



UNIVERZITET U  
Kragujevcu  
AGRONOMSKI FAKULTET U  
Čačku



UNIVERSITY OF  
Kragujevac  
FACULTY OF  
AGRONOMY  
Čačak

---

# XXIII SAVETOVANJE O BIOTEHNOLOGIJI

sa međunarodnim učešćem

- ZBORNIK RADOVA -



---

Čačak, 9 - 10. Mart 2018. godine

# **XXIII SAVETOVANJE O BIOTEHNOLOGIJI**

**sa međunarodnim učešćem**

**- Zbornik radova -**

## **ORGANIZATOR I IZDAVAČ**

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

### **Organizacioni odbor**

dr Vladimir Kurćubić, dr Ljiljana Bošković Rakočević, dr Nemanja Miletić,  
dr Vladimir Dosković, Radmila Ilić, dipl. inž., Srđan Bošković

### **Programski odbor**

dr Leka Mandić, dr Vladeta Stevović, dr Snežana Bogosavljević-Bošković,  
dr Tomo Milošević, dr Radojica Đoković, dr Milomirka Madić, dr Goran  
Dugalić, dr Gordana Šekularac, dr Biljana Veljković, dr Nikola Bokan, dr  
Vladimir Kurćubić, dr Goran Marković, dr Gorica Paunović, dr Snežana  
Tanasković, dr Nemanja Miletić, dr Milan Nikolić, dr Igor Đurović, dr  
Milevica Bojović, dr Branko Čupina, dr Zora Dajić, dr Sanja Vasiljević, dr  
Aleksandra Stanojković Sebić, dr Milan M. Petrović, dr Jasmina Zdravković,  
dr Zoran Lugić, dr Zoran Jovović, dr Vesna Milić, dr Nikola Mičić, dr Milan  
Lukić, dr Desimir Knežević, dr Nebojša Ilić, dr Đoko Bunevski, dr Vera  
Đekić, dr Slavica Vesković

### **Tehnički urednici**

dr Nemanja Miletić, dipl. inž. Dušan Marković

**Tiraž:** 160 primeraka

### **Štampa**

*Grafička radnja štamparija Bajić, V. Ignjatovića 12, Trbušani, Čačak*

## PREDGOVOR

Pored osnovne obrazovne delatnosti na osnovnim, master i doktorskim akademskim studijama, kao i realizaciji posebnih programa za stalno stručno usavršavanje, Agronomski fakultet u Čačku obavlja i niz drugih delatnosti kao što su: izvođenje naučno-istraživačkih projekata samostalno i/ili u saradnji sa drugim organizacijama iz zemlje i inostranstva, primena tehničko-tehnoloških rešenja u praksi, publikovanje naučnih i stručnih radova kroz sopstvenu izdavačku delatnost i organizovanje naučnih i stručnih skupova.

Značajna aktivnost Agronomskog fakulteta u Čačku, preko dvadeset godina, je organizovanje naučno-stručnog skupa Savetovanje o biotehnologiji. Osnovni cilj savetovanja je upoznavanje šire naučne i stručne javnosti kao i poljoprivrednih proizvođača i prerađivača sa rezultatima najnovijih naučnih istraživanja domaćih i inostranih naučnih radnika iz oblasti primarne poljoprivredne proizvodnje i prerade. Na taj način fakultet nastoji da omogući primenu naučnih rezultata široj proizvodnoj praksi.

Zbornik radova XXIII Savetovanja o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem sadrži 95 radova iz oblasti: Ratarstva, Povrtarstva i krmnog bilja, Vinogradarstva i voćarstva, Stočarstva, Prehrambene tehnologije i Zaštite bilja, proizvoda i životne sredine.

Pored naučnih radnika iz gotovo svih visokoobrazovnih i naučnih institucija Republike Srbije, na ovogodišnjem savetovanju učestvuju i naučni radnici iz Mađarske, Bosne i Hercegovine, Makedonije, Bugarske i Crne Gore.

XXIII Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem održaće se pod pokroviteljstvom Ministarstva za prosvetu, nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije, uz materijalnu pomoć grada Čačka i donatorskih firmi iz oblasti primarne poljoprivredne proizvodnje i prerade.

Programski i organizacioni odbor XXIII Savetovanja o biotehnologiji izražava veliku zahvalnost svim institucijama, organizacijama i kolegama koji su direktno učestvovali ili na bilo koji način pomogli u organizaciji ovog skupa.

U Čačku, marta 2018. godine

Programski i Organizacioni odbor  
XXIII Savetovanja o biotehnologiji



## SADRŽAJ

### **Sekcija: Ratarstvo, povrtarstvo i krmno bilje**

<i>Zoran Bročić, Mirko Milinković, Ivana Momčilović, Jasmina Oljača, Biljana Veljković, Drago Milošević, Dobrivoj Poštić: AEROPONIKA, NOVA TEHNOLOGIJA ZA PROIZVODNJU MINI KRTOLA KROMPIRA U GUČI</i> .....	11
<i>Ljiljana Bošković-Rakočević, Zoran Dinić, Aleksandar Paunović, Nikola Bokan, Marijana Dugalić, Goran Dugalić: PRINOS I KVALITET KRTOLA KROMPIRA U ZAVISNOSTI OD ĐUBRENJA</i> .....	18
<i>Ivica Đalović, Yinglong Chen, Srđan Šeremešić, Vojislav Mihailović, Dragiša Milošev: EFIKASNOST USVAJANJA AZOTA KOD HIBRIDA KUKURUZA U ZAVISNOSTI OD SISTEMA ĐUBRENJA</i> .....	25
<i>Vera Đekić, Jelena Milivojević, Miodrag Jelić, Vera Popović, Snežana Branković, Dragan Terzić, Dragan Grčak: VARIJABILNOST PRINOSA RAZLIČITIH SORTI OZIMOG JEČMA</i> .....	33
<i>Vojin Đukić, Zlatica Miladinov, Gordana Dozet, Mladen Tatić, Gorica Cvijanović, Marija Cvijanović, Jelena Marinković: UTICAJ ZAORAVANJA ŽETVENIH OSTATAKA NA POVEĆANJE PRINOSA SOJE</i> .....	39
<i>Gordana Dozet, Vojin Đukić, Zlatica Miladinov, Gorica Cvijanović, Nenad Đurić, Vladan Ugrenović, Vera Popović: UTICAJ MEĐUREDNE KULTIVACIJE I VREMENA OSNOVNE OBRADE ZEMLJIŠTA NA PRINOS SOJE</i> .....	45
<i>Goran Jačimović, Vladimir Aćin, Jovan Crnobarac, Dragana Latković, Jelena Visković: UTICAJ DUGOGODIŠNJEG IZOSTAVLJANJA HRANIVA NA KOMPONENTE PRINOSA I PRINOS OZIME PŠENICE</i> .....	51
<i>Hristofor Kirchev, Angelina Muhova: PHENOLOGICAL DEVELOPMENT OF TRITICALE VARIETIES DEPENDING ON THE WEATHER CONDITIONS</i> .....	57
<i>Desimir Knežević, Aleksandar Paunović, Pavle Mašković, Mirjana Menkovska, Danijela Kondić, Milica Zelenika, Milomirka Madić, Vesna Djurović, Veselinka Zečević: ANALIZA PROTEINA U SEMENU PŠENICE (<i>Triticum aestivum</i> L.)</i> .....	63
<i>Dušan Marković, Dalibor Tomić, Vladeta Stevović, Uroš Pešović, Siniša Randić: MOBILNA APLIKACIJA ZA IZRAČUNAVANJE KOLIČINE SEMENA ZA SETVU</i> ..	70
<i>Aleksandar Paunović, Goran Dugalić, Desimir Knežević, Milomirka Madić, Vladanka Stupar: RAZMATRANJE NEKIH AGROEKOLOŠKIH USLOVA I ODLIKA PODRUČJA OPŠTINE KNIĆ ZA RATARSKU PROIZVODNJU</i> .....	76
<i>Ljubica Šarčević - Todosijević, Ljubiša Živanović, Bojana Petrović, Tatjana Marinković, Vera Popović: BROJNOST I ZNAČAJ AKTINOMICETA U ZEMLJIŠTU U FAZI FIZIOLOŠKE ZRELOSTI ZRNA KUKURUZA (<i>Zea mays</i> L.)</i> .....	82
<i>Dalibor Tomić, Vladeta Stevović, Dragan Đurović, Milomirka Madić, Jasmina Knežević, Nikola Bokan, Dragan Terzić: PRINOS SORTI ŽUTOG ZVEZDANA NA ZEMLJIŠTU BAZNE REAKCIJE</i> .....	89
<i>Biljana Veljković, Ranko Koprivica, Dušan Radivojević, Zoran Bročić: KALKULACIJE U PROIZVODNJI SILAŽE</i> .....	95
<i>Jelena Visković, Jovan Crnobarac, Dragana Latković, Goran Jačimović, Vladimir Aćin: HEMIJSKI SASTAV ZRNA I SLAME PŠENICE GAJENE PRI RAZLIČITIM KOLIČINAMA NPK HRANIVA</i> .....	102

<i>Ivan Yanchev</i> : THE EFFECT OF APPLYING WITH IMMUNOCYTOPHYTE ON THE CONTENT AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE ESSENTIAL OIL FROM COMMON BASIL OF 'TRAKIA' CULTIVAR .....	107
<i>Vladimir Zornić, Mirjana Petrović, Tanja Vasić, Jordan Marković, Snežana Babić, Dejan Sokolović, Jasmina Radović</i> : FLORISTIČKI SASTAV I PRINOS BIOMASE TRAVNJAKA <i>Danthonietum calycinae</i> POD UTICAJEM ĐUBRENJA I KALCIZACIJE .....	115

### **Sekcija: Voćarstvo i vinogradarstvo**

<i>Jasmina Aliman, Ahmed Džubur, Semina Hadžiabulić, Jasna Hasanbegović, Adnan Oručević</i> : FENOLOŠKA PROUČAVANJA SORTI BRESKVE NA PODRUČJU DUBRAVSKE VISORAVNI U HERCEGOVINI .....	121
<i>Vasily Dzhuvinov, Stafan Gandev</i> : POSSIBILITY FOR SPINDLE AND SOLAXE TREES APPLE BREEDING .....	127
<i>Mlađan Garić, Vera Vukosavljević</i> : AGROBIOLOŠKA SVOJSTVA SORTE FRANKOVKA U KRAGUJEVAČKOM VINOGORJU .....	133
<i>Radmila Ilić, Tomo Milošević, Ivan Glišić, Gorica Paunović</i> : VEGETATIVNI RAST, RODNOST I KVALITET PLODA ŠLJIVE U ZAVISNOSTI OD PODLOGE .....	139
<i>Mirko Kulina, Mirjana Radović, Bojan Životić, Gordana Životić</i> : FIZIČKO-HEMIJSKE KARAKTERISTIKE PLODA ZNAČAJNIJIH AUTOHTONIH SORTI JABUKE SA PODRUČJA MAJEVICE .....	146
<i>Nebojša Milošević, Ivana Glišić, Milena Dorđević, Milan Lukić</i> : POMOLOŠKE I PROIZVODNE OSOBINE NEKIH NOVIJIH SORTI ŠLJIVE .....	154
<i>Томо Милошевић, Небојша Милошевић, Иван Глишић</i> : ПРИНОС И КВАЛИТЕТ ПЛОДА НОВИЈИХ ДОМАЋИХ И ИНОСТРАНИХ СОРТИ КАЈСИЈЕ ( <i>Prunus armeniaca</i> L.) .....	162
<i>Jelena Popović-Dorđević, Stefan Jevremović, Ilija Brčeski, Mihailo Nikolić</i> : CONTENT OF ESSENTIAL AND TOXIC ELEMENTS IN FRUIT OF RASPBERRY CULTIVAR 'MEEKER' .....	172
<i>Boris Rilak, Ivan Glišić, Tomo Milošević, Gorica Paunović</i> : UTICAJ SORTE I NAČINA PROREDIJANJA PLODOVA NA PRINOS I KRUPNOĆU JABUKE ( <i>Malus domestica</i> Borkh.) .....	178
<i>Jelena Tomić, Marijana Pešaković, Žaklina Karaklajić-Stajić, Rade Miletić, Svetlana M. Paunović, Mira Milinković</i> : BILOŠKO-PROIZVODNE OSOBINE SORTE JAGODE 'LEATITIA' NA PODRUČJU ČAČKA .....	186
<i>Mališa Tošić</i> : SEKTORIJALNA OTPORNOST ŠLJIVE PREMA VIRUSU ŠARKE ŠLJIVE .....	194
<i>Tatjana Vujović, Durđina Ružić, Tatjana Marjanović</i> : IN VITRO RAZMNOŽAVANJE NOVIH VEGETATIVNIH PODLOGA ZA ŠLJIVU .....	197

### **Sekcija: Zaštita bilja, proizvoda i životne sredine**

<i>Gorica Đelić, Marina Topuzović, Milica Novaković, Snežana Branković, Milena Đurić</i> : FITOTOKSIČNI EFEKTI SOLI NATRIJUMA NA KLIJAVOST I PORAST KLICE TRITIKALEA .....	203
<i>Miroљjub Aksić, Gordana Šekularac, Nebojša Gudžić, Slaviša Gudžić, Jasmina Knežević, Dragan Grčak, Milosav Grčak</i> : UTICAJ NAVODNJAVANJA NA INTENZITET POJAVE <i>VENTURIA INAEQUALIS</i> KOD JABUKE .....	209

<i>Alen Bajrić, Avdul Adrović, Edina Hajdarević, Isat Skenderović, Eldar Tanović, Goran Marković: KARAKTERISTIKE KRVNIH ČELIJA Sabanejewia balcanica (Cobitidae) IZ NEKIH TEKUĆICA SLIVNOG PODRUČJA RIJEKE SAVE.....</i>	215
<i>Sabina Begić, Vladan Mičić, Darko Manjenčić: PROCES RAFINISANJA BIOMASE SA SUPERKRITIČNOM VODOM .....</i>	222
<i>Snežana Branković, Gorica Đelić, Zoran Simić, Radmila Glišić, Vera Đekić, Marina Topuzović, Filip Grbović, Milica Novaković: BIOAKUMULACIJA I TRANSLOKACIJA METALA U VRSTI ALYSSUM MARKGRAFII O. E. SCHULZ .....</i>	228
<i>Jaroslava Budinski-Simendić, Vojislav Jovanović, Slaviša Jovanović, Gordana Marković, Dejan Kojić, Jelena Pavličević, Nevena Vukić, Milena Marinović-Cincović: POSTUPCI RECIKLIRANJA OTPADNIH GUMENIH PROIZVODA ZA DOBIJANJE ELASTOMERNIH HIBRIDNIH MATERIJALA .....</i>	234
<i>Slobodan A. Ćirić, Vesna P. Stankov Jovanović, Violeta D. Mitić, Marija D. Ilić, Snežana Č. Jovanović, Gordana S. Stojanović: PRIMENA NOVIH SORBENASA U D-<math>\mu</math>-SPE TEHNICI PRIPREME UZORAKA ZA GC – MS ANALIZU PAU U VODI .....</i>	240
<i>Novica Staletović, Drago Cvijanović, Svetlana Vukotić: INTEGRISANO SPREČAVANJE ZAGAĐENJA ŽIVOTNE SREDINE (IPPC), ENERGETIKA I ENERGETSKA EFIKASNOST .....</i>	246
<i>Dragutin Đukić, Leka Mandić, Pavle Mašković, Zelenika Milica, Vesna Đurović, Ivana Bošković: UTICAJ HORMONA NA MIKROBNI SISTEM ZEMLJIŠTA .....</i>	252
<i>Dragutin Đukić, Aleksandar Semjonov, Leka Mandić, Vesna Đurović, Milica Zelenika, Aleksandra Stanojković-Sebić: PROUČAVANJE FUNKCIONALNIH PROFILA MIKROBNIH ZAJEDNICA ZAGAĐENIH ZEMLJIŠTA .....</i>	257
<i>Filip Grbović, Snežana Branković, Marina Topuzović: ALELOPATSKA AKTIVNOST AUTOHTONIH I INVAZIVNIH VRSTA BILJAKA PLAVNIH STANIŠTA VELIKE MORAVE .....</i>	268
<i>Dragan Grčak, Vera Đekić, Milosav Grčak, Miodrag Jelić, Miroljub Aksić: CONTENT OF PHOSPHORUS IN ARABLE LAND ON THE TERRITORY OF THE CITY OF NIS .....</i>	274
<i>Amela Hercegovac, Melina Zolotić, Snježana Hodžić, Edina Hajdarević, Emina Hadžić, Rifet Terzić: CITOGENOTOKSIČNA PROCJENA EFIKASNOSTI BIOLOŠKE OBRADE OTPADNIH VODA .....</i>	280
<i>Azra Čičkušić, Anesa Jerković-Mujkić, Snježana Hodžić, Darja Husejnagić, Amela Hercegovac: ZDRAVSTVENA ISPRAVNOST VODE SA JAVNIH ČESMI NA PODRUČJU TUZLANSKOG KANTONA .....</i>	286
<i>Marija Ilić, Violeta Mitić, Marija Marković, Slobodan Ćirić, Snežana Tošić, Gordana Stojanović, Vesna Stankov Jovanović: ODREĐIVANJE SADRŽAJA MIKRO I MAKRO ELEMENATA U LEKOVITOJ BILJCI Seseli pallasii Besser .....</i>	293
<i>Dejan Kojić, Nevena Vukić, Suzana Samardžija-Jovanović, Tamara Erceg, Mirjana Jovičić, Vojislav Aleksić, Ivan Ristić, Vladan Mičić: STRUKTURIRANJE EKOLOŠKI PRIHVATLJIVIH ELASTOMERNIH KOMPOZITNIH MATERIJALA .....</i>	299
<i>Leka Mandić, Aleksandar Semjonov, Vesna Đurović, Milica Zelenika, Ivana Bošković, Dragutin Đukić: NOVO U FUNKCIONISANJU MIKROBNIH ZAJEDNICA ZEMLJIŠTA .....</i>	305
<i>Goran Marković, Igor Đurović, Jelena Pantović, Duško Brković, Jelena Popović Đorđević: OCENA EKOLOŠKOG STATUSA REKE ZAPADNE MORAVE .....</i>	311

<i>Alma Mičijević, Aida Šukalić, Enisa Herić, Sanela Nazdrajić: SADRŽAJ Pb, Fe i Zn U ZEMLJIŠTU I PLODOVIMA SMOKVE NA RAZLIČITIM LOKALITETIMA</i> .....	316
<i>Aleksandra Petrović, Branka Ljevnaić-Mašić, Aleksandar Jurišić, Ivana Ivanović, Ivana Supić, Vojislava Bursić, Aleksandra Popović: POPULACIONI ATRIBUTI APODEMUS AGRARIUS PALLAS 1771 U FRAGMENTIRANIM STANIŠTIMA</i> .....	322
<i>Aleksandra Petrović, Jelena Kovač, Vojislava Bursić, Gorica Vuković, Dušan Marinković, Tijana Zeremski, Sonja Gvozdenac: OSTACI PESTICIDA U UZORCIMA POVRČA IZ ORGANSKE I KONVENCIONALNE PROIZVODNJE</i> .....	328
<i>Dejan Prvulović, Slađana Medić-Pap, Dario Danojević, Sonja Tančić-Živanov, Dragana Latković: SADRŽAJ POLIFENOLA I ANTIOKSIDATIVNI KAPACITET EKSTRAKATA LISTOVA PARADAJZA ZARAŽENIH PLAMENJAČOM</i> .....	333
<i>Ljubica Šarčević - Todosijević, Bojana Petrović, Tatjana Marinković, Ljubiša Živanović, Vera Popović: PREGLED LEKOVITIH BILJNIH TAKSONA RAZDELA MAGNOLIOPHYTA NA LOKALITETU KOŠUTNJAK</i> .....	339
<i>Gordana Šekularac, Tatjana Ratknić, Miroljub Akšić, Mihailo Ratknić, Nebojša Gudžić: UTICAJ PRIRODNIH FAKTORA NA EROZIJU ZEMLJIŠTA DELA SLIVA KAMENICE-ZAPADNA SRBIJA</i> .....	346
<i>Mirjana Smiljić, Tatjana Jakšić, Nebojša Živić, Olivera Papović, Predrag Vasić, Marija Marković, Vesna Stankov-Jovanović, Marija Ilić, Slaviša Stamenković: AKTIVNOST ENZIMA KATALAZE I SADRŽAJ ORGANSKIH KISELINA KOD HAJDUČKE TRAVE (<i>Achillea millefolium</i>) SA SANIRANE DEPONIJE „ŽITKOVAC“ RUDARSKO METALURŠKO HEMIJSKOG KOMBINATA „TREPČA“</i> .....	352
<i>Mirjana Smiljić, Vesna Stankov-Jovanović, Slobodan Ćirić, Nikola Stamenković, Marija Ilić, Tatjana Jakšić, Nebojša Živić, Slaviša Stamenković, Marija Marković: SADRŽAJ PIGMENATA HLOROPLASTA U LEKOVITOJ BILJCI <i>Teucrium chamaedrys</i> SA SANIRANE DEPONIJE RUDARSKO METALURŠKO HEMIJSKOG KOMBINATA “TREPČA”</i> .....	358
<i>Vesna P. Stankov Jovanović, Violeta D. Mitić, Marija D. Ilić, Snežana Č. Jovanović, Slobodan A. Ćirić, Gordana S. Stojanović: PRIMENA DISPERZIVNE MIKROEKSTRAKCIJE ČVRSTOM FAZOM KAO TEHNIKE PRIPREME UZORAKA ZA GC – MS ANALIZU PAU U VODI</i> .....	364
<i>Aleksandra Stanojković-Sebić, Zoran Dinić, Jelena Maksimović, Dragutin Đukić, Leka Mandić, Radmila Pivić: PLANT EXTRACTS AND SECONDARY METABOLITES: A POTENTIAL TOOL IN ALTERNATIVE PLANT PROTECTION IN INDOORS PRODUCTION</i> .....	370
<i>Snežana Tanasković, Branka Popović, Sonja Gvozdenac, Matthias Erb: INFLUENCE OF ARTIFICIAL INFESTATION WITH WESTERN CORN ROOTWORM EGGS ON MAIZE MORPHOLOGY</i> .....	377
<i>Andrija Tomić, Drago Milošević, Radomir Bodiřoga: EFIKASNOST FUNGICIDA U SUZBIJANJU PEGAVOSTI LIŠĆA CVEKLE (<i>Cercospora beticola</i>)</i> .....	384
<i>Slobodan Vlajić, Jelica Gvozdanović – Varga, Stevan Maširević, Renata Ilić, Rade Barać, Janko Červenski, Vladimir Božić: KILA KUPUSA – DA LI PREDSTAVLJA OPASNOST?</i> .....	390
<i>Radoš Zemunac, Milica Rajić, Atila Beždan: ANALIZA METODA ZA KVANTIFIKACIJU SUŠE</i> .....	396



## **Sekcija: Prehrambena tehnologija**

<i>Edina Avdović, Dejan Milenković, Svetlana Jeremić, Jelena Đorović, Nenad Vuković, Zana Dolićanin, Srećko Trifunović, Zoran Marković: LIGAND-PROTEIN INTERAKCIJE 3-(1-(3-HIDROKSIPROPILAMINO)ETILIDEN)HROMAN-2,4-DIONA SA HUMANIM C REATIVNIM PROTEINOM .....</i>	403
<i>Edina Avdović, Svetlana Jeremić, Ana Amić, Marijana Pirković, Dejan Milenković, Jelena Đorović, Zoran Marković: ANTIOKSIDATIVNA I INHIBITORSKA AKTIVNOST ALIZARIN-2-GLIKOZIDA .....</i>	409
<i>Biljana Bojović, Dragana Jakovljević, Milan Stanković, Marina Topuzović: EFEKAT FORMI I KONCENTRACIJA AZOTA NA RASTENJE I SADRŽAJ PIGMENATA <i>Ocimum basilicum</i> L. U KULTURI <i>IN VITRO</i> .....</i>	415
<i>Igor Đurović, Slađana Đorđević, Slavko Radenković: AROMATICITY OF ROESKY'S KETONE .....</i>	421
<i>Amir Ganić, Munevera Begić, Enver Karahmet, Saud Hamidović: KARAKTERIZACIJA KVALITATIVNIH PARAMETARA „VISOČKOG SUDŽUKA“ U CILJU ZAŠTITE NA NACIONALNOM NIVOU .....</i>	427
<i>Darja Husejnagić, Snježana Hodžić, Aldijana Avdić, Suad Širanović, Vildana Hadžić: MIKROFLORA SVIJEŽEG KRAVLJEG SIRA TRADICIONALNO PROIZVEDENOG NA PODRUČJU TUZLANSKOG KANTONA .....</i>	433
<i>Enver Karahmet, Saud Hamidović, Amir Ganić, Senita Salkić, Almir Toroman, Munevera Begić: MIKROBIOLOŠKI KVALITET MESNIH PRERAĐEVINA I ANALIZA RADNIH POVRŠINA .....</i>	439
<i>Zoran Kukrić, Ivan Samelak, Goran Vučić, Ladislav Vasilišin, Novak Kukrić: KORELACIJA SADRŽAJA UKUPNIH FENOLA SA ANTIOKSIDATIVNOM AKTIVNOŠĆU CRVENIH VINA SA PODRUČJA REGIJE BANJA LUKA .....</i>	445
<i>Vladimir Kurčubić, Pavle Mašković: HEMIJSKE KARAKTERISTIKE ANALOGA SIRA SA DODATKOM BILJNIH MASTI I MLEČNIH PROTEINA .....</i>	451
<i>Srboljub Đurić, Jovana Maričić: DOZIRANJE MIKROELEMENATA I KOREKCIJA pH VREDNOSTI U OBLASTI ZALIVNIH SISTEMA; TEHNIČKO-TEHNOLOŠKO REŠENJE .....</i>	457
<i>Nevena Mihailović, Tijana Maksimović, Andrija Ćirić, Ljubinka Joksović: OPTIMIZACIJA USLOVA MIKROTALASNE EKSTRAKCIJE FENOLNIH JEDINJENJA PLODA DIVLJE TREŠNJE (<i>PRUNUS AVIUM</i> L.) .....</i>	463
<i>Milan Mitić, Pavle Mašković, Nemanja Miletić, Snežana Mitić, Gordana Kocić: KINETIKA EKSTRAKCIJE VANILINSKE KISELINE IZ SEMENA BUNDEVE .....</i>	469
<i>Marko Petković, Duška Dimitrijević, Vladimir Filipović, Jelena Filipović: UTICAJ PRIRODNOG EKSTRAKTA RUZMARINA NA OKSIDATIVNU STABILNOST PRŽENOG KUKURUZNOG ČIPSA .....</i>	475
<i>Aleksandra Petrović, Slobodanka Stanojević-Nikolić, Milan Nikolić: UTICAJ TERMIČKOG TRETMAŃA NA HIGIJENSKI KVALITET MLEKA .....</i>	481
<i>Vladimir Radovanović, Dejan Stefanović, Aleksandra Radovanović, Jelena Mladenović, Ljiljana Gojković Bukarica: QUALITY RED WINES: CHANGING THE CONTENT OF ANTHOCYANINS IN THE PROCESS OF RIPENING GRAPES .....</i>	487
<i>Nikola Srećković, Jelena Katanić, Violeta Ninković, Vladimir Mihailović: ANTIMIKROBNA AKTIVNOST I FENOLNISASTAV EKSTRAKTA BILJKE <i>SALVIA VERTICILLATA</i> L. ....</i>	493

<i>Slaviša Stajić, Slobodan Lilić, Danijela Vranić, Vladimir Tomović, Dušan Živković: SASTAV LIPIDA FERMENTISANIH KOBASICA SA DODATKOM LANENOG ULJA .....</i>	499
<i>Monika Stojanova, Olga Najdenovska, Zlatko Pejkovski: THE INFLUENCE OF SOME STARTER CULTURES ON THE TEXTURE OF INDUSTRIALLY PRODUCED MACEDONIAN TRADITIONAL SAUSAGE .....</i>	505
<i>Tomislav Trišović, Svetomir Milojević, Branimir Z. Jugović, Milan Nikolić, Zaga Trišović: PRANJE I DEZINFEKCIJA VODOVODNE MREŽE NA POLIGONU NACIONALNE VOZAČKE AKADEMIJE NAVAČ U SUBOTIŠTU .....</i>	511
<i>Aleksandar Veličković, Sanja Petrović, Saša Savić, Živomir Petronijević: COMPOSITION OF GLUTEN-FREE FLOURS WITH SPECIAL REFERENCE TO MINERAL SUBSTANCES .</i>	518
<i>Slavica Vesković, Dragutin Đukić, Vladimir Kurćubić, Nurgin Memiši: PRIMENA HEPA-FILTERA U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI .....</i>	524
<i>Goran Vučić, Ladislav Vasilišin, Ivan Samelak, Zoran Kukrić, Novak Kukrić: SADRŽAJ MINERALNIH MATERIJA U SREMUŠU (<i>Allium ursinum</i>) SA RAZLIČITIH LOKALITETA REPUBLIKE SRPSKE .....</i>	530
<i>Tanja Žugić Petrović, Predrag Ilić, Mirjana Muruzović, Katarina Mladenović, Ljiljana Čomić: AUTOHTONA MIKROBIOTA SJENIČKE OVČIJE STELJE .....</i>	536
<b><u>Sekcija: Stočarstvo</u></b>	
<i>Avdul Adrović, Alen Bajrić, Edina Hajdarević, Isat Skenderović: DUŽINSKO-MASENI ODNOSI I KONDICIONO STANJE NEKIH CIPRINIDNIH VRSTA RIBA IZ VODA SJEVEROISTOČNE BOSNE .....</i>	543
<i>Edina Hajdarević, Alen Bajrić, Avdul Adrović, Amela Hercegovac, Isat Skenderović, Adin Mehić, Eldar Tanović, Edina Mujabašić: HEMATOLOŠKE I MORFOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE <i>SQUALIUS CEPHALUS</i> IZ SLIVA JEZERA MODRAC .....</i>	549
<i>Sanjin Ivanović: EFEKTI PROMENE VELIČINE RATARSKIH I STOČARSKIH GAZDINSTAVA U EU .....</i>	555
<i>Vladimir Kurćubić, Radojica Đoković, Zoran Ilić, Miloš Petrović: PREVENCIJA I KONTROLA KOMPLEKSA RESPIRATORNOG OBOLJENJA GOVEDA (BRDC) .....</i>	561
<i>Miloš Ž. Petrović, Radojica Đoković, Milun D. Petrović, Vladimir Kurćubić, Marko Cincović, Zoran Ž. Ilić, Neđeljko Karabasil: LABORATORIJSKA I PATOHISTOLOŠKA DIJAGNOSTIKA MASNE JETRE KOD KRAVA U PERIPARTALNOM PERIODU .....</i>	567
<i>Milun Petrović, Simeon Rakonjac, Vladan Bogdanović, Snežana Bogosavljević-Bošković, Radojica Đoković, Vladimir Dusković, Miloš Petrović: PONAŠANJE, DOBROBIT I ZAŠTITA ŽIVOTINJA U ORGANSKOM STOČARSTVU .....</i>	573
<i>Milun Petrović, Simeon Rakonjac, Vladan Bogdanović, Snežana Bogosavljević-Bošković, Radojica Đoković, Vladimir Dusković, Miloš Petrović: FENOTIPSKA ISPOLJENOST I VARIJABILNOST ŽIVOTNE PROIZVODNJE MLEKA I MLEČNE MASTI .....</i>	579
<i>Marinko Vekić, Stoja Jotanović, Đorđe Savić: VALIVOST BROJLERSKIH PRIPLODNIH JAJA SA RAZLIČITIM INDEKSOM OBLIKA .....</i>	585
<i>Marinko Vekić, Stoja Jotanović, Đorđe Savić: POKAZATELJI UNUTRAŠNJEG I SPOLJAŠNJEG KVALITETA JAJA DOMAĆE PATKE .....</i>	591
<i>Tatjana Zdralic, Svjetlana Micic, Jelena Vlacic: SYSTEM OF BREEDING COW CALF IN THE SARAJEVO ROMANIJA REGION .....</i>	597
<i>Mirjana Savić: ĐORĐE RADIĆ (1839–1922), PRVI SRBIN KOJI JE STEKAO DOKTORAT IZ POLJOPRIVREDE .....</i>	603

## KILA KUPUSA – DA LI PREDSTAVLJA OPASNOST?

*Slobodan Vlajić<sup>1</sup>, Jelica Gvozdanović – Varga<sup>1</sup>, Stevan Maširević<sup>2</sup>,  
Renata Iličić<sup>2</sup>, Rade Barać<sup>3</sup>, Janko Červenski<sup>1</sup>, Vladimir Božić<sup>4</sup>*

**Izvod:** Kila kupusa, istorijski gledano kao jedno od najstarijih oboljenja, danas dobija sve više na značaju. Tome pre svega doprinosi povećanje površina pod kupusnjačama, kratka rotacija useva ili rotacija u okviru iste familije, kao i otežano suzbijanje patogena. Poslednjih godina dolazi do intenzivnije pojave ovog patogena na lokalitetima gde se tradicionalno gaje kupusnjače, ali i na novim, što ukazuje na njegovo širenje. Pojedine mere u suzbijanju polako gube na značaju, a poštovanje plodoreda kao osnovne mere često se zanemaruje. Sve izneto ukazuje da kila kupusa predstavlja opasnost i da je blagovremeno potrebno primeniti pre svega sve higijensko-sanitarne mere kako bi se patogen zaustavio.

**Cljučne reči:** *Plasmodiophora brassicae*, rizik, kupusnjače, plodored

### Uvod

Prouzrokovac kile kupusa *Plasmodiophora brassicae* (Woronin) predstavlja veoma značajnog patogena u područjima gde se kupusnjače intenzivno gaje, naročito u pojasu sa umerenom klimom. Otežana kontrola, česta monokultura i vitalnosti trajnih spora 6-8, a po nekad i do 15 godina (Wallenhammar, 1996; Balaž i sar., 2010) omogućile su patogenu značajan uticaj na prinos i kvalitet biljaka fam. Brassicaceae.

### Istorijski osvrt

*Plasmodiophora brassicae* je prisutna širom sveta, dugo vremena je bila poznata, kao značajna bolest kupusnjača. Istorijski podaci govore da je u Italiji prvi put registrovana još u IV veku (Chrisp et al. 1989) i od tada se širi u ostale delove sveta. Kila kupusa je u XIII veku opisana i kao „sifilis kupusa“. U Španiji je registrovana u XV veku (Karling, 1968), južnoj Nemačkoj u XVI veku (Crisp et al, 1989), Britaniji 1750, Francuskoj 1820, Severnoj Americi 1852. godine (Karling 1968). Na Novom Zelandu prvi put je opisana na kupusu, karfiolu i krmnom bilju 1894. godine (Kirk, 1894). U našoj zemlji detaljne informacije o patogenu, biologiji i epidemiologiji kao i načinu suzbijanja daje Josifović (1964). Dalja istraživanja se vrše u Južnomoravskoj regiji (Perišić i Todorović, 1983), Semberiji (Marić i sar., 1990), Leskovcu (Todorović, 2007), Futogu (Vlajić i sar., 2016; Todorović i sar., 2017).

<sup>1</sup> Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Srbija (svlajic89@gmail.com);

<sup>2</sup> Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija;

<sup>3</sup> Poljoprivredna škola sa domom učenika u Futogu, Carice Milice 2, 21410 Futog, Srbija

<sup>4</sup> "Zaštita bilja" d.o.o., Toplički Partizanski Odred 151, 18000 Niš, Srbija

## Krug domaćina i štete

Ova pseudogljiva napada preko 330 rodova i 3700 gajenih i samoniklih vrsta u okviru porodice Brassicaceae (Dixon, 2009). Najčešće se javlja na kupusu, uljanoj repici, kelju, karfiolu i kelerabi, na kojima nanosi značajne štete, posebno ako su u pitanju humusna, kisela i vlažna zemljišta (Balaž i sar., 2010).

U Australiji prouzročivač kile kupusa na osetljivim domaćinima svake godine smanjuje prinos za 10 % (Faggian i sar., 1999), dok je u Alberti zabeležen skoro 100 % gubitak prinosa uljane repice na poljima koja su značajno zaražena ovim patogenom (Strelkov i sar., 2007). Istorijske procene finansijskih gubitaka u poljima gde su bile značajne zaraze, ukazuju na smanjenje prihoda oko 50 % (Dixon, 2009).

## Simptomi

Zaražene biljke u toku toplog dela dana gube turgor, ali se tokom noći oporavljaju. Napretkom bolesti, biljke zakržljavaju i zaostaju u razvoju. Na korenu se formiraju tumoralni izraštaji u vidu guka i gala (Slika 1a). Oboleli koren slabi, ne absorbuje vodu i mineralne materije što dovodi do zaostajanja biljaka u porastu ili čak njihovog propadanja.



Slika 1a. Pojava tipičnih simptoma za *P. brassicae* na korenu kupusa  
*Picture 1a. The occurrence of typical symptoms for P. brassicae at the root of cabbage*



Slika 1b. Propadanje biljaka u oazama  
*Picture 1b. Destroying plants in oases*

Propadanjem biljaka u oazama, formiraju se „ćelava“ mesta na parceli (Sl. 1b). Prilikom dijagnostike na osnovu simptoma, veoma je bitno preseći tkivo i pregledati na prisustvo insekata, koji mogu da dovedu do pojave sličnih simptoma. Glavice kasno zaraženih biljaka su sitnije, lošeg kvaliteta i smanjene tržišne vrednosti. Bolest se pojavljuje i prilikom proizvodnje rasada u toplim lejama, što ukazuje na mogućnost prenošenja patogena rasadom i širenje na nove površine (Balaž, 2001; Todorović, 2007).

## Biologija

Patogen pripada carstvu Protozoa, nema izdiferenciranu miceliju, već telo u obliku plazmoda. Zarazu ostvaruju zoospore oslobađajući se iz trajnih spora koje služe za održavanje (Balaž i sar., 2010). Zoospore u vodi plivaju do korenskih dlačica i vrše zarazu. Nekoliko faktora ima značajan uticaj na zarazu kupusnjača i razvoj patogena, to su pre svega: temperatura (Gossen i sar., 2012), pH vrednost (Donald i Porter, 2004), vlažnost (Rastas i sar., 2012) i količina inokuluma (Hwang i sar., 2011). Optimalna temperatura za razvoj je između 20 i 26 °C, sa napomenom da su ispitivanja temperature za infekciju vršena u kontrolisanim uslovima (Gossen i sar., 2012).

## Praćenje patogena

U periodu 2012-2017. godine na teritoriji opštine Futog, u usevima glavičastog kupusa, kontinuirano je praćena *P. brassicae* i vršeno markiranje parcela na kojima je utvrđena. Sa istih parcela, uzimani su uzorci za ispitivanje pH vrednosti, na osnovu kojih je zaključeno da dolazi do blagog smanjenja pH vrednosti, usled obilne prihrane fiziološki kiselim đubrivima. Najmanji broj zaraženih parcela (2) je zabeležen 2013. godine, dok je najveći broj zaraženih parcela (14) bio 2016. godine (Tabela 1). Razlog povećanja prisustva patogena je monokultura, česta proizvodnja rasada na zaraženim parcelama, obilno navodnjavanje.

Tabela 1. Praćenje pojave *P. brassicae* na proizvodnim poljima u Futogu  
Table 1. Monitoring the appearance of *P. brassicae* in production fields in Futog

Godina	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ukupan br. parcela	40	45	53	60	60	62
Broj zaraženih parcela	3	2	7	10	14	11
Procenat zaraženih parcela (%)	7,5	4,4	13,20	16,66	23,33	17,74

## Suzbijanje

Osnovnu meru suzbijanja predstavlja plodored (min. 7 god.) obzirom da trajne spore dugo opstaju u zemljištu (Medić-Pap i sar., 2017). Uništavanje korova iz familije kupusnjača (*Sinapis arvensis* L., *Capsella bursa-pastoris* (L) Medic., *Lepidium draba* L., *Rorippa silvestris* (L.) Besser) koji mogu biti značajni rezervoari inokuluma je takođe bitna mera.

Izbor tolerantnih genotipova u proizvodnji je značajna polazna tačka, kao i sve agrotehničke mere koje doprinose boljem razvoju gajenih biljaka. Piao i sar. (2009) su identifikovali gene otpornosti prema ovom patogenu kod *B. rapa* i *B. napus*.

Međutim, i ova mera nije dugoročna usled razvoja i postojanja više virulentnih rasa parazita (Diederichsen i sar., 2009). U Kanadi je zabeleženo gubljenje otpornosti pojedinih genotipova te se ni ova mera ne može primeniti kao jedinstvena strategija borbe (Hwang i sar., 2014).

Podizanje pH vrednosti zemljišta na 7,2 i više je standardna preporuka za suzbijanje ovog patogena. Alkalna reakcija zemljišta obezbeđuje nepovoljne uslove za razvoj patogena i time smanjuje pojavu tumora na korenu (Hildebrand i McRae, 1998, Donald i sar., 2009). Sa druge strane, pri povećanom broju zoospora u zemljištu i povoljnim uslovima vlage i temperature, tumori na korenu se razvijaju nezavisno od vrednosti pH zemljišta (Gossen i sar., 2014). Ova činjenica predstavlja značajan problem, obzirom da se smatra da na alkalnim zemljištima patogen ne ostvaruje ili pak slabo ostvaruje infekcije, pa ova mera suzbijanja gubi na značaju.

Zbog svega navedenog neophodno je da svaku proizvodnju kupusa prati i agrohemijska analiza zemljišta, radi tačnog određivanja pH vrednosti, sadržaja kalcijuma i sadržaja N.

Noviji pokušaji suzbijanja *P. brassicae* uključuju tretmane biljaka auksinima i citokininima, pospešujući toleranciju na pomenutog patogena. Međutim, manipulacija biljnim hormonima ima i negativne posledice po samu biljku pre svega u vidu aberacije listova, nesrazmernog rasta, formiranja bočnih pupoljaka, proliferacije korena (Auer i Ludwig-Müller, 2015).

Hemijsko suzbijanje ovog patogena je ograničeno ili nije ekonomski isplativo na većim površinama usled potrebe za specifičnom aplikacijom fungicida. Cyazofamid direktno inhibira klijavost spora što utiče na smanjenje zaraze korena (Mitani i sar., 2003). U savremeni koncept suzbijanja ovog patogena, uvode se i biološki agensi, naročito vrste roda *Bacillus* spp. koji štite biljke kroz procese antibioze i podsticanja indukovane otpornosti.

### Zaključak

Nakon svega iznetog, a imajući u vidu ograničen efekat mera suzbijanja prouzrokovala kile kupusa može biti veoma značajan problem u proizvodnji. Preventivne higijensko-sanitarne mere, a pre svega poštovanje plodoreda (bez gajenja bilo koje vrste iz familije kupusnjača duži niz godina) jeste osnovna, ali najefikasnija mera u sprečavanju pojave i širenja patogena.

### Napomena

Istraživanja u ovom radu deo su projekta „Stvaranje sorata i hibrida povrća za gajenje na otvorenom polju i zaštićenom prostoru“ broj TR 31030 koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

### Literatura

- Auer S., Ludwig-Müller J. (2015). Biological control of clubroot (*Plasmodiophora brassicae*) by the endophytic fungus *Acremonium alternatum*. Journal of Endocytobiosis and Cell Research, 26: 43-49.
- Balaž F. (2001). Mikoze kupusnjača. Biljni lekar, 6: 548-555.
- Balaž F., Balaž J., Tošić M., Stojšin V., Bagi F. (2010). Fitopatologija – bolesti ratarsko povrtarskih biljaka. Poljoprivredni fakultet Novi Sad, 1-400.

- Crisp P., Crute I.R., Sutherland R.A., Angell S.M., Bloor K., Burgess H., Gordon P.L. (1989). The exploitation of genetic resources of *Brassica oleracea* in breeding for resistance to clubroot (*Plasmodiophora brassicae*). *Euphytica* 42: 215-226.
- Diederichsen E., Frauen M., Ludwig-Müller J. (2014). Clubroot disease management challenges from a German perspective. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 36:85–98.
- Dixon G.R. (2009). The occurrence and economic impact of *Plasmodiophora brassicae* and clubroot disease. *Journal of Plant Growth Regulation*, 28: 194–202.
- Donald C., Porter A.I., Porter I. (2009). Integrated control of clubroot. *Journal of Plant Growth Regulation*, 28: 289-303.
- Donald E.C., Porter I.J. (2004). A sand–solution culture technique used to observe the effect of calcium and pH on root hair and cortical stages of infection by *Plasmodiophora brassicae*. *Australasian Plant Pathology*, 33: 585–589.
- Faggian R., Bulman S. R., Lawrie A. C., Porter I. J. (1999). Specific polymerase chain reaction primers for the detection of *Plasmodiophora brassicae* in soil and water. *Phytopathology*, 89: 392-397.
- Gossen B.D., Adhikari K.K.C., McDonald M.R. (2012). Effects of temperature on infection and subsequent development of clubroot under controlled conditions. *Plant Pathology*, 61, 593–599.
- Gossen B.D., Deora A., Peng G., Hwang S-F., McDonald M.R. (2014). Effect of environmental parameters on clubroot development and the risk of pathogen spread. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 36:37–48.
- Hildebrand P.D., McRae K.B. (1998). Control of clubroot caused by *Plasmodiophora brassicae* with nonionic surfactants. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 20: 1-136.
- Hwang S.F., Ahmed H.U., Strelkov S.E., Gossen B.D., Turnbull G.D., Peng G., Howard R.J. (2011). Seedling age and inoculum density affect clubroot severity and seed yield in canola. *Canadian Journal of Plant Science*, 91, 183–190.
- Hwang S.F., Howard R., Strelkov S., Gossen B., Peng G. (2014). Management of clubroot (*Plasmodiophora brassicae*) on canola (*Brassica napus*) in western Canada. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 36: 49–65.
- Josifović M. (1964). Poljoprivredna fitopatologija. III izmenjeno i dopunjeno izdanje Beograd, 1-573.
- Karling J.S. (1968). The Plasmodiophorales, 2 nd edition, New York, Hafner Publishing Co. Pp. 112-180.
- Kirk T.W. (1894). Report of the Acting Biologist T.W. Kirk. Report of the Department of Agriculture (New Zealand) 2: 55-56.
- Marić A., Stojšin V., Mitrović P. (1990). Kila kupusa (*Plasmodiophora brassicae* Wor.) u Semberiji i mogućnost suzbijanja bolesti fungicidima. *Zaštita bilja*, 41(1): 13–20.
- Medić-Pap S., Červenski J., Danojević D. (2017). Plodored u proizvodnji kupusa kao prevencija pojave štetnih organizama. *Biljni lekar* 45(3): 293-302.
- Mitani S., Sugimoto K., Hayashi H., Takii Y., Ohshima T., Matsuo N. (2003). Effects of cyazofamid against *Plasmodiophora brassicae* Woronin on Chinese cabbage. *Pest Management Science*, 59 (3): 287–293.
- Perišić D., Todorović D. (1983). Proučavanje *Plasmodiophora brassicae* Wor. parazita kupusa u Južnomoravskoj regiji. *Neum, Zbornik radova* 5: 399-402.

- Piao, Z., N. Ramchiary and Y.P. Lim, 2009. Genetics of clubroot resistance in Brassica species. *Journal of Plant Growth Regulation*, 28: 252-264.
- Rastas M., Latvala S., Hannukkala A. (2012). Occurrence of *Plasmodiophora brassicae* in Finnish turnip rape and oilseed rape fields. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 21, 141–158.
- Strelkov S. E., Manolii V. P., Cao T., Xue S. Hwang S. F. (2007). Pathotype classification of *Plasmodiophora brassicae* and its occurrence in *Brassica napus* in Alberta. *Canada Journal Phytopathology* 155: 706-712.
- Todorić S., Vlajić S., Maširević S., Barać R., Stošić N., Iličić R. (2017). Pojava kile kupusa (*Plasmodiophora brassicae* Wornin) na lokalitetu Futog tokom 2016. godine. *Letopis naučnih radova, Poljoprivredni fakultet Novi Sad*, 41 (1): 16-21.
- Todorović D. (2007). Četvrt veka prisustva i širenja kile kupusa (*Plasmodiophora brassicae*) u okolini Leskovca. *Biljni lekar*, 5: 505–510.
- Vlajić S., Maširević S., Barać R., Iličić R., Gvozdanović–Varga J., Božić V. (2017). Bolesti kupusa tokom 2016. godine. XXII Savetovanje o biotehnologiji, Zbornik radova I, Čačak, 10-11. Mart, 309 – 314.
- Wallenhammar, A.C. (1996). Prevalence of *Plasmodiophora brassicae* in a spring oilseed rape growing area in central Sweden and factors influencing soil infestation levels. *Plant Pathology* 45: 710-719.

## CLUBROOT - DOES IT BE A DANGER?

Slobodan Vlajić<sup>1</sup>, Jelica Gvozdanović – Varga<sup>1</sup>, Stevan Maširević<sup>2</sup>,  
Renata Iličić<sup>2</sup>, Rade Barać<sup>3</sup>, Janko Červenski<sup>1</sup>, Vladimir Božić<sup>4</sup>

### Abstract

The causal agent of cabbage clubroot, historically is one of the oldest diseases and today is getting more and more important. The reason for this is primarily increase the area under brassicas, short crop rotation or rotation within the same family, as well as the difficulty in pathogen control. In recent years there has been a more intensive appearance of this pathogen at locations where brassicas is traditionally grown, but also on new ones which indicate its spread. Certain control measures slowly lose their importance, while respecting crop rotation as basic measures are often ignored. Everything indicates that cabbage is a threat and that it is necessary to apply all hygienic and sanitary measures in order to stop the pathogen.

**Key words:** *Plasmodiophora brassicae*, risk, brassicas, crop rotation

---

<sup>1</sup>Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, Novi Sad, Serbia 4 (svlajic89@gmail.com);

<sup>2</sup>University of Novi Sad, Faculty of Agriculture Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, Novi Sad, Serbia

<sup>3</sup>Agricultural School with boarding school Futog, Carice Milice 2, 21410 Futog, Serbia 3

<sup>4</sup>“Zaštita bilja“ d.o.o., Toplički Partizanski Odred 151, 18000 Nis, Serbia



CIP- Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије

63(082)

60(082)

**САВЕТОВАЊЕ о биотехнологији са међународним учешћем (23 ; 2018 ; Чачак)**

Zbornik radova / XXIII savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Čačak, 9-10. mart 2018. godine ; [organizator] Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku = [organized by] University of Kragujevac, Faculty of Agronomy, Čačak. - Čačak : Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet, 2018 (Čačak : Bajić). - 615 str. : ilustr. ; 25 cm

Radovi na srp. i engl. jeziku. - Tiraž 160. - Napomene i bibliografske reference uz radove. - Bibliografija uz svaki rad. - Abstracts.

ISBN 978-86-87611-55-9

1. Агрономски факултет (Чачак)

a) Пољопривреда - Зборници

b) Биотехнологија - Зборници

COBISS.SR-ID 258772236