). Odličnu efikasnost ispoljio je i pinoksaden (99,1%). Klodinafop-proparžil primenjen bez okvašivača ostvario je efikasnost koja je u zavisnosti od količine primene bila u rasponu od 89,5-95,9%, dok je fenoksaprop-P-etil bio na granici dobre efikasnosti (90,1%).

**Ključne reči:** *Avena fatua*, efikasnost, klodinafop-proparžil, fenoksaprop-P-etil, pinoksaden, okvašivač

**Zahvalnica:** Istraživanja u ovom radu deo su projekata koji se finansira od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, evidencioni broj ugovora: 451-03-68/2020-14/200116



## Regresiona zavisnost efikasnosti zemljišnih herbicida u suzbijanju ambrozije od doze i broja dana proteklih nakon primene

Siniša Mitrić<sup>1\*</sup>, Darko Golić<sup>2</sup>, Vaskrsija Janjić<sup>3</sup>, Dragana Božić<sup>4</sup>,  
Vladan Jovanović<sup>5</sup>, Zlatan Kovačević<sup>1</sup>, Biljana Kelečević<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup>Tehnička škola Gradiška, Gradiška, Bosna i Hercegovina

<sup>3</sup>Akademija nauka i umjetnosti Republike Srpske, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

<sup>4</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

<sup>5</sup>Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd, Srbija

\*sinisa.mitric@agro.unibl.org

Cilj istraživanja je da se utvrdi efikasnost 12 aktivnih supstanci u suzbijanju ambrozije, a to su: atrazin, alahlor, acetohlor, alahlor+linuron, S-metolahlor, pendimetalin, metribuzin, prometrin, napropamid, imazetapir, oksifluorfen i dihlobenil. Zavisnost efikasnosti zemljišnih herbicida u suzbijanju ambrozije od doze i broja dana proteklih nakon primjene herbicida, je analizirana višestrukom regresijom. Istraživanja su rađena tokom dvije godine. Zemljišni herbicidi su primijenjeni u maju, na zemljištu pripremljenom za sjetvu. Efikasnost je ocenjivana 30, 45 i 60 dana nakon tretiranja. Herbicidi su korišćeni u 4 različite doze: Doza I (D1), koja predstavlja polovinu preporučene doze, Doza II (D2) najniža preporučena doza, Doza III (D3) predstavlja najvišu preporučenu dozu i Doza IV (D4) predstavlja dozu koja je 1,5 put veća od preporučene doze (D3). Efikasnost je izračunata na osnovu broja korova i njihove svježe mase. Ogled je postavljen po slučajnom rasporedu, u četiri ponavljanja, sa elementarnim parcelama površine 8 m<sup>2</sup>. Radi sagledavanja zavisnosti efikasnosti zemljišnih herbicida u suzbijanju ambrozije urađena je višestruka regresija između ostvarene efikasnosti, kao zavisno promjenljive od doze i broja dana proteklih od primjene herbicida, kao nezavisnih faktora. Višestruka regresija je urađena pomoću statističkog programa Statistica 7. Koeficijent determinacije višestruke regresije, se kretao od 0,854\*\* do 0,961\*\*, zavisno od herbicida i u svim slučajevima je bio statistički značajan. Parcijalni koeficijenti korelacije bolje pokazuju uticaj doze i broja dana proteklih nakon primjene herbicida na njihovu efikasnost. Parcijalni koeficijent korelacije između procenta efikasnosti i doze herbicida je u svim slučajevima pozitivan i gotovo kod svih herbicida statistički visoko značajan i kretao se od 0,739\*\* do 0,956\*\*. Dakle, sa porastom doze herbicida, statistički značajno raste i procenat efikasnosti. Parcijalni koeficijent korelacije zavisnosti procenta efikasnosti od broja dana koji proteknu od primjene herbicida je u svim slučajevima negativan i statistički značajan ili visoko značajan i kreće se od -0,606\* do -0,904\*\*. Herbicidi atrazin, acetohlor, alahlor+linuron, metribuzin, prometrin, imazetapir, oksifluorfen i dihlobenil su pokazali dobru ili zadovoljavajuću efikasnost u suzbijanju ambrozije. Utvrđivanje regresione zavisnosti, na ovaj način, može se iskoristiti za modeliranje efikasnosti herbicida u zavisnosti od doze i broja dana proteklih nakon njihove primjene.

**Ključne riječi:** ambrozija, herbicidi, efikasnost, doza, broj dana nakon primjene herbicida

## Uticaj tipa rasprskivača na efikasnost suzbijanja korova u šećernoj repi

**Aleksandra Paroški<sup>1\*</sup>, Aleksandar Sedlar<sup>2</sup>, Vladimir Višacki<sup>2</sup>, Dejan Paroški<sup>1</sup>,  
Danilo Filipendin<sup>1</sup>, Stanko Kerkez<sup>1</sup>, Rajko Bugarin<sup>2</sup>, Filip Vasić<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>DTD Agrar Lovćenac, Bački Jarak, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

\*aleksandra.paroski@dtdagrar.com

U odnosu na desetogodišnji prosek (2009-2018. godina), proizvodnja šećerne repe u Srbiji je u 2019. manja za 18,9%. Koren šećerne repe je te godine izvađen sa površine od 42.539 ha uz prosečan prinos od 54,2 t/ha. Osim značajnijih bolesti lista šećerne repe (pegavost lista šećerne repe - *Cercospora beticola*, siva pegavost lista - *Ramularia beticola*, foma - *Phoma betae*, bakterijska pegavost lista - *Pseudomonas syringae*), značajni patogeni su i virus rizomanije korena (BNYVV), kao i prouzrokovani truleži korena *Rhizoctonia solani*, *Macrophomina phaseolina*, *Fusarium spp.* Od štetočina pored najznačajnije repine pipe – *Bothynoderes punctiventris*, štete prave i druge poput korenove vaši - *Pemphigus fuscicornis*, crna repina vaš - *Aphis fabae*, repina nematoda - *Heterodera schachtii*, itd. U odnosu na bolesti i štetočine, podjednako značajna ekonomska šteta se beleži i usled zakorovljenosti parcela. Korovi u usevu šećerne repe veoma brzo napreduju jer nemaju vertikalnu konkurenciju pa je njihovo razmnožavanje veoma uspešno i produktivno. U praksi se beleži prisustvo jednogodišnjih (*Chenopodium album* L. - pepeljuga obična, *Ambrosia artemisiifolia* L.- ambrozija pelenasta, *Abutilon theophrasti* Medik. - lipica Teofrastova, *Xanthium strumarium* L. – boca obična, *Amaranthus retroflexus* L. - štir obični, *Datura stramonium* L. - tatula obična, *Sinapis arvensis* L. - gorušica poljska, itd), kao i višegodišnjih korova (najznačajniji su *Cirsium arvensis* (L.) Scop.- palamida njivska i *Sorghum halepense* (L.) Pers.- sirak divlji). Suzbijanje bolesti, štetočina i korova u usevu šećerne repe će uvek predstavljati izazov jer nepostojanje spratnosti i veoma velika pokrivenost lišćem onemogućava dobar depozit preparata. Korišćenje standardnih rasprskivača sa ravnim mlazom dovodi do toga da se najveći udeo depozita locira na površini gornjih listova. Donji, prekriveni i zaklonjeni listovi ostaju pogodan mikroklimat za razvoj različitih bolesti i otežavaju suzbijanje korova. Iz tog razloga, potrebno je koristiti unapređene tipove rasprskivača. To podrazumeva korišćenje rasprskivača sa dva mlaza. Dva mlaza omogućavaju da se izvrši depozicija herbicida i u nižim delovima biljke jer je trajektorija kapljice zapravo „prava pod uglom“. Kapljice dosežu do najmanjeg korova jer je napadni ugao mlaza koso u odnosu na vertikalnu. Pokrivena su oba položaja jer prvi mlaz ima tup ugao u odnosu na horizontalu dok drugi ima oštar ugao. Na ovaj način se korov sa obe strane tretira. Za suzbijanje korova u šećernoj repi odlično rešenje su dvomlazni Turbodrop® rasprskivači koji obezbeđuju dovoljan spektar srednjih kapi (dobar depozit na svim delovima biljke), kao i krupnih kapi koji su otporne na različite tipove drifta. Dosadašnja primena herbicida sa aktivnim supstancama desmedifam, fenmedifam i etofumesat činila je suzbijanje korova efikasnim. Budući da je doneta odluka o zabrani korišćenja desmedifama na kraju prve polovine 2021. godine, alternativni preparati sadrže samo aktivne supstance fenmedifam i etofumesat. Na imanju DTD Agrar u Lovćencu kroz dva oglada je upoređivana efikasnost pomenuta dva herbicida s tim što su u zavisnosti od toga koji je tretman po redosledu bio u pitanju, dodavani triflusulfuron-metil, metamitron, klopuralid i okvašivač. Registracija preparata na bazi aktivnih supstanci fenmedifam+etofumesat je u 2020. propisivala količine od 0,6 l/ha+1 l/ha u split aplikaciji, te je preparat u tim dozama korišćen. Osim

navedenog, prilikom aplikacije herbicida, korišćeni su standardni rasprskivači sa vertikalnim mlazom i dvomlazni rasprskivači sa savremenom Turbodrop® tehnologijom dezintegracije kapi. Dominantne korovske vrste u usevu šećerne repe su *Ch. album* i *A. artemisiifolia*, dok su u značajnoj brojnosti prisutne i *Polygonum spp.*, *D. stramonium*, *A. retroflexus*, *Solanum nigrum*, *S. arvensis* i dr. Brojnost korova određena je metodom kvadrata, korišćenjem rama dimenzija 1×1 m, a klasifikacija efikasnosti obavljena je prema kriterijumima: slabo deluje (efikasnost < 75%), zadovoljavajuće deluje (efikasnost 75-90%) i dobro suzbija (efikasnost > 90%). Efikasnost kombinacije herbicida desmedifam, fenmedifam i etofumesat prilikom aplikacije pesticida standardnim rasprskivačima pokazali su dobro suzbijanje korova. Zabeleženo je slabo delovanje kombinacije aktivnih supstanci fenmedifam i etofumesat nakon aplikacije pesticida standardnom diznom u usevu šećerne repe kada je u pitanju *Ch. album* i zadovoljavajuće suzbijanje *A. artemisiifolia*. Navedena kombinacija aktivnih materija dobro suzbija ostale determinisane korove u usevu. Korišćenjem Turbodrop rasprskivača zabeleženo je dobro suzbijanje svih korova u usevu šećerne repe. Prilikom ocene efikasnosti aplikacije herbicida, zabeležena je smanjena efikasnost herbicida na bazi fenmedifama i etofumesata u suzbijanju pepeljuge korišćenjem standardnih rasprskivača i bolja efikasnost sa primenjenom Turbodrop® tehnologijom. Primenom odgovarajućih rasprskivača može se postići veća efikasnost rasprskivača.

**Ključne reči:** herbicidi, rasprskivači, aplikacija pesticida, turbodrop®, efikasnost, korovi

## Komparacija efikasnosti metoda suzbijanja korovske vegetacije zasada topole

Milica Dudić<sup>1</sup>, Maja Meseldžija<sup>1\*</sup>, Verica Vasić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Institut za nizijsko šumarstvo  
i životnu sredinu, Novi Sad, Srbija

\*maja@polj.uns.ac.rs

Problem korova u šumskim rasadnicima došao je do izražaja poslednjih godina jer se sve veća pažnja poklanja podizanju i obnavljanju šuma. Cilj rada bio je da se utvrdi prisustvo korova i da se ispita efikasnost hemijskih i mehaničkih mera u dvogodišnjim zasadima topola. Ogled je postavljen na oglednom dobru Instituta za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu "Kačka šuma" tokom 2018. i 2019. godine. Eksperiment je postavljen u četiri ponavljanja, po slučajnom blok sistemu. Ispitivano je delovanje herbicida, glifosata (6 l/ha) i triklopira (3 l/ha), dok je od mehaničkih mera obavljeno košenje korova ručnim kosilicama. Ocene efikasnosti i fitotoksičnosti rađene su 15 i 30 dana od dana tretiranja. U ogledu postavljenom 2018. godine zabeleženo je prisustvo 15 korovskih vrsta (*Amorpha fruticosa* L., *Asclepias syriaca* L., *Avena fatua* L., *Clematis vitalba* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Dactylis glomerata* L., *Erigeron canadensis* L., *Lolium perenne* L., *Poa trivialis* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Rubus caesius* L., *Solidago gigantea* Ait., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Symphitium officinale* L., *Vitis vinifera* L.), dok je 2019. godine utvrđeno prisustvo 17 vrsta (*Amorpha fruticosa* L., *Asclepias syriaca* L., *Avena fatua* L., *Bromus mollis* L., *Clematis vitalba* L., *Dactylis glomerata* L., *Erigeron canadensis* L., *Galium aparine* L., *Lolium perenne* L., *Poa trivialis* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Rubus caesius* L.,

*Solidago gigantea* Ait., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Symphitium officinale* L., *Vicia villosa* Roth., *Vitis vinifera* L.). Primena herbicida pokazala se kao veoma efikasna u dvogodišnjim zasadima topola. Najbolja efikasnost postignuta je primenom herbicida glifosata, i iznosila je 93,19%. Ukupna efikasnost za triklopir bila je 92,82%, dok je nešto slabija efikasnost utvrđena kod mehaničkog suzbijanja (ukupne efikasnosti 89,82-91,98%). Pojava fitotoksičnosti nije primećena u zasadima topola. Dobijeni rezultati ukazuju da su sve primenjene mere imale dobru efikasnost na prisutne korovske vrste, iako je kod mehaničkih mera zabeležena nešto slabija efikasnost usled brzog obnavljanja korovske vegetacije. Košenje se pokazalo nedovoljnim, te se kao najracionalnija i najpogodnija mera za suzbijanje korova u dvogodišnjim zasadima topola preporučuje primena glifosata.

**Ključne reči:** hemijske mere, herbicidi, mehaničke mere, korovi, topola

### **Neki aspekti primene agrohemikalija na hranljivu vrednost i druge karakteristike useva**

**Bogdan Nikolić<sup>1\*</sup>, Hadi Waisi<sup>2,3</sup>, Sanja Đurović<sup>1</sup>,  
Miloš Dugalić<sup>1</sup>, Vladan Jovanović<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Univerziteta UNION-Nikola Tesla, Fakultet ekologije i zaštite  
životne sredine, Beograd, Srbija

<sup>3</sup>Univerzitet u Beogradu, Institut za opštu i fizičku hemiju, Beograd, Srbija

<sup>4</sup>Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd, Srbija  
\*bogdannik@mail2world.com

Razmatrani su različiti aspekti primene agrohemikalija (pesticida i folijarnih nestandardnih đubriva) i njihov uticaj na hranljivu vrednost i druge karakteristike useva, koji nisu u vezi sa prinom. Istraživanje je obuhvatilo originalne i rezultate drugih istraživača. Analizirani su različiti parametri rasta i prinosa klijanaca i odraslih biljaka, kao i hemijski sastav i energetske karakteristike biljaka kako bi se bolje procenio uticaj ovih agrohemikalija na useve. Utvrđeno je da na klijavost test biljaka (grašak, pšenica, paradajz) veliki uticaj imaju agrohemikalije sa fitohormonskim dejstvom i biljni ekstrakti, bilo da su pesticidi (CIPC, NPA, CDAA, MCPA, MCPP, 2,4-D i sl.) ili đubriva (24-epibrasinolid, „Cirkon“, „Agrostemin-zlatni“ i sl.). najvarijabilniji i najznačajniji rezultati dobijeni su analizom prinosa i komponenata prinosa raznih kultura (ratarske, voćarske, povrtarske), kao i njihovog hemijskog sastava u smislu poboljšanja njihovog nutritivnog kvaliteta. Utvrđeno je da kod ratarskih kultura (soja, kukuruz, ječam) tretman agrohemikalijama, kao što su: MCPA, MCPP, 2,4-D, 24-epibrasinolid, „Cirkon“, „Agrostemin-zlatni“, utiče na hemijski sastav, a time i na nutritivni kvalitet i energetske vrednosti njihovih semena. Ti efekti ne zavise samo od doziranja agrohemikalija, već i od genotipova ratarskih kultura (soja). Takođe je primećeno da su agrohemikalije, kao npr. CIPC, NPA, CDAA, 24-epibrasinolid, „Cirkon“, „Agrostemin-zlatni“ i sl. uticale na ekvivalentne parametre voćarskih i povrtarskih kultura. U određenim agrokološkim uslovima (npr. za useve optimalna količina vlage, toplote i osunčanosti) određene agrohemikalije dovode do znatnog uvećanja prinosa različitih useva, međutim u neoptimalnim agrokološkim situacijama pomenute agrohemikalije nisu pokazale pozitivno dejstvo na prinos useva navedenih gajenih biljaka. Kod klijanaca kukuruza utvrđeno je da 24-epibrasinolid utiče na

pokretljivost teških metala u biljci, čime omogućava opstanak useva na tehnogenim zemljištima.

**Ključne reči:** pesticidi, đubriva, prinos, nutritivni kvalitet, biljni stres

**Zahvalnica:** Istraživanja u ovom radu realizovana su na osnovu Ugovora o realizaciji i finansiranju naučno-istraživačkog rada NIO, finansiranog od Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja RS u 2021. godini, evidencioni brojevi: 451-03-9/2021-14/200010 i 451-03-9/2021-14/200214

## Uticaj ađuvanata i rasprskivača na suzbijanje korova u kukuruzu nikosulfuronom

**Darko Jovanović<sup>1\*</sup>, Dragana Božić<sup>1</sup>, Sava Vrbničanin<sup>1</sup>, Milan Brankov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Institut za kukuruz "Zemun Polje", Beograd, Srbija

\*darkocovdinac@gmail.com

Usled sve učestalije pojave rezistentnosti korova na herbicide kao i nedostatka novih aktivnih supstanci herbicida na tržištu u poslednje tri decenije, trend savremene zaštite bilja ide u pravcu optimizacije i usavršavanja primene postojećih herbicida kako bi oni ispoljili maksimalnu efikasnost u suzbijanju korova, čime bi se odložila pojava rezistentnosti. Ogled je postavljen 2021. godine na oglednom polju Instituta za kukuruz "Zemun Polje". Cilj ogleda je bio da se ispita uticaj rasprskivača, ađuvanata i dva preparata herbicida nikosulfuron različitih proizvođača na njihovu efikasnost u suzbijanju korova. Ogled je postavljen kao potpuno slučajaj blok sistem sa 12 tretmana, parcelom bez korova (kontrola) i zakorovljenom parcelom. Ispitivani herbicidi bili su: Motivell Extra 6 OD<sup>®</sup> (nikosulfuron 60g/l) i Talisman OD<sup>®</sup> (nikosulfuron 40g/l) primenjeni bez dodatka ađuvanata kao i sa ađuvantima u varijaciji sa dva tipa rasprskivača, u istoj količini od 45 g a.s./ha. Od ađuvanata primenjeni su: amonijum sulfat - AMS (20%N + 24%S) i nejonski surfaktant Dash<sup>®</sup> (mešavina metilestra masnih kiselina (metil-palmitat, metil-oleat, metil stearat, metil mistirat), fosfatni estar etoksiliranih masnih alkohola, oleinska kiselina i mešavina alkilbenzena). Rasprskivači korišćeni u ovom ogledu bili su: TeeJet XR11002 (*Extended Range*) koji proizvodi sitnije kapi bolje pokrovnosti, podložnije driftu i TeeJet TTI11002 (*Turbo TeeJet Induction*) koji proizvodi krupnije kapi slabije pokrovnosti, manje podložne driftu. Efikasnost herbicida ocenjivana je 21 dan nakon primene herbicida, merenjem suve mase korova. Tretmani gde su primenjivani herbicidi bez dodatka ađuvanata sa oba tipa rasprskivača imali su značajan uticaj na redukciju suve mase korova. Ipak, najveće redukcije suve mase u odnosu na kontrolu bile su u tretmanima gde je primenjivan Motivell Extra 6 OD<sup>®</sup> u kombinaciji sa ađuvantom Dash<sup>®</sup> i iznosile su 92,3% u varijanti sa XR11002 rasprskivačem, odnosno 93,5% u varijanti sa TTI11002 rasprskivačem. Najmanja redukcija u suvoj masi uočena je kod tretmana koji su u sebi sadržali AMS i iznosila je 83,7% za herbicid Motivell Extra 6 OD<sup>®</sup> u varijanti sa XR11002 rasprskivačem i 84,1% u varijanti sa TTI11002 rasprskivačem, dok je za herbicid Talisman OD<sup>®</sup> iznosila 69,7% u varijanti sa XR11002 rasprskivačem, odnosno 69,8% u varijanti sa TTI11002 rasprskivačem. Uticaj ađuvanata i preparata herbicida na redukciju suve mase bio je najznačajniji i najuočljiviji, dok uticaj rasprskivača nije bio značajan.

**Ključne reči:** nikosulfuron, kukuruz, ađuvanti, rasprskivači, efikasnost

## Uticaj herbicida halauksifen-metila na prinos i kvalitet semena inbred linija suncokreta

**Miloš Krstić\*, Jelena Ovuka, Goran Malidža, Miloš Rajković, Jovana Krstić, Velimir Radić, Nemanja Ćuk, Vladimir Miklič**

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija

\*milos.krstic@ifvcns.ns.ac.rs

U semenskoj proizvodnji suncokreta hemijske mere suzbijanja širokolisnih korova kao što su *Ambrosia artemisiifolia* L., *Abutilon theophrasti* Medik., *Xanthium strumarium* L., *Chenopodium album* L. i drugi često nemaju zadovoljavajući efekat, dok efekat zemljišnih herbicida najčešće izostaje zbog čestog deficita padavina. Imajući u vidu da jaka zakorovljenost semenskih useva suncokreta dovodi do smanjenja prinosa i kvaliteta semena, primena herbicida za suzbijanje širokolisnih korova posle nicanja postaje izuzetno značajna i neophodna mera. Pri izboru herbicida u semenskoj proizvodnji suncokreta mora se voditi računa o njihovoj selektivnosti, a u praksi je potrebno dobro poznavanje reakcija inbred linija na preporučene herbicide, dok su testiranja ovog tipa postala obavezna za institucije koje se bave ovom proizvodnjom. Cilj istraživanja je bio da se ispita uticaj novog herbicida halauksifen-metila (preparat Viballa, halauksifen-metil 3 g/l) na prinos i kvalitet semena (masa 1.000 zrna, energija i kljavost semena) 4 inbred linije suncokreta (L1, L2, L3, L4) selekcionisanih u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada. Oglad je postavljen na lokalitetu Rimski Šančevi po slučajnom blok sistemu u 3 ponavljanja. Preparat Viballa je primenjen u dve količine (1 i 2 l/ha), u 3 fenofaze razvoja inbred linija suncokreta (faze 14, 15-16 i 17-18 BBCH skale). Pored tretmana ispitivanim herbicidom i međuredne kultivacije, u ogledu je primenjen i preparat Diler (1,2 l/ha, kletodim 120 g/l) u fazi 12 BBCH skale za suzbijanje travnih korova u svim varijantama, uključujući i kontrolu. Prinos je dobijen na osnovu prinosa sa cele osnovne parcelice (8,5 m<sup>2</sup>) i preračunat na 55.000 biljaka/ha. Iz uzoraka uzetih nakon berbe (8 x 100 semena) izmerena je masa 1.000 zrna. Šest meseci od berbe seme je podvrgnuto standardnom laboratorijskom testu po ISTA (International Seed Testing Association) pravilima. Energija klijanja semena je ocenjena 4. dan naklijavanja, a kljavost 10. dan. Za statističku obradu dobijenih rezultata korišćena je dvofaktorijalna analiza varijanse, a značajnost dobijenih razlika ocenjena je F i Dankanovim testom. Najveći prinos semena u proseku ostvaren je kod linije L2 sa 3.777 kg/ha, uz najmanju energiju klijanja (92%) i kljavost semena (94%). Najveća masa 1.000 zrna zabeležena je kod linije L4 sa 63,6 g, dok je najveća energija klijanja (99%) i kljavost semena (99%) zabeležena kod linije L1. Ispitivani herbicid je imao statistički značajan uticaj samo na prinos semena, dok je genotip statistički visoko začajano uticao na sve ispitivane osobine. Sve testirane inbred linije su ostvarile najveći prinos semena kada je herbicid halauksifen-metil, kao preparat Viballa primenjen u količini 1 l/ha u fazi 5-6 stalnih listova (faze 15-16 BBCH skale). Primena herbicida halauksifen-metila u ranijim fenofazama razvoja inbred linija suncokreta, pre 5 razvijenih stalnih listova suncokreta, kao i u količini 2 l/ha u fenofazi 5-6 stalnih listova, dovela je do smanjenja prinosa, ali nije uticala na kvalitet semena ispitivanih inbred linija. Rezultati ovog istraživanja ukazuju da se herbicid halauksifen-metil (preparat Viballa) može primenjivati u semenskoj proizvodnji ispitivanih inbred linija suncokreta i da njegova upotreba omogućava poboljšanje tehnološkog proces proizvodnje, s tim da dalja istraživanja treba nastaviti jer se pouzdane preporuke mogu dati tek na osnovu rezultata višegodišnjih ispitivanja.

**Ključne reči:** suncokret, herbicid, halauksifen-metil, prinos semena, kvalitet semena

## **Inhibitori acetohidroksi kisele sintetaze (AHAS) u suncokretu**

**Milan Jocković\*, Siniša Jocić, Sandra Cvejić, Miloš Rajković, Goran Malidža**

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija

\*jockovic@gmail.com

Korovi značajno smanjuju prinos suncokreta zbog konkurencije za vlagu, hranjive sastojke, a takođe i za svetlost i prostor. Najčešći metod za suzbijanje korova u ratarskoj proizvodnji je primena herbicida. Proizvođači se obično oslanjaju na herbicide koji se primenjuju posle setve, a pre nicanja, ali je dostupnost selektivnih herbicida za suncokret ograničena i nedostaje efikasnost. Zbog toga je veoma značajno otkriće otpornosti na herbicide iz grupa imidazolinona (IMI) i suflonilurea (SU) u divljoj populaciji suncokreta pokrenulo novo područje u oplemenjivanju suncokreta – oplemenjivanje na tolerantnost na herbicide. Otkrivanje gena otpornosti i razvoj osobina za tolerantnost herbicida u suncokretu bilo je aktivno područje istraživanja tokom poslednje 2 decenije da bi se obezbedile ne-GMO strategije suzbijanja korova u usevu suncokreta. Mehanizam odgovoran za uspešnu kontrolu korova kod hibrida suncokreta otpornih na herbicide je inhibicija enzima acetohidroksi kisele sintetaze, koji je presudan enzim za biosintezu razgranatog lanca aminokiselina u biljkama. Na osnovu molekularnih istraživanja, identifikovani su geni otpornosti na IMI i SU alelske varijante istog lokusa (AHASL1). Do sada je korišćeno nekoliko prirodnih ili indukovanih mutančnih alela lokusa AHASL1 u cilju stvaranja različitih ne-GMO osobina i tehnologija suzbijanja korova kao što su Clearfield, ClearfieldPlus, Sures i ExpressSun. Pored suzbijanja korova, herbicidi na bazi imidazolinona su poznati kao efikasni za kontrolu parazitne cvetnice volovod, bez obzira na rasni sastav, dok hibridi tolerantni na tribenuron-metil pružaju efikasniju kontrolu širokolisnih korova poput *Cirsium arvense* (L.) Scop. i drugih. Ono što je negativno u primeni navedenih tehnologija suzbijanja korova jeste prekomerna upotreba hemijskih preparata i pojava rezistentnih korova. Prema zvaničnim podacima, upotreba deklarisanog semena suncokreta tolerantnih na IMI i SU herbicide doživela je značajnu ekspanziju u Srbiji i drugim zemljama u poslednje 4 godine. Pa je tako u 2017. godini upotreba klasičnih uljanih hibrida suncokreta u Srbiji iznosila 47% ukupne proizvodnje, dok je u 2020. godini taj procenat pao ispod 30, što govori o izraženom uzlaznom trendu primene takozvanih hemijskih hibrida. Imajući u vidu pozitivne efekte primene herbicida, kao i negativne posledice prekomerne upotrebe hemijskih preparata u pogledu pojave rezistentnih korova, potrebno je primejivati integralni pristup u gajenju suncokreta kao nasigurniji metod za dugotrajnu i delotvornu zaštitu useva suncokreta, a u cilju postizanja maksimalnih prinosa semena i ulja.

**Ključne reči:** suncokret, korovi, herbicidi

## Uticaj ekstrakta *Cannabis sativa* na aktivnost gvajakol-peroksidaze u listovima *Echinochloa crus-galli*

Bojan Konstantinović<sup>1</sup>, Mirjana Kojić<sup>2</sup>, Jovana Šučur<sup>1</sup>,  
Nataša Samardžić<sup>1\*</sup>, Milena Popov<sup>1</sup>, Anamarija Koren<sup>3</sup>, Senka Vidović<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

<sup>2</sup>Doktorand, stipendista Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja

<sup>3</sup>Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija

<sup>4</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet, Novi Sad, Srbija

\*natasam@polj.uns.ac.rs

Ispitivanje alelopatskih odnosa različitih biljnih ekstrakata na korovske vrste dobija sve veći značaj. Dobijeni rezultati se mogu koristiti za dalja istraživanja i dobijanje novih herbicidnih preparata. Utvrđeni alelopatski odnosi mogu biti značajni i za organizovanje plodoređa ili za zelenišno đubrenje- zaoravanjem useva sa izraženim alelopatskim dejstvom. Cilj istraživanja je bio da se utvrdi alelopatsko dejstvo ekstrakta *Cannabis sativa* L. (industrijske konoplje) na *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (proso korovsko), praćenjem aktivnosti gvajakol peroksidaze u listovima tretiranih biljaka. Rezultati oglada su ukazali da su tretirane biljke *E. crus-galli* pretrpele stres nakon tretmana ekstraktom. Ekstrakt *C. sativa* dobijen procesom klasične ekstrakcije primenjen je u koncentracijama od 100%, 50%, 25% i 10%. Za kontrolnu varijantu su korišćene netretirane biljke. Biljke *E. crus-galli* su tretirane u početnim fazama rasta u poljskim uslovima. Uzorci su uzeti nakon 6h i 24h od momenta tretiranja. Sveži listovi uzorkovanih biljaka (po 2 g za svaku varijantu oglada) su homogenizovani u 10 ml fosfatnog pufera, a potom centrifugirani i profiltrirani. Potom je 20 µl uzorka rastvoreno u 3 ml reakcione smeše i 20µl 1% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Reakcionu smešu činili su: 1 g čvrstog gvajakola rastvoren u 100 ml acetatnog pufera (2,86 ml sirćetne kiseline u 1.000 ml vode, pH 5,5 podešen sa KOH). U intervalu od po 1 minuta (po dodatku H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) očitavana je apsorbancija na λ=436 nm. Aktivnost gvajakol-peroksidaze određena je na osnovu transformacije gvajakola u tetragvajakol u toku 1 minuta. Primenjeni ekstrakt *C. sativa* doveo je do povećane aktivnosti gvajakol-peroksidaze *E. crus-galli* nakon 6h i 24h. Povećanjem koncentracije primenjenog ekstrakta povećavala se aktivnost gvajakol peroksidaze te je u kontrolnoj varijanti nakon 6h bila 50 µmolGV/min, dok je u varijanti sa primenom 100% ekstrakta bila 64,16 µmolGV/min. Varijanta oglada sa primenom 50% dala je aktivnost od 62,04 µmolGV/min, sa 25% ekstrakta vrednost od 123,49 µmolGV/min i sa primenom 10% ekstrakta vrednost od 59,39 µmolGV/min. Nakon 24h vrednost aktivnosti gvajakol peroksidaze u kontrolnoj varijanti je bila 66,34 µmolGV/min, u varijanti sa 100% ekstrakta 87,33 µmolGV/min, sa 50% ekstrakta 82,34 µmolGV/min, sa 25% ekstrakta 76,19 µmolGV/min i sa 10% ekstrakta 67,98 µmolGV/min. Primenjeni ekstrakt *C. sativa* doveo je do povećanja aktivnosti gvajakol peroksidaze i nakon 6h i nakon 24h. Zabeležene promene ukazuju na postojanje stresa kod tretiranih biljaka *E. crus-galli*.  
**Ključne reči:** gvajakol-peroksidaza, *Cannabis sativa*, alelopatija, *Echinochloa crus-galli*



## Uticaj sistema obrade zemljišta na klijanje i nicanje leblebije i žutog graška

Ognjen Živković<sup>1\*</sup>, Alexandre Tonon Rosa<sup>2</sup>, Strahinja Stepanović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>University of Nebraska, Lincoln, Nebraska USA

\*ognjenzivkovic007@gmail.com

Leblebija (naut) i grašak su leguminoze koje se često gaje u zapadnoj Nebraski (SAD) u sistemu bez obrade zemljišta. Međutim pojedini farmeri su primetili bolji prinos prilikom gajenja ovih leguminoza u sistemu obrade zemljišta. Pretpostavlja se da je razlog tome ranije i uniformnije nicanje biljaka, kao i produženi period cvetanja kojim se dobija veći broj cvetova, potencijalno više mahuna i bolji prinos. Stoga glavni cilj ovih istraživanja je bio praćenje uticaja redukovane obrade zemljišta na nicanje i prinos dve sorte leblebije kao i jedne sorte žutog graška. Osim toga, cilj je bio da se izračuna suma efektivnih temperatura (Growing Degree Days, GDD) koja je neophodna za nicanje svake od pomenutih sorti. Istraživanja su izvedena na Univerzitetu u Nebraski, u istraživačkoj stanici u Grantu (zapadna Nebraska) tokom 2018. i 2019. godine. Ogled je postavljen u dva sistema gajenja (bez obrade i sa redukovanom obradom zemljišta), dve sorte leblebije (Frontier i Orion) i jedne sorte žutog graška (Durwood) u četiri ponavljanja. Eksperimentalna parcela je bila podeljena u 24 eksperimentalna polja; 3 useva u dva tretmana ponovljeno 4 puta slučajnim odabirom polja. Eksperimentalna polja nisu bila u sistemu navodnjavanja. Korovi iz eksperimentalnih parcela uklanjani su mehaničkim putem, okopavanjem, a utvrđen je veći broj korovskih vrsta, kao i brojnije populacije istih korova u sistemu bez obrade zemljišta. Tokom vegetacione sezone merena je temperatura zemljišta geotermometrima i evidentiran je broj niklih biljaka svakog dana od početka nicanja pa do trenutka kada je nicanje završeno. Na osnovu dvogodišnjih rezultata utvrđeno je da je sistem redukovane obrade zemljišta imao pozitivan uticaj kako na klijanje i nicanje useva, tako i na ostvareni prinos. Za obe sorte leblebije, progresivnije i uniformnije klijanje zabeleženo je u sistemu redukovane obrade nego u sistemu bez obrade zemljišta. Sume efektivnih temperatura su za sortu Orion imale vrednost 5,0°C, za Frontier 6,1°C, a za sortu žutog graška 0°C. Sorta leblebije Frontier u sistemu redukovane obrade zemljišta ostvarila je prinos od 2.152 kg/ha, a u sistemu direktne setve 1.547 kg/ha, dok je sorta Orion u prvom sistemu imala prinos od 2.690 kg/ha, a u direktnoj setvi 2.100 kg/ha. Uticaj sistema gajenja, tj. bez obrade i sa redukovanom obradom zemljišta se odrazio i na prinos žutog graška, pri čemu je u sistemu redukovane obrade zemljišta postignut prinos od 2.600 kg/ha, dok je prinos bio 1.883 kg/ha u sistemu bez obrade zemljišta.

**Ključne reči:** leblebija, grašak, redukovana obrada zemljišta, sistem bez obrade zemljišta, prinos

## **Biološka aktivnost nekih korovskih vrsta prema skladišnim štetočinama – pregled istraživanja**

**Sonja Gvozdenac<sup>1\*</sup>, Snežana Tanasković<sup>2</sup>, Dejan Prvulović<sup>3</sup>,  
Jelena Ovuka<sup>1</sup>, Sandra Cvejić<sup>1</sup>, Filip Vukajlović<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet, Čačak, Srbija

<sup>3</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

<sup>4</sup>Univerzitet u Kragujevcu, Prirodno-matematički fakultet, Kragujevac, Srbija

\*sonja.gvozdenac@ifvcns.ns.ac.rs

Ograničenje i zabrana primene pojedinih insekticida za tretiranje semena inicirala su intenzivnija istraživanja u oblasti ne-hemijskih načina suzbijanja štetočina semena. Posebno su u ekspanziji biološki preparati, kao bioracionalna zamena hemijski sintetisanim insekticidima. Poznato je da su biljke bogat izvor biološki aktivnih supstanci i da neke vrste poseduju insekticidno delovanje. Međutim, komercijalno je dostupan mali broj botaničkih preparata na biljnoj bazi, što ukazuje na potrebu za ispitivanjem novih biljnih vrsta kao potencijalnih insekticida i/ili repelenata. Posebno su interesante korovske vrste, zbog prirodne tolerantnosti na herbivorne insekte, ali i potencijalnog iskorišćavanja korovske biljne mase. Ne sme se zaboraviti da pojedine korovske vrste poseduju alergena svojstva, te je u tom slučaju potrebno uskladiti protokol istraživanja (odabrati deo biljke koji nije alergen) i razmotriti praktičnu primenu. Rad sumira dosadašnje rezultate autora koji se odnose na biološku aktivnost korovskih vrsta prema polifagnim štetočinama semena. Od nadzemne mase repušnjake (*Erigeron canadensis* L.), divlje mrkve (*Daucus carota* L.), pepeljuge obične (*Chenopodium album* L.), štira običnog (*Amaranthus retroflexus* L.), ambrozije pelenaste (*Ambrosia artemisiifolia* L.) i listova halačije (*Halascya sendtneri* (Boiss.) Dörf.), pripremljeni su etanolni ekstrakti (0,5, 1 i 2%). Biološka aktivnost je ispitana prema pirinčanom žišku (*Sitophilus oryzae*) i žitnom kukuljičaru (*Rhyzopertha dominica*) i to u testovima fumigantnog, kontaktnog (površinski nanos na staklo), kontaktno-digestivnog (nanošenje na zrno pšenice), antifeeding tj. ometanje ishrane (u "No-choice" testu, izraženo preko AFI vrednosti [ $< 20$  - nema antifiding aktivnosti;  $50 > AFI \geq 20$  - slaba antifiding aktivnost;  $70 > AFI \geq 50$  - srednja antifeeding aktivnost;  $\geq 70$  - jaka antifiding aktivnost]) i repelentnog delovanja (u Y-tube olfaktometru iskazano preko Indeksa repelentnosti [IR -1,0 do -0,1 repelent; -0,1 do +0,1 neutralno; +0,1 do +1,0 atraktant]). U dosadašnjim istraživanjima, pomenuti ekstrakti nisu imali fumigantno delovanje na žitnog kukuljičara i pirinčanog žiška. Takođe, ekstrakti divlje mrkve, pepeljuge obične, štira običnog, ambrozije pelenaste i halačije nisu ispoljili biološku efikasnost ni u jednom testu (kontaktno, digestivno, ometanje ishrane ili repelentno) prema ispitivanim štetnim vrstama. Značajniju biološku aktivnost ispoljio je etanolni ekstrakt repušnjake. Prilikom kontaktne ekspozicije, nakon 24h, smrtnost odraslih jedinki žitnog kukuljičara je iznosila 2,5-37,0%, zavisno od primenjene koncentracije. Nakon 48h, zabeležena je smrtnost od 48,2-74,4%, a nakon 72h od 42,5% u najnižoj do 100% u najvišoj koncentraciji. Najviša koncentracija ekstrakta je već nakon 24h izazvala i visoku smrtnost pirinčanog žiška (73,3%), koja je posle 48h bila u opsegu 76,7-93,3%, a nakon 72h iznosila je 91,7-100%. U kontaktno-digestivnom testu, smrtnost kukuljičara je bila niska prilikom prva tri očitavanja (48, 72 i 96h), ali je nakon sedam dana iznosila 53,5-63,5%, u zavisnosti od koncentracije. Isti ekstrakt je nakon 24h izazvao mortalitet pirinčanog žiška od 43,5%. Posle 48h ekspozicije, procenat uginulih jedinki je iznosio

56,7-73,3%, nakon 72h između 75,0 i 98,0%, a nakon sedam dana 100%. Ometanje ishrane pirinčanog žiška je postignuto primenom 0,5 i 1% ekstrakta repušnjake (AFI 76,2-88,7%), dok je isti izostao u slučaju kukuljičara. U testu repelentnosti, 2% ekstrakt ove vrste je ispoljio repelentno dejstvo (IR- 0,47) prema pirinčanom žišku i nešto slabije prema žitnom kukuljičaru (IR- 0,17). Dobijeni rezultati ukazuju na visok potencijal repušnjake kao protektanta semena u zaštiti od žitnog kukuljičara i pirinčanog žiška.

**Ključne reči:** *S. oryzae*, *R. dominica*, *Erigeron canadensis*, biljni ekstrakti, smrtnost

## Impact of flaming on soybean plants and soil microorganisms

**Đorđe Malenčić<sup>1\*</sup>, Miloš Rajković<sup>2</sup>, Goran Malidža<sup>2</sup>,  
Biljana Kiprovska<sup>2</sup>, Simonida Đurić<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia

<sup>2</sup>Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia

\*malenic@polj.uns.ac.rs

The use of open flame (flaming) is a very useful method for weed control, especially in organic production where the use of herbicides is prohibited. There, the heat suppresses weeds in row within a second. But apart from this, heat also affects growing plants and surrounding soil including microorganisms. The aim of this study was to determine the effect of different propane doses (20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 and 100 kg/ha propane) on photosynthetic (chlorophylls and carotenoids) and polyphenolic (total flavonoids and anthocyanins) pigments in soybean leaves, as well as the number of microorganisms in the soil. Flame-weeding machine was modified four row cultivator with two burners placed on both side of each row to suppress weeds in the row of the crop. Young soybean plants were treated with flame in three growth stages: the first trifoliolate or V1, the three trifoliolate or V3 and the six trifoliolate stage or V6. Plants were sampled together with their roots, five hours after treatment. Soil samples for microbiological analysis were taken between the rows of soybean 1h and 24h after flaming, at the depth of 2 cm. Total number of bacteria on soil agar ( $10^6$ ), number of actinomycetes in synthetic agar ( $10^4$ ) and the number of fungi in Czapek's agar ( $10^4$ ) were determined. Soybean plants exposed to flame showed a different reaction to abiotic stress caused by high temperature, where the most responsive were anthocyanins. Especially intensive accumulation of these phenolic pigments with protective role occurred with the propane doses of 30, 40 and 50 kg/ha and they were significantly higher compared to the control. That effect was observed in all three stages of the development. Application of very high propane doses (70 and 80 kg/ha) in V1 and V6 stage resulted in thermal destruction of the cells and the content of anthocyanins was very low. Actinomycetes turned out to be the most sensitive group of soil microorganisms affected by weed flaming, while fungi were the most tolerant.

**Keywords:** flaming, abiotic stress, soybean, pigments, microorganisms

## **Alelopatski potencijal aktinobakterija za suzbijanje divljeg sirka (*Sorghum halepense* (L.) Pers.)**

**Jelena Gajić Umiljendić\*, Ljiljana Radivojević,  
Marija Sarić-Krsmanović, Ljiljana Šantrić**  
Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd, Srbija  
\*pecikos@gmail.com

Aktinobakterije su jedna od najšire rasprostranjenih grupa mikroorganizama u prirodi koje su u velikom broju prisutne i u obrađenim i u neobrađenim zemljištima. Aktivno učestvuju u biodegradaciji zemljišta i formiranju humusa i predstavljaju izvor mnogobrojnih sekundarnih metabolita koji imaju veliki farmakološki, alelopatski i komercijalni značaj. Upravo taj alelopatski potencijal aktinobakterija za stvaranje bioherbicidnih metabolita svrstava ih u grupu dobrih kandidata za biološku kontrolu korova. Cilj ovog rada bio je da se u laboratorijskim uslovima ispita uticaj različitih izolata zemljišnih aktinobakterija na klijanje semena i porast klijanaca kukuruza i divljeg sirka (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) kao jednog od najčešćih korova u ovom usevu. U ogledu su korišćena semena kukuruza (hibrid NS3022, Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad) i semena divljeg sirka sakupljena na lokalitetu Galenika-Zemun, tokom oktobra meseca 2019. godine. Testirana je herbicidna aktivnost 10 izolata zemljišnih aktinobakterija (A01, A03, A06, A07, A10, A11, A17, A18, NOV3 i NOV4) iz kolekcije Instituta za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd (Laboratorija za herbologiju). Primarni inokulumi aktinobakterija su zasejani na tečnu skrobno-kazeinsku podlogu i stavljeni su na mućkanje na tresilicu 8 dana. U sterilne Petri kutije odbrojano je po 10 semena obe biljne vrste i dodato po 5 ml filtrirane suspenzije aktinobakterija, a zatim su odložene u termostat (26°C). Posle 6 dana mereni su dužina korenka i stabaoca kao i broj iskljalih semena. Dobijeni rezultati pokazali su da je svih 10 izolata aktinobakterija imalo značajan alelopatski uticaj na klijanje semena i porast klijanaca kukuruza i divljeg sirka. Najveći inhibitorni uticaj na klijanje semena i porast klijanaca imao je izolat NOV3, sa preko 52% za kukuruz i preko 80% za divlji sirak. Sa druge strane, izolat A18 pokazao se kao najbolji kandidat za dalja ispitivanja, jer su utvrđene inhibicije porasta klijanaca za kukuruz bile manje od 35%, dok su za divlji sirak bile veće od 90%. Takođe, klijavost semena kukuruza usled izlaganja izolatu A18, bila je 90%, a za divlji sirak 6,25%, što je značajno niži procenat u poređenju kako sa kontrolom tako i sa ostalim izolatima. Preliminarni rezultati u ovom istraživanju ukazali su da suspenzija aktinobakterijskog izolata A18 ispoljava dobra herbicidna svojstva. Ipak, neophodno je uraditi dalja ispitivanja kako bi se mogućnost suzbijanja divljeg sirka u usevu kukuruza, ovim izolatom, potvrdila i u poljskim uslovima.

**Ključne reči:** aktinobakterije, bioherbicidi, alelopatija, divlji sirak, kukuruz

**Zahvalnica:** Istraživanja u ovom radu realizovana su na osnovu ugovora o realizaciji i finansiranju naučno-istraživačkog rada NIO u 2021. godini, evidencioni broj: 451-03-9/2021-14/200214

## Uticaj vodenog ekstrakta *Clinopodium menthifolium* Host na aktivnost antioksidativnih enzima u korovskoj vrsti *Bromus mollis* L.

Jovana Šućur\*, Dejan Prvulović, Đorđe Malenčić,  
Nataša Samardžić, Bojan Konstantinović

Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

\*jovana.sucur@polj.uns.ac.rs

Poznavanje alelopatskih interakcija može da obezbedi efikasniji način eksploatacije prirodnih resursa u suzbijanju korova sa smanjenom upotrebom sintetičkih herbicida. Cilj istraživanja je ispitivanje alelopatskog delovanja dve koncentracije (0,1 i 0,2%) vodenog ekstrakta samonikle aromatične biljke marulje šumske (*Clinopodium menthifolium* Host, *Lamiaceae*) na korovsku vrstu klasača maljava (*Bromus mollis* L., *Poaceae*) određivanjem aktivnosti antioksidativnih enzima (superoksid-dizmutaze i katalaze) u listovima i korenu tretiranih biljaka. Aktivnost enzima superoksid-dizmutaze (SOD, EC 1.15.1.1) određena je po metodi Mandal i sar. (2008) sa malim izmenama, koja se zasniva na principu sposobnosti inhibicije fotohemijske redukcije nitroblutetrazolijum-hlorida (NBT). Aktivnost SOD izražena je kao broj U po mg proteina (U/mg proteina). Aktivnost enzima katalaze (CAT, EC 1.11.1.6), je određena pomoću vodonik-peroksida kao supstrata. Rezultati su izraženi u broju U ( $\mu\text{mol H}_2\text{O}_2/\text{min}$ ) po mg proteina (U/mg proteina). U listovima *B. mollis*, pod uticajem 0,1% vodenog ekstrakta *C. menthifolium* nije došlo do statistički značajnih promena u aktivnosti enzima CAT. Tretman vodenim ekstraktom *C. menthifolium* koncentracije 0,2% je doveo do statistički značajne indukcije enzima CAT 120h nakon tretmana. Aktivnost SOD je bila veća u listovima tretiranih korova posle 72h izloženosti uticaju ekstrakata, pri čemu je najveća aktivnost zabeležena u tretmanu sa 0,2% ekstraktom nakon 120h. U korenu *B. mollis* statistički značajan porast aktivnosti CAT zabeležen je 72h nakon tretmana za obe primenjene koncentracije, kada je izmerena šest puta veća aktivnost. Praćenjem aktivnosti SOD uočava se porast aktivnosti tokom vremena u tretmanu sa nižom koncentracijom vodenog ekstrakta *C. menthifolium* (0,1%), tako da je najveća aktivnost ovog enzima zabeležena nakon 120h. Nasuprot tome u tretmanu sa većom koncentracijom najveća aktivnost SOD izmerena je nakon 72h, nakon čega je zabeležen pad superoksidazne aktivnosti, tako da se aktivnost SOD nije statistički značajno razlikovala od kontrole nakon 120h. Na osnovu dobijenih rezultata uočava se da su dve koncentracije vodenog ekstrakta *C. menthifolium* različito uticale na aktivnost antioksidativnih enzima u listovima i korenu *B. mollis*. Povećana aktivnost ispitivanih antioksidativnih enzima u korenu tretiranog korova pokazala je da ekstrakt poseduje alelopatski uticaj na tretiranu biljku i da se povećanje enzimske aktivnosti dešava upravo kao odgovor na stres prouzrokovan vodenim ekstraktom *C. menthifolium*.

**Ključne reči:** alelopatija, antioksidativni enzimi, *Bromus mollis*, *Clinopodium menthifolium*, oksidativni stres

## Polna struktura pajasena (*Ailanthus altissima* /Mill./ Swingle) u zaštićenom prirodnom dobru „Bajfordova šuma” na području Beograda – osnova za biološku kontrolu širenja i plansku redukciju

Martin Bobinac<sup>1\*</sup>, Zoran Gojković<sup>2</sup>, Siniša Andrašev<sup>3</sup>,  
Nikola Šušić<sup>4</sup>, Milan Kabiljo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>JKP “Zelenilo-Beograd”, Beograd, Srbija

<sup>3</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu,  
Novi Sad, Srbija

<sup>4</sup>Univerzitet u Beogradu, Institut za multidisciplinarna istraživanja, Beograd, Srbija

<sup>5</sup>Institut za šumarstvo, Beograd, Srbija

\*martin.bobinac@sfb.bg.ac.rs

Pajasen (*Ailanthus altissima* /Mill./ Swingle) je invazivna vrsta u Srbiji, koja ugrožava floristički biodiverzitet u prirodnim sastojinama i urbanim prostorima. To je svetlopljivna vrsta drveća, sa brzim rastom u početnoj fazi razvoja i ima izraženu adaptivnu sposobnost na različite uslove sredine otvorenih staništa. Sa pojavom ranog polnog sazrevanja i, pretežno, svakogodišnjeg uroda velike količine plodova, koji se lako prenose na veću udaljenost od matičnog stabla, pajasen brzo kolonizuje sastojine drugih vrsta drveća sa narušenom strukturom. To je dvodoma drvenasta biljka, sa jednopolnim i dvopolnim cvetovima. Primenom polnog dimorfizma kod pajasena, kao kriterijuma za selekciju stabala u proredi, može se uticati na širenje pajasena generativnim putem, a u okviru sastojinskog sklopa može se uticati na rast i održanje generativnog i vegetativnog potomstva. Diferenciranje rodni-ženskih od nerodni-muških stabala vrši se u fazi cvetanja na osnovu cvetno-plodnih cvasti, a odabir rodni-ženskih stabala vrši se tokom cele godine na osnovu prisutnih plodova i cvetno-plodnih drški koje se dugo zadržavaju u krošnji po opadanju plodova. Polni dimorfizam ove vrste poslužio je kao osnova za utvrđivanje polne strukture stabala u zaštićenom prirodnom dobru „Bajfordova šuma” na području Beograda. Na 37,4 ha šumom obrasle površine evidentirano je 138 polno izdiferenciranih stabala pajasena u 2018. godini, što je potvrđeno i u fazi cvetanja 2020. godine. Na osnovu dendrometrijskog premera stabala 2018. godine prsni prečnici stabala su bili u rasponu 5-74 cm, a visine u rasponu 5-21 m. U okviru navedenog broja stabala zastupljenost rodni-ženskih i nerodni-muških stabala je približno podjednaka, ali prostorno varira. Evidentirana rodna-ženska i nerodna-muška stabala pajasena osnova su za monitoring invazije, a pored zdravstvenog stanja i biološkog položaja u sastojinama osnova su i za plansku redukciju i gajenje u neinvazivnom obliku u zaštićenom prirodnom dobru „Bajfordova šuma”.

**Ključne reči:** invazivne neofite, polni dimorfizam, polna struktura, kriterijum selekcije, proreda

**Zahvalnica:** Ovaj rad je podržalo Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja-Ugovor o realizaciji i finansiranju naučnoistraživačkog rada u 2021. godini, evidencioni broj 451-03-9/2021-14/ 200169; broj 451-03-9/2021-14/200197; broj 451-03-9/2021-14/200053

## **Efekat vodenih ekstrakata korovskih vrsta *Abutilon theophrasti* i *Xanthium strumarium* na prinos useva soje i kukuruza**

**Nataša Samardžić\*, Bojan Konstanitnović, Milena Popov**  
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija  
\*natasam@polj.uns.ac.rs

Fenomen nazvan alelopatija je ispitivan i objašnjen kroz opšte, istorijske i okvire naučnih istraživanja, pre svega laboratorijskih eksperimenata. Potencijal alelohemikalija nameće potrebu za analizom biljaka sa jakim alelopatskim uticajem, identifikacijom alelohemikalija, proučavanjem njihovog mehanizma i načina delovanja na koji se mogu koristiti u biljnoj proizvodnji. Moguće je razlikovati alelopatiju od ostalih mehanizama biljne zajednice jer se njen štetni uticaj pojavljuje kao rezultat oslobađanja alelohemikalija. Iz tog razloga se takođe razlikuje od konkurencije. Alelopatija se smatra jednom od osnova održive poljoprivrede, čime postaje prioritetno polje proučavanja u razvijenim zemljama. Cilj istraživanja je bio da se utvrdi koncentracija ispitivanih vodenih ekstrakata korovskih vrsta koji negativno utiču na prinos testiranih biljaka, u poljskim uslovima. Biljni materijal korovskih vrsta *Abutilon theophrasti* Medik. i *Xanthium strumarium* L. je sakupljen kada su korovi bili u fazi 2-4 lista. Nadzemni i podzemni delovi biljaka zajedno su macerirani od svake korovske vrste. Primenjene koncentracije bile su 10, 20, 30 i 40 g/l suve materije ispitivanih korova. Usev soje tretiran vodenim ekstraktom korova vrste *A. theophrasti* doveo je do smanjenja prinosa u rasponu od 38-63,5%, dok je prinos kukuruza smanjen za 13,7-39,5%. Prinos useva soje tretiran vodenim ekstraktima korovske vrste *X. strumarium* smanjen je u rasponu od 40,9-45,3%, dok je prinos kukuruza bio smanjen za 10,5-30,3% u zavisnosti od primenjene koncentracije ekstrakata.

**Ključne reči:** alelopatija, *Abutilon theophrasti*, *Xanthium strumarium*, soja, kukuruz

## **The route from weed control towards managing botanical diversity**

**Meriem Cheddadi\*, Mark Szalai, Judit Papp Komaromi, Jozsef Kiss**  
Szent István University, Plant Protection Institute, Gödöllő, Hungary  
\*cheddadimeriem95@gmail.com

Weeds are responsible for significant crop yield losses and financial losses in agricultural production, approximately 10% per year worldwide. They compete with crop plants for limited resources such as water and nutrition. Moreover, crops are affected by released toxic substances, i.e. allelopathy. Therefore, farmers often apply weed control measures to prevent such losses. However, weeds in agricultural landscape can enhance botanical diversity both on field and landscape level. This can be beneficial for ecosystem provider arthropods such as pollinators and natural enemies of crop pests. The weeds provide floral resources, i.e. nectar and pollen, which are essential for beneficial arthropods, particularly when crop plants are not flowering. In addition, weeds improve structural diversity supporting pollinators with favorable nesting places as well as natural enemies with shelter and overwintering sites. These positive effects of botanical diversity were observed in several studies, not only in semi-natural habitats (e.g. hedgerows, forest patches, set asides or permanent grasslands) but in crop fields as well. First, landscape level studies highlighted that the semi-natural habitats are playing important role for the above

mentioned ecosystem services. However, the landscape diversity alone, even with high density of semi-natural habitats, was shown as insufficient in several cases, mainly because of the range of ecosystem service provider arthropods and average crop field size, i.e. these arthropods could not cover entire crop fields dispersing from semi-natural habitats only. Therefore, the importance of in-field biodiversity of plants was also clarified. Consequently, integrated weed management programs require careful design and balance between controlling weed abundance and sustainable botanical diversity.

**Keywords:** weed management, ecosystem service, beneficial arthropods, integrated pest control

## **Mere nege i održavanja travnjaka saobraćajnica u Beogradu**

**Nenad Stavretović\*, Ana Novaković, Jovana Petrović, Nadežda Stojanović**

Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd, Srbija

\*nenad.stavretovic@sfb.bg.ac.rs

Mere nege i održavanja travnjaka zavise od njegovog tipa, dok je intenzitet održavanja uslovljen estetskim zahtevima, promenama koje se odvijaju na nekoj zelenoj površini, pojave korova, bolesti, štetočina i sl. Osnovne mere nege koje se primenjuju za održavanje travnjaka su: redovno košenje, oivičavanje travnjaka, uklanjanje otkosa, grabuljanje, aeracija, dosejavanje travnjaka, prihranjivanje, zalivanje i suzbijanje štetočina i bolesti. Travnjaci saobraćajnica svrstavaju se u kategoriju travnjaka niskog intenziteta održavanja, a mnoge od mera nege i održavanja se kod ovog tipa travnjaka u praksi i ne primenjuju. Istraživanjem intenziteta sprovođenja mera nege i održavanja travnjaka saobraćajnica Beograda utvrđeno je da se one ne sprovode na adekvatan način. Na svim istraženim travnjacima saobraćajnica Beograda evidentirani su ostaci otkosa, iskrzani vrhovi biljaka, dok se košenje ne sprovodi redovno, a odsutne su i kontrole pojave korova, štetočina i bolesti. Prema Stavretoviću (2002) u ovom radu date su preporuke negovanja travnjaka saobraćajnica Beograda. Kako travnjaci kružnih tokova spadaju u travnjake saobraćajnica koji imaju naviši intenzitet održavanja, kod njih je potrebno primenjivati redovno košenje (na visini od 30-50 mm) u vegetacionom periodu, jednom nedeljno. Formiranje ivica ovde je preporučljivo istim intenzitetom kao i košenje. Oivičavanje ovog tipa travnjaka treba sprovoditi posle početka vegetacije, dok je odnošenje otkosa potrebno primenjivati posle svakog košenja. Operacije aeracije i prosecanje ovog tipa travnjaka treba vršiti po potrebi, kao i meru vertikalacije. Podsejavanje travnjaka i dodavanje supstrata treba sprovoditi nakon većih reparacija travnjaka. Prihranjivanje kod travnjaka kružnih tokova treba primenjivati tokom cele godine u zavisnosti od potreba biljaka, kao i zalivanje, kontrolu korova, štetočina, bolesti i sl. Košenje (na visini od 50-100 mm) ostalih tipova travnjaka saobraćajnica Beograda treba sprovoditi tokom cele godine, a u vegetacionom periodu jednom u dve nedelje. Odošenje otkosa treba vršiti nakon svakog košenja. Oivičavanje travnjaka primenjivati nakon obrastanja ivica nadzemnim delovima biljaka. Prosecanje travnjaka primeniti prema potrebi, dok se dosejavanje i dodavanje supstrata radi samo u slučaju većih reparacija. Prihranjivanje ostalih tipova travnjaka saobraćajnica Beograda je preporučljivo tokom cele godine, u zavisnosti od potreba biljaka. Kontrolu korova, štetočina i bolesti potrebno je vršiti tokom cele godine. Kako bi se travnjaci (svih tipova) saobraćajnica



Beograda unapredili i u estetskom i funkcionalnom smislu preporuka je da se izvrši i njihovo podsejavanje, kao i nivelacija, oblikovanje terena (popunjavanje mikrodepresija, smanjenje nagiba i sl). Konsultovanje sa stručnjacima pejzažne arhitekture umnogome bi doprineo unapređenju travnjaka saobraćajnica Beograda.

**Ključne reči:** travnjaci saobraćajnica, korovi, upravljanje zelenilom grada, urbana ekologija

CIP - Katalogizacija u publikaciji  
Biblioteke Matice srpske, Novi Sad

632.954.025.8(048.3)  
632.51(048.3)

**КОНГРЕС о коровима (11 ; 2021 ; Палић)**

Zbornik rezimea [Elektronski izvor] / XI kongres o korovima i savetovanje o herbicidima i regulatorima rasta, 20-23. septembar 2021, Palić = Book of abstracts / 11th Weed Science Congress and Symposium on Herbicides and Growth Regulators, Septembar 20-23rd, 2021, Palić ; urednik Goran Malidža. - Beograd : Herbološko društvo Srbije, 2021. - 1 elektronski optički disk (CD-ROM) ; 12 cm

Nasl. sa naslovnog ekrana. - Radovi na srp. i engl. jeziku.

ISBN 978-86-911965-5-4

a) Корови - Апстракти б) Хербициди - Дејство - Апстракти

COBISS.SR-ID 46194953

-----  
Copyright @ Autori 2021

Saopštenja u ovom Zborniku su objavljena u otvorenom pristupu pod licencom CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) Autorstvo. Moraju se navesti podaci o izvornom delu i link ka licenci, i mora se naglasiti da li je izvorno delo izmenjeno. Dozvoljeno je umnožavati, distribuirati i javno saopštavati delo; preraditi ga i koristiti u komercijalne svrhe.

Saopštenja se mogu deponovati u digitalnim repozitorijumima ili na društvenim mrežama i učiniti dostupnim u otvorenom pristupu. Dopusšteno je samoarhiviranje bez nadoknade i bez perioda odloženog pristupa.





**BASF**

We create chemistry

# Biathlon® 4D

Suzbija korove  
koje drugi ne mogu



- Suzbija najznačajnije širokolisne korove uključujući pilepaču, mrtvu koprivu i kamilicu
- Izuzetna efikasnost u suzbijanju maka
- Odlična zaštita od samonikle uljane repice i suncokreta (ALS tolerantni i konvencionalni)
- Fleksibilno vreme primene – od trećeg lista do zastavičara
- Ne ograničava plodored



**ADENGO** >>

**Suzbija korov taman  
kako treba...**

**LAKO, A JAKO**

Bayer d.o.o.  
Omladinskih brigada 88b,  
11070 Novi Beograd  
☎ 011 20 70 252,  
[www.cropscience.bayer.rs](http://www.cropscience.bayer.rs)



# Stvorite svetliju budućnost za svoju farmu

## Viballa™ EC

Arylex™ active

HERBICID

### Zaštitite sve hibride suncokreta od najznačajnijih korova i povećajte svoju produktivnost

- **Najbolja kontrola ambrozije** (*Ambrosia artemisiifolia*), čak i prerasle
- Novo rešenje u borbi protiv rezistentnih korova
- Jedinstveni period primene: od pojave 4 prava lista do početka stadijuma butonizacije (BBCH 14-50)
- Bez ograničenja plodoređa
- Primenjuje se u svim hibridima suncokreta: konvencionalnim i tolerantnim prema herbicidima (ExpressSun® i Clearfield®)
- Visok nivo bezbednosti za životnu sredinu



ADAMA

# Coltrane®



Coltrane® je selektivni, sistemični herbicid.

Primenjuje se u kukuruзу za suzbijanje jednogodišnjih i višegodišnjih širokolisnih korova uključujući i one najtvrdokornije.

## Fleksibilna primena do 9. lista

Aktivne materije:  
dikamba 120 g/l  
mezotrion 50 g/l



HERBICID

Listen • Learn • Deliver

ADAMA.COM

MAXIMALNA ZAŠTITA ZA ČIST USEV SOJE

# MAX51

PRODUŽENO  
ZEMLJIŠNO  
DELOVANJE

Odlična sinergija  
sa herbicidom Mont

NAJBOLJE  
REŠENJE ZA  
AMBROZIJU I  
ŠTIR

Izuzetno selektivan  
na usev soje

Antirezistentna  
strategija

**agromarket**

[www.agromarket.rs](http://www.agromarket.rs) / [Agrosvet](http://Agrosvet) [www.agrosvet.rs](http://www.agrosvet.rs)



# Profesionalna zaštita bilja

Proman

MOTIVELL<sup>®</sup>  
Extra 6 OD

ONYX<sup>®</sup>  
EXTRA

TEMSA

Chaco

GRASSER<sup>®</sup>

Acorix

Lentagran

Glotron

Comandor



Belchim Crop Protection SRB d.o.o.

Vladimira Popovića 6, 11000 Beograd | Tel: + 381 11 222 3656

Email: [info@belchim.com](mailto:info@belchim.com) | [www.belchim.rs](http://www.belchim.rs)



AGROSAVA



Herbicid

# Totem

Pametno protiv rizomskog sirka.



agrosava

[www.agrosava.com](http://www.agrosava.com)

# BOGAT ASORTIMAN HIBRIDA TOLERANTNIH NA HERBICIDE ZA RAZLIČITE SISTEME PROIZVODNJE



**-PEGAZ  
-NS TAURUS**

ZA EFIKASNU BORBU  
PROTIV KOROVA I  
VOLOVODA



**-NS SMARAGD  
CLP**

ZA EFIKASNIJU  
BORBU PROTIV  
KOROVA I VOLOVODA



**-NS SUMO SUN  
-ORFEJ  
-SUMO 1 PR  
-SUMO 2 OR  
-NS H 8002  
-NS H 8005**

NS SUMO HIBRIDI  
TOLERANTNI NA  
TRIBENURON-METIL –  
FORMULA ZA USPEŠNO  
SUZBIJANJE KOROVA

**DUO System®**

**-NS 444 ULTRA  
-NS 5041 ULTRA  
-NS 640 ULTRA**

ZA JEDINSTVENU  
MOGUĆNOST SUZBIJANJA  
DIVLJEG SIRKA  
REZISTENTNOG NA  
SULFONILUREE I ZUBAČE



**INSTITUT ZA RATARSTVO I POVRTARSTVO**  
INSTITUT OD NACIONALNOG ZNAČAJA ZA REPUBLIKU SRBIJU  
Maksima Gorkog 30, 21101 Novi Sad, Republika Srbija  
telefon: (021) 4898 100 (centrala)  
[www.nsseme.com](http://www.nsseme.com)



**Axial<sup>®</sup> 050 EC**

syngenta<sup>®</sup>

Zagarantovana  
**pobeda** protiv  
**travnih korova**



SYNGENTA AGRO d.o.o.  
Omladinskih brigada 88b  
11070 Novi Beograd  
tel: +381 11 312 99 81  
fax: +381 11 312 99 80  
[www.syngenta.rs](http://www.syngenta.rs)

TM

# XANADU®

TIP PROIZVODA (WG) FORMULACIJA SADRŽI  
500 g/kg BENSULFURON-METIL + 40 g/kg METSULFURON-METIL  
ŠIROK SPEKTAR DELOVANJA UKLJUČUJUĆI POUZDANU I ODRŽIVU  
KONTROLU NA *GALIUM APARINE*



## HERBICID

**JEDINSTVENO  
I INOVATIVNO  
REŠENJE**

- Nova aktivna materija u žitaricama: **Bensulfuron-metil**
- **Širok spektar** kontrole korova
- **Visoka efikasnost** protiv *Galium aparine*

Saznajte više na:

**[www.upl-ltd.com](http://www.upl-ltd.com)**



**A**gros

**D.O.O.**

Ribarska 2, 26204 Opovo



**BOOM EFEKT®** - Glifosat 360 g/l

**BARRACUDA®** - Mezotrion 100 g/l

**CLYDE® FX** - Fluroksipir 100 g/l + Florasulam 1 g/l

**CLOMATE® 360 CS** - Klomazon 360 g/l

**COMANDOR® 480 EC** - Klomazon 480 g/l

**FLAME® SG** - Tribenuron-metil 500 g/kg

**FLAME® DUO** - Tribenuron-metil 250 g/kg + Florasulam 104 g/kg

**PALACID 480 SL®** - Dikamba 480 g/l

**KOSSAN WG®** - Sumpor 800 g/kg

Pre upotrebe sredstva za zaštitu bilja obavezno pročitati etiketu i prateće uputstvo!  
Pridržavati se uputstva za upotrebu da bi se izbegli rizici po zdravlje ljudi i životnu sredinu.

### **Albaugh Europe Sàrl**

World Trade Center Lausanne, Avenue Gratta-Paille 2, 1018 Lausanne, Switzerland  
[www.albaugh.eu](http://www.albaugh.eu)

Sponsored by Albaugh Europe Sarl  
Registration Holder & Manufacturer: Albaugh TKI d.o.o.

® ™ trademark or trade name of Albaugh, LLC or an affiliated company



**I**nstitut za proučavanje lekovitog bilja „Dr Josif Pančić“ je osnovan 1948. godine rešenjem Vlade Narodne Republike Srbije, sa zadatkom da proučava lekovito bilje i razvija nauku u toj oblasti. Danas je to ugledna institucija i lider u oblasti, sa vrednim naučnim rezultatima i bogatom paletom proizvoda od bilja namenjenih očuvanju i unapređenju zdravlja ljudi.

Saradnja svih sektora, korektni odnosi sa poslovnim partnerima, primena vrhunskih naučnih saznanja i veština u postizanju visokog kvaliteta proizvoda i usluga, osnova su razvoja Instituta i glavni elementi na kojima on zasniva svoj poslovni uspeh. Strategiju kvaliteta realizuje uz primenu standarda ISO 9001:2015 i HACCP. Znanja, veštine, sposobnosti i veliko iskustvo u radu decenijama su ugrađivani u proizvode Instituta, koji su danas sinonim za kvalitetan, efikasan i bezbedan biljni preparat!

Vizija Instituta se temelji na postulatima iz perioda njegovog formiranja i stasavanja, kada je koncipiran kao jedinstvena naučno-proizvodna celina, a poslovne aktivnosti usmerava ka unapređenju kvaliteta proizvoda i usluga i zadovoljstvu krajnjih korisnika.

Misija Instituta je da proširivanjem svojih aktivnosti nastavi da dostiže zahteve kvaliteta, korisnika i poslovnih partnera kao i da utiče na podizanje svesti stanovništva o realnim mogućnostima i ograničenjima primene biljnih preparata u očuvanju zdravlja. Dugoročnom orijentacijom na etičnost, izvrsnost i uspešnost, Institut nastoji da održi prepoznatljiv brend svojih proizvoda u zemlji i okruženju i nastavi da izgrađuje poslovnu kulturu u duhu odgovornosti prema zajednici u kojoj posluje.

*Nauka i priroda u službi zdravlja od 1948. godine*



Institut za proučavanje lekovitog bilja /  
Institute for Medicinal Plants Research

“Dr Josif Pančić”

[www.mocbilja.rs](http://www.mocbilja.rs)

⊕ 🐛 ✂️ 🌿 🌧️ 💧 Pravi put u zaštiti bilja



**GALENIKA - FITOFARMACIJA**

Batajnički drum bb, 11080 Zemun - Beograd  
tel: 011/3072 301; fax: 011/3072 310; [www.fitofarmacija.rs](http://www.fitofarmacija.rs)







# Zlatno doba zaštite bilja



Zastupnik i distributer:  
Stockton d.o.o.  
11000 Beograd | Kapetan Mišina 16 | Srbija  
Tel: +381 11 2180 967 | Fax: +381 11 3282 952

[www.stk-ag.com](http://www.stk-ag.com)

**stk**  
bio-ag technologies

# Asortiman proizvoda

## HERBICID

STOP® 330 EC

TERAGOLD® PLUS

AGROGOLD® 960 EC

TERAZOR® 50 SC

NIKAR® 4 OD

KORZO®

DIKAMBA® 480 SL

SOKO® 480 SL

VULKAN®

ZAMOX® 40 SL

LONTRAZOR® 300 SL

KOLOS®

DIV® 700 SC

## INSEKTICID

CIPRAZOR® 20 EC

## FUNGICID

AGROSKOR® 250 EC

ISON®

LINIJA VISOKO KVALITETNIH  
KRISTALNIH MINERALNIH  
ĐUBRIVA

MIKRAMID KRISTALNI  
MIKRAMID TEČNI

ZORKA KLOTILD  
AGROTEHNOHEM  
24000 Subotica, Edvina Zdovca 8,  
Tel. 024/551-135, 063/462-729

