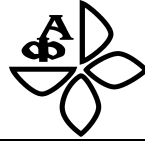




UNIVERZITET U  
Kragujevcu  
AGRONOMSKI FAKULTET U  
ČAČKU



UNIVERSITY OF  
Kragujevac  
FACULTY OF  
AGRONOMY  
ČAČAK

---

# XXVII SAVETOVANJE O BIOTEHNOLOGIJI

sa međunarodnim učešćem

- ZBORNİK RADOVA -



---

Čačak, 25 - 26. mart 2022. godine

# **XXVII SAVETOVANJE O BIOTEHNOLOGIJI**

**sa međunarodnim učešćem**

**- Zbornik radova -**

## **ORGANIZATOR I IZDAVAČ**

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

### **Organizacioni odbor**

Dr Duško Brković, prof. dr Biljana Veljković, dr Mirjana Radovanović,  
dr Marko Petković, dipl. inž. Radmila Ilić, dipl. inž. Dušan Marković

### **Programski odbor**

Prof. dr Vladimir Kurćubić, prof. dr Tomo Milošević, prof. dr Leka Mandić, prof. dr Vladeta Stevović, prof. dr Drago Milošević, prof. dr Snežana Bogosavljević-Bošković, prof. dr Radojica Đoković, prof. dr Milomirka Madić, prof. dr Aleksandar Paunović, prof. dr Milena Đurić, prof. dr Goran Dugalić, prof. dr Milun Petrović, prof. dr Biljana Veljković, prof. dr Gordana Šekularac, prof. dr Mlađan Garić, dr Goran Marković, dr Gorica Paunović, prof. dr Tomislav Trišović, prof. dr Snežana Tanasković, dr Pavle Mašković, dr Jelena Mašković, dr Jelena Mladenović, dr Vladimir Dosković, dr Ivan Glišić, dr Dragan Vujić, dr Marko Petković, dr Nemanja Miletić, dr Igor Đurović, dr Simeon Rakonjac, dr Dalibor Tomić, dr Marija Gavrilović, dr Mirjana Radovanović

### **Tehnički urednici**

Prof. dr Biljana Veljković, dipl. inž. Dušan Marković

**Tiraž:** 110 primeraka

### **Štampa**

Štamparija Birograf Comp, 11080 Beograd

Godina izdavanja, 2022.

## SADRŽAJ

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

<i>Desimir Knežević, Aleksandar Paunović, Vesna Djurović, Svetlana Roljević Nikolić, Danica Mićanović, Milomirka Madić, Mirjana Menkovska, Veselinka Zečević: POBOLJŠANJE KVALITETA PŠENICE ZA ISHRANU LJUDI.....</i>	11
<i>Vojin Đukić, Jegor Miladinović, Zlatica Mamlić, Gordana Dozet, Marija Bajagić, Dragana Miljaković, Jelena Marinković: UTICAJ GODINE I SORTE SOJE NA BROJ I MASU ZRNA PO BILJCI.....</i>	21
<i>Gorica Cvijanović, Vojin Đukić, Marija Bajagić, Vesna Stepić, Vojin Cvijanović, Nenad Đurić, Gordana Dozet: UTICAJ INOKULACIJE SEMENA NS NITRAGINOM NA PRINOS SOJE.....</i>	27
<i>Dalibor Tomić, Vladeta Stevović, Dragan Đurović, Milomirka Madić, Miloš Marjanović, Nenad Pavlović: ALTERNATIVNI NAČINI SNABDEVANJA VIŠEGODIŠNJIH KRMNIH LEGUMINOZA FOSFOROM.....</i>	33
<i>Mirjana Jovovic, Verica Prodanovic, Aleksandra Govedarica -Lucic, Zoranka Malesevic: EFFECT OF APPLAYING OF HUMIC ACID ON SEEDLING GROWTH OF TOMATO (<i>Lycopersicon esculentum</i> L.) .....</i>	39
<i>Nataša Bezarević, Biljana Veljković, Goran Dugalić, Ranko Koprivica, Miloš Marjanović, Bratislav Mijailović: KALKULACIJA PROIZVODNJE KROMPIRA NA GAZDINSTVU U USLOVIMA DRAGAČEVA.....</i>	45
<i>Vesna Milić, Igor Đurđić, Branka Govedarica, Tatjana Krajišnik, Slavica Samardžić Gordana Radovanović: KARAKTERIZACIJA STARIH RATARSKIH SORTI TREBINJSKOG KRAJA.....</i>	51
<i>Milena Simić, Vesna Dragičević, Milan Brankov, Miodrag Tolimir, Života Jovanović: KOMBINOVANA PRIMENA PLODOREDA I HERBICIDA ZA UNAPREĐENJE SUZBIJANJA KOROVA U KUKURUZU.....</i>	59
<i>Miloš Marjanović, Dalibor Tomić, Mirjana Radovanović, Vesna Đurović, Vladeta Stevović, Aleksandar Paunović, Nenad Pavlović: KOMPONENTE PRINOSA SEMENA GENOTIPOVA OBIČNE TIKVE.....</i>	67
<i>Ranko Koprivica, Biljana Veljković, Marija Gavrilović, Almir Muhović, Dragan Terzić, Dragoslav Đokić: PRIMENA OPTIMALNE METODE ZA OBRAČUN AMORTIZACIJE TRAKTORA I KOMBAJNA.....</i>	73
<i>Branka Govedarica: PRINOS ODABRANIH SORTI KROMPIRA GAJENIH U RAZLIČITIM AGROEKOLOŠKIM USLOVIMA.....</i>	79
<i>Milomirka Madić, Dragan Đurović, Aleksandar Paunović, Vladeta Stevović, Dalibor Tomić: PRINOS ZRNA, VISINA BILJKE I OTPORNOST NA POLEGANJE LINIJA PŠENICE.....</i>	87
<i>Markola Saulić, Ivica Đalović, Dragana Božić, Sava Vrbničanin: PROCENA AKTIVNE REZERVE SEMENA KOROVSKIH BILJAKA U ZEMLJIŠTU.....</i>	93

<i>Marina Crnković, Jovana Šućur, Đorđe Malenčić, Suzana Jovanović-Šanta: PROCENA OKSIDATIVNOG STRESA KUKURUZA I SUNCOKRETA TRETIRANIH HOLNOM KISELINOM U RAZLIČITIM MEDIJUMIMA – SKRINING TEST.....</i>	99
<i>Valentina Nikolić, Marijana Simić, Slađana Žilić, Natalija Kravić, Vojka Babić, Milomir Filipović, Jelena Srdić: SUITABILITY OF THE SELECTED LOCAL MAIZE HYBRIDS FOR SILAGE PRODUCTION.....</i>	105
<i>Gordana Dozet, Vojin Đukić, Jegor Miladinović, Zlatica Mamlić, Gorica Cvijanović, Snežana Jakšić, Olga Kandelinskaja: UTICAJ FOLIJARNE PRIMENE NPK ĐUBRIVA SA MIKROELEMENTIMA I EFEKTIVNIH MIKROORGANIZAMA NA PRINOS SOJE.....</i>	111
<i>Violeta Mickovski Stefanović, Dragana Stanisavljević, Jasmina Bačić: UTICAJ GENOTIPA I LOKALITETA NA SADRŽAJ OLOVA U STABLU PŠENICE U FAZI PUNE ZRELOSTI.....</i>	117
<i>Đorđe Lazarević, Vladeta Stevović, Jasmina Radović, Dalibor Tomić, Jordan Marković, Mladen Prijović, Vladimir Zornić: UTICAJ INOKULACIJE NA KVALITET FERMENTACIJE I HEMIJSKI SASTAV SILAŽE LUCERKE.....</i>	123
<i>Dušan Marković, Uroš Pešović, Slađana Đurašević, Mihailo Knežević, Dalibor Tomić, Vladeta Stevović: LORA (LONG-RANGE) TEHNOLOGIJA U PRECIZNOJ POLJOPRIVREDI.....</i>	129
<i>Vladimir Zornić, Mirjana Petrović, Snežana Anđelković, Snežana Babić, Dejan Sokolović, Zoran Lugić, Jordan Marković: UTICAJ MINERALNIH ĐUBRIVA NA FLORISTIČKI SASTAV I PRINOS TRAVNE ZAJEDNICE <i>FESTUCO-NARDETUM STRICTAE SUBALPINUM</i>.....</i>	137
<i>Alma Memić, Aleksandra Govedarica-Lučić, Vedrana Komlen, Aida Šukalić: UTICAJ NAČINA ĐUBRENJA NA LJEKOVITA SVOJSTVA PERŠUNA.....</i>	143
<i>Pašić Sanid , Lavić Dževad: PRINOS SALATE „SHANGORE“ UZ UPOTREBU RAZLIČITIH NAČINA ISHRANE I NASTIRANJA ZEMLJIŠTA.....</i>	149
<b><u>Sekcija: Voćarstvo i vinogradarstvo</u></b>	
<i>Nebojša Novković, Nataša Vukelić, Beba Mutavdžić, Tihomir Novaković, Dragana Tekić, Veljko Šarac: ANALIZA I PREDVIĐANJE PROIZVODNIH OBELEŽJA ŠLJIVE U SRBIJI.....</i>	155
<i>Nebojša Milošević, Ivana Glišić, Milena Đorđević, Sanja Radičević, Slađana Marić: UTICAJ NOVIH VEGETATIVNIH PODLOGA NA BUJNOST, PRINOS I POMOLOŠKE OSOBINE SORTI ŠLJIVE ‘ČAČANSKA LEPTICA’ I ‘JOJO’.....</i>	161
<i>Mlađan Garić, Vera Vukosavljević, Zoran Bosiočić: PRINOS I KVALITET GROŽĐA SORTE KABERNE SOVINJON U OPLENAČKOM VINOGRORJU.....</i>	173
<i>Nedim Badžak, Mirjana Radović, Jasmina Aliman, Mirko Kulina, Jasna Hasanbegović Sejfić, Aleksandra Šupljeglav Jukić: FIZIČKE OSOBINE PLODA SORTI TREŠNJE NA PODLOZI GISELA 6 .....</i>	179
<i>Tatjana Jovanović-Cvetković, Dragutin Mijatović, Ivana Radojević, Danijela Starčević: RODNOST STONIH SORTI INTERSPECIES HIBRIDA U USLOVIMA BANJALUČKE REGIJE.....</i>	187

## **Sekcija: Zootehnika**

- Alexandr D. Lukyanov, Danila Yu. Donskoy, Miroslav A. Vernezi, Maria S. Mazanko, Svetlana G. Studennikova:* EXPERIENCE IN DEVELOPING MODELS OF ARTIFICIAL GASTROINTESTINAL TRACTS OF ANIMALS..... 193
- Nikolija Gligović, Vladan Bogdanović, Radica Đedović, Dragan Stanojević, Krstina Zeljić:* UTICAJ ODGAJIVAČKIH USLOVA NA VARIJABILNOST MIKROKLIMATSKIH PARAMETARA U OBJEKTIMA ZA DRŽANJE MLEČNIH KRAVA U REPUBLICI SRBIJI..... 199
- Goran Mirjanić, Nebojša Nedić, Lejla Biber:* UTICAJ SEZONE I RAZLIČITE PRIHRANE ZIMSKIH PČELA NA POVRŠINU SAKUPLJENOG POLENA..... 207
- Simeon Rakonjac, Snežana Bogosavljević-Bošković, Vladimir Dusković, Miloš Lukić, Zdenka Škrbić, Veselin Petričević, Milun D. Petrović:* UTICAJ SISTEMA GAJENJA I GENOTIPA KOKOŠI NOSILJA NA SADRŽAJ HOLESTEROLA U JAJIMA..... 213
- Radojica Đoković, Marko Cincović, Milun Petrović, Miloš Petrović, Boban Jašović, Biljana Anđelić Miroslav Lalović:* DIJAGNOZA KETOZE KOD MLEČNIH KRAVA..... 219
- Vladimir Dusković, Snežana Bogosavljević-Bošković, Zdenka Škrbić, Božidar Milošević, Miloš Lukić, Simeon Rakonjac, Veselin Petričević:* ENZIMI U ISHRANI BROJLERA..... 229
- Boban Jašović, Radojica Đoković, Bisa Radović, Jovan Stojković, Božidar Milošević, Miloš Petrović:* KOMPARACIJA PORODNE MASE JAGNJADI SJENIČKE PRAMENKE SA RAZLIČITIH LOKALITETA RAŠKE OBLASTI..... 237
- Miloš Petrović, Radojica Đoković, Milun D. Petrović, Branislava Belić, Jože Starič, Miodrag Radinović, Jašović Boban, Miroslav Lalović, Marko Cincović:* METABOLIČKI STRES KOD MLEČNIH KRAVA U RANOJ LAKTACIJI – OPŠTE KARAKTERISTIKE..... 243
- Radojica Đoković, Marko Cincović, Milun Petrović, Miloš Petrović, Boban Jašović, Biljana Anđelić, Miroslav Lalović:* ŠEPAVOST MLEČNIH KRAVA - UZROCI, OBLICI, TRETMAN.. 249
- Milun Petrović, Snežana Bogosavljević-Bošković, Vladan Bogdanović, Radojica Đoković, Simeon Rakonjac, Miloš Petrović:* SISTEM GAJENJA I PROIZVODNJE U ORGANSKOM SVINJARSTVU..... 257
- Talija Hristovska, Kosta Petrović, Marko Cincović, Branislava Belić, Maja Došenović Marinković, Radojica Đoković, Miloš Petrović, Dražen Kovačević:* UTICAJ APLIKACIJE NIACINA NA VREDNOST NJEGOVIH VITAMERA U KRVI KRAVA U RANOJ LAKTACIJI... 263
- Nenad Đorđević, Bojan Stojanović, Aleksa Božičković, Blagoje Stojković, Dušica Radonjić:* UTICAJ LIPOLITIČKIH PROMENA U SILAŽI NA SADRŽAJ POLINEZASIĆENIH MASNIH KISELINA U MLEČNOJ MASTI PREŽIVARA..... 269
- Milun Petrović, Snežana Bogosavljević-Bošković, Radojica Đoković, Simeon Rakonjac, Miloš Petrović, Halid Žigic:* UTICAJ NEGENETSKIH FAKTORA NA MASU JAGNJADI PRI ROĐENJU, SA 30 I 90 DANA STAROSTI KOD SJENIČKE PRAMENKE..... 277

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

- Gorica Đelić, Aleksandra Mitrović, Duško Brković, Goran Marković, Milica Pavlović:* ETNOBOBANIČKI PREGLED TRADICIONALNOG KORIŠĆENJA BILJAKA BANATSKOG, ŠUMADIJSKOG I ZLATIBORSKOG OKRUGA..... 285

<i>Snežana Branković, Radmila Glišić, Duško Brković, Gorica Đelić, Filip Grbović, Vera Rajičić, Maja Marin, Marijana Vasić, Jelena Bogosavljević: BIOAKUMULACIONI I TRANSLOKACIONI POTENCIJAL VRSTE <i>HOLCUS LANATUS</i> L. NA JALOVIŠTU RUDNIK DOO „RUDNIK“.....</i>	291
<i>Duško Brković, Snežana Branković, Gorica Đelić, Goran Marković, Filip Grbović: ANALIZA ŽIVOTNIH FORMI FLORE BRDSKO-PLANINSKOG PODRUČJA SEVEROZAPADNE SRBIJE I ŠUMADIJE.....</i>	297
<i>Jelena Popović-Djordjević, Goran Marković, Vibor Roje, Beka Sarić, Jelena Mutić: EVALUATION OF IRON AND MANGANESE IN WATER FROM DELIBLATO SANDS AREA .....</i>	303
<i>Filip Grbović, Gordana Gajić, Snežana Branković Zoran Simić, Andrija Ćirić, Danijela Mišić, Marina Topuzović: MOGUĆNOSTI I RIZICI PRIMENE INVAZIVNIH DRVENASTIH VRSTA U OBNOVI VEGETACIJE NA DEGRADIRANIM STANIŠTIMA.....</i>	309
<i>Ivana Pajčin, Vanja Vlajkov, Selena Dmitrović, Aleksandar Jokić, Mila Grahovac, Jelena Dodić, Jovana Grahovac: DISTILLERY FRUIT WASTE AS A SUBSTRATE FOR BIOCONTROL AGENTS PRODUCTION.....</i>	315
<i>Žiko Milanović, Marko Antonijević, Svetlana Jeremić, Jelena Đorović Jovanović, Dejan Milenković: NAPREDNI PROCESI OKSIDACIJE HLORFENOLNIH JEDINJENJA IZ OTPADNIH VODA-KINETIČKA DFT STUDIJA.....</i>	321
<i>Gorica Đelić, Zoran Simić, Milan Stanković, Snežana Branković, Tatjana Jakšić, Predrag Vasić, Milica Pavlović, Anđelka Popadić: POTENCIJAL BIOAKUMULACIJE I TRANSLOKACIJE Pb i Cr U BILJNIM VRSTAMA KOJE RASTU NA JALOVIŠTU.....</i>	327
<i>Avdul Adrović, Edina Hajdarević, Alen Bajrić, Ernad Kucalović: BIODIVERZITET VODOZEMACA (KLASA: AMPHIBIA) SJEVEROISTOČNE BOSNE.....</i>	333
<i>Milica Mačkić, Vojislava Bursić, Gorica Vuković, Tijana Stojanović, Dušan Marinković, Aleksandra Petrović, Nikola Puvača, Snežana Tanasković: DEVELOPMENT AND VALIDATION OF A RELIABLE LC-MS/MS METHOD FOR THE QUANTITATIVE ANALYSIS OF PESTICIDE RESIDUES IN SOIL.....</i>	339
<i>Branka Uzelać, Dragana Stojičić, Snežana Budimir, Svetlana Tošić, Bojan Zlatković, Saša Blagojević, Branislav Manić, Mirjana Janjanin, Violeta Slavkovska: ESSENTIAL OILS AS POTENTIAL BIOCONTROL PRODUCTS AGAINST PLANT PATHOGENS AND WEEDS: IN VITRO CULTURE APPROACH.....</i>	345
<i>Dejana Stanić: FENOLOGIJA I MONITORING INSEKATA U ZASADIMA KRUŠKE NA PODRUČJU ISTOČNOG SARAJEVA.....</i>	351
<i>Bogdan Garalejić, Helena Majstorović, Maja Sudimac, Miloš Pavlović, Vladimir Čolović: FIZIČKE OSOBINE ZEMLJIŠTA U FUNKCIJI TIPA ZEMLJIŠTA NA TERITORIJI GRADA PANČEVA.....</i>	359
<i>Jelena M. Mašković, Nenad Kuč, Goran Marković, Vladimir Kurćubić: HEMIJSKE ANALIZE OTPADNE VODE MLEKARE „ KUĆ KOMPANI“ .....</i>	365
<i>Milica Vranešević, Atila Bezdan, Boško Blagojević, Gordana Šekularac, Radovan Savić, Miroljub Aksić: HIDROHEMIJSKA OCENA KVALITETA VODE ZA NAVODNJAVANJE U BANATU, SRBIJA.....</i>	371

<i>Zorana Đekanović, Duška Delić, Vojo Radić, Aleksandra Šmitran, Nevena Jokić, Relja Suručić, Ranko Škrbić: IN VITRO TRIAL FOR ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF INDUSTRIAL HEMP EXTRACTS.....</i>	377
<i>Dragutin Đukić, Leka Mandić, Monika Stojanova, Vesna Đurović, Bojana Trifunović: INFICIRANJE HIDROBIONATA SA POTENCIJALNO PATOGENIM MIKROORGANIZMIMA</i>	383
<i>Milan Mitić, Pavle Mašković, Jelena Mitić: MATHEMATICAL MODELING OF TOTAL FLAVONOID COMPOUNDS EXTRACTION FROM DILL (<i>Anethum graveolens L.</i>) LEAVES</i>	389
<i>Helena Majstorović, Bogdan Garalejić, Maja Sudimac, Miloš Pavlović, Vladimir Čolović: PARAMETRI PLODNOST ZEMLJIŠTA U FUNKCIJI TIPA ZEMLJIŠTA NA TERITORIJI GRADA PANČEVA.....</i>	395
<i>Olga Radulović, Tatjana Popržen, Marija Marković: POTENCIJAL RIZOSFERE SOČIVICE (LEMNA MINOR L.) ZA PRODUKCIJU AUKSINA BAKTERIJSKOG POREKLA.....</i>	401
<i>Alexandr D. Lukyanov, Maria S. Mazanko, Ksenia I. Boldareva, Tatiana S. Onoiko: QUALITATIVE MODELING OF THE EFFECT OF PROBIOTICS ON THE DEVELOPMENT OF MICROFLORA "IN-VITRO".....</i>	407
<i>Radijana Đekanović, Branimir Nježić: REPRODUCTIVE POTENTIAL OF TWO SPECIES OF ENTOMOPATHOGENIC NEMATODES ON GRATE WAX MOTH LARVAE (<i>GALLERIA MELLONELLA</i>) .....</i>	413
<i>Marija Marković, Biljana Veljković, Goran Dugalić, Simeon Rakonjac, Marija Gavrilović: RURALNO PODRUČJE OPŠTINE REKOVAC POTENCIJALI I RIZICI.....</i>	419
<i>Vladimir Čolović, Bogdan Garalejić, Helena Majstorović, Maja Sudimac, Miloš Pavlović: TAČNOST FORMULACIJE I EKOLOŠKI ASPEKT NEKIH MINERALNIH ĐUBRIVA.....</i>	425
<i>Dragana-Linda Mitić, Milica Živković, Vesna Teofilović: TRAGOVI TEŠKIH METALA U VODAMA BELOCRKVAANSKIH JEZERA.....</i>	431
<i>Ljubica Šarčević-Todosijević, Snežana Đorđević, Vera Popović, Ljubiša Živanović, Bojana Petrović, Nikola Đorđević, Jelena Golijan: ZDRAVSTVENI ASPEKTI ZNAČAJA HRANE.....</i>	437

### **Sekcija: Prehrambena tehnologija**

<i>Vladimir Kurčubić, Slaviša Stajić, Nemanja Miletić, Vesna Đurović, Marko Petković, Marko Dmitrić, Branko Jakovljević: „CLEAN LABEL“ MEAT PRODUCTS - HOW TO GAIN CONSUMER CONFIDENCE? .....</i>	443
<i>Milica Kanjevac, Biljana Bojović, Marija Todorović, Dragana Jakovljević, Jovana Momčilović, Milan Stanković: EFEKAT HORMOPRAJMINGA NA POBOLJŠANJE OTPORNOSTI KLIJANACA KUKURUZA NA USLOVE SLANOG STRESA.....</i>	449
<i>Marko Antonijević, Žiko Milanović, Edina Avdović, Dušica Simijonović, Zoran Marković: ANOTHER LOOK AT THE BIOLOGICAL ROLES OF A PLANT ALKALOID-BERBERINE....</i>	455
<i>Vladimir Kurčubić, Slaviša Stajić, Nemanja Miletić, Vesna Đurović, Marko Petković, Marko Dmitrić, Branko Jakovljević: MEAT PRODUCTS WITH REDUCED SODIUM CONTENT - HOW TO ACHIEVE CONSUMER FAVOR? .....</i>	461

<i>Milan Stanković, Tatjana Marković, Nenad Zlatić, Gorica Đelić, Biljana Bojović:</i> VARIJABILNOST SASTAVA ETARSKOG ULJA VRSTE <i>COTINUS COGGYGRIA</i> SCOP. (ANACARDIACEAE) SA TERITORIJE SRBIJE.....	469
<i>Monika Stojanova, Dragutin Djukic, Marina Todor Stojanova, Aziz Šatana, Blazo Lalevic:</i> DETERMINATION OF ANTIBACTERIAL POTENTIAL OF <i>AGARICUS MACROSPORUS</i> AND <i>RUSSULA VESCA</i> MUSHROOM EXTRACTS.....	477
<i>Marijana Kosanić, Aleksandra Vesić, Nevena Petrović:</i> BIOAKTIVNOST ACETONSKIH EKSTRAKATA VRSTA <i>HERICIUM CLATHROIDES</i> I <i>AURICULARIA MESENERICA</i> .....	483
<i>Neda Pavlović, Jelena Mijalković, Verica Đorđević, Branko Bugarski, Zorica Knežević Jugović:</i> CHARACTERISTICS OF OCTADECYLAMINE-STABILIZED LIPOSOMES CONTAINING SOY PROTEIN HYDROLYSATES.....	489
<i>Milica Luković, Sonja Veljović, Marija Kostić:</i> EDIBLE INLAND HALOPHYTES: POTENTIAL INGREDIENT OF INNOVATIVE GASTRONOMIC PRODUCTS WITH INCREASED NUTRITION VALUE.....	497
<i>Jovana Momčilović, Dragana Jakovljević, Milica Kanjevac, Biljana Bojović:</i> FIZIOLOŠKE KARAKTERISTIKE RASTENJA PŠENICE ( <i>Triticum aestivum</i> L.) U USLOVIMA <i>IN VITRO</i> .....	503
<i>Dragana Stanisavljević, Dušica Ćirković, Violeta Mickovski Stefanović, Dragan Veličković:</i> HEMIJSKI SASTAV I SENZORNE KARAKTERISTIKE RAKIJA OD VOĆA.....	509
<i>Mirjana Radovanović, Dalibor Tomić, Vesna Đurović, Miloš Marjanović, Radmila Ilić, Vera Katanić:</i> HLADNO PRESOVANA ULJA TIKVE I ORAHA.....	515
<i>Sanja Lj. Matić, Nikola Srečković, Jelena S. Katanić Stanković, Vladimir Mihailović:</i> IN VIVO PROTEKTIVNI EFEKAT EKSTRAKATA BILJKE <i>Lysimachia vulgaris</i> NA DNK OŠTEĆENJA INDUKOVANA ETIL METANSULFONATOM.....	523
<i>Antonio Petrov, Fidanka Ilijeva, Sanja Velichkovich Kostadinovska, Violeta Dimovska:</i> INFLUENCE OF INDIGENOUS AND COMMERCIAL YEASTS ON THE PRODUCTION OF RED WINE FROM VRANEC, MERLOT AND FRANKOVKA IN VINICA WINE REGION.....	529
<i>Branislav Vlahović, Kristina Kukulj:</i> STAVOVI POTROŠAČA U POTROŠNJI MEDA.....	535
<i>Danijela Stojković, Verica Jevtić, Maja Đukić, Đorđe Petrović, Sandra Jovičić Milić, Marijana Kasalović:</i> SADRŽAJ VITAMINA C U EKSTRAKTIMA ŠIPURKA.....	541
<i>Darko Manjenčić, Mirjana Antonijević Nikolić, Vladan Mičić, Anja Manjenčić:</i> UTICAJ DODATKA RAZLIČITIH TIPOVA NANOPUNILA NA FINALNA SVOJSTVA UMREŽAVAJUĆIH SISTEMA SILIKONSKIH MATERIJALA TAČNO ODREĐENOG SPECIFIČNOG ODNOSA NA AKCENTU UMREŽIVAČA.....	547
<i>Jasur Safarov, Sunil Verma, Shakhnoza Sultanova, Abhijit Tarawade, Azamat Usenov:</i> SORPTION AND DESORPTION OF RAW MATERIALS.....	553



## ENZIMI U ISHRANI BROJLERA

*Vladimir Dosković<sup>1</sup>, Snežana Bogosavljević-Bošković<sup>1</sup>, Zdenka Škrbić<sup>2</sup>,  
Božidar Milošević<sup>3</sup>, Miloš Lukić<sup>2</sup>, Simeon Rakonjac<sup>1</sup>, Veselin Petričević<sup>2</sup>*

**Izvod:** U radu su prikazani najvažniji aspekti delovanja egzogenih enzima (amilaze, ksilanaze, glukanaze, celulaze, hemicelulaze, pektinaze, fitaze i proteaze) dodatih u hranu za brojlere. Dodatak enzima hrani za brojlere ima nutritivno, zdravstveno, ekonomsko i ekološko opravdanje. Korišćenje kompleksa egzogenih enzima kao dodataka potpunim smešama za ishranu brojlerskih pilića u različitim fazama tova, značajno utiče na povećanje dostupnosti rezervnih polisaharida, masti, proteina i nekih mineralnih materija, bolju iskoristivost energije iz hrane, bolje zdravstveno stanje pilića, bolji kvalitet trupova i pilećeg mesa, smanjenje troškova ishrane u tovu pilića (a time i na ukupne troškove proizvodnje), kao i na smanjenje zagađenosti životne sredine i jedna je od najlakše izvodljivih alternativa za poboljšanje profitabilnosti proizvodnje u živinarstvu.

**Ključne reči:** enzimi, brojleri, hrana, tov.

### Uvod

Enzimi su biološki katalizatori koji imaju sposobnost da povećavaju brzinu hemijske reakcije u ćelijama (čak i po nekoliko miliona puta), a da ostanu nepromenjeni tokom tih hemijskih reakcija, zbog čega mogu da se uključe neometano u naredne hemijske reakcije.

Cilj dodavanja enzima je dopuna aktivnosti endogenih enzima životinja, otklanjanje nekih antinutritivnih materija (glukani, galaktozidi, fitati) iz pojedinih hraniva, povećanje energetske i hranljive vrednost hraniva na osnovu veće dostupnosti pojedinih hranljivih materija za resorpciju, kao i smanjivanje izlučivanja neiskorišćenih hranljivih materija u spoljašnju sredinu (Šefer i sar., 2015).

Osnovna karakteristika savremene živinarske proizvodnje je vrlo intezivna produkcija jaja i pilećeg mesa današnjih hibrida kokoši, za koju se živini mora obezbediti veoma kvalitetan obrok. U gajenju živine, troškovi ishrane čine i do 70% ukupnih troškova proizvodnje. Posebna pažnja u kvalitetu i balansiranju potpunih smeša za živinu danas se poklanja tzv. sredstvima za bolje iskorišćavanje hrane (emulgatori, stabilizatori, enzimi, kiseline, probiotici, prebiotici, puferi, arome, poboljšivači ukusa,...).

---

<sup>1</sup>Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, 32000 Čačak, Srbija ([vladosko@kg.ac.rs](mailto:vladosko@kg.ac.rs));

<sup>2</sup>Institut za stočarstvo, Autoput 16, Poštanski fah 23, 11 080 Beograd-Zemun, Srbija;

<sup>3</sup>Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet, Kosovska Mitrovica-Zubin potok-Lešak, 38219 Lešak.

U ovom radu revijalno su prikazani efekti dodavanja različitih enzima u hrani za tov pilića.

### Enzimi u ishrani brojlera

U ishrani živine koriste se brojni enzimi (tabela 1.) koji deluju pre svega na ugljene hidrate (amilaza, ksilanaza, celulaza, pektinaza, glukanaza, galaktozidaza,...), mineralne materije (fitaza) i proteine (proteaza). Da bi ovi enzimi ostvarili svoju ulogu u organizmu životinje konzumenta, moraju da ispunjavaju sledeće uslove: da su fiziološki aktivni pri normalnoj fiziološkoj pH vrednosti, da su rezistentni na proteolitički uticaj endogenih enzima životinja i nizak pH želuca, da su stabilni u toku perioda skladištenja hrane i da su termostabilni (Đorđević i sar., 2009).

Tabela 1. Vrste komercijalnih enzima i njihov supstrat delovanja (Ravindran, 2013)  
 Table 1. Type of commercial feed enzymes and target substrates (Ravindran, 2013)

<b>Enzim Enzyme</b>	<b>Substrat delovanja Target substrate</b>	<b>Hraniva na koja deluju Target feedstuff</b>
Fitaza <i>Phytases</i>	Fitinska kiselina <i>Phytic acid</i>	Sva hraniva биљног порекла <i>All plant-derived ingredients</i>
$\beta$ -glukanaza <i><math>\beta</math>-Glucanases</i>	$\beta$ -glukani <i><math>\beta</math>-Glucan</i>	Јечам, оvas и раж <i>Barley, oats and rye</i>
Ksilanaza <i>Xylanases</i>	Arabinoksilani <i>Arabinoxylans</i>	Пшеница, раж, тритикале, јечам, целуозна биљна hraniva <i>Wheat, rye, triticale, barley, fibrous plant materials</i>
$\alpha$ -galaktozidaza <i><math>\alpha</math>-Galactosidases</i>	Oligosaharidi <i>Oligosaccharides</i>	Сојина сачма, зрна махунарки <i>Soybean meal, grain legumes</i>
Proteaze <i>Proteases</i>	Proteini <i>Proteins</i>	Sva proteinska hraniva биљног порекла <i>All plant protein sources</i>
Amilaza <i>Amylase</i>	Skrob <i>Starch</i>	Зрна житарица, зрна махунарки <i>Cereal grains, grain legumes</i>
Lipaze <i>Lipases</i>	Lipidi <i>Lipids</i>	Hraniva bogata lipidima <i>Lipids in feed ingredients</i>
Mananaze, celulaze, hemicelumaze, pektinaze <i>Mannanases, cellulases, hemicellulasespectinases</i>	Delovi ćelijskog zida (celulozne komponente) <i>Cell wall matrix (fiber components)</i>	Hraniva биљног порекла, целуозна биљна hraniva <i>Plant-derived ingredients, fibrous plant materials</i>

Brojna istraživanja su pokazala mnogo pozitivnih efekata dejstva egzogenih enzima u smešama za brojlere, ali i njihovu veliku raznolikost u delovanju i

efektima na iskorišćavanje hranljivih materija iz hrane, proizvodne rezultate brojlera, parametre kvaliteta trupova i mesa pilića, kao i na ekonomičnost tova i zagađenje životne sredine.

### Enzimi koji deluju na ugljene hidrate

Za bolje varenje i efikasnije iskorišćavanje ugljenih hidrata, u hranu se dodaju najčešće kombinacije više enzima koji deluju na različite oligo- i polisaharide. Stefanello i sar. (2017) su utvrdili da je dodavanje enzima  $\alpha$ -amilaze i  $\beta$ -ksilanaze smešama na bazi kukuruza i soje u starter fazi tova (1-21dan) i finišer fazi (22-40 dan) dovelo do povećanja iskorišćenosti energije iz smeša, pri čemu je  $\alpha$ -amilaza imala značajno veće povećanje u poređenju sa  $\beta$ -ksilanazom, dok je dodavanje oba enzima u istu hranu stvorilo sličan efekat kao i dodavanje same  $\alpha$ -amilaze. Kao rezultat pozitivnog dejstva ovih enzima, došlo je povećanja prosečnog dnevnog prirasta i smanjenja konverzije hrane pilića ( $P < 0.01$ ). I Vieira i sar. (2015) su, ispitujući iste enzime ( $\alpha$ -amilaza+ $\beta$ -ksilanaza, komercijalni proizvod Ronozyme A), utvrdili da je efekat dodatih enzima bio bolji u kasnijim fazama tova (kada se povećava učešće kukuruza, odnosno skroba u smešama), a autori to objašnjavaju većom svarljivošću skroba, većom dostupnošću glukoze i kao rezultat toga i boljom iskorišćenosti energije iz hrane, većim prirastom i manjim utroškom hrane za jedinicu prirasta. Isti autori navode da je dodavanje ovog kompleksa enzima u koncentraciji 400 mg kg<sup>-1</sup> hrane za tov pilića uticalo na smanjenje udela abdominalne masti u obrađenom trupu ( $P < 0.0343$ ) sa 1,90% (kontrolni obrok) na 1,67%. Gracia i sar. (2003) navode da dodatak egzogene amilaze u kukuruz-soja obrok utiče na povećanje prirasta u prvih 7 dana života za 9.4%, od 0 do 21 dan za 3.6%, od 21 do 42 dana za 5.5%, odnosno za ceo period tova za 4,7%, uz istovremeno bolju konverziju hrane, dok Cowieson i sar. (2019) navode da je, zahvaljujući amilazi ostvaren veći prirast pilića za 2.3% i smanjen utrošak hrane za kg prirasta za 1.8%. Egzogeni pektinaza, u kombinaciji sa hemicelulazom ili celulazom, poboljšava takođe svarljivost energije i proteina iz smeša na bazi kukuruza i sojine sačme kod brojlera (Tahir i sar., 2006), uz istovremeno poboljšanje nekih parametara kvaliteta trupa (veći randman trupa, veća masa grudi, manje abdominalne masti,...).

Neki „ugljenohidratni“ enzimi, iako su im ciljne grupe različiti ugljeni hidrati, mogu delovati i na bolje iskorišćavanje proteina i amikiselina. Tako su Rutherford i sar. (2007) utvrdili, pored bolje iskoristivosti energije, i povećanje svarljivosti skoro svih aminokiselina (npr. 3% za metionin, 4% za arginin i glutaminsku kiselinu, 11% za serin, 12% za cistin,...), izuzev lizina pri dodatku kompleksa enzima  $\alpha$ -amilaza,  $\beta$ -ksilanaza i glukanaza (Ronozyme A + Ronozyme WX) u obroke na bazi kukuruza i soje. Takođe i Zanella i sar. (1999), ispitujući enzimski kompleks Avizyme 1500 (ksilanaza, proteaza, amilaza) su utvrdili veću svarljivost valina za 2,3%, a treonina za 3%, dok nije bio efekta na iskoristivost lizina, metionina i arginina.

Potpune smeše za tov brojlera na bazi kukuruza, pšenice i ječma utiču na slabije proizvodne rezultate pilića u tovu (manji prirast, veća konzumacija hrane, veća konverzija hrane) u odnosu na obroke na bazi samo kukuruza kao energetskog hraniva, što se donekle može ublažiti dodatkom enzima multiglukanaze i fitaze u hranu (značajno se poboljšava konverziju hrane u odnosu na hranu bez ovih enzima, Yaghubfar i Kalantar, 2017).

### **Fitaza**

Fosfor je u biljnim hranivima koja se danas najčešće koriste u ishrani brojlera (zrnasta hraniva i sporedni proizvodi mlinske industrije) čvrsto vezan u fitate, koji ne mogu biti razloženi endogenim enzimima živine. Fitinska kiselina stvara komplekse i sa drugim mineralima, amino kiselinama, proteinima, skrobom i lipidima čineći ih slabo iskoristivim za živinu, naročito za mlađe kategorije (brojleri). Mineralna fosforna hraniva, kao najsigurniji izvori fosfora, istovremeno su determinisana i kao veliki zagađivači životne sredine. Stajnjak poreklom od živine je poseban problem, zbog značajno povišenog sadržaja fosfora, kao posledice visoke koncentracije fitata u biljnim hranivima (Živkov-Baloš, 2010). Dodatkom enzima fitaze može poboljšati iskoristivost fosfora iz fitinske kiseline za 30% (Lukić i sar., 2002), povećava se prirast i svarljivost hranljivih sastojaka ukoliko je hrana na bazi pšenice, pšeničnih mekinja, suncokretove sačme, sačme uljane repice, a uz to sadrži dosta fitata (Walk i Olukosi, 2019), poboljšava se konverzija hrane (Walk i Rama Rao, 2020), povećava se sadržaj pepela u kostima-bolja je mineralizacija kostiju nogu, povećava se svarljivost aminokiselina (Pieniazek i sar., 2017), povećava se stepen razgradnje fitata, bolja je svarljivost energije i fosfora (Amerah i sar., 2014).

### **Proteaza**

Za razliku od ostalih enzima, enzim proteaza je najkasnije odobren kao dodatak u smešama za brojlere, pa stoga o njegovoj efikasnosti još uvek postoji dosta kontroverznih rezultata. Ono što se za sada zna je da dodavanje proteaze u hranu za brojlere povećava svarljivost esencijalnih aminokiselina, osim histidina i fenilalanina (prosečno za 5,67%, da Silva i sar., 2021), poboljšava konverziju hrane i svarljivost aminokiselina (Cowieson i sar., 2018), povećava prirast i telesnu masu brojlera, uz smanjenje konverzije hrane (Ndazigaruye i sar., 2019), povećava telesnu masu pilića, bolja je svarljivost suve materije i sirovih proteina, veći je sadržaj lizina, metionina i treonina u mesu grudi (Saleh i sar., 2020), ne utiče na povećanje troškova tova i na ekonomičnost tova (Amer i sar., 2021),... Ono što je sigurno, u budućnosti će hrana za brojlere obogaćena sa egzogenom proteazom biti dosta proučavana sa različitih aspekata njenog delovanja.

Ukoliko se enzimi dodaju hrani za brojlere pre termičke obrade, postoji mogućnost gubitka aktivnosti enzima usled termalnih oštećenja molekula enzima. Aderibigbe i sar. (2000) navode da je proces peletiranja hrane potencijalno

agresivan na stabilnost egzogenih enzima, kao i da varijacije u pogledu kvaliteta peletirane hrane mogu uticati na svarljivost skroba i drugih hranljivih materija, a time i na proizvodne rezultate.

Biološka realnost je da postoje fiziološke granice u poboljšanju iskoristivosti hranljivih materija dejstvom egzogenih enzima. Čak i u visoko svarljivim obrocima na bazi kukuruza i soje, samo 85 do 90% skroba, proteina i lipida se vari, dok u smešama sa slabijom svarljivošću hraniva, svarljivost bi mogla biti povećana i do 75%. Istovremeno, nerealno je očekivati da enzimi mogu poboljšati svarljivost blizu 100%, jer postoje ograničenja vezana za supstrat delovanja enzima, karakteristike enzima i fiziološka ograničenja varenja hrane kod živine. Na osnovu dostupne literature, razumno je očekivati varenje eventualno 25 do 35% nesvarene frakcije dodatim enzimima (Ravindran, 2013).

### **Zaključak**

Tehnologija korišćenja enzima u hranu za brojlere je aktivna oblast istraživanja i razvoja i može se sa sigurnošću očekivati da će u budućnosti biti razvijeni enzimi i enzimski kompleksi koji su još bolje prilagođeni uslovima u digestivnom traktu životinja.

Korišćenje kompleksa egzogenih enzima (amilaza, ksilanaza, glukanaza, fitaza, proteaza,...), kao dodatika potpunim smešama za ishranu brojlerskih pilića u različitim fazama tova, značajno utiče na smanjenje troškova ishrane u tovu pilića (a time i na ukupne troškove proizvodnje), povećanje dostupnosti rezervnih polisaharida, masti, proteina i nekih mineralnih materija, kao i na smanjenje zagađenosti životne sredine i jedna je od najlakše izvodljivih alternativa za poboljšanje profitabilnosti proizvodnje u živinarstvu.

### **Napomena**

Istraživanja u ovom radu su finansirana od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, Ugovori br. 451-03-68/2022-14 i 451-03-68/2022-14/200022.

### **Literatura**

- Aderibigbe A., Cowieson A., Sorbara J.O., Adeola O. (2020). Intestinal starch and energy digestibility in broiler chickens fed diets supplemented with  $\alpha$ -amylase. *Poultry Science*, 99 (11), 5907-5914.
- Amer S.A., Beheiry R.R., Abdel Fattah D.M., Roushdy E.M., Hassan F.A.M., Ismail T.A., Zaitoun N.M.A., Abo-Elmaaty A.M.A., Metwally A.E. (2021). Effects of different feeding regimens with protease supplementation on growth, amino acid digestibility, economic efficiency, blood biochemical parameters, and intestinal histology in broiler chickens. *BMC Veterinary Research*, 17, 283.

- Amerah A.M., Plumstead P.W., Barnard L.P., Kumar A. (2014). Effect of calcium level and phytase addition on ileal phytate degradation and amino acid digestibility of broilers fed corn-based diets. *Poultry Science*, 93 (4), 906-915.
- Cowieson A., Abdollahi M., Zaefarian F., Pappenberger G., Ravindran V. (2018). The effect of a mono-component exogenous protease and graded concentrations of ascorbic acid on the performance, nutrient digestibility and intestinal architecture of broiler chickens. *Anim Feed Science and Technology*, 235, 128-137.
- Cowieson A.J., Vieira S.L., Stefanello C. (2019). Exogenous microbial amylase in the diets of poultry: What do we know? *Journal of Applied Poultry Research*, 28, 556-565.
- da Silva J.M.S., de Oliveira N.R., Gouveia A.B.V.S., Vieira R.A., dos Santos R.O.F., Minafra C.S., dos Santos F.R. (2021). Effect of protease supplementation on the digestibility of amino acids in animal-origin meals for broiler diets. *Czech Journal of Animal Science*, 66, 29-37.
- Đorđević N., Grubić G., Makević M., Jokić Ž. (2009): Ishrana domaćih i gajenih životinja. Beograd-Zemun.
- Gracia, M.I., Aranibar M.J., Lázaro R., Medel P., Mateos G.G. (2003). Alpha-amylase supplementation of broiler diets based on corn. *Poultry Science*, 82, 436-442.
- Lukić M., Sinovec Z., Pavlovski Z., Cmijanić R., Spasojević I. (2002). Effect of microbial phytase in nutrition of broilers on production performance and carcass quality. *European Poultry Conference*, September 2002, Bremen, *Archiv für Geflügelkunde*, Band, 66, 138.
- Ndazigaruye G., Kim D.H., Kang C.W., Kang K.R., Joo Y.J., Lee S.R., Lee K.W. (2019). Effects of low-protein diets and exogenous protease on growth performance, carcass traits, intestinal morphology, cecal volatile fatty acids and serum parameters in broilers. *Animals*, 9(5), 226.
- Pieniazek J., Smith K.A., Williams M.P., Manangi M.K., Vazquez-Anon M., Solbak A., Miller M., Lee J.T. (2017). Evaluation of increasing levels of a microbial phytase in phosphorus deficient broiler diets via live broiler performance, tibia bone ash, apparent metabolizable energy, and amino acid digestibility. *Poultry Science*, 96 (2), 370-382.
- Ravindran V. (2013). Feed enzymes: The science, practice, and metabolic realities. *Journal of Applied Poultry Research*, 22 (3), 628-636.
- Rutherford S.M., Chung T.K., Mounghan P.J. (2007). The effect of a commercial enzyme preparation on apparent metabolizable energy, the true ileal amino acid digestibility, and endogenous ileal lysine losses in broiler chickens. *Poultry Science*, 86, 665-672.
- Saleh A.A., Dawood M.M., Badawi N.A., Ebeid T.A., Amber K.A., Azzam M.M. (2020). Effect of supplemental serine-protease from *Bacillus licheniformis* on growth performance and physiological change of broiler chickens. *Journal of Applied Animal Research*, 48 (1), 86-92.
- Stefanello C., Vieira S.L., Rios H.V., Simões C.T., Ferzola P.H., Sorbara J.O.B., Cowieson A.J. (2017). Effects of energy,  $\alpha$ -amylase, and  $\beta$ -xylanase on growth

- performance of broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*, 225, 205-212.
- Šefer D., Marković Radmila, Nedeljković-Trailović Jelena, Petrujkić B., Radulović S., Grdović Svetlana (2015). *Primena biotehnologije u ishrani životinja*. *Veterinarski Glasnik*, 69 (1-2), 127-137.
- Tahir M., Saleh F., Ohtsuka A., Hayashi K. (2006). Pectinase plays an important role in stimulating digestibility of a corn-soybean meal diet in broilers. *The Journal of Poultry Science*, 43, 323-329.
- Vieira S.L., Stefanello C., Rios H.V., Serafini N., Hermes R.G., Sorbara J.O.B. (2015). Efficacy and metabolizable energy equivalence of an  $\alpha$ -amylase- $\beta$ -glucanase complex for broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 17 (2), 227-236.
- Walk C.L., Rama Rao S.V. (2020). Dietary phytate has a greater anti-nutrient effect on feed conversion ratio compared to body weight gain and greater doses of phytase are required to alleviate this effect as evidenced by prediction equations on growth performance, bone ash and phytate degradation in broilers. *Poultry Science*, 99 (1), 246-255.
- Walk C.L., Olukosi O.A. (2019). Influence of graded concentrations of phytase in high-phytate diets on growth performance, apparent ileal amino acid digestibility, and phytate concentration in broilers from hatch to 28 D post-hatch. *Poultry Science*, 98 (9), 3884-3893.
- Yaghobfar A., Kalantar M. (2017). Effect of non-starch polysaccharide (NSP) of wheat and barley supplemented with exogenous enzyme blend on growth performance, gut microbial, pancreatic enzyme activities, expression of glucose transporter (SGLT1) and mucin producer (MUC2) genes of broiler chickens. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 19 (4), 629-638.
- Zanella I., Sakomura N.K., Silversides F.G., Figueirido A. (1999). Effect of enzyme supplementation of broiler diets based on corn and soybeans. *Poultry Science*, 78, 561-568.
- Živkov-Baloš M. (2010). Enzim fitaza u ishrani živine. *Arhiv veterinarske medicine*, 3 (2), 59-63.

## ENZYMES IN BROILER NUTRITION

*Vladimir Dosković<sup>1</sup>, Snežana Bogosavljević-Bošković<sup>1</sup>, Zdenka Škrbić<sup>2</sup>,  
Božidar Milošević<sup>3</sup>, Miloš Lukić<sup>2</sup>, Simeon Rakonjac<sup>1</sup>, Veselin Petričević<sup>2</sup>*

### Abstract

The paper presents the most important aspects of the action of exogenous enzymes (amylase, xylanase, glucanase, cellulase, hemicellulase, pectinase, phytase and protease) added to broiler feed. The addition of broiler feed enzymes has nutritional, health, economic and environmental justification.

The use of complexes of exogenous enzymes (enzyme cocktails) as additives to complete mixtures for feeding broiler chickens in different phases of fattening, significantly increases the availability of reserve polysaccharides, fats, proteins and some minerals, better energy efficiency from food, better health of chickens, better quality carcasses and chicken meat, reducing the cost of feeding fattening chickens (and thus the total cost of production), as well as reducing environmental pollution and is one of the easiest feasible alternatives to improve the profitability of production in poultry.

**Keywords:** enzymes, broilers, food, fattening.

---

<sup>1</sup>University of Kragujevac, Faculty of Agronomy in Čačak, Cara Dušana 34, Čačak, Serbia ([vladosko@kg.ac.rs](mailto:vladosko@kg.ac.rs));

<sup>2</sup>Institute for Animal Husbandry, Highway 16, Postal fax 23, 11 080 Belgrade-Zemun, Serbia;

<sup>3</sup>Faculty of Agriculture, University of Pristina, Kosovska Mitrovica-Zubin Potok-Lešak, 38219 Lešak.



CIP - Каталогизација у публикацији

Народна библиотека Србије, Београд

63(082)

606:63(082)

**САВЕТОВАЊЕ о биотехнологији са међународним учешћем (27 ; 2022 ; Чачак)**

Zbornik radova / XXVII savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Čačak, 25 - 26. mart 2022. godine ; [organizator] Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku. - Kragujevac : Univerzitet, Agronomski fakultet u Čačku, 2022 (Beograd : Birograf Comp). - 558 str. : ilustr. ; 25 cm

Na vrhu nasl. str.: University of Kragujevac, Faculty of Agronomy Cacak. - Radovi na srp. i engl. jeziku. - Tiraž 110. - Bibliografija uz svaki rad. - Abstracts.

ISBN 978-86-87611-86-3

а) Пољопривреда -- Зборници

б) Биотехнологија -- Зборници

COBISS.SR-ID 60661769

DOI: [10.46793/SBT27](https://doi.org/10.46793/SBT27)