

**СРПСКО ВЕТЕРИНАРСКО ДРУШТВО
SERBIAN VETERINARY ASSOCIATION**



ЗБОРНИК РАДОВА И КРАТКИХ САДРЖАЈА

30. САВЕТОВАЊЕ ВЕТЕРИНАРА СРБИЈЕ



**Хотел "Палисад" - Златибор
12-15. септембра 2019. године**

ИЗДАВАЧ
СРПСКО ВЕТЕРИНАРСКО ДРУШТВО

ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ УРЕДНИК
Проф. др Милорад Мириловић

ТЕХНИЧКИ УРЕДНИК
др вет. мед Катарина Вуловић

РЕЦЕНЗЕНТ
Проф. др Владимир Нешић

ШТАМПА
Научна КМД, Београд

ТИРАЖ
500 примерака

Београд, септембар 2019. године

ОРГАНИЗАТОР / ORGANIZER:
СРПСКО ВЕТЕРИНАРСКО ДРУШТВО

СУОРГАНИЗАТОР / CO-ORGANIZER:
ФАКУЛТЕТ ВЕТЕРИНАРСКЕ МЕДИЦИНЕ, БЕОГРАД
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД,
ДЕПАРТАМЕНТ ЗА ВЕТЕРИНАРСКУ МЕДИЦИНУ

ПОКРОВИТЕЉ / PATRON:
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
УПРАВА ЗА ВЕТЕРИНУ
ВЕТЕРИНАРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

АДРЕСА ОРГАНИЗАТОРА / ADDRESS:
Српско ветеринарско друштво
Булевар ослобођења бр. 18, Београд
тел/факс: 011/2685-187
www.svd.rs
svd1890@gmail.com

Председник СВД-а / President of SVA:
Проф. др Милорад Мириловић

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР / ORGANIZATIONAL BOARD:

Председник / President: Милорад Мириловић
Потпредседници / Vice-presidents: Владимир Нешић и
Миодраг Рајковић
Технички секретар / Technical secretary: Катарина Вуловић
Маркетинг менаџер / Marketing manager: Небојша Алексић

ПРОГРАМСКИ ОДБОР / PROGRAMME COMMITTEE:

Радмила Марковић (председник), Владо Теодоровић, Данијела Кировски, Соња Радојичић, Сања Алексић-Ковачевић, Бојан Тохол, Слободанка Вакањац, Неђељко Карабасил, Милан Малетић, Зоран Станимировић, Владимир Магаш.

ПОЧАСНИ ОДБОР / HONORARY COMMITTEE:

Бранислав Недимовић, Емина Милакара, Недељко Тица, Иван Бошњак, Марко Цинцовић, Мишо Коларевић, Саша Бошковић, Ненад Будимовић, Ратко Ралевић.

СЕКРЕТАРИЈАТ / SECRETARIAT:

Слободан Станојевић, Сава Лазић, Иван Милош, Миодраг Бошковић, Станко Бобош, Милутин Симоновић, Зоран Рашић, Милан Ђорђевић, Предраг Масловарић, Зоран Јевтић, Војислав Арсенијевић, Љубинко Штерић, Драгутин Смољановић, Бојан Блонд, Весна Ђорђевић, Добрила Јакић-Димић, Бранислава Белић, Милица Лазић, Ласло Матковић, Дарко Бошњак, Петар Миловић, Миодраг Николић, Никола Милутиновић, Владан Ђурковић, Милош Петровић, Драго Недић, Гордана Жугић, Јасна Стевановић, Жељко Сладојевић.

САДРЖАЈ

	Страна
ТЕМАТСКО ЗАСЕДАЊЕ I	
ЗНАЧАЈ КОНТИНУИРАНЕ ЕДУКАЦИЈЕ ВЕТЕРИНАРСКИХ КАДРОВА У ПОБОЉШАЊУ КВАЛИТЕТА ВЕТЕРИНАРСКЕ ДЕЛАТНОСТИ	
Данијела Кировски, Будимир Плавшић: КОНЦЕПТ ЈЕДНОГ ЗДРАВЉА У ВЕТЕРИНАРСКОМ ОБРАЗОВАЊУ	7
Laguens Rafael: КОНТИНУИРАНА ЕДУКАЦИЈА ВЕТЕРИНАРА У ЕВРОПИ	12
Милан Ж. Балтић, Радмила Марковић, Јелена Јањић, Милорад Мириловић: НАШ ЈУБИЛЕЈ - 30. САВЕТОВАЊЕ ВЕТЕРИНАРА СРБИЈЕ	14
ТЕМАТСКО ЗАСЕДАЊЕ II	
АКТУЕЛНА ЕПИЗООТИОЛОШКА СИТУАЦИЈА	
Управа за ветерину: АКТУЕЛНА ЕПИЗООТИОЛОШКА СИТУАЦИЈА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ	29
Милена Живојиновић, Славонка Стокић Николић, Милица Лазић, Оливер Савић, Весна Милићевић, Владимир Полачек, Гордана Стефановић, Славица Глишић, Гордана Стојадиновић, Дејан Велисављевић, Оливера Вукелић, Зоран Ивановић, Емина Милакара: ПРИКАЗ ПРВОГ ДИЈАГНОСТИКОВАНОГ СЛУЧАЈА АФРИЧКЕ КУГЕ СВИЊА И МЕРА ПРЕДУЗЕТИХ ЗА СПРЕЧАВАЊЕ ДАЉЕГ ШИРЕЊА НА ТЕРИТОРИЈИ ЕПИЗООТИОЛОШКОГ ПОДРУЧЈА ВСИ ПОЖАРЕВАЦ	30
Весна Милићевић, Соња Радојичић, Мирослав Валчић, Наташа Стевић: ПРРС – ОД СУМЊЕ ДО ДИЈАГНОЗЕ	32
Сања Алексић-Ковачевић, Ивана Вучићевић, Илија Јовановић, Јасна Проданов-Радуловић: ЕПИЗООТИОЛОШКИ И МОРФОЛОШКИ КАРАКТЕР АКТУЕЛНИХ РЕСПИРАТОРНИХ ИНФЕКЦИЈА СВИЊА У СРБИЈИ	37
Никола Васковић, Зоран Дебељак, Тимофеј Севских, Владимир Михаиловић, Михаил Власов, Александар Томић, Дејан Видановић, Миланко Шеклер: ПАТОМОРФОЛОШКЕ ПРОМЕНЕ КОД ПРАСАДИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИНФИЦИРАНИХ ВИРУСОМ АФРИЧКЕ КУГЕ СВИЊА	49
ТЕМАТСКО ЗАСЕДАЊЕ III	
ЗДРАВСТВЕНА ЗАШТИТА И РЕПРОДУКЦИЈА ФАРМСКИХ ЖИВОТИЊА	
Ožbalt Podrečan, Dominika Štabuc-Starčević, Mateja Stvarnik, Janko Mrkun: HOW TO IMPROVE FERTILITY PARAMETERS IN INSEMINATED COWS – SLOVENIAN EXPERIENCE	53
Миодраг Лазаревић, Саша Млинар, Александар Миловановић: ФИЗИОЛОШКИ ЗНАЧАЈ Ц ВИТАМИНА КОД ПРЕЖИВАРА	60
Божидар Савић, Весна Милићевић, Оливер Радановић, Немања Здравковић, Огњен Стеванчевић, Бранислав Курељушић, Марко Цинцовић, Иван Вујанац: <i>PORCINE CIRCOVIRUS 3:</i> НОВИ ВИРУС СА ЈОШ НЕДОВОЉНО ПОЗНАТИМ УТИЦАЈЕМ НА ЗДРАВЉЕ СВИЊА	73
Petra Zrimšek, Janko Mrkun, Ožbalt Podrečan, Romana Turk: INFLUENCE OF SEASONAL THERMAL STRESS ON LIPID MOBILISATION AND OXIDATIVE STRESS RESULTS IN DIMINISHED REPRODUCTIVE PERFORMANCE IN DAIRY COWS	87
Бранислава Белић, Марко Цинцовић, Ивана Лакић, Радојица Ђоковић, Милош Петровић: РЕФЕРЕНТНЕ ВРЕДНОСТИ МЕТАБОЛИЧКИХ ПАРАМЕТАРА КОД ЈУНИЦА СТАРОСТИ 6- 12 МЕСЕЦИ	93
Марко Цинцовић, Бранислава Белић, Ивана Лакић, Мира Мајкић, Радојица Ђоковић, Милош Петровић: ЗНАЧАЈ КОРТИЗОЛА И ЕВАЛУАЦИЈА ЊЕГОВОГ ОДРЕЂИВАЊА ПОМОЋУ ИМУНОФЛУОРЕСЦЕНТНЕ МЕТОДЕ У СЕРУМУ ГОВЕДА	98

Здравко Томић, Владан Миљковић, Татјана Дамјановић, Марко Пајић, Далибор Тодоровић, Ненад Стојанац, Огњен Стеванчевић: УПОТРЕБА СОМВАТ ЗА КВАНТИФИКАЦИЈУ РИЗИЧНИХ ФАКТОРА БИОСИГУРНОСТИ НА КОМЕРЦИЈАЛНИМ ФАРМАМА СВИЊА У СРБИЈИ	102
Јован Станојевић, Миодраг Радиновић, Марко Цинцовић, Бранислава Белић: КЛИНИЧКЕ ПРОМЕНЕ И НАЧИН ДИЈАГНОСТИКЕ СИНДРОМА МАСНЕ ЈЕТРЕ КОД ВИСОКО МЛЕЧНИХ КРАВА	109
Мира Мајкић, Бранислава Белић, Марко Цинцовић, Нада Плавша, Ивана Лакић: УТИЦАЈ ТОПЛОТНОГ СТРЕСА НА КОНЦЕНТРАЦИЈУ TNF-А И ПРОДУКЦИЈУ МЛЕКА КОД КРАВА	113
Мира Мајкић, Марко Цинцовић, Бранислава Белић, Нада Плавша: ПОВЕЗАНОСТ ИНСОЛАЦИЈЕ СА АМБИЈЕНТАЛНИМ ПОКАЗАТЕЉИМА ТОПЛОТНОГ СТРЕСА КОД КРАВА	117
Данијела Кировски, Љубомир Јовановић, Радиша Продановић, Сретен Недић, Жељко Сладојевић, Иван Вујанац, Миодраг Лазаревић: УТИЦАЈ ПЕРОРАЛНЕ АПЛИКАЦИЈЕ ИНСУЛИНА И ГЛУКОЗЕ НА КОНЦЕНТРАЦИЈУ ИМУНОГЛОБУЛИНА Г КЛАСЕ У КРВНОМ СЕРУМУ НОВОРОЂЕНЕ ТЕЛАДИ	121
Иван Вујанац, Радиша Продановић, Сретен Недић, Света Арсић, Љубомир Јовановић, Данијела Кировски: УТИЦАЈ РАЗЛИЧИТИХ СЕЗОНА НА КОНЦЕНТРАЦИЈУ ИНСУЛИНУ СЛИЧНОГ ФАКТОРА РАСТА 1 У КРВИ КРАВА ТОКОМ ЛАКТАЦИЈЕ	125
Жељко Сладојевић, Марко Кировски, Љубомир Јовановић, Сретен Недић, Радиша Продановић, Иван Вујанац, Данијела Кировски: КОНЦЕНТРАЦИЈА ИМУНОГЛОБУЛИНА Г КЛАСЕ У КОЛОСТРУМУ КРМАЧА ДРЖАНИХ У РАЗЛИЧИТИМ АМБИЈЕНТАЛНИМ УСЛОВИМА	130

ТЕМАТСКО ЗАСЕДАЊЕ IV

НОВООТКРИВЕНЕ МОГУЋНОСТИ КОМПЛЕКСНОГ СВЕТА УГЉЕНИХ ХИДРАТА У ИСХРАНИ ЖИВОТИЊА

Радмила Марковић, Стамен Радуловић, Дејан Перић, Драган Шефер: УЛОГА ОЛИГОСАХАРИДА ДОДАТИХ У ХРАНУ У КОНТРОЛИ ЕУБИОТИЧКИХ ОДНОСА У ДИГЕСТИВНОМ ТРАКТУ НЕПРЕЖИВАРА	135
Драган Шефер, Лазар Макивић, Стамен Радуловић, Дејан Перић, Цвијан Меквић, Радмила Марковић: УТИЦАЈ ПРЕЧИШЋЕНЕ ЛИГНОЦЕЛУЛОЗЕ НА ВЛАЖНОСТ ПРОСТИРКЕ И ПРОИЗВОДНЕ РЕЗУЛТАТЕ БРОЈЛЕРА У ТОВУ	145
Стамен Радуловић, Радмила Марковић, Драган Шефер: СИРОВА ЦЕЛУЛОЗА ИЛИ ВЛАКНА У ИСХРАНИ ЖИВОТИЊА – ПРАКТИЧАН ПРИСТУП	157
Аида Кавазовић: ХРАНА ЗА ЖИВОТИЊЕ КАО ИЗВОР ЗООНОТСКИХ ПАТОГЕНА	166
Миодраг Радиновић, Ивана Давидов, Зорана Ковачевић, Аннамарија Галфи, Марија Пајић, Михајло Ерделјан, Милица Црногорац, Јован Станојевић: ИСХРАНА КОЛОСТРУМОМ И МОГУЋИ РИЗИЦИ ПО ЗДРАВЉЕ ТЕЛАДИ	174
Драган Шефер, Дејан Перић, Радмила Марковић, Стамен Радуловић, Мирослав Павловић: ЗНАЧАЈ КОРИШЋЕЊА АМИЛАЗЕ У ИСХРАНИ БРОЈЛЕРА	177
Светлана Грдовић, Радмила Марковић, Драган Шефер: ЗНАЧАЈ УГЉЕНИХ ХИДРАТА У БИЉНОЈ ЊЕЛИЈИ	179

ТЕМАТСКО ЗАСЕДАЊЕ V

ХИГИЈЕНА И ТЕХНОЛОГИЈА НАМИРНИЦА АНИМАЛНОГ ПОРЕКЛА

Силвана Стајковић, Драган Василев, Владо Теодоровић, Неђељко Карабасил: рН ВРЕДНОСТ МЕСА: ПРОЦЕНА ПРЕМОРТАЛНИХ ПОСТУПАКА И КВАЛИТЕТА МЕСА СВИЊА	183
Радослава Савић-Радовановић: ЗНАЧАЈ СПОСОБНОСТИ СТВАРАЊА БИОФИЛМА КОД СТАФИЛОКОКА	184
Владо Теодоровић, Мирјана Димитријевић, Невена Грковић, Данијела Кировски: СТЕРОИДИ У НАМИРНИЦАМА АНИМАЛНОГ ПОРЕКЛА	191
Драган Василев, Силвана Стајковић, Неђељко Карабасил, Мирјана Димитријевић, Владо Теодоровић: МОГУЋНОСТИ ОЧУВАЊА ХРАНЉИВЕ ВРЕДНОСТИ ПРОИЗВОДА ОД МЕСА У ТОКУ ПРОЦЕСА ПЕРЕРАДЕ	198
Снежана Булајић, Тијана Ледина, Јасна Ђорђевић: ТРЖИШТЕ ФУНКЦИОНАЛНЕ ХРАНЕ У СРБИЈИ КРОЗ ПРИЗМУ НОВИХ ПРОПИСА	204

Николина Новаков, Драгана Љубојевић Пелић, Милош Пелић, Ненад Стојанац, Ивана Давидов, Душан Лазић, Мирослав Ћирковић: КОНТРОЛА ЗООНОТСКИХ ПАРАЗИТА КОД СЛАТКОВОДНИХ РИБА	211
Симоновић Мирјана, Пајић Марија, Симоновић Душан, Рашић Зоран, Радиновић Миодраг: САСТАВ МЛЕКА И САДРЖАЈ УРЕЈЕ У ПОЈЕДИНАЧНИМ УЗОРЦИМА ОВЧИЈЕГ МЛЕКА	216
Драгана Љубојевић Пелић, Сузана Видаковић Кнежевић, Милош Пелић, Јелена Вранешевић, Никола Пувача, Сандра Јакшић, Јасна Курељушић, Милица Живков-Балош: УТВРЂИВАЊЕ ПРИСУСТВА РЕЗИДУА АНТИБИОТИКА У МЛЕКУ	220

ТЕМАТСКО ЗАСЕДАЊЕ VI
КЛИНИЧКИ ПРЕГЛЕД И ЗАЗИМЉАВАЊЕ ПЧЕЛА

Зоран Станимировић, Марко Ристанић, Урош Главинић, Немања Јовановић, Елмин Тарић, Милан Рајковић, Јевросима Стевановић: КЛИНИЧКИ ПРЕГЛЕД И ЗАЗИМЉАВАЊЕ ПЧЕЛА	227
Јевросима Стевановић, Немања Јовановић, Бранислав Вејновић, Елмин Тарић, Урош Главинић, Невенка Алексић, Зоран Станимировић: МОНИТОРИНГ ЗИМСКИХ ГУБИТАКА ПЧЕЛИЊИХ ЗАЈЕДНИЦА У СРБИЈИ ПУТЕМ СОЛОС АНКЕТЕ	239
Урош Главинић, Марко Ристанић, Немања Јовановић, Јевросима Стевановић, Милан Рајковић, Зоран Станимировић: УЗОРКОВАЊЕ ПЧЕЛА И МОЛЕКУЛАРНОГЕНЕТИЧКА ДИЈАГНОСТИКА ПЧЕЛИЊИХ БОЛЕСТИ	243
Драган Баџић, Соња Обреновић, Марко Стоиљковић: КЛИНИЧКИ ПРЕГЛЕД И МЕТОДЕ ТЕРЕНСКЕ ДИЈАГНОСТИКЕ АМЕРИЧКЕ И ЕВРОПСКЕ КУГЕ ПЧЕЛИЊЕГ ЛЕГЛА	250
Марко Ристанић, Урош Главинић, Јевросима Стевановић, Невенка Алексић, Игор Крњачић, Милан Рајковић, Зоран Станимировић: ВИРУСНЕ ИНФЕКЦИЈЕ ПЧЕЛА У ДРУШТВИМА РАЗЛИЧИТИХ ЈАЧИНА	251
Бранислав Вејновић, Јевросима Стевановић, Урош Главинић, Невенка Алексић, Милорад Мириловић, Споменка Ђурић, Зоран Станимировић: ДИНАМИКА КОИНФЕКЦИЈЕ ЕНДОПАРАЗИТИМА <i>Lotmaria passim</i> И <i>Nosema ceranae</i> У ПЧЕЛИЊИМ ДРУШТВИМА	257
Елмин Тарић, Урош Главинић, Јевросима Стевановић, Бранислав Вејновић, Невенка Алексић, Владимир Димитријевић, Зоран Станимировић: УТИЦАЈ АПИТЕХНИКЕ И ТИПА ПЧЕЛАРЕЊА НА ЗАСТУПЉЕНОСТ ПЧЕЛИЊИХ ПАТОГЕНА КОД МЕДОНОСНЕ ПЧЕЛЕ	266
Немања Јовановић, Урош Главинић, Јевросима Стевановић, Бранислав Вејновић, Марко Ристанић, Владо Млађан, Зоран Станимировић: ЗНАЧАЈ ДИЈЕТЕТСКИХ СУПЛЕМЕНАТА У ЗАЗИМЉАВАЊУ ПЧЕЛА	273
Невенка Алексић, Јевросима Стевановић, Елмин Тарић, Марко Ристанић, Урош Главинић, Зоран Станимировић: ПЧЕЛАРСТВО И ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ	280

РАДИОНИЦЕ

РАДИОНИЦА I	289
Зоран Станимировић, Марко Ристанић, Урош Главинић, Немања Јовановић, Елмин Тарић, Милан Рајковић, Јевросима Стевановић: КЛИНИЧКИ ПРЕГЛЕД И ЗАЗИМЉАВАЊЕ ПЧЕЛА	291
РАДИОНИЦА II	291
Неђељко Карабасил, Марина Штукел, Маја Андријашевић, Миролуб Марјановић: ОЦЕНА УСЛОВА ДОБРОБИТИ ЖИВОТИЊА И КВАЛИТЕТ МЕСА	293
РАДИОНИЦА III	293
Милан Малетић, Милоје Ђурић: ПРАКТИЧНА ПРИМЕНА ХОРМОНСКИХ ПРОТОКОЛА У РЕПРОДУКЦИЈИ МЛЕЧНИХ КРАВА	294
РАДИОНИЦА IV	294
Владимир Магаш, Љубодраг Станишић, Светлана Недић, Слободанка Вакањац: ПРЕПУБЕРАЛНА ГОНАДЕКТОМИЈА КОД ПАСА И МАЧАКА	

ТЕМАТСКО ЗАСЕДАЊЕ VII
ЗДРАВСТВЕНА ЗАШТИТА И РЕПРОДУКЦИЈА КУЊНИХ ЉУБИМАЦА

Милан Хаџи Милић, Богомир Болка Прокић, Ивана Хаџи Милић: ХИРУРГИЈА КАПАКА КОД ПАСА	299
Марко Пећин, Бојан Тохол: НЕТРАУМАТСКА ОБОЉЕЊА КОЛЕНОГ ЗГЛОБА КОД ПАСА	309
Бојан Тохол: СКРИНИНГ ПРОГРАМИ ДИЈАГНОСТИКЕ ДИСПЛАЗИЈЕ КУКОВА И ЛАКТОВА КОД ПАСА	316

Озрен Смолец: ОСТЕОАРТРИТИС У ПАСА-ЕТИОПАТОГЕНЕЗА И ЛЕЧЕЊЕ	324
Вук Врачар, Александар Поткоњак, Љубица Спасојевић Косић, Весна Лалошевић, Драган Роган, Сара Савић, Гордана Козодеровић, Владимир Петровић: ПРИМЕНА ИМУНОЕНЗИМСКОГ ТЕСТА ELISA У ДИЈАГНОСТИЦИ STES КОД ПАСА	333
Ивана Лакић, Бранислава Белић, Марко Цинцовић, Александар Поткоњак: АНАЛИЗА КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ФАКТОРА НЕКРОЗЕ ТУМОРА (TNF-А) КОД ПАСА РАЗЛИЧИТОГ ЗДРАВСТВЕНОГ СТАТУСА	337
Тијана Кукурић, Николина Новаков: МИКРОЧИПОВАЊЕ ЕГЗОТИЧНИХ ЖИВОТИЊА	341
Сандра Николић, Ивана Давидов, Бранислава Белић, Марко Цинцовић, Ивана Лакић: МОРФОМЕТРИЈА ЕРИТРОЦИТА ПАСА БОЈЕНИХ <i>DIFF-QUICK</i> И <i>GIEMSA</i> БОЈЕЊЕМ	345
Иван Галић, Иван Станчић, Јован Спасојевић, Бојан Тохол, Марко Цинцовић, Тијана Кукурић: ПРИМЕНА ВИНКРИСТИНА У ЛЕЧЕЊУ ТРАНСМИСИВНОГ ВЕНЕРИЧНОГ ТУМОРА КОД ПСА – ПРИКАЗ СЛУЧАЈА	349

ТЕМАТСКО ЗАСЕДАЊЕ VIII
СЛОБОДНЕ ТЕМЕ

Ненад Будимовић: СТОЧАРСТВО – АКТУЕЛНО СТАЊЕ И ПЕРСПЕКТИВА	355
Josheski M., Velichkovska M: WORKING TOGETHER WITHIN THE CONCEPT ONE HEALTH IN THE BATTLE AGAINST THE GLOBAL THREAT OF THE ANTIMICROBIAL RESISTANCE – THE EXPERIENCE IN THE REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA	358
Бранислава Белић, Марко Цинцовић, Ивана Лакић: УНАПРЕЂЕЊЕ НАСТАВНИХ МЕТОДА НА ПРЕДМЕТИМА ИЗ ОБЛАСТИ ПАТОЛОШКЕ ФИЗИОЛОГИЈЕ НА ДЕПАРТМАНУ ЗА ВЕТЕРИНАРСКУ МЕДИЦИНУ У НОВОМ САДУ – ПРЕДСТАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТА “ПАФИЛАБ”	360
Михајло Ерделјан, Ивана Давидов, Миодраг Радиновић, Зорана Ковачевић, Аннамариа Галфи Вукомановић, Тијана Кукурић: ИНФЛУЕНЦА КОПИТАРА, ДА ЛИ СМО ПРЕД НОВОМ ЕПИДЕМИЈОМ?	365
Нада Плавша, Иван Павловић, Мира Мајкић, Сава Леђанац, Борислав Брборић., Наталија Јаковљев, Никола Плавша: УТИЦАЈ ПЕСТИЦИДА НА ПЧЕЛЕ И ТРОВАЊА ПЧЕЛА У СРБИЈИ	369
Вук Врачар, Бојана Видовић, Весна Лалошевић, Гордана Козодеровић, Александар Поткоњак, Станислав Симић, Тамаш Шили: НАЈЛАЗ <i>Blastocystis</i> sp. КОД ПТИЦА У МИНИ ЗОО ВРТУ У СРБИЈИ	375
Зоран Ружић, Зденко Каначки, Слободан Кнежевић, Сузана Видаковић Кнежевић: СТРАТЕГИЈЕ СА ЦИЉЕМ СМАЊЕЊА НЕГАТИВНИХ ЕФЕКТА ТОПЛОТНОГ СТРЕСА У ИНТЕЗИВНОМ УЗГОЈУ ТОВНИХ ПИЛИЋА	379
Филип Штрбац, Драгица Стојановић, Зорана Ковачевић: ИСПИТИВАЊЕ ЕФИКАСНОСТИ <i>Fluralanera</i> ПРОТИВ ЦРВЕНЕ КОКОШИЈЕ ГРИЊЕ <i>Dermanyssus gallinae</i>	385
Марко Пајић, Слободан Кнежевић, Далибор Тодоровић, Биљана Ђурђевић, Милена Самојловић, Сузана Видаковић Кнежевић, Милош Пелић, Душан Лазић, Владимир Полачек: ПАРАЛИЗА НОГУ КОД КОКА НОСИЉА У ПЕРИОДУ ОДГОЈА	389
Сузана Видаковић Кнежевић, Милош Пелић, Јелена Вранешевић, Слободан Кнежевић, Марко Пајић, Љубојевић Драгана Пелић, Сандра Јакшић, Бранкица Карталовић, Милица Живков-Балаш: ИСПИТИВАЊЕ АНТИБИОТСКИХ РЕЗИДУА У КОНЗУМНИМ ЈАЈИМА СА ПИЈАЦА НА ПОДРУЧЈУ НОВОГ САДА	390
Слободан Кнежевић, Марко Пајић, Сузана Видаковић Кнежевић, Сениша Грубач, Душан Лазић, Ненад Попов, Далибор Тодоровић, Дубравка Миланов, Милица Живков-Балаш: ЗНАЧАЈ ПРОСТИРКЕ У БРОЈЛЕРСКОЈ ПРОИЗВОДЊИ	392
Милена Самојловић, Тамаш Петровић, Владимир Полачек, Диана Лупуловић, Госпава Лазић, Марко Пајић, Биљана Ђурђевић, Драган Роган, Сава Лазић: ИСПИТИВАЊЕ СПЕЦИФИЧНОСТИ И ОСЕТЉИВОСТИ ELISA ТЕСТА ЗА ДЕТЕКЦИЈУ АНТИТЕЛА ПРОТИВ ВИРУСА БОЛЕСТИ КВРГАВЕ КОЖЕ	393
Милош Пелић, Драгана Љубојевић Пелић, Душан Лазић, Милена Самојловић, Сузана Видаковић Кнежевић, Слободан Кнежевић, Марко Пајић, Јелена Вранешевић, Мирослав Ђирковић: КОНТРОЛА ПАРАЗИТСКИХ БОЛЕСТИ КОД ШАРАНА (<i>CYPRINUS CARPIO</i>) ГАЈЕНОГ У РИБЊАЦИМА	394

Душан Лазић, Николина Новаков, Милена Самојловић, Диана Лупуловић, Милош Пелић, Слободан Кнежевић, Марко Пајић, Мирослав Ћирковић: ЛАБОРАТОРИЈСКА ДИЈАГНОСТИКА И ЕПИЗООТИОЛОШКА АНАЛИЗА ПРОЛЕЋНЕ ВИРЕМИЈЕ ШАРАНА НА ПОЈЕДИНИМ РИБЊАЦИМА АП ВОЈВОДИНЕ	395
Ненад Попов, Жељко Михаљев, Сандра Јакшић, Бранкица Карталовић, Слободан Кнежевић, Марко Пајић, Милица Живков Балаш: САДРЖАЈ ВОДЕ И ЕЛЕКТРИЧНА ПРОВОДЉИВОСТ КАО ИНДИКАТОРИ КВАЛИТЕТА МЕДА ПОРЕКЛОМ ИЗ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ	396
Владимир Терзин: <i>COMPASSION FATIGUE</i> - ЗАМОР ИЗАЗВАН САОСЕЋАЈНОШЋУ - ОСНОВНА ИНФОРМАЦИЈА	397

УЛОГА ОЛИГОСАХАРИДА ДОДАТИХ У ХРАНУ У КОНТРОЛИ ЕУБИОТИЧКИХ
ОДНОСА У ДИГЕСТИВНОМ ТРАКТУ НЕПРЕЖИВАРА

*THE EFFECT OF OLIGOSACCHARIDE ON FEED ON PRODUCTION RESULTS AND THE
HEALTH OF THE DIGESTIVE TRACT IN ANIMALS IN INTENSIVE BREEDING*

Радмила Марковић, Стамен Радуловић, Дејан Перић, Драган Шефер

Факултет ветеринарске медицине Универзитета у Београду

Кратак садржај

После најаве повлачења из употребе антибиотика у циљу стимулације раста код животиња, почело се са коришћењем алтернативних решења антибиотикима међу које спадају и пребиотици а од њих свакако манан-олигосахариди (МОС) заузимају значајно место. Манани, заједно са глуканима и хитином, представљају главне компоненте ћелијског зида квасца у коме учествују са око 30%. Поред манан-олигосахариди у пребиотике се сврставају и фрукто-олигосахариди (ФОС), а бројна истраживања се воде са циљем доказивања да ли се у пребиотике могу сврстати и галакто-олигосахариди и олигосахариди соје.

У раду је описан начин дејства олигосахариди као и ефекти примене олигосахариди у исхрани свиња и живине на здравствено стање и производне резултате.

Кључне речи: храна за животиње, олигосахариди, производни резултати

Summary

Following the announcement of withdrawal from the use of antibiotics to stimulate growth in animals, the use of alternative solutions to antibiotics, including prebiotics, of which mannan oligosaccharides (MOS) certainly occupy a significant place. Manans, together with glucan and chitin, are the main components of the yeast cell wall in which they participate with about 30%. In addition to mannan oligosaccharides, fructo-oligosaccharides (FOS) are classified in prebiotics, and numerous studies are being conducted to prove whether galacto-oligosaccharides and soybean oligosaccharides can be classified into prebiotics.

The paper describes the effect of oligosaccharides as well as the effects of the use of oligosaccharides in the diet of pigs and poultry on their health status and production results.

Key words: animal feed, oligosaccharides, production results

УВОД

Током последњих деценија у производњи хране за животиње уведене су бројне промене које су инициране новим прописима у овој области. Регулацивом Европске уније (Regulation (EC) No 1831/2003) забрањена је употреба антибиотика, изузев кокцидиостатика и хистомоноостатика, као додатака храни за животиње, и то од 1. јануара 2006. године. И пре саме примене ових нових прописа услед све чешћег истацања негативних страна употребе антибиотика у стимулативне сврхе и потрошачког лобија чији ставови и мишљења почињу да се уважавају у индустрији хране и хране за животиње, почело се са проналажењем алтернативних решења која ће имати сличне или исте ефекте као антибиотици али без негативних последица (стварање резистентних сојева

ентеробактерија, појава унакрсне резистенције и резидуа антибиотика у намирницама анималног порекла, генотоксично деловање).

У индустрији хране за животиње последњих деценија најчешће се користе манан-олигосахариди као пребиотици. Европска Комисија (Regulation (EC) No 1831/2003) пребиотике заједно са пробиотичима и фитобиотичима сврстава у групу зоотехничких и сензорних адитива. Позитивни ефекти заснивају се на добро познатом значају одржавања еубиотичких односа, јер равнотежа у микропопулацији дигестивног тракта омогућава ефикасно варење и ресорпцију хранљивих материја повећавајући отпорност према поремећајима изазваним ентеропатогеним бактеријама (Mogan, 2004).

Несварљиви угљени хидрати, и међу њима одређени олигосахариди, могу бити пребиотици. Олигосахариди се састоје од 2 до 10 моносахарида међусобно повезаних глицозидним везама које се формирају између хемиацетал групе (или хемикетал групе) једног шећера и хидроксилне групе другог шећера. Најзаступљенији олигосахариди у исхрани животиња су фрукто-олигосахариди добијени из пшенице и зрневља лептирњача и манан-олигосахариди пореклом из ћелијског зида квасца, док се у хуманој медицини значајније количине олигосахарида могу обезбедити путем банане, артичоке, црног и белог лука, парадајза, меда итд. (Marković, 2005).

Несварљиви угљени хидрати обухватају различита једињења као што су несварљиви скроб, нескробни полисахариди (полисахариди ћелијског зида, хемичелулоза, пектини, гуме) и несварљиви олигосахариди. Због своје хемијске структуре набројане компоненте хране не подлежу ензимској хидролизи нити се ресорбују у предњим партијама дигестивног тракта, па се могу назвати “*колонална храна*”, односно храна која доспевши у задње партије дигестивног тракта служи као супстрат за присутне бактерије, индиректно обезбеђујући домаћина енергијом, метаболичким супстратима и есенцијалним микроингредијентима. Међутим, сви набројани угљени хидрати могу се сврстати у категорију колоналне хране, али не могу задовољити строге критеријуме пребиотика (нпр. селективност као један од главних критеријума класификације) (Marković Radmila, 2005).

Поред набројаних, новија истраживања показују да се у пребиотике могу сврстати и галакто-олигосахариди и олигосахариди соје. Олигосахариди из рафиноза серије (рафиноза, стахиоза, вербаскоза и ајугоза), присутни у зрневљу легуминоза испољавају негативан ефекат на производне резултате бројлера.

Корисни ефекти олигосахарида на здравље домаћина се остварују на следеће начине: адсорпцијом патогених бактерија које садрже Тип 1 фимбрије, модулација имуног одговора домаћина, побољшање интестиналног интегритета.

Бактерије млечне киселине и бифидобактерије, које се сматрају члановима пожељне микрофлоре у дигестивном тракту, за потребе свог метаболизма користе угљене хидрате пореклом из пребиотика. Међутим, патогене бактерије (*E. coli*, *Salmonella* spp.), као и многе друге Грам-негативне бактерије не поседују наведене способности и бивају елиминисане из цревне микропопулације путем пожељне бактеријске флоре која има способност интензивнијег умножавања (Bederska и Pieszka, 2011).

Бројна истраживања указују да су олигосахариди алтернативни производи који потпомажу симбиотску везу између домаћина и микрофлоре, корисно делујући на здравствени статус цревног тракта и стимулишући раст животиња. Олигосахариди, а нарочито манан-олигосахариди добијени из одабраних сојева квасца показали су се као веома ефикасни у побољшавању здравственог статуса и перформанси свиња и живине.

Фрукто-олигосахариди (ФОС), олигосахариди који су присутни углавном у воћу, налазе већ дуже своју примену у хуманој медицини. Везивањем ФОС са појединим патогеним бактеријама индиректно се мења микрофлора дигестивног тракта у смислу смањења непожељних врста бактерија што се широко користи у контроли дијете код људи. У ветеринарској медицини фрукто-олигосахариди могу релативно успешно да се користе код инфекција изазваних салмонелама (Oyarzabal и сар., 1995), мада манан-олигосахариди (МОС) добијају значајније место. МОС су полимери манозе у којима главни ланац састављен од резидуа манозе повезаних α -(1 \rightarrow 6) везама, носи краће гране (1-3 манозе) припојене α -(1 \rightarrow 2) и α -(1 \rightarrow 3) везама. Манани, заједно са

30. ЈУБИЛАРНО САВЕТОВАЊЕ ВЕТЕРИНАРА СРБИЈЕ

глюканима и хитином, представљају главне компоненте ћелијског зида квасца у коме учествују са око 30%.

НАЧИН ДЕЈСТВА ОЛИГОСАХАРИДА

Принцип дејства манана базира се на компатибилности структуре маноза и лектина који се налазе на бактеријским пилама и фимбријама. На површини бакетрија које уједно и преовлађују у патологији дигестивног тракта моногастричних животиња (*E. coli*, *Salmonella* spp., *Clostridium* spp., *Vibrio* spp.) налазе се лектини преко којих се бактерије припајају за површину мукозе епителних ћелија црева које на својој површини поседују полисахаридну структуру која конформацијски одговара лектинима. Додавањем манан-олигосахарида долази до стварања комплекса манан-бактерија чиме се онемогућава адхеренција патогена за цревни зид. Иако бактерије поседују и друге механизме адхеренције за епителне ћелије црева који су резистентни на инхибицију манозама, врло велики број сојева *E. coli* (66%) и *Salmonella* spp. (53%) поседују адхезине остевљиве на манозу.

Пошто ендогени ензими не могу разградити манан-олигосахариде они пролазе несметано до задњих партија дигестивног система где се на описан начин везују са бактеријама. На тај начин спречава се колонизација задњих партија дигестивног тракта патогеним бактеријама, избацујући их у спољну средину. У неповољним условима (промена рН цревног садржаја, лезије цревне слузнице) и продора патогених бактерија у предње партије дигестивног тракта, манан-олигосахариди делују на исти начин стварајући комплекс манан-бактерија који неразграђен пролази кроз дигестивни тракт и избацује се у спољну средину.

Доказано је да се *E. coli* са манозо специфичним лектинима не може припојити на површину епителне ћелије када је присутна маноза. У испитивањима *in vitro* утврђено је да *E. coli* може да се помери са површине епителне ћелије за 30 минута од момента излагања мананима. Ово указује на чињеницу да МОС не само да спречавају припајање патогених бактерија на површину цревне слузнице, већ могу да “почисте” већ припојене бактерије. Поред тога, огледи на бројлерима који су храњени уз додавање манан-олигосахарида показују значајно смањење насељавања цекума у инфекцијама *S. typhimurium* и *S. dublin* (Newman, 1999), као и колонизацију *Campylobacter jejuni*.

Селективност дејства манан-олигосахарида базира се на чињеници да пожељне врсте бактерија у дигестивном тракту (*Bifidobacterium longum*, *Lactobacillus casei*, *L. acidophilus*, *L. delbrekii*) садрже ензим маназу која спречава стварање комплекса. На тај начин је обезбеђена селективност (табела 1) везивања манан-олигосахарида само за непожељне врсте бактерија које иначе нормално не садрже овај ензим.

Табела. 1. Утицај манан-олигосахарида на раст различитих врста бактерија

Патогене врсте	Раст	Пожељне врсте	Раст
<i>Escherichia coli</i>	инхибиран	<i>Bifidobacterium longum</i>	стимулисан
<i>Salmonella typhimurium</i>	инхибиран	<i>Lactobacillus casei</i>	стимулисан
<i>Clostridium botulinum</i>	инхибиран	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	стимулисан
<i>Clostridium sporogenes</i>	инхибиран	<i>Lactobacillus delbrekii</i>	стимулисан

Описан начин везивања манан-олигосахарида није ограничен само на бактерије. Неки токсини, вируси и еукариотске ћелије такође поседују способност везивања препознавањем одређеног шећера на површини других ћелија (Stanley и Sefton, 1998).

Поред локалног, манан-олигосахариди показују и системске ефекте на људе и животиње који се превасходно огледају у позитивном дејству на имуни систем у случајевима различитих тумора и бактеријских инфекција (Mizuno и сар., 1995). Антитуморозна својства препарата манана углавном су испитивана на псима и мачкама (Harris и сар., 1991).

Savage и сар. (1996) су у експерименту на ћуркама којима су додавани у храну манан-олигосахариди утврдили повећану продукцију имуноглобулина и то како плазминих IgG, тако и секреторних IgA. Добијене резултате су у својим радовима потврдили и Newman (1999), и Verword (1997).

Повећање имунолошког одговора је углавном резултат дејства манан-олигосахарида на повећавање лучења IgA за око 25%, при чему је познато да IgA из мукозе представља кључни део имунолошке заштите црева. Поред наведених механизма деловања манан-олигосахарида на имунолошки систем евидентан је и њихов утицај у смислу повећавања одговора макрофага код различитих животињских врста (Vukić-Vranješ Marina, 2005).

Манан-олигосахариди на описане начине доприносе повећаној виталности животиња, смањењу губитака и побољшању искоришћавања хране, чиме се постижу оптимални производни резултати и повољан економски ефекат па већ дуже време у свету представљају саставни део многих индустријски произведених смеша за исхрану животиња.

МАНАН-ОЛИГОСАХАРИДИ У ИСХРАНИ ЖИВИНЕ

Утицај манан-олигосахарида је испитиван на бројерима и ћуркама у многобројним огледима, изведеним широм света. Резултати огледа извођених у истраживачким центрима, на универзитетима и у производним погонима указују на ефикасност примене у разним околностима.

Spring (1996) је, у контролисаним условима, испитивао ефекте манан-олигосахарида (MOC) на цекалну микрофлору, а посебно енетропатогене бактерије и колонизацију колиформних бактерија које поседују тип 1 фимбрије. У цекумима бројлера третираних MOC био је смањен број салмонела, а уочен је и мањи број (75 према 15%) јединки код којих је успела инфекција *E. coli* 15 R. Такође, број колиформа у цекуму је био статистички значајно мањи (8,80 према 8,54 log CFU/g), а исти ефекат није уочен испитивањем броја лактобацила, ентерокока и анаеробних бактерија.

Kumprecht и сар. (1998) су испитивали утицај Bio-Mos на сварљивост хранљивих састојака и производне резултате бројлера. Испитивања су извршили на 560 бројлера, Ross провенијенције, који су храњени смешама са различитим количинама Bio-Mosa. Током прве три недеље бројлери огледних група постигли су врло значајно већу телесну масу за 11,1-17,6% ($p < 0,01$), док је у другом делу огледа повећање било значајно и то за 2,7-5,1% ($p < 0,05$). У исто време, конверзија је била боља за 6,6-11,1%, односно 2,3-11,4%. Боље производне резултате аутори повезују са бољом сварљивошћу протеина (за 5,4%) и посебно силових влакана (61,5-147,7%).

Исти препарат су испитивали и други истраживачи (Newman, 1999;) и у резултатима показали његово позитивно дејство на производне резултате бројлера и ћурака. У бројним огледима су ефекти израженији у завршном периоду пораста, а резултат су бржег и потпунијег развоја младог организма у првом периоду.

Sims (1998) је извршио компаративна испитивања ефеката антибиотика (bacitracin) и пребиотика (Bio-Mos) на производне резултате бројлера. Телесна маса, односно прираст бројлера огледних група у прве три недеље нумерички су били нешто нижи него бројлера контролне групе, али без статистичке значајности. На крају огледа, бројлери огледних група постигли су статистички значајно ($p < 0,05$) већу телесну масу, односно прираст у односу на бројлере контролне групе. Међутим, разлике између вредности посматраних параметара код бројлера храњених храном која је садржала антибиотик, односно пребиотик није утврђена. Конверзија хране у групи храњеној храном са Bio-Mosom била је боља у обе фазе, а статистички значајно ($p < 0,05$) нижа за цео оглед збирно. Статистичке разлике у mortalитету између група нису утврђене, али је нумерички био најнижи у групи са Bio-Mos.

Savage и сар. (1997) су у свом огледу на ћурадима испитивали и хистолошку грађу танких црева. Код бројлера храњених Bio-Mos у количини од 0,3% ВСМ хране утврдили су значајно повећање броја пехарастих ћелија у дисталној половини дуоденума (9,92 према 11,7), у пределу мекеловог дивертикулума (9,33 према 11,00) и на прелазу танких црева у цекум (11,7 према 12,08). Поред тога, у истим сегментима уочена је статистички значајно мања дубина крипти и то у контролној групи, истим редом, 235,4, 121,9 и 180,8, а у огледној групи 168,8, 146,9 и 95,8 μm . Добијени резултати се слажу са раније описаним резултатима огледа Bradly и сар. (1994) у коме је

30. ЈУБИЛАРНО САВЕТОВАЊЕ ВЕТЕРИНАРА СРБИЈЕ

коришћен цео ћелијски зид квасаца, што указује да су поједини делови ћелијског зида квасца есенцијалне компоненте одговорне за његове биолошке ефекте.

Spring (1996) је испитивао морфолошку структуру танких црева (илеума) пилаци у доби од 10 дана који су храњени храном са додатком 4% МОС. У контролној групи дужина, односно ширина ресица била је 632,6 (626,5-638,7), односно 83,8 μm (82,5-85,0), просечно. Исхрана манан-олигосахаридима је значајно ($p < 0,05$) утицала на повећање дужине, али не и ширине ресица. Повећана цревна површина са оптималном функционалном зрелашћу ентероцита представља битан предуслов за омогућавање максималне дигестије и ресорпције хранљивих састојака, а тиме и за постизање оптималних производних резултата.

У једном експерименту испитиван је утицај додавања манан-олигосахарида (пребиотског препарата Bio-Mos; Alltech Inc®, USA; 2 kg/t хране) храни за бројлере на производне резултате, микробиоту појединих сегмената црева (дуоденум, илеум, цекум) и морфометријске параметре у истим деловима црева у односу на контролну групу која није добијала овај препарат храном. Bio-Mos је производ добијен екстракцијом манан-олигосахарида из спољашњег дела ћелијског зида квасца *Saccharomyces cerevisiae var. boulardii*. Оглед је изведен на 118 једнодневних бројлера (две групе по 59 бројлера) *Hybro* провенијенције, оба пола, просечне телесне масе 43,1 \pm 3,93 g. Бројлери су храњени потпуним смешама за исхрану пилаци у тову стандардног сировинског и хемијског састава. Коришћене су три смеше које су у потпуности задовољавале потребе бројлера у различитим фазама това. Потпуна смеша за почетни тов пилаци коришћена је од 1-21. дана, а потпуне смеше за завршни тов од 21-35, односно 35-42. дана огледа. Резултати су приказани у табелама 2-4 (Marković, 2005).

Табела 2. Производни резултати у тову бројлера

	К	О
ТМ 1. дан, kg	43,29 \pm 3,88	43,03 \pm 3,56
ТМ 21. дан, kg	580,35 \pm 61,9 ^a	624,44 \pm 61,08 ^a
ТМ 35. дан, kg	1351,42 \pm 149,01	1368,74 \pm 160,85
ТМ 42. дан, kg	1815,67 \pm 201,29 ^a	1915,23 \pm 203,23 ^a
Прираст 1-21. дан, kg	25,11 \pm 2,78 ^a	27,55 \pm 2,75 ^a
Прираст 22-35. дан, kg	54,88 \pm 6,59	53,07 \pm 7,56
Прираст 36-42. дан, kg	65,91 \pm 8,60 ^x	78,07 \pm 7,00 ^x
Прираст 1-42. дан, kg	41,96 \pm 4,71 ^a	44,58 \pm 4,76 ^x
Конзумација, 1-42, kg	91,19	81,84
Конверзија, 1-42, kg	2,173	1,836

*Вредност изражена као $\bar{x} \pm \text{C}\delta$

иста слова ^a $p < 0,05$ ^x $p < 0,01$

Промене у морфологији цревног тракта као што су краће ресице и дубље крипте се везују за присуство стресора у цреву. Скраћивањем ресица се смањује површина за апсорпцију хранљивих састојака, а већа крипта указује на бржу потрошњу ткива и веће захтеве за енергијом потребном за њихово одржавање. Енергија која се уштеди захваљујући смањеној стопи потрошње епителских ћелија се можда искоришћава за синтезу масе мишићног ткива, те би се на основу овога могла објаснити побољшања до којих долази у прирасту тежине и конверзији хране додавањем манан-олигосахарида у храну (Vukić Vranješ Marina, 2005).

30. ЈУБИЛАРНО САВЕТОВАЊЕ ВЕТЕРИНАРА СРБИЈЕ

Табела 3. Микробиолошке анализе појединих сегмената дигестивног тракта у тову бројлера, [log CFU/ml]

	К	О
	Дуоденум	
Ук. број бактерија	6,77±0,13	6,78±0,07
<i>Lactobacillus spp.</i>	6,95±0,11	6,92±0,09
<i>E. coli</i>	6,13±0,14 ^a	5,94±0,21 ^a
<i>Streptococcus spp.</i>	6,54±0,14 ^a	6,64±0,07 ^a
<i>Clostridium spp.</i>	5,15±0,73 ^x	3,80±0,15 ^x
	Илеум	
Ук. број бактерија	6,83±0,14	6,81±0,07
<i>Lactobacillus spp.</i>	7,03±0,09	6,94±0,10
<i>E. coli</i>	6,16±0,16 ^a	5,96±0,13 ^a
<i>Streptococcus spp.</i>	6,64±0,15	6,70±0,09
<i>Clostridium spp.</i>	5,82±0,18 ^x	4,85±0,27 ^x
	Цекум	
Ук. број бактерија	8,18±0,07	8,08±0,06
<i>Lactobacillus spp.</i>	7,84±0,08	7,93±0,09
<i>E. coli</i>	7,83±0,19 ^x	7,34±0,09 ^x
<i>Streptococcus spp.</i>	7,92±0,08	7,95±0,10
<i>Clostridium spp.</i>	8,04±0,22 ^x	7,72±0,15 ^x

*Вредност изражена као $\bar{x} \pm Sd$ иста слова ^a p<0,05 ^x p<0,01

Табела 4. Марфометријске анализе појединих сегмената дигестивног тракта бројлера

	К	О
	Дуоденум	
Дужина ресица, μm	901,28±70,02 ^a	1013,08±81,98 ^a
Ширина ресица, μm	93,72±15,11 ^a	107,70±13,91 ^a
Дубина крипти, μm	140,35±27,20 ^a	123,72±32,10 ^a
Број пехарастих хелија, /mm	71,32±7,83	78,37±3,65
	Илеум	
Дужина ресица, μm	452,77±181,13 ^x	640,53±115,95 ^x
Ширина ресица, μm	87,15±10,92 ^a	95,12±12,30 ^a
Дубина крипти, μm	111,93±14,06 ^a	86,52±10,90 ^a
Број пехарастих хелија, /mm	93.87±11.79	100.85±9.98
	Цекум	
Дужина ресица, μm	160,22±29,27 ^a	171,25±44,06 ^a
Ширина ресица, μm	59,08±6,55 ^a	65,10±16,29 ^a
Дубина крипти, μm	42,23±11,77 ^a	31,75±7,82 ^a
Број пехарастих хелија, /mm	48,67±8,82	56,08±9,16

*Вредност изражена као $\bar{x} \pm Sd$ иста слова ^a p<0,05 ^x p<0,01

МАНАН-ОЛИГОСАХАРИДИ У ИСХРАНИ СВИЊА

После најаве увођења забране коришћења антибиотских стимулатора раста произвођачи у свињарству су били принуђени да користе алтернативне начине (пре свега пре- и пробиотице) за антибиотике како би свели на минимум гастроинтестиналне поремећаје и морталитет код прасади и утицали на њихово здравље и виталност. Бројни су огледи којима је доказан позитиван ефекат додавања олигосахарида у исхрани свиња на производне резултате и на здрав дигестивни тракт свиња. Осим испитивања утицаја манан-олигосахарида на перформансе прасади директно, путем додавања препарата у смеше за прасад спроведена су такође и испитивања утицаја на особине прасади давањем истог кроз храну за крмаче.

Roekhampha и сар. (2011) извели су оглед којим су доказали да је употреба МОС резултирала повећањем крајње телесне масе, просечног дневног прираста и побољшањем конверзије хране у односу на контролну групу прасади, с тим да није утврђена разлика у конзумацији хране. Укупан број млечнокиселинских бактерија, као и *E. coli* у испитиваним сегментима дигестивног тракта (цекум и ректум) није био под утицајем МОС. Употреба наведеног пребиотика утицала је на повећање бутерне киселине и укупних SCFA у цекуму, као и дубине крипти у јејунуму ($p < 0,05$).

Употребом пребиотика (пиварски квасац са 5,2% манан-олигосахарида) White и сар. (2002) су забележили смањен унос хране, као и последично нижи остварен дневни прираст у односу на контролну групу прасади. Дужина цревних ресица и дубина крипти у дванаестопалачном цреву нису били под утицајем пребиотика. На крају експерименталног периода (28. дан) број лактобацила у фецесу прасади која су добијала пребиотик био је већи ($p < 0,05$) у односу на контролну групу.

Miguel и сар. (2004), процењујући ефекат МОС, утврдили су већи унос хране код прасади која су одбијена при ранијем (17-18 дана) узрасту у односу на касније одбијену прасад (24-28 дана старости). Највећи дневни прираст остварила су прасад током прве две недеље након одбијања, док је у каснијем периоду исхране разлика у односу на контролу била слабије изражена (2,12% у односу на првобитних 8,47%).

Rossi и сар. (2008) су извели оглед у циљу процене употребе глуко-олигосахарида (ГОС), као алтернативног стимулатора раста у исхрани прасади. Употребом наведеног пребиотика остварен је већи просечан дневни прираст током последње фазе огледа (период од 57 до 77. дана огледа). Прасад која су током првих 14 дана огледа путем оброка добијала антибиотик, а затим ГОС, имала су већу дужину ресица у илеуму у односу на прасад која су добијала само ГОС током целокупног периода исхране. Ниво протеина који учествују у запаљенској реакцији (β -1 глобулин и хаптоглобулин) је смањен код прасади која су током огледа добијала ГОС без претходне употребе антибиотика.

После резултата добијених са Bio-Mos код прасади јавила се потреба испитивања утицаја Bio-Mos у храни за крмаче (комерцијална фарма у Сев. Каролини). Праћена је маса крмача и легла, морталитет прасади и фертилитет крмача. Поред тога, узимани су узорци колострума од крмача пре дојења и анализирани на садржај IgA, IgG и IgM. Експериментални оброк је садржавао 2 kg/t Bio-Mos-а за супрасне, односно 1 kg/t за крмаче у лактацији. Почетне и завршне масе крмача су биле сличне између контролне и огледне групе, као и број живорођене и мртворођене прасади. Додавањем Bio-Mos су повећане масе прасади при рођењу и одбијању, а самим тим је и повећан и прираст легла и просечан дневни прираст. Смртност пре одбијања је смањена са 11,27 на 9,09% у огледној групи. Крмаче из огледне групе су се брже враћале у еструс. Интересантно је напоменути да је 88,02% крмача из огледне групе враћено у еструс, за разлику од контролне групе 77,76%. Једно од објашњења за побољшани прираст масе легла и смањену смртност пре одбијања се може наћи у променама профила имуноглобулина у колоструму. Концентрације IgA, IgG и IgM су се повећавале додавањем Bio-Mos у оброке крмача. Плацента не дозвољава пролазак имуноглобулина код свиња, тако да су новорођена прасад потпуно зависна од антитела у колоструму. Побољшањем квалитета колострума се може повећати здравствени статус прасади (смањењем смртности пре одбијања) као и стопа раста (Vukić Vranješ Marina, 2005).

30. ЈУБИЛАРНО САВЕТОВАЊЕ ВЕТЕРИНАРА СРБИЈЕ

Radulović (2014) је извео оглед у коме је коришћено 48 прасади, мелези шведског ландраса и пиетрена, одбијених од крмаче у старости од 35 дана. Основни задатак испитивања био је да се утврди утицај исхране прасади смешама са препаратом манан-олигосахарида (Technomos, Biochem) на производне резултате и здравствено стање. Technomos (Biochem) је комерцијални препарат коришћен у огледу као пребиотик и представља екстракт који се добија из ћелијског зида пекарског квасца *Saccharomyces cerevisiae* и одликује се високим садржајем манан-олигосахарида (19,3%) и β 1-3 глукана (20,6%). Контролна група прасади храњена је смешом без додатог препарата, док је у храну за огледну групу, додат пребиотик у количини која је препоручена од стране произвођача. Испитивања су изведена на прасадима оба пола, просечне телесне масе $8,61 \pm 1,59$ kg која су одмах након одбијања распоређена у један од два хранидбена третмана (групе по 12 јединки са једнаким односом полова). Оглед је трајао 40 дана, а подељен је у две фазе од по 20 дана (смеше за исхрану до ТМ 15 kg и до ТМ 15-25 kg). Током огледа праћени су производни резултати и здравствено стање прасади. На почетку и крају сваке фазе огледа извршено је мерење телесне масе животиња, утросак хране као и узимање узорака потпуних смеша за анализу, а из добијених података вршено је израчунавање осталих производних резултата. На крају друге фазе огледа извршено је планирано жртвовање по 6 јединки из сваке групе, а приликом жртвовања узети су узорци црева за хистолошка испитивања. Резултати су приказани у табелама 5 и 6.

Табела 5. Производни резултати у тову прасади

	К	О
ТМ 1. дан, kg	8,53 \pm 2,20	8,55 \pm 1,34
ТМ 20. дан, kg	13,20 \pm 4,04	13,56 \pm 2,51
ТМ 40. дан, kg	25,32 \pm 6,31	27,23 \pm 4,44
Прираст 1-20. дан, kg	0,23 \pm 0,15	0,25 \pm 0,12
Прираст 21-40. дан, kg	0,61 \pm 0,13	0,68 \pm 0,14
Прираст 1-40. дан, kg	0,42 \pm 0,12	0,47 \pm 0,10
Конзумација дневна, 1-40, kg	0,89	0,97
Конверзија, 1-40, kg	2,119	2,064

*Вредност изражена као $\bar{X} \pm Sd$

Табела 6. Морфометријске анализе појединих сегмената дигестивног тракта прасади

	К	О
	Јејунум	
Дужина ресица, μm	498,1 \pm 112,5	507,5 \pm 88,72
Ширина ресица, μm	66,5 \pm 18,70	67,43 \pm 19,03
Дубина крипти, μm	166,8 \pm 55,26 ^A	206,9 \pm 76,14 ^A
Цекум		
Дубина крипти, μm	124,4 \pm 30,62 ^a	146,8 \pm 40,14

* Вредност изражена као $\bar{x} \pm Sd$

^a p<0,05

^A p<0,01

Анализирајући целокупан период огледа (1-40. дан), употреба пребиотика резултирала је побољшањем конверзије хране у огледној групи у односу на контролну групу (2,60%).

Процес одбијања се одликује израженим морфометријским променама слузице дигестивног тракта (скраћење дужине цревних ресица, повећање дубине крипти) које резултирају укупним смањењем способности црева за варење и апсорцију хранљивих материја, што представља предиспонирајући фактор за настанак малапсорпције и дијареје. Spreuweenberg и сар.

(2001) су доказали да одбијање прасиди доводи до повећања пропустљивости цревне слузнице, при чему бактерије и цревни антигени доспевају у *lamina propria* и доводе до настанка инфламације. Radulović (2014) наводи да је развој дигестивног тракта приоритетан задатак у одгоју прасиди.

У изведеном експерименту, на основу хистолошке анализе јејунума може се закључити да су прасид контролне групе имала правилно развијену грађу испитиваних сегмената која је одговарала њиховој старосној доби и обезбеђивала оптималну дигестију и ресорпцију хранљивих материја.

Употребом пребиотика благо су повећана дужина и ширина цревних ресица јејунума и изразито повећана дубина крипти у јејунуму ($p < 0,01$) у поређењу са контролном групом прасиди. Међусобним поређењем остварених резултата који се односе на дубину крипти у јејунуму осталих огледних група, највећа вредност је утврђена у групи која је путем хране добијала препарат пребиотика. Повећање дубине крипти је показатељ повећане продукције ентероцита и њихове миграције ка врху ресице. Убрзана пролиферација ћелија крипти уз смањење дужине ресица резултира појавом недовољно зрелих и диферентованих ентероцита који бивају одбачени са врха цревне ресице пре него што су у потпуности развили своју максималну ензимску активност (Poeikampha и Bunchasak, 2011).

На основу добијених података који се односе на морфометријске карактеристике цекума уочава се значајан, позитиван утицај примењених третмана на дубину крипти. Употребом пребиотика остварена је статистички значајно већа ($p < 0,05$) дубина крипти у односу на контролну групу прасиди.

ЗАКЉУЧАК

За угљене хидрате је одавно познато да су важни састојци хране, иако су традиционално посматрани као молекули који дају енергију и као структурне компоненте. Недавно су студије показале да несварљиви угљени хидрати играју важну улогу у исхрани производних животиња и за здравље људи. Чак штавише, све је присутније признање да су угљени хидрати који нису сварљиви више од извора енергије за микрофлору дебелог црева, затим такође играју виталну улогу у ћелијском метаболизму, структури протеина и функцији, комуникацији ћелија-ћелија и у имунитету домаћина. Ћелијски зид квасца је природни извор два најмоћнија олигосахарида, β -глюкан и манган-олигосахарид. Функционална особине обе компоненте чине их привлачним за употребу у хуманом прехранбеном сектору. Подаци добијени у бројним студијама у вези са утицајем на здравље животиња и производне резултате, показују да су неопходна даља испитивања њихових функционалних својства. Веће разумевање састава ћелијског зида и функционалних компоненти може да доведу до развоја нове хране, хранива за животиње као и за примену у фармацији.

Манан-олигосахариди могу сматрати потенцијалном алтернативом промоторима раста уместо антибиотика, коришћењем као додатака хране за животиње, чак и у малим количинама 0,1% -0,4%. Потврђена је њихова ефикасност у побољшању здравственог стања и перформанси производних животиња. МОС се сматрају једном од најбољих природних алтернатива за промотере раста и могу имати веће користи од антибиотика ако се употребљавају синергетски са другим нефармацеутским препаратима, као што су фруктоолигосахариди, пробиотици, биоактивни пептиди и нека биља, што би допринело смањењу трошкова хране у интензивном сточаству.

Захвалница: Овај рад је финансиран средствима Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије у оквиру пројекта “Одабране биолошке опасности за безбедност/квалитет хране анималног порекла и контролне мере од фарме до потрошача“, 2011-2019, бр.пројекта ТР 31034.

Литература

1. *Bederska Lojewska D, Pieszka M*, 2011, Modulating gastrointestinal microflora of pigs through nutrition using feed additives, *Ann Anim Sci*, 11, 3, 333–55.
2. *Harris C, Pierce K, King G, Yates K M, Hall J, Tizard J*, 1991, Efficacy of acemann in treatment of canine and feline spontaneous neoplasms, *Mol Biotherm*, 3, 207-13.
3. *Kumprecht I, Zobac P, Siske V, Sefton AE, Spring P*, 1998, Effect of dietary mannan oligosaccharide level on performance and nutrient utilization of broilers, Poster, U: Biotechnology in the Feed Industry, *Proc Alltechs 14th Annual Symposium*, (Ed.: T. PZ. Lyons), Nicholasville Kentucky, Enclosure code, 016 C.
4. *Marković Radmila*, 2005, Uticaj korišćenja različitih stimulatora rasta u ishrani brojlera na proizvodne rezultate i zdravstveno stanje, *Magistarska teza*, Katedra za ishranu i botaniku, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu.
5. *Miguel JC, Rodriguez-Zas SL, Pettigrew JE*, 2004, Efficacy of a mannan oligosaccharide (Bio-Mos) for improving nursery pig performance, *J Swine Health Prod*, 12, 6, 296–307.
6. *Mizuno T, Kinoshita T, Zhuang C, Ito H, Mayuzumi Y*, 1995, Antitumor-active heteroglycans from Niohshimeji mushroom, *Tricholma giganteum*, *Biosci Biotech*, 59, 568-71.
7. *Moran A Colm*, 2004, Functional components of the cell wall of *Saccharomyces cerevisiae*: applications for yeast glucan and mannan, *Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries, Proceedings of Alltech's Twentieth Annual Symposium* Nottingham University Press, UK.
8. *Newman K*, 1999, Feeds with antibiotic growth promoters- The oligosaccharide alternative, *Biotechnology Responds, Alltech's 1999 European, Middle Eastern and African Lecture Tour*.
9. *Oyazabal OA, Conner DE, Blevins WTT*, 1995, Fructo-oligosaccharide utilization by *Salmonellae* and potential direct-fed microbial bacteria for poultry, *J Food Prot*, 58, 1192-6.
10. *Poeikampha T and Bunchasak C*, 2011, Comparative Effects of Sodium Gluconate, Mannan Oligosaccharide and Potassium Diformate on Growth Performances and Small Intestinal Morphology of Nursery Pigs, *Asian-Aust, J Anim Sci*, 24, 6, 844 - 50.
11. *Radulović Stamen*, 2014, Ispitivanje uticaja prirodnih stimulatora rasta na zdravstveno stanje i proizvodne rezultate prasadi u odgoju, *Doktorska disertacija*, Katedra za ishranu i botaniku, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu.
12. *Rossi Filippo, Mauro M, Paolo G, Sara S, Callegari ML, Piva G*, 2008, Effects of a gluco-oligosaccharide supplement on the morphological characteristics of the gastro-intestinal tract and growth performance in weaned piglets, *Ital J Anim Sci*, 7, 185-98.
13. *Savage TF, Zakrzewska EI, Andersen JR*, 1997, The effects of feeding mannan oligosaccharide supplemented diets to poult on performance and morphology of the small intestine, *Poult Sci*, 76 (Suppl. 1), 139.
14. *Sims MD*, 1998, Evaluation of Bio-Mos vs BMD and a negative control in diets fed to commercial broiler chickens, Poster, U: Biotechnology in the Feed Industry, *Proc Alltechs 14th Annual Symposium*, (Ed.: T. PZ. Lyons), Nicholasville Kentucky, Enclosure code, 51,149.
15. *Spreeuwenberg MJ, Verdonk JM, Gaskins HR, Verstegen MW*, 2001, Small intestine epithelial barrier function is compromised in pigs with low feed intake at weaning, *J Nutr*, 131, 1520–1527.
16. *Spring P*, 1996, Effects of mannanoligosaccharide on different cecal parameters and on cecal concentrations of enteric pathogens in poultry, *PhD thesis*, Swiss Federal Institute of Technology Zurich, Zurich.
17. *Stanley VG, Sefton AE*, 1998, Egg and serum cholesterol as influenced by mannan oligosaccharide and aflatoxin, *Poster Presented at the 14th Annual Symposium on Biotechnology in the Feed Industry*, Lexington, KY, 20-22.
18. *Verword DJ*, 1997, Enteric conditions in ostrich chicks in relation to the use of mannan oligosaccharides, Poster, U: *African Lecture Tour Series*, Enclosure code, 51.
19. *Vukić Vranješ Marina*, 2005, Uticaj manan-oligosaharida na ishranu i performanse svinja i živine, *Zbornik naučnih radova sa XIX Savetovanja agronoma, veterinara i tehnologa*, Padinska skela, 11, 3-4, 125-32.
20. *White LA, Newman MC, Cromwell GL and Lindemann MD*, 2002, Brewers dried yeast as a source of mannan oligosaccharides for weaning pigs, *J Anim Sci*, 80, 2619-28.