



UNIVERZITET U
Kragujevcu
AGRONOMSKI FAKULTET U
Čačku



UNIVERSITY OF
Kragujevac
FACULTY OF
AGRONOMY
Čačak

XXV SAVETOVANJE O BIOTEHNOLOGIJI

sa međunarodnim učešćem

- ZBORNIK RADOVA 1 -



Čačak, 13 - 14. mart 2020. godine

XXV SAVETOVANJE O BIOTEHNOLOGIJI

sa međunarodnim učešćem

- Zbornik radova 1 -

ORGANIZATOR I IZDAVAČ

**Univerzitet u Kragujevcu,
Agronomski fakultet u Čačku**

Organizacioni odbor

Prof. dr Gordana Šekularac, predsednik;
dr Pavle Mašković, vanr. prof., sekretar;
dr Dalibor Tomić, docent; mast. inž. polj. Radmila Nikolić, asistent;
dipl. inž. Jelena Pantović, asistent; Miloš Petrović, istraživač pripravnik;
dipl. inž. Dušan Marković, asistent

Programski odbor

Dr Vladimir Kurćubić, vanredni profesor, predsednik;
prof. dr Tomo Milošević, dekan; prof. dr Leka Mandić;
prof. dr Vladeta Stevović; prof. dr Snežana Bogosavljević-Bošković;
prof. dr Radojica Đoković; prof. dr Milomirka Madić;
prof. dr Aleksandar Paunović; prof. dr Milena Đurić;
prof. dr Lenka Ribić-Zelenović; prof. dr Mlađan Garić;
dr Goran Marković, vanredni profesor; dr Gorica Paunović, vanredni profesor;
dr Tomislav Trišović, vanredni profesor; dr Milan Lukić, viši naučni saradnik;
dr Snežana Tanasković, vanredni profesor

Tehnički urednici

Dr Pavle Mašković, vanr. prof.; Miloš Petrović, istraživač pripravnik;
dipl. inž. Dušan Marković, asistent

Tiraž: 150 primeraka

Štampa

JP SLUŽBENI GLASNIK, Jovana Ristića 1, Beograd
Godina izdavanja, 2020

PREDGOVOR

Promene koje se ubrzano dešavaju na globalnom i lokalnom nivou, od naučnih, klimatskih, ekonomskih, pa do političkih, podstiču potrebu da proučimo njihov uticaj na živi svet i na jednu od najvažnijih ljudskih delatnosti - proizvodnju hrane.

Naša poljoprivreda, selo, poljoprivredni proizvođači nisu danas to što su bili pre trideset ili četrdeset godina, srpsko selo se danas više nego ikad ubrzano i u hodu menja. Poljoprivredna nauka mora preuzeti deo odgovornosti u pogledu proizvodnje dovoljne količine kvalitetne hrane za ljudsku ishranu, jer prolaze vremena kada se za svaku lošu žetvu traže opravdanja u klimi.

S' ciljem da budemo u toku aktuelnih zbivanja, kao i da sami svojim rezultatima utičemo na razvoj poljoprivrede i na delatnosti koje je prate, Agronomski fakultet u Čačku, pored edukacije studenata, redovno, godišnje, organizuje i Savetovanje o biotehnologiji, ovaj put, jubilarno, dvadeset peto po redu.

Osnovni cilj Savetovanja je upoznavanje šire naučne i stručne javnosti sa rezultatima najnovijih naučnih istraživanja, domaćih i inostranih naučnika iz oblasti osnovne poljoprivredne proizvodnje i prerade, kao i zaštite životne sredine. Na taj način Fakultet nastoji da omogući direktan prenos naučnih rezultata široj proizvodnoj praksi, pa pored naučnih radnika, agronoma, tehnologa, na ovogodišnjem Savetovanju biće i značajan broj poljoprivrednih proizvođača, stručnih savetodavaca, nastavnika, itd.

U Zborniku radova jubilarnog XXV Savetovanja o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, predstavljeno je ukupno 86 radova iz oblasti Ratarstva, povrtarstva i krmnog bilja, Voćarstva i vinogradarstva, Zootehnike, Zaštite bilja, proizvoda i životne sredine i Prehrambene tehnologije.

Pokrovitelj jubilarnog XXV Savetovanja o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem je Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, a materijalnu i organizacionu podršku su nam pružili grad Čačak, privrednici, dugogodišnji prijatelji Agronomskog fakulteta, kojima se i ovim putem zahvaljujemo.

U Čačku, marta 2020. godine

Programski i Organizacioni odbor
XXV Savetovanja o biotehnologiji

SADRŽAJ

Sekcija: Zaštita bilja, proizvoda i životne sredine

| | |
|---|----|
| <i>Snežana Branković, Duško Brković, Gorica Đelić, Zoran Simić, Goran Marković, Jelena Mladenović, Radmila Glišić, Ranko Sarić: BIOAKUMULACIONI I TRANSLOKACIONI POTENCIJAL VRSTE EUPATORIUM CANNABINUM L.</i> | 9 |
| <i>Samira Huseinović, Sanida Bektić, Samela Selimović, Senad Memić, Elvisa Mujanović: NESAMONIKLA DENDROFLORA VELIKOG PARKA U BRČKOM</i> | 17 |
| <i>Duško Brković, Snežana Branković, Goran Marković: ANALIZA DIVERZITETA FLORE DELA SEVEROZAPADNE SRBIJE I ŠUMADIJE U ODNOSU NA NADMORSKU VISINU I NA TIPOVE STANIŠTA</i> | 25 |
| <i>Jovana Sekulić, Slobodan Milenković, Željko Milovac, Tanja Trakić, Filip Popović, Mirjana Stojanović: STRUKTURA POPULACIJA LUMBRICIDAE U AGROEKOSISTEMIMA</i> | 31 |
| <i>Jovana Sekulić, Tanja Trakić, Filip Popović, Miroslav Vulević, Mirjana Stojanović: UTICAJ INSEKTICIDA DECISA NA MORTALITET I RAST EPIGEIČNE VRSTE EISENIA FETIDA U LABORATORIJSKIM USLOVIMA</i> | 39 |
| <i>Goran Marković, Avdul Adrović: UTICAJ INTRODUKOVANIH RIBLJIH VRSTA NA AUTOHTONU IHTIOFAUNU NEKIH AKUMULACIJA CENTRALNOG BALKANA</i> | 47 |
| <i>Slaviša Gudžić, Katerina Nikolić, Milosav Grčak, Dragan Grčak, Nebojša Gudžić, Miroљub Aksić, Slavica Čirić: EFIKASNOST HEMIJSKIH I ZNAČAJ MEHANIČKIH MERA U SUZBIJANJU CRVENE PEGAVOSTI LIŠĆA ŠLJIVE</i> | 53 |
| <i>Marina Topuzović, Snežana Branković, Gorica Đelić, Milan Stanković, Dragana Jakovljević, Filip Grbović: PRILOG POZNAVANJU VRSTE RUMEX ACETOSELLA L. U SRBIJI.</i> | 59 |
| <i>Radmila Pivić, Jelena Maksimović, Dinić Zoran, Marina Jovković, Aleksandra Stanojković-Sebić: POTENCIJALI ZEMLJIŠTA TOPLIČKE OBLASTI I PREDLOG MERA NJIHOVE POPRAVKE</i> | 65 |
| <i>Gorica Djelić, Zoran Simić, Marina Topuzović, Snežana Branković, Milica Pavlović: FITOAKUMULACIJA METALA KOD ODABRANIH KOROVSKIH, INVAZIVNIH VRSTA U FLORI SRBIJE</i> | 73 |
| <i>Gorica Đelić, Pavle Mašković, Zoran Simić, Milica Pavlović, Siniša Timotijević: ANTIOKSIDATIVNA AKTIVNOST I USVAJANJE METALA VRSTE SAMBUCUS RACEMOSA L.</i> | 83 |
| <i>Nevena Petrović, Marijana Kosanić, Branislav Ranković: MACROMYCETES OF THE NATURAL MONUMENT "ROGOT" IN BATOČINA, SERBIA</i> | 91 |

| | |
|---|-----|
| <i>Miroljub Aksić, Slaviša Gudžić, Gordana Šekularac, Nebojša Gudžić, Aleksandar Đikić, Dragan Grčak, Milosav Grčak, Tomislav Košanin:</i> KOMPARACIJA BIOLOŠKIH I HEMIJSKIH MERA ZAŠTITE JAGODE OD SIVE TRULEŽI U USLOVIMA NAVODNJAVANJA | 97 |
| <i>Marija Dročić, Ljubica Šarčević-Todosijević, Bojana Petrović, Predrag Vukomanović, Snežana Đorđević, Nikola Đorđević, Vera Popović, Ljubiša Živanović:</i> MOGUĆNOST PRIMENE BILJAKA U PREVENCIJI I LEČENJU DIJABETESA | 105 |
| <i>Nevena Vukić, Tamara Erceg, Ivan Ristić, Vesna Teofilović, Mirjana Jovičić, Ljiljana Tanasić, Jaroslava Budinski-Simendić:</i> PRIMENA SAVREMENIH POLIMERNIH MATERIJALA U AGROINDUSTRIJI | 111 |
| <i>Aleksandar Ostojić, Sandra Grujić, Zoran Simić, Ivana Radojević:</i> UTICAJ ODABRANIH TEŠKIH METALA NA PLANKTON I BIOFILMOVE MIKROORGANIZAMA IZOLOVANIH IZ OTPADNIH VODA | 119 |
| <i>Emina Ademović, Belma Husnić:</i> FLORISTIČKI SASTAV VEGETACIJE NA PODRUČJU KLJUNA – NEVESINJSKO POLJE | 125 |
| <i>Marija Marković, Violeta Mitić, Marija Ilić, Marija Dimitrijević, Jelena Nikolić, Slobodan Ćirić, Vesna Stankov Jovanović:</i> ANTIOKSIDATIVNE KARAKTERISTIKE HAJDUČKE TRAVE (<i>Achillea millefolium</i> L.) SA SANIRANE DEPONIJE I JALoviŠTA RUDARSKO METALURŠKO HEMIJSKOG KOMBINATA „TREPČA“ | 131 |
| <i>Marija Marković, Violeta Mitić, Marija Ilić, Slobodan Ćirić, Jelena Nikolić, Marija Dimitrijević, Vesna Stankov Jovanović:</i> SADRŽAJ TEŠKIH METALA KOD VRSTE <i>Acinos hungaricus</i> (Simonkai) Šilić SA JALoviŠTA „GORNJE POLJE“ RUDARSKO METALURŠKO HEMIJSKOG KOMBINATA „TREPČA“ | 137 |
| <i>Alen Bajrić, Edina Hajdarević, Avdul Adrović, Isat Skenderović:</i> KONDICIONO STANJE KLIJENA (<i>Squalius cephalus</i>) IZ NEKIH VODOTOKA SJEVEROISTOČNE BOSNEI HERCEGOVINE | 143 |
| <i>Marija Dimitrijević, Violeta Mitić, Jelena Nikolić, Vesna Stankov Jovanović:</i> ODREĐIVANJE KONCENTRACIJE ESENCIJALNIH METALA U GLJIVAMA JUGOISTOČNE SRBIJE | 149 |
| <i>Dragutin Đukić, Leka Mandić, Slavica Vesković, Vesna Đurović, Ivana Bošković:</i> ZEMLJIŠTE KAO SASTAVNI DEO STRUKTURNO-FUNKCIONALNE KOMPONENTE BIOGEOSFERE | 155 |
| <i>Gordana Šekularac, Milena Đurić, Nebojša Gudžić, Mihailo Ratknić, Miroljub Aksić, Tatjana Ratknić, Aleksandar Đikić:</i> TREND UTICAJNIH PARAMETARA VODNOG BILANSA ZEMLJIŠTA DELA PODRUČJA CENTRALNE SRBIJE | 161 |
| <i>Dušan Marković, Snežana Tanasković, Dalibor Tomić, Vladeta Stevović, Uroš Pešović, Slađana Đurašević, Siniša Randić:</i> NADGLEDANJE AKTIVNOSTI PČELA PROCESIRANJEM NIZOVA PODATAKA O BROJU ULAZA I IZLAZA IZ KOŠNICE | 167 |

| | |
|---|-----|
| <i>Mirzeta Kašić-Lelo, Suvad Lelo, Azra Muhović, Denisa Žujo Zekić: KVANTITATIVNA I KVALITATIVNA ANALIZA ODABRANIH KARAKTERISTIKA LOKALNE POPULACIJE VRSTE <i>Cetonia aurata</i> (Linnaeus, 1761) (Coleoptera: Cetoniidae, Cetoniinae) OSAONICA, NOVI PAZAR</i> | 173 |
|---|-----|

Sekcija: Voćarstvo i vinogradarstvo

| | |
|---|-----|
| <i>Semira Sefo, Svetlana Hadžić, Mario Kraljević, Mersija Delić: UTICAJ RAZLIČITOG OPTEREĆENJA ČOKOTA RODNIM PUPOLJCIMA NA RODNOST SORTE TRNJAK</i> | 179 |
| <i>Semira Sefo, Svetlana Hadžić, Mario Kraljević, Mersija Delić: ANALIZA RODNOSTI INTRODUKOVANIH STOLNIH SORTI VINOVE LOZE NA PODRUČJU HERCEGOVINE</i> | 185 |
| <i>Ivan Glišić, Tomo Milošević, Gorica Paunović, Radmila Ilić: OSOBINE RANIH SORTI KAJSIJE (<i>Prunus armeniaca</i> L.) GAJENIH U USLOVIMA ČAČKA</i> | 191 |
| <i>Mladan Garić Vera Vukosavljević, Zoran Bosiočić: RODNOST I KVALITET GROŽĐA SORTE ŠARDONE U OPLENAČKOM VINOGORJU</i> | 197 |
| <i>Gordana Šebek: PERSPEKTIVA PODIZANJA MJEŠOVITIH ORGANSKIH VOĆNIH ZASADA NA SJEVERU CRNE GORE</i> | 203 |
| <i>Dževad Lavić, Mirko Kulina, Mirjana Radović: UTICAJ RAZLIČITIH MODELA GNOJIDBE I LOKACIJE NA PRINOS JABUKE</i> | 209 |
| <i>Gordana Šebek: UTICAJ PROREĐIVANJA PLODOVA NA KRUPNOĆU PLODA AUTOHTONIH SORTI KRUŠKE SA PODRUČJA GORNJEG POLIMLJA</i> | 215 |
| <i>Gorica Paunović, Ljiljana Bošković-Rakočević, Jelena Mladenović, Radmila Ilić, Andrijana Mičić: KVALITET PLODA JAGODE IZ ORGANSKE PROIZVODNJE</i> | 223 |
| <i>Nebojša Milošević, Ivana Glišić, Milena Đorđević, Sanja Radičević, Milan Lukić: BIOLOŠKE OSOBINE I KVALITET PLODA SORTI ŠLJIVE STVORENIH U INSTITUTU ZA VOĆARSTVO, ČAČAK POGODNIH ZA PRERADU</i> | 231 |
| <i>Jelena Tomić, Marijana Pešaković, Žaklina Karaklajić-Stajić, Svetlana M. Paunović, Mira Milinković, Boris Rilak: PROIZVODNE OSOBINE I KVALITET PLODA JAGODE SORTE 'ALBA' GAJENE NA RAZLIČITIM LOKALITETIMA</i> | 241 |
| <i>Jelena Živanović, Boris Bošnjak, Ivan Glišić: EFEKTI FOLIJARNE PRIMENE BIOREGULATORA NA BAZI L-TRIPTOFANA NA SADRŽAJ KALCIJUMA U PLODOVIMA JABUKE</i> | 249 |

Sekcija: Zootehnika

| | |
|---|-----|
| <i>Nenad Đorđević, Dušica Radonjić, Goran Grubić, Bojan Stojanović, Aleksa Božičković: UTICAJ ISPAŠE NA SADRŽAJ MASNIH KISELINA U MLEKU KRAVA</i> | 257 |
|---|-----|

| | |
|--|-----|
| Nenad Đorđević, Zoran Popović, Igor Ivanišević, Dejan Beuković, Miloš Beuković: PROIZVODNI REZULTATI MATIČNOG JATA FAZANA U ZAVISNOSTI OD ZIMSKE ISHRANE | 265 |
| <i>Gjoko Bunevski, Jelena Nikitovic, Marijana Radevska, Jernej Prišenk, Aleksandar Klinčarov, Gjorgi Temov: MILK PROTEIN AND FAT RATIO AS AN INDICATOR FOR METHABOLITIC DISORDERS IN DAIRY COWS</i> | 271 |
| <i>Blagoje Stojković, Bojan Stojanović, Nenad Đorđević, Goran Grubić, Aleksa Božičković, Radovan Raković: EFEKAT USITNJENOSTI SILAŽE KUKURUŽA NA ODNOS I KONZUMIRANJE POJEDINIH FRAKCIJA TMR-a U ISHRANI MLEČNIH KRAVA</i> | 279 |
| <i>Radojica Đoković, Marko Cincović, Zoran Ilić, Vladimir Kurćubić, Milun D. Petrović, Miloš Ži. Petrović, Biljana Andelić: PROCENA FUNKCIONALNOG STANJA JETRE MLEČNIH KRAVA U TRANZICIONOM PERIODU I TOKOM PUNE LAKTACIJE</i> | 289 |
| <i>Sabiha Aganović, Suvad Lelo: POTENCIJALI ZA UZGOJ GOLUBOVA RASE KING (<i>Columba domestica</i> Linnaeus 1758) U BOSNI I HERCEGOVINI</i> | 297 |
| <i>Vladimir Dosković, Snežana Bogosavljević-Bošković, Zdenka Škrbić, Milun Petrović, Miloš Lukić, Simeon Rakonjac, Veselin Petričević: UTICAJ RAZLIČITIH NIVOVA PROTEINA U HRANI NA MASU I UDEO JESTIVIH PRATEĆIH PROIZVODA KLANJA PILIĆA</i> | 303 |
| <i>Milun Petrović, Snežana Bogosavljević-Bošković, Simeon Rakonjac, Radojica Đoković, Vladimir Dosković, Miloš Petrović, Biljana Veljković: SISTEMI GAJENJA I PROIZVODNJE U ORGANSKOM GOVEDARSTVU</i> | 309 |
| <i>Milun Petrović, Bogdanović Vladan, Snežana Bogosavljević-Bošković, Simeon Rakonjac, Radojica Đoković, Vladimir Dosković, Miloš Petrović: UTICAJ FARME, GODINE I SEZONE ROĐENJA NA PROIZVODNJU MLEKA I MLEČNE MASTI U CELIM LAKTACIJAMA KOD KRAVA SIMENTALSKE RASE</i> | 315 |

STRUKTURA POPULACIJA LUMBRICIDAE U AGROEKOSISTEMIMA

Jovana Sekulić¹, Slobodan Milenković², Željko Milovac³, Tanja Trakić⁴,
Filip Popović⁴, Mirjana Stojanović⁴

Izvod: Značaj koji autohtone vrste kišnih glista imaju u tlu, pre svega u formiranju plodnog zemljišta, nije moguće sagledati bez poznavanja njihovog diverziteta, ekologije i distribucije. Cilj rada je bio procena stanja agroekosistemima analizom strukture populacija Lumbricidae. Registrovano je 10 vrsta, iz pet rodova, a najbrojniji je rod *Aporrectodea*. Prisustvo vrste *Aporrectodea rosea* je utvrđeno na svim lokalitetima. Analizom ekoloških tipova i zoogeografskih kategorija, utvrđeno je da populacija lumbricida oskudna, razbijena i prilično ujednačena. Ovi rezultati ukazuju na mogućnost upotrebe lumbricida za rano upozoravanje na zdravlje tla i za procenu stanja životne sredine.

Ključne reči: kišne gliste, agroekosistemi, diverzitet, ekologija, distribucija

Uvod

Zemljište je jedno od najkompleksnijih sistema staništa i predstavlja heterogenu mešavinu abiotičkih i biotičkih komponenti. U kopnenim ekosistima, kišne gliste, iz porodice Lumbricidae, su jedne od najvažnijih makrobescičmenjačkih grupa i posebno se koriste kao bioindikatori u proceni stanja životne sredine. Nazivaju ih "ekološkim inženjerima" jer doprinose složenim zemljišnim procesima (Römbke, 2008). Za razliku od drugih zemljišnih organizama, osetljivije su na hemikalije, jer imaju tanku kutikulu koja ih štiti, a i važna su karika u lancima ishrane.

Aktivnost kišnih glista, prvenstveno utiče na fizičke osobine zemljišta. Prilikom njihovog karakterističnog kretanja kroz slojeve zemljišta, dolazi do konzumiranja zemljišta i biljne materije, a zatim obrađeni materijal izbacuju i stvaraju takozvane agregate, koji su obogaćeni hranljivim materijama i koji su lako dostupni biljkama (Edwards, 1998). Takođe, stvaraju velike pore i smanjuju gustinu zemljišta, a ovo povećava drenažu i aeraciju, povećava plodnost zemljišta, reciklira hranljive materije, pri čemu se stvaraju bolji uslovi za rast korena biljke. Kišne gliste su stoga suštinski deo funkcionisanja zemljišta (Peijnenburg and Vijver, 2009), tako da je monitoring populacija kišnih glista važan i koristan pokazatelj kvaliteta zemljišta.

Različite vrste kišnih glista nemaju isti uticaj na procese pedogeneze, jer one nisu homogeni entitet. One obuhvataju nekoliko funkcionalnih grupa i svaka se jasno

¹Univerzitet u Kragujevcu, Institut za informacione tehnologije Kragujevac, Departman za Nauke, Jovana Cvijića bb, 34000 Kragujevac, Srbija (jovanas034@gmail.com);

²Univerzitet Megatrend, Fakultet za biofarming, Maršala Tita 39, 24300 Bačka Topola, Srbija;

³Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Srbija;

⁴Univerzitet u Kragujevcu, Prirodno-matematički fakultet, Institut za biologiju i ekologiju, Radoja Domanovića 12, 34000 Kragujevac, Srbija.

razlikuje po ekologiji i uticaju na životnu sredinu. Osnovna podela obuhvata tri ekološke forme: epigeične, endogeične i anecične vrste (Bouché, 1977). Epigeične su vrste koje žive na površini zemljišta i njihova tipična staništa su stelja ili stajnjaci, zbog čega imaju slab direktan efekat na strukturu zemljišta. Endogeične su vrste glista koje žive u dubljim mineralnim zemljišnim horizontima ili ispod zone intenzivnog razvoja korena. Anecične su vrste koje žive duboko u zemljištu. One su u stanju da kopaju duboke rupe i da se hrane organskim ostacima, koji se nalaze na površini zemljišta. One su vrlo važni posrednici u dekompoziciji organskih materija, kruženju nutrijenata i formiranju zemljišta, ubrzavajući pedološke procese.

Antropogeni uticaji, kao što su obrada poljoprivrednih polja, đubrenje organskim i veštačkim đubrivima, borba protiv korova i ekonomski značajnih štetočina, odvodnjavanje i navodnjavanje, utiču na sastav i ravnotežu u zemljištu. Zato je cilj rada bio da se analizom strukture populacija Lumbricidae u poljoprivrednim poljima proceni stanje ovih ekosistema. Veliki značaj koji autohtone vrste kišnih glista imaju u terestričnim ekosistemima, pre svega u formiranju plodnog zemljišta, nije moguće sagledati bez poznavanja njihovog diverziteta, ekologije i distribucije.

Materijal i metode rada

Terenska istraživanja su odrađena prema standardima koje propisuje ISO 2361. Materijal za faunističko proučavanje lumbricida prikupljen je iz Vojvodine sa lokaliteta Rimski Šančevi, kod Novog Sada. Uzorkovanje materijala je vršeno u periodu od 2013. do 2015. godine. Na ovom polju gajena je ozima sorta uljane repice uz primenu agrotehničkih mera i insekticida Nurele D i Talstar. Drugi deo materijala je prikupljen iz Centralne Srbije i to sa lokaliteta: Svilajnac i Slatina kod Čačka, u periodu 2014. i 2015. godine. Na polju u Svilajncu gajen je kukuruz, uz korišćenje svih agrotehničkih mera, pre svega herbicida Acetohlor, Equip, Adengo i Callisto. Na lokalitetu u Čačku istraživano je polje, koje je u sistemu organske proizvodnje, gde je gajena pšenica, bez korišćenja pesticidnih sredstava. Lumbricidna fauna identifikovana je uz pomoć ključeva za determinaciju: Mršić (1991) i Blakemore (2004). Kategorizacija faunističkih tipova izvršna je prema Csuzdi et al. (2011).

Rezultati istraživanja i diskusija

Najvažniji faktori koji mogu da limitiraju populacije kišnih glista su izvori hrane, vlažnost, temperatura, i fizičke i hemijske karakteristike zemljišta (Curry, 2004). S druge strane, na populaciju glista utiču na direktan ili indirektan način i vrsta vegetacijskog pokrivača (Mather and Christensen, 1988). Poljoprivredno zemljište ima duge periode ogoljenog zemljišta, što može dodatno da intenzivira uticaj vremenskih prilika na rasprostranjenje lumbricida. Takođe, zbog tesne veze kišnih glista i podloge, moderna poljoprivredna praksa može da modifikuje fizičke i hemijske osobine zemljišta, tako da izazove promene u gustini i sastavu zajednica glista (Curry, 2004).

Na istraživanim poljoprivrednim poljima iz 176 uzorka analizirali smo ukupno 1640 jedinki, od čega je bilo 36,6% adulta i 63,4% juvenilnih jedinki. Među 600

adultnih jedinki na kojima smo mogli da izvršimo identifikaciju materijala, utvrđeno je prisustvo 10 vrsta kišnih glista, iz pet rodova (Tabela 1). Ove vrste su najčešće vrste u usevima na evropskom području (Frampton et al., 2006).

Табела 1. Списак лумбрицидних врста у истраживаним агроекосистемима класификоване према еколошкој форми и зоогеографској дистрибуцији
 Table 1. List of lumbricidal species in the investigated agro-ecosystems classified by ecological form and zoogeographic distribution

| Vrste/Species | Ekološka forma/ Ecological form | Zoogeografski tip/ Zoogeographical type | Konvencionalno polje/ Conventional field | | Organsko polje/ Organic field |
|---|------------------------------------|--|---|-----------|----------------------------------|
| | | | Rimski Šančevi (Novi Sad) | Svilajnac | Slatina (Čačak) |
| <i>Allolobophora chlorotica</i> (Savigny, 1826) | Endogeična/ Endogeic | Peregrina/ Peregrine | + | | |
| <i>Allolobophora leoni</i> (Michaelsen, 1891) | Endogeična/ Endogeic | Trans-egejska/ Trans-Aegean | | + | + |
| <i>Aporrectodea jassyensis</i> Michaelsen, 1891 | Endogeična/ Endogeic | Trans-egejska/ Trans-Aegean | | + | |
| <i>Aporrectodea rosea</i> (Savigny, 1826) | Endogeična/ Endogeic | Peregrina/ Peregrine | + | + | + |
| <i>Aporrectodea trapezoides</i> (Duges, 1828) | Endogeična/ Endogeic | Peregrina/ Peregrine | + | | |
| <i>Eisenia fetida</i> (Savigny, 1826) | Epigeična/ Epigeic | Peregrina/ Peregrine | + | + | |
| <i>Eisenia lucens</i> (Waga, 1857) | Epigeična/ Epigeic | Srednje-evropska/ Central European | | + | |
| <i>Lumbricus castaneus</i> (Savigny, 1826) | Epigeična/ Epigeic | Peregrina/ Peregrine | | + | |
| <i>Lumbricus rubellus</i> Hoffmeister, 1843 | Epigeična/ Epigeic | Peregrina/ Peregrine | | | + |
| <i>Proctodrilus antipai</i> (Michaelsen, 1891) | Endogeična/ Endogeic | Srednje-evropska/ Central European | | + | + |

Najveće bogatstvo vrsta pronađeno je na konvencionalnom polju na lokalitetu Svilajnac (sedam taksona). Međutim, tri vrste su pronađene samo sa po jednim primerkom (*Ap. jassyensis*, *E. fetida*, *L. castaneus*). Pelosi et al. (2013) smatraju da više ostataka useva ostaje u zemljištu u konvencionalnim poljima, jer su prinosi

uglavnom veći nego u organskoj poljoprivredi, tako da je veća količina organske materije dostupna glistama. Sa druge strane, postoje i dokazi iz uporednih studija koji ukazuju na opšti trend veće brojnosti lumbricida na organskim agroekosistemima u odnosu na konvencionalne, a ovakvi rezultati nisu uvek povezani sa ne korišćenjem pesticida, jer je ovo verovatno rezultat upotrebe stajnjaka u organskim sistemima (Hole et al., 2005).

Vrsta *Ap. rosea* je pronađena na svim lokalitetima. U konvencionalnom polju u Svilajncu najdominantnije su vrste *All. leoni* (40%) i *Ap. rosea* (27,8%), dok je u Novom Sadu to vrsta *All. chlorotica* (89,3%). Na polju u Čačku najdominantnija je vrsta *All. leoni* (71,6%). Veliko obilje ovih vrsta je odraz njihove reproduktivne sposobnosti i potencijala za prilagođavanje i kolonizaciju (Bouché, 1977). Najbrojnije su vrste iz roda *Aporrectodea* (tri taksona), jer ove vrste mogu dublje da prodru u zemljište, za razliku od drugih endogeičnih vrsta i da na taj način izbegnu uticaje konvencionalne prakse (Sims and Gerard, 1999). Prema klasifikaciji ekoloških tipova, šest vrsta su endogeične, a četiri vrste su epigeične (Tabela 1), ali su one manje brojne i pronađene su samo sa po jednim primerkom (osim *E. lucens*). U zajednicama kišnih glista u obradivim zemljištima često dominiraju endogeične vrste (De Oliveira et al., 2012). Epigeične vrste mogu biti u manjem broju prisutne zbog primene hemijskih sredstava, ali i procesa oranja (Pelosi et al., 2013). Upotrebom pesticida se indirektno menjaju uslovi života. Ove promene uključuju uništavanje kanala koje gliste kopaju, gubitak organske materije, i promene u fizičkim uslovima zemljišta kao što su sadržaj vode i temperatura (Chan, 2001).

Broj juvenilnih jedinki je bio najveći u organskom polju (469 jedinki), a zatim u konvencionalnom polju u Novom Sadu (331 jedinka), pa Svilajncu (240 jedinki). Odnos juvenilnih i odraslih bio je najviši na organskom polju (2,3), a najmanji u konvencionalnom polju u Novom Sadu (1,18). Ovo sa jedne strane može da znači da korišćenje pesticida može negativno da utiče na juvenilne stadijume, koji se javljaju blizu površine zemljišta i na taj način su izloženi najvećem riziku od negativnog uticaja pesticida (Pfiffner and Mäder, 1997). Istovremeno ukazuje i da je oslabljena reproduktivna sposobnost glista u konvencionalnom polju, zbog primene mnoštva hemijskih sredstava (Yasmin and D’Souza, 2010; Pelosi et al., 2013).

Analizom zoogeografskih kategorija utvrđeno je prisustvo šest peregrinih vrsta, dve pripadaju trans-egejskom tipu distribucije i isto toliko srednje-evropskom (Tabela 1). Mogući razlozi za ovako visok (60%) procenat peregrinih vrsta su porast temperature i smanjenje relativne vlage u zemljištu, ali i zagađenje tla. Ako se uzme u obzir popis lumbricidnih vrsta sa ukupne teritorije Vojvodine (Stojanović and Milutinović, 2014), koji broji ukupno 32 vrste, kao i iz Centralne Srbije (Stojanović et al., 2019), gde je registrovano 46 vrsta, onda se jasno vidi koliko je nizak diverzitet ovih bitnih zemljišnih organizama na poljoprivrednim poljima ispitivanih područja.

Zaključak

Istraživanje pruža uvid u strukturu zajednica lumbricida u antropogenim ekosistemima. Na konvencionalnom polju kod Novog Sada i organskom polju kod Čačka registrovane su samo po četiri vrste. U konvencionalnom polju kod Svilajнца registrovano je sedam vrsta, od kojih su tri pronađene samo sa po jednim primerkom. Dominiraju peregrine vrste, tako da su populacije prilično ujednačene. Ako se uzme u obzir i veliko bogatstvo lumbricidnih vrsta na području Vojvodine i Centralne Srbije, onda je jasna činjenica koliko su poljoprivredna polja degradirana i siromašna ovom faunom. Živi organizmi pružaju najbolji odraz pravog stanja ekosistema i promena u njima, tako da ovi rezultati ukazuju na mogućnost upotrebe lumbricida za rano upozoravanje na zdravlje tla i za procenu stanja životne sredine.

Napomena

Istraživanja u ovom radu deo su projekta (Preklinička ispitivanja bioaktivnih supstanci, III 41010) koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Literatura

- Blakemore R. (2004). A provisional list of valid names of Lumbricoidea (Oligochaeta) after Easton, 1983. Editorial Complutense, Madrid, Spain: Universidad Complutense, pp. 75-120.
- Bouché M.B. (1977). Strategies lombriciennes. Ecological Bulletin Stockholm. 25: 122-132.
- Chan K.Y. (2001). An overview of some tillage impacts on earthworm population abundance and diversity: implications for functioning in soils. Soil and Tillage Research. 57: 179-191.
- Csuzdi Cs., Pop V.V., Pop, A. A. (2011). The earthworm fauna of the Carpathian Basin with new records and description of three new species (Oligochaeta: Lumbricidae). Zoologischer Anzeiger. 250: 2-18.
- Curry J.P. (2004). Factors affecting the abundance of earthworms in soils. *Earthworm Ecology, CRC press, Boca Raton*, Edwards C.A. (ed.). 91-114.
- De Oliveira T., Bertrand M., Roger-Estrade J. (2012). Short-term effects of ploughing on the abundance and dynamics of two endogeic earthworm species in organic cropping systems in northern France. Soil and Tillage Research. 119: 76-84.
- Edwards C.A. (1998). *Earthworm Ecology*. St. Lucie Press. New York.
- Frampton G.K., Jänsch S., Scott-Fordsman J.J., Römbke J., Van den Brink P.J. (2006). Effects of pesticides on soil invertebrates in laboratory studies: A review and

- analysis using species sensitivity distributions. *Environmental Toxicology and Chemistry*. 25: 2480-2489.
- Hole D.G., Perkins A.J., Wilson J.D., Alexander I.H., Grice P.V., Evans A.D. (2005). Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation*. 122: 113-130.
- ISO 2361 (2005). Soil quality — Sampling of soil invertebrates — Part 1: Hand-sorting and formalin extraction of earthworms,
- Mather G., Christensen O. (1988). Surface movements of earthworms in agricultural land. *Pedobiologia*. 32: 399-405.
- Mršić N. (1991). Monograph on earthworms (Lumbricidae) of the Balkans I-II. Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti. Ljubljana.
- Peijnenburg W.J.G.M., Vijver M.G. (2009). Earthworms and their use in eco(toxico)logical modeling. *Ecotoxicology Modeling, Emerging Topics in Ecotoxicology: Principles, Approaches and Perspectives 2*, Devillers, J. (ed.).
- Pelosi C., Toutous L., Chiron F., Dubs F., Hedde M., Muratet A., Ponge J.F., Salmon S., Makowski D. (2013). Reduction of pesticide use can increase earthworm populations in wheat crops in a European temperate region. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 181: 223-230.
- Pfiffner L., Mäder P., (1997). Effects of biodynamic, organic and conventional production systems on earthworm populations. *Biological Agriculture and Horticulture*. 15: 2-10.
- Römbke J. (2008). Bioavailability in soil: The role of invertebrate behaviour. *Developments in Soil Science*. 32: 243-258.
- Sims R.W., Gerard B.M. (1999). Earthworms. FSC Publications. London.
- Stojanović M., Milutinović T. (2014). The earthworms (Oligochaeta: Lumbricidae) of the Pannonian region of Serbia, Vojvodina Province: Zoogeography and Diversity. *North-Western Journal of Zoology*. 10 (2): 305-313.
- Stojanović M., Trakić T., Sekulić J. (2019). New and additional records of earthworms (Annelida: Clitellata) from Central Serbia: First finding of *Bimastos parvus* (Eisen, 1874) in Serbia. *Biologia*. 74 (3): 269-278.
- Yasmin S., D'Souza D. (2010). Effects of pesticides on the growth and reproduction of earthworm: a review. *Applied and Environmental Soil Science*. 2010: 1-9.

STRUCTURE OF POPULATIONS OF LUMBRICIDAE IN AGROECOSYSTEMS

Jovana Sekulić¹, Slobodan Milenković², Željko Milovac³, Tanja Trakić⁴,
Filip Popović⁴, Mirjana Stojanović⁴

Abstract

The importance of autohtone autochthonous earthworm species in soil, especially in the formation of fertile soil, cannot be seen without knowledge of their diversity, ecology and distribution. Our goal was to assess the state of agroecosystems by analyzing the structure of populations of Lumbricidae. We were collected a total of 10 lumbricid species, within 5 genera. Most of the taxa belong to the genera *Aporrectodea*. *Aporrectodea rosea* has been found in all localities. By analyzing the ecological form and zoogeographic types, we have found that the lumbricide population is scarce, disrupted and fairly uniform. These results indicate the possibility of using lumbricides for early warning of soil health and for environmental assessment.

Key words: earthworms, agroecosystems, diversity, ecology, distribution

¹University of Kragujevac, Institute for Information Technologies Kragujevac, Department of Sciences, Jovana Cvijića bb, 34000 Kragujevac, Serbia (jovanas034@gmail.com);

² Megatrend University, Faculty of Biopharming, Maršala Tita 39, 24300 Bačka Topola, Serbia;

³Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Srbija

⁴University of Kragujevac, Faculty of Science, Institute of Biology and Ecology, Radoja Domanovića 12, 34000 Kragujevac, Serbia

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

63(082)
606:63(082)

САВЕТОВАЊЕ о биотехнологији са међународним учешћем (25 ; 2020 ; Чачак)

Zbornik radova. 1 / XXV savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Čačak, 13-14. mart 2020. godine ; [organizator] Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku ; [urednik Tomo Milošević]. - Čačak : Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet, 2020 (Beograd : Službeni glasnik). - 322 str. : ilustr. ; 25 cm

Na vrhu nasl. str.: University of Kragujevac, Faculty of Agronomy Cacak. - Radovi na srp. i engl. jeziku. - Tiraž 150. - Bibliografija uz svaki rad.

ISBN 978-86-87611-73-3
ISBN 978-86-87611-75-7 (niz)

а) Пољопривреда -- Зборници б) Биотехнологија -- Зборници

COBISS.SR-ID 283505932