

**31. ГОДИШЊЕ САВЈЕТОВАЊЕ ДОКТОРА ВЕТЕРИНАРСКЕ
МЕДИЦИНЕ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (БиХ)
- НАУЧНИ СКУП -**

**31st Annual Counselling of Doctors of Veterinary Medicine
of the Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina)
- Scientific Meeting -**



**ЗБОРНИК РАДОВА
*Proceedings***

31.

*Теслић, Бања Врућица, 17-20. јун 2026.
Teslić, Banja Vrućica, June 17th-20th, 2026.*



**31. Годишње савјетовање доктора ветеринарске медицине
Републике Српске (Босна и Херцеговина)
- научни скуп -**

*31st Annual Counselling of Doctors of Veterinary Medicine of the
Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina)
- Scientific Meeting -*



ЗБОРНИК РАДОВА *Proceedings*

**Теслић, Бања Врућица, 17-20. јун 2026.
Teslić, Banja Vrućica, June, 17th-20th, 2026.**



Покровитељ / Patron

Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Српске
Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Republic of Srpska

Организатори / Organizers

Ветеринарска комора Републике Српске
Veterinary Chamber of the Republic of Srpska

Друштво доктора ветеринарске медицине Републике Српске
Association of Doctors of Veterinary Medicine of the Republic of Srpska

Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“
Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“

Суорганизатори – партнери / Co-organizers – partners

Факултет ветеринарске медицине, Универзитет у Београду
Faculty of Veterinary medicine, University of Belgrade

Департман за ветеринарску медицину, Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду
Department of Veterinary Medicine, Faculty of Agriculture, University of Novi Sad

Федерални истраживачки центар за вирусологију и микробиологију, Волгински, Руска Федерација
Federal Research Center for Virology and Microbiology, Volginsky, Russian Federation

Државни ветеринарски институт Праг, Праг, Чешка
State Veterinary Institute Prague, Prague, Czech Republic

Агенција за здравље и безбједност хране Аустрије, Медлинг, Аустрија
Austrian Agency for Health and Food Safety, Mödling, Austria

Главни и одговорни уредник: Драган Кнежевић / **Editor in Chief:** Dragan Knežević

Технички уредник: Бојан Голић / **Technical editor:** Bojan Golić

Организациони одбор / Organizing Committee

Председник: Велибор Кесић / **President:** Velibor Kesić

Чланови: Негослав Лукић, Владимир Милијевић, Давор Јефтић, Младен Драгичевић, Младинко Лулић, Игор Чегар, Александар Брадић, Данијел Ковачевић, Младен Лукић, Далибор Лазаревић, Бранкица Мојевић Митровић, Мирко Станишић, Стеван Радић, Зоран Дамјанац

Members: Negoslav Lukić, Vladimir Milijević, Davor Jeftić, Mladen Dragičević, Mladinko Lulić, Igor Čegar, Aleksandar Bradić, Danijel Kovačević, Mladen Lukić, Dalibor Lazarević, Brankica Mojević Mitrović, Mirko Stanišić, Stevan Radić, Zoran Damjanac

Технички секретар: Тијана Тимарац / **Technical Secretary:** Tijana Timarac

Научни одбор / Scientific Committee

Председник: Драган Кнежевић / **President:** Dragan Knežević

Чланови: Драган Касагић (БиХ), Бојан Голић (БиХ), Драго Недић (БиХ), Жељко Сладојевић (БиХ), Оливер Стевановић (БиХ), Биљана Пећанац (БиХ), Слободан Дојчиновић (БиХ), Ђорђе Савић (БиХ), Мухамед Смајловић (БиХ), Ранко Шкрбић (БиХ), Новалина Митровић (БиХ), Милорад Мириловић (Србија), Иван Станчић (Србија), Данијела Кировски (Србија), Весна Ђорђевић (Србија), Милан Малетић (Србија), Сања Алексић Ковачевић (Србија), Драган Василев (Србија), Неђељко Карабасил (Србија), Драган Шефер (Србија), Марко Пајић (Србија), Весна Милићевић (Србија), Томаж Сној (Словенија), Андреј Кирбиш (Словенија), Жељко Цветнић (Хрватска), Драган Брњић (Хрватска), Драган Антић (Уједињено Краљевство), Бојан Аџић (Црна Гора), Александар Додовски (Сјеверна Македонија), Владана Грабеж (Норвешка), Денис Колбасов (Руска Федерација), Фридрих Шмол (Аустрија), Јан Росмус (Чешка), Илија Цачев (Бугарска)

Members: Dragan Kasagić (B&H), Bojan Golić (B&H), Drago Nedić (B&H), Željko Sladojević (B&H), Oliver Stevanović (B&H), Biljana Pećanac (B&H), Slobodan Dojčinović (BiH), Đorđe Savić (B&H), Muhamed Smajlović (B&H), Ranko Škrbić (B&H), Novalina Mitrović (B&H), Milorad Mirilović (Serbia), Ivan Stančić (Serbia), Danijela Kirovski (Serbia), Vesna Đorđević (Serbia), Milan Maletić (Serbia), Sanja Aleksić Kovačević (Serbia), Dragan Vasilev (Serbia), Neđeljko Karabasil (Serbia), Dragan Šefer (Serbia), Marko Pajić (Serbia), Vesna Miličević (Serbia), Tomaž Snoj (Slovenia), Andrej Kirbiš (Slovenia), Željko Cvetnić (Croatia), Dragan Brnić (Croatia), Dragan Antić (United Kingdom), Bojan Adžić (Montenegro), Aleksandar Dodovski (North Macedonia), Vladana Grabež (Norway), Denis Kolbasov (Russian Federation), Friedrich Schmoll (Austria), Jan Rosmus (Czech Republic), Ilia Tsachev (Bulgaria)

ПРЕДГОВОР

У Зборнику радова објављени су радови презентовани на научном скупу 31. Годишње савјетовање доктора ветеринарске медицине Републике Српске (Босна и Херцеговина).

Зборник садржи 66 радова груписаних у осам тематских цјелина:

I Заразне болести животиња и зоонозе

II Безбједност хране

III Ветеринарска медицина – улога и перспективе

IV Исхрана фармских животиња

V Антимикробна резистенција, једно здравље, контаминанти

VI Репродукција и здравствена заштита фармских животиња – велика пракса

VII Клиничка патологија и терапија животиња – мала пракса

VIII Паразити и паразитозе.

Сви радови су приказани у форми сажетка, а шест и као радови у цјелости.

Радове су објавили аутори из 13 држава (Босна и Херцеговина, Србија, Сјеверна Македонија, Словенија, Хрватска, Русија, Бјелорусија, Грчка, Шпанија, Италија, Сједињене Америчке Државе, Уједињено Краљевство, Аустрија). Укупан број аутора је 355 (Босна и Херцеговина 116, инострани аутори 239), односно 5,38 по раду.

Главни и одговорни уредник:
Драган Кнежевић

FOREWORD

The Proceedings contain papers presented at the Scientific Meeting 31st Annual Counselling of Doctors of Veterinary Medicine of the Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina).

The proceedings contain 66 papers sorted into eight thematic sections:

I Infectious animal diseases and zoonoses

II Food safety

III Veterinary medicine – role and perspectives

IV Farm animal nutrition

V Antimicrobial resistance, one health, contaminants

VI Reproduction and health protection of farm animals – large practice

VII Clinical pathology and therapy of animals – a small practice

VIII Parasites and parasitoses.

All papers are presented as Summary, and six as Full papers.

The papers were published by authors from 13 countries (Bosnia and Herzegovina, Serbia, North Macedonia, Slovenia, Croatia, Russia, Belarus, Greece, Spain, Italy, United States of America, United Kingdom, Austria). The total number of authors is 355 Bosnia and Herzegovina 116, foreign authors 239), or 5.38 per paper.

*Editor-in-Chief:
Dragan Knežević*

САДРЖАЈ САЖЕТАКА / SUMMARY CONTENTS		
I ЗАРАЗНЕ БОЛЕСТИ ЖИВОТИЊА И ЗООНОЗЕ I INFECTIOUS ANIMAL DISEASES AND ZOOZOSES		
Шифра Code	Наслов Title	Страна Page
I-1	<p>АНАЛИЗА ПОЈАВЕ ЗООНОЗА КОД ЉУДИ И ЖИВОТИЊА У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ У 2025. ГОДИНИ Драго Недић, Нина Родић Вукмир, Оливер Стевановић, Бојан Голић, Драган Касагић, Дејана Крнета, Јелена Марић, Соња Николић, Дарко Деспотовић, Ивона Субић, Срђан Глигорић, Горан Василић, Драган Кнежевић</p> <p><i>ANALYSIS OF THE OCCURRENCE OF ZOOZOSES IN HUMANS AND ANIMALS IN THE REPUBLIC OF SRPSKA IN 2025</i> <i>Drago Nedić, Nina Rodić Vukmir, Oliver Stevanović, Bojan Golić, Dragan Kasagić, Dejana Krneta, Jelena Marić, Sonja Nikolić, Darko Despotović, Ivona Subić, Srđan Gligorić, Goran Vasilic, Dragan Knežević</i></p>	1-2
I-2	<p>ЕПИЗООТИОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И КЛИНИЧКА МАНИФЕСТАЦИЈА АВИЈАРНЕ ИНФЛУЕНЦЕ НА ФАРМИ РОДИТЕЉСКОГ ЈАТА ЖИВИНЕ У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ Дејана Крнета, Срђан Глигорић, Саша Ловрић, Оливер Стевановић, Драган Касагић, Ивона Субић, Драго Недић, Бојан Голић, Жељко Сладојевић, Горан Василић, Драган Кнежевић</p> <p><i>EPIZOOTIOLOGY CHARACTERISTICS AND CLINICAL MANIFESTATION OF AVIAN INFLUENZA ON A PARENT STOCK POULTRY FARM IN THE REPUBLIC OF SRPSKA</i> <i>Dejana Krneta, Srđan Gligorić, Saša Lovrić, Oliver Stevanović, Dragan Kasagić, Ivona Subić, Drago Nedić, Bojan Golić, Željko Sladojević, Goran Vasilic, Dragan Knežević</i></p>	3-4
I-3	<p>ПОЈАВА ВИСОКОПАТОГЕНЕ АВИЈАРНЕ ИНФЛУЕНЦЕ У ФАРМСКОМ УЗГОЈУ ЖИВИНЕ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ У 2025. ГОДИНИ Драган Касагић, Драган Кнежевић, Ивона Субић</p> <p><i>EMERGENCY OF HIGHLY PATHOGENIC AVIAN INFLUENZA IN POULTRY FARMING IN THE REPUBLIC OF SRPSKA IN 2025</i> <i>Dragan Kasagić, Dragan Knežević, Ivona Subić</i></p>	5-6
I-4	<p>ЕПИЗООТИОЛОШКА СИТУАЦИЈА У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ У 2025-2026. ГОДИНИ Негослав Лукић, Кристина Савић, Бојана Бајагић, Милан Стојичић, Владимир Булатовић, Драгана Окљеша</p> <p><i>EPIDEMIOLOGICAL SITUATION IN THE REPUBLIC OF SRPSKA IN 2025-2026</i> <i>Negoslav Lukić, Kristina Savić, Bojana Bajagić, Milan Stojčić, Vladimir Bulatović, Dragana Oklješa</i></p>	7-8
I-5	<p>ЕПИЗООТИОЛОШКА СИТУАЦИЈА У СРБИЈИ 2025-2026. ГОДИНЕ Бобан Ђурић, Татјана Лабус, Јелица Узелац, Саша Остојић, Александра Николић, Тијана Јовановић, Бојана Јовановић</p> <p><i>EPIZOOTIOLOGICAL SITUATION IN SERBIA IN 2025-2026</i> <i>Boban Đurić, Tatjana Labus, Jelica Uzelać, Saša Ostojić, Aleksandra Nikolić, Tijana Jovanović, Bojana Jovanović</i></p>	9-10
I-6	<p>ИЗАЗОВИ СЈЕВЕРНЕ МАКЕДОНИЈЕ У ВЕЗИ СА ЗДРАВЉЕМ ЖИВОТИЊА НА БАЛКАНСКОМ ПОЛУОСТРВУ Мартин Јошески, Марина Величковска, Грета Николовска</p> <p><i>CHALLENGES OF NORTH MACEDONIA REGARDING ANIMAL HEALTH SITUATION IN THE BALKAN PENINSULA</i> <i>Martin Josheski, Marina Velichkovska, Greta Nikolovska</i></p>	11-12

I-7	<p>ANALIZA UTICAJA PROPISA O ZARAZNIM BOLESTIMA ŽIVOTINJA NA DEFINISANJE EPIZOOTIOLOŠKOG STATUSA BOSNE I HERCEGOVINE ZA 2025. GODINU Sajma Huremović, Kenan Muratović, Selma Kunić</p> <p><i>ANALYSIS OF THE IMPACT OF REGULATIONS ON INFECTIOUS ANIMAL DISEASES ON DEFINING THE EPIZOOTIOLOGICAL STATUS OF BOSNIA AND HERZEGOVINA FOR THE YEAR 2025</i> <i>Sajma Huremović, Kenan Muratović, Selma Kunić</i></p>	13-14
I-8	<p>СЕРОПРЕВАЛЕНЦИЈА ЛЕПТОСПИРОЗЕ КОД КОЊА У ВОЈВОДИНИ Милош Лазовић, Сара Савић, Вук Врачар, Михајло Ердџан, Александар Поткоњак</p> <p><i>SEROPREVALENCE OF LEPTOSPIROSIS IN HORSES IN VOJVODINA</i> <i>Miloš Lazović, Sara Savić, Vuk Vračar, Mihajlo Erdeljan, Aleksandar Potkonjak</i></p>	15-16
I-9	<p>PRIMJENA INDIRECTNOG IMUNOFLUORESCENTNOG TESTA U OTKRIVANJU INFEKCIJA PASA IZAZVANIH SA LEPTOSPIRA SPP. Jelena Marić, Marija Stojiljković, Sonja Obrenović</p> <p><i>APPLICATION OF THE INDIRECT IMMUNOFLUORESCENCE TEST IN THE DETECTION OF INFECTIONS IN DOGS CAUSED BY LEPTOSPIRA SPP.</i> <i>Jelena Marić, Marija Stojiljković, Sonja Obrenović</i></p>	17-18
I-10	<p>DETEKCIJA ZOOTIJSKIH PATOGENA PCR METODOM U TONZILAMA DJECE I KUĆNIH LJUBIMACA Ljiljana Božić, Dragan Kasagić, Ivona Subić, Srđan Gligorić, Dalibor Vranješ, Bojan Golić</p> <p><i>PCR DETECTION OF ZOONOTIC PATHOGENS IN CHILD AND PET TONSILS</i> <i>Ljiljana Božić, Dragan Kasagić, Ivona Subić, Srđan Gligorić, Dalibor Vranješ, Bojan Golić</i></p>	19-20
I-11	<p>РЕЗУЛТАТИ НАДЗОРА АФРИЧКЕ КУГЕ СВИЊА У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ (БОСНА И ХЕРЦЕГОВИНА) У 2025. ГОДИНИ Драган Касагић, Драган Кнежевић, Јелена Марић, Ивона Субић, Горан Василић</p> <p><i>RESULTS OF AFRICAN SWINE FEVER SURVEILLANCE IN REPUBLIC OF SRPSKA (BOSNIA AND HERZEGOVINA) IN 2025</i> <i>Dragan Kasagić, Dragan Knežević, Jelena Marić, Ivona Subić, Goran Vasilic</i></p>	21-22
I-12	<p>САЛМОНЕЛОЗА У ПРОИЗВОДЊИ БРОЈЛЕРА У СРБИЈИ: КЉУЧНИ ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА ЊЕНУ ПОЈАВУ Бојана Благојевић, Аннамариа Галфи Вукомановић, Ивана Давидов, Сениша Фарагуна</p> <p><i>SALMONELLOSIS IN BROILER PRODUCTION IN SERBIA: KEY FACTORS INFLUENCING ITS OCCURRENCE</i> <i>Bojana Blagojević, Annamaria Galfi Vukomanović, Ivana Davidov, Siniša Faraguna</i></p>	23-24
I-13	<p>ДИЈАГНОСТИЧКИ МОНИТОРИНГ ЗДРАВСТВЕНОГ СТАТУСА ПЧЕЛНИХ ЗАЈЕДНИЦА У ХЕРЦЕГОВАЧКО-НЕРЕТВСКОЈ ЖУПАНИЈИ/КАНТОНУ ТИЈЕКОМ 2025. ГОДИНЕ Lejla Pobrić-Hadžihasanović, Luka Laura</p> <p><i>DIAGNOSTIC MONITORING OF HONEY BEE COLONY HEALTH STATUS IN THE HERZEGOVINA-NERETVA CANTON DURING 2025</i> <i>Lejla Pobrić-Hadžihasanović, Luka Laura</i></p>	25-26

II БЕЗБЕДНОСТ ХРАНЕ <i>II FOOD SAFETY</i>		
Шифра <i>Code</i>	Наслов <i>Title</i>	Страна <i>Page</i>
II-1	БЕЗБЕДНОСТ ХРАНЕ И БУДУЋИ ТРЕНДОВИ Неђељко Карабасил, Тања Илић, Иван Вићић, Драган Василев, Мирјана Димитријевић <i>FOOD SAFETY AND FUTURE TRENDS</i> <i>Neđeljko Karabasil, Tanja Ilić, Ivan Vičić, Dragan Vasilev, Mirjana Dimitrijević</i>	27-28
II-2	ХИДРОКСИМЕТИЛФУРФУРАЛ И АКТИВНОСТ ДИЈАСТАЗЕ КАО ПОКАЗАТЕЉИ КВАЛИТЕТА И МОГУЋЕГ ФАЛСИФИКОВАЊА МЕДА Биљана Пећанац, Јелена Ћирић, Владимир Корићанац <i>HYDROXYMETHYLFURFURAL AND DIASTASE ACTIVITY AS INDICATORS OF HONEY QUALITY AND POSSIBLE ADULTERATION</i> <i>Biljana Pećanac, Jelena Ćirić, Vladimir Korićanac</i>	29-30
II-3	КВАЛИТЕТ МЕДА И ПРОВЕРА АУТЕНТИЧНОСТИ Силвана Стајковић, Драган Василев, Радослава Савић-Радовановић, Милијана Синђић, Неђељко Карабасил <i>HONEY QUALITY AND AUTHENTICATION</i> <i>Silvana Stajković, Dragan Vasilev, Radoslava Savić-Radovanović, Milijana Sinđić, Neđeljko Karabasil</i>	31-32
II-4	САДРЖАЈ ВОДЕ У МЕДУ КАО ЗНАЧАЈАН ПОКАЗАТЕЉ КВАЛИТЕТА Биљана Пећанац, Милијана Голић, Јелена Аничић <i>WATER CONTENT AS AN INDICATOR OF HONEY QUALITY</i> <i>Biljana Pećanac, Milijana Golić, Jelena Aničić</i>	33-34
II-5	ОЦЕНА ХИГИЈЕНЕ У ОБЈЕКТИМА ЗА ПРОИЗВОДЊУ МЛЕКА Милијана Синђић, Марија Пајић, Радослава Савић Радовановић <i>ASSESSMENT OF HYGIENE IN MILK PRODUCTION FACILITIES</i> <i>Milijana Sinđić, Marija Pajić, Radoslava Savić Radovanović</i>	35-36
II-6	КВАЛИТЕТ И ХИГИЈЕНСКА ИСПРАВНОСТ КОБИЉЕГ МЛЕКА: ПРЕЛИМИНАРНО ИСТРАЖИВАЊЕ СА ЕРГЕЛЕ У СРБИЈИ Катарина Пајић, Марија Пајић, Ксенија Чобановић, Ненад Попов, Далибор Тодоровић, Радослава Савић Радовановић <i>QUALITY AND HYGIENIC STATUS OF MARE'S MILK: A PRELIMINARY STUDY FROM A STUD FARM IN SERBIA</i> <i>Katarina Pajić, Marija Pajić, Ksenija Čobanović, Nenad Popov, Dalibor Todorović, Radoslava Savić Radovanović</i>	37-38
II-7	МИКРОБИОЛОШКА КАКВОЋА ОВЉЕГ И КОЗЈЕГ СИРА Ана Сесар, Кристина Добо <i>MICROBIOLOGICAL QUALITY OF SHEEP AND GOAT CHEESE</i> <i>Ana Sesar, Kristina Doko</i>	39-40
II-8	ВАЛОРИЗАЦИЈА СПОРЕДНИХ ПРОИЗВОДА КРОЗ ПРИРОДНЕ МАРИНАДЕ – УНАПРЕЂЕЊЕ КВАЛИТЕТА И БЕЗБЕДНОСТИ МЕСА Наташа Килибарда, Милена Турчиновић, Тања Илић, Драган Кнежевић, Неђељко Карабасил <i>VALORIZATION OF BY-PRODUCTS THROUGH NATURAL MARINADES – ENHANCING MEAT QUALITY AND SAFETY</i> <i>Nataša Kilibarda, Milena Turčinović, Tanja Ilić, Dragan Knežević, Neđeljko Karabasil</i>	41-42

II-9	INFORMACIJE IZ LANCA HRANE: POTREBA ZA UNAPREĐENJEM U SISTEMIMA PROIZVODNJE ŽIVINSKOG MESA KROZ PRECIZNO STOČARSTVO Dragan Antić <i>FOOD CHAIN INFORMATION: THE NEED TO IMPROVE THEM IN BROILER PRODUCTION SYSTEMS THROUGH PRECISION LIVESTOCK FARMING</i> <i>Dragan Antić</i>	43-44
II-10	ПОВЕЗАНОСТ „БЕЛЕ ПРУГАВОСТИ“ ГРУДИ СА КЛАНИЧНИМ И ХИСТОЛОШКИМ ПАРАМЕТРИМА КОД БРОЈЛЕРА Драгољуб Марић, Слободан Стојановић, Драган Жикић, Лидија Перић, Мирјана Ђукић Стојчић, Сава Спиридоновић <i>ASSOCIATION OF BREAST WHITE STRIPING WITH CARCASS AND HISTOLOGICAL PARAMETERS IN BROILERS</i> <i>Dragoljub Marić, Slobodan Stojanović, Dragan Žikić, Lidija Perić, Mirjana Đukić Stojčić, Sava Spiridonović</i>	45-46
II-11	МИКРОБИОЛОШКА ИСПРАВНОСТ ХРАНЕ ЗА ЖИВОТИЊЕ У 2025. ГОДИНИ Слободан Дојчиновић, Лана Хаџић, Санин Танковић <i>MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF FEED IN 2025</i> <i>Slobodan Dojčinović, Lana Hadžić, Sanin Tanković</i>	47-48
II-12	МИКРОБИОЛОШКИ КРИТЕРИЈУМИ У ХРАНИ ЗА ЖИВОТИЊЕ – СТАЊЕ, РИЗИЦИ, ИЗАЗОВИ Бојан Голић, Слободан Дојчиновић, Драго Недић <i>MICROBIOLOGICAL CRITERIA IN FEED – STATUS, RISKS, CHALLENGES</i> <i>Bojan Golić, Slobodan Dojčinović, Drago Nedić</i>	49-50
III ВЕТЕРИНАРСКА МЕДИЦИНА – УЛОГА И ПЕРСПЕКТИВЕ III VETERINARY MEDICINE – ROLE AND PERSPECTIVES		
Шифра Code	Наслов Title	Страна Page
III-1	ВЕТЕРИНАРСКА МЕДИЦИНА МЕЂУ РЕГУЛИСАНИМ ПРОФЕСИЈАМА: ЗНАЧАЈ И ИЗАЗОВИ У САВРЕМЕНОМ ЈАВНОЗДРАВСТВЕНОМ КОНТЕКСТУ Драго Недић, Милорад Мириловић, Ранко Шкрбић, Нихад Фејзић, Негослав Лукић, Драган Кнежевић, Бојан Голић, Јелена Старчевић <i>VETERINARY MEDICINE AMONG REGULATED PROFESSIONS: SIGNIFICANCE AND CHALLENGES IN CONTEMPORARY PUBLIC HEALTH CONTEXT</i> <i>Drago Nedić, Milorad Mirilović, Ranko Škrbić, Nihad Fejzić, Negoslav Lukić, Dragan Knežević, Bojan Golić, Jelena Starčević</i>	51-52
III-2	ДОПРИНОС СЕКЦИЈЕ УДРУЖЕЊА ВЕТЕРИНАРА ВРБАСКЕ БАНОВИНЕ У ОСНИВАНЈУ ВЕТЕРИНАРСКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ Milan Ž. Baltić, Milorad Mirilović, Dragan Knežević, Drago N. Nedić <i>CONTRIBUTION OF THE VRBAS BANOVINA SECTION OF THE ASSOCIATION OF VETERINARIANS TO THE ESTABLISHMENT OF THE FACULTY OF VETERINARY MEDICINE IN BELGRADE</i> <i>Milan Ž. Baltić, Milorad Mirilović, Dragan Knežević, Drago N. Nedić</i>	53-54
III-3	КОНТИНУИТЕТ ОДРЖАВАЊА УНИВЕРЗИТЕТСКЕ ВЕТЕРИНАРСКЕ НАСТАВЕ КАО ГЛАВНИ ПРЕДУСЛОВ КВАЛИТЕТА Марко Цинцовић, Николина Милошевић, Мира Мајкић, Нада Плавша <i>CONTINUITY OF UNIVERSITY VETERINARY TEACHING AS A KEY PREREQUISITE FOR QUALITY</i> <i>Marko Cincović, Nikolina Milošević, Mira Majkić, Nada Plavša</i>	55-56

III-4	<p>ЭТИКА И КОМУНИКОЛОГИЈА У ВЕТЕРИНАРСКОЈ МЕДИЦИНИ КАО ОСНОВ СТАТУСА СТРУКЕ У ДРУШТВУ Драго Недић, Оливер Стевановић, Милан Малетић</p> <p><i>ETHICS AND COMMUNICATION IN VETERINARY MEDICINE AS THE BASIS OF THE STATUS OF THE PROFESSION IN SOCIETY</i> <i>Drago Nedić, Oliver Stevanović, Milan Maletić</i></p>	57-58
III-5	<p>ТЕРАПИЈА УЗ ПОМОЋ ЖИВОТИЊА: БАЛАНСИРАЊЕ КОРИСТИ ЗА ЉУДЕ, ДОБРОБИТИ ЖИВОТИЊА И ПРОФЕСИОНАЛНЕ ОДГОВОРНОСТИ Марија Пајић, Катарина Пајић, Рената Релић, Катарина Ненадовић, Жолт Бечкеи, Никола Мартић, Зое Доронјски</p> <p><i>ANIMAL-ASSISTED INTERVENTIONS: BALANCING HUMAN BENEFITS, ANIMAL WELFARE AND PROFESSIONAL RESPONSIBILITY</i> <i>Marija Pajić, Katarina Pajić, Renata Relić, Katarina Nenadović, Žolt Bečkei, Nikola Martić, Zoe Doronjski</i></p>	59-60
IV ИСХРАНА ФАРМСКИХ ЖИВОТИЊА IV FARM ANIMAL NUTRITION		
Шифра <i>Code</i>	Наслов <i>Title</i>	Страна <i>Page</i>
IV-1	<p>САВРЕМЕНЕ НУТРИТИВНЕ СТРАТЕГИЈЕ КОД КОКА НОСИЉА У ЦИЉУ ФОРТИФИКАЦИЈЕ КОНЗУМНИХ ЈАЈА ВИТАМИНОМ Д Драган Шефер, Дејан Перић, Стамен Радуловић, Светлана Грдовић, Драгољуб Јовановић, Радмила Марковић</p> <p><i>MODERN NUTRITIONAL STRATEGIES IN LAYING HENS IN ORDER TO FORTIFY TABLE EGGS WITH VITAMIN D</i> <i>Dragan Šefer, Dejan Perić, Stamen Radulović, Svetlana Grdović, Dragoljub Jovanović, Radmila Marković</i></p>	61-62
IV-2	<p>ПРИМЕНА СУПЛЕМЕНАТА НА БАЗИ БРАОН МОРСКИХ АЛГИ, ТАНИНА И БЕЛОГ ЛУКА У ЦИЉУ СМАЊЕЊА ЕМИСИЈЕ МЕТАНА КОД МЛЕЧНИХ КРАВА Данијела Кировски, Радиша Продановић, Љубомир Јовановић, Света Арсић, Сретен Недић, Душан Бошљаковић, Славица Дражић, Иван Вујанац</p> <p><i>APPLICATION OF BROWN SEAWEED, TANNIN AND GARLIC-BASED SUPPLEMENTS FOR METHANE EMISSIONS MITIGATION IN DAIRY CATTLE</i> <i>Danijela Kirovski, Radiša Prodanović, Ljubomir Jovanović, Sveta Arsić, Sreten Nedić, Dušan Bošljaković, Slavica Dražić, Ivan Vujanac</i></p>	63-64
IV-3	<p>СЕНО ИЛИ СИЛАЖА – ЕФЕКАТ НА ПЕРФОРМАНСЕ МЛЕЧНИХ КРАВА Светлана Грдовић, Дејан Перић, Радмила Марковић, Драгољуб Јовановић, Драган Шефер</p> <p><i>HAY OR SILAGE – EFFECT ON PERFORMANCE OF DAIRY COWS</i> <i>Svetlana Grdović, Dejan Perić, Radmila Marković, Dragoljub Jovanović, Dragan Šefer</i></p>	65-66
IV-4	<p>УПОТРЕБА СОФТВЕРА У АНАЛИЗИ ОБРОКА ЗА ВИСОКО МУЗНЕ КРАВЕ БАЗИРАНОМ НА СЕНАЖИ РАЖИ ПРОИЗВЕДЕНОЈ У РАЗЛИЧИТИМ ТЕХНОЛОШКИМ ПРОЦЕСИМА Драган Бурсаћ, Стамен Радуловић, Александра Иветић, Милан Малетић, Драган Кнежевић</p> <p><i>USE OF SOFTWARE IN ANALYSIS OF DIETARY FOR HIGH-DAIRY COWS BASED ON RYE HAYLAGE PRODUCED IN DIFFERENT TECHNOLOGICAL PROCESSES</i> <i>Dragan Bursać, Stamen Radulović, Aleksandra Ivetić, Milan Maletić, Dragan Knežević</i></p>	67-68

IV-5	ОРГАНСКЕ ФОРМЕ МИКРОЕЛЕМЕНАТА – АЛАТ ЗА ПРЕЦИЗНОСТ У ФОРМУЛАЦИЈИ СМЕША ЗА ИСХРАНУ СВИЊА Дејан Перић, Драган Шефер, Стамен Радловић, Светлана Грдовић, Драгољуб Јовановић, Радмила Марковић <i>ORGANIC TRACE MINERALS – TOOL FOR PRECISION IN THE FORMULATION OF MIXTURES FOR SWINE NUTRITION</i> <i>Dejan Perić, Dragan Šefer, Stamen Radulović, Svetlana Grdović, Dragoljub Jovanović, Radmila Marković</i>	69-70
V АНТИМИКРОБНА РЕЗИСТЕНЦИЈА, ЈЕДНО ЗДРАВЉЕ, КОНТАМИНАНТИ <i>V ANTIMICROBIAL RESISTANCE, ONE HEALTH, CONTAMINANTS</i>		
Шифра <i>Code</i>	Наслов <i>Title</i>	Страна <i>Page</i>
V-1	ZDRAVLJE LJUDI I PIRAMIDE ISHRANE Milan Ž. Baltić, Marija Starčević, Jelena Janjić, Aleksandra Tasić, Katarina Pajić, Branislav Baltić, Marija Pajić <i>HUMAN HEALTH AND FOOD PYRAMIDS</i> <i>Milan Ž. Baltić, Marija Starčević, Jelena Janjić, Aleksandra Tasić, Katarina Pajić, Branislav Baltić, Marija Pajić</i>	71-72
V-2	ВЕТЕРИНАРСКА МЕДИЦИНА У ЕРИ ЈЕДНОГ ЗДРАВЉА: РЕГИОНАЛНА ОПЕРАЦИОНАЛИЗАЦИЈА, АНТИМИКРОБНА РЕЗИСТЕНЦИЈА И ОБРАЗОВНИ ОДГОВОР Драго Недић, Горан Стевановић, Нихад Фејзић, Будимир Плавшић, Оливер Стевановић, Соња Радојичић, Неђељко Карабасил, Дејан Крњаић, Милорад Мириловић <i>VETERINARY MEDICINE IN THE ERA OF ONE HEALTH: REGIONAL OPERATIONALISATION, ANTIMICROBIAL RESISTANCE AND THE EDUCATIONAL RESPONSE</i> <i>Drago Nedić, Goran Stevanović, Nihad Fejzić, Budimir Plavšić, Oliver Stevanović, Bojan Golić, Sonja Radojičić, Neđeljko Karabasil, Dejan Krnjaić, Milorad Mirilović</i>	73-74
V-3	ИСПИТИВАЊЕ АНТИМИКРОБНОГ ДЕЛОВАЊА САПЛЕМЕНАТА НА БАЗИ ЛАКТОФЕРИНА У <i>IN VITRO</i> УСЛОВИМА Радослава Савић Радвановић, Оливер Радановић, Немања Здравковић, Силвана Стајковић, Катарина Штавлјанин, Милијана Синђић <i>IN VITRO EVALUATION OF THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF LACTOFERRIN-BASED SUPPLEMENTS</i> <i>Radoslava Savić Radovanović, Oliver Radanović, Nemanja Zdravković, Silvana Stajković, Katarina Štavljanin, Milijana Sindić</i>	75-76
V-4	УЛОГА ДОКТОРА ВЕТЕРИНАРСКЕ МЕДИЦИНЕ У ПРИМЕНИ КАСКАДНЕ РЕАКЦИЈЕ У ИЗБОРУ АНТИМИКРОБНИХ ЛЕКОВА У ФАРМСКОМ УЗГОЈУ ЖИВОТИЊА Ненад Стојанац, Огњен Стеванчевић, Бојидар Савић, Зорана Ковачевић <i>THE ROLE OF DOCTOR OF VETERINARY MEDICINE IN THE APPLICATION OF THE PRESCRIBING CASCADE FOR THE SELECTION OF ANTIMICROBIAL DRUGS IN LIVESTOCK FARMING</i> <i>Nenad Stojanac, Ognjen Stevančević, Božidar Savić, Zorana Kovačević</i>	77-78

V-5	<p>УПРАВЉАЊЕ АНТИБИОТИЦИМА У ЖИВИНАРСТВУ: ОД КОНЦЕПТА ДО ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ ПРОГРАМА ЗА СМАЊЕЊЕ АНТИМИКРОБНЕ РЕЗИСТЕНЦИЈЕ</p> <p>Зорана Ковачевић, Мирјана Ђукић Стојчић, Зоран Ружић, Далибор Тодоровић, Сузана Видаковић Кнежевић, Слободан Кнежевић, Љубица Андрић, Марко Пајић</p> <p><i>ANTIMICROBIAL STEWARDSHIP IN POULTRY PRODUCTION: FROM CONCEPT TO PROGRAM IMPLEMENTATION FOR REDUCING ANTIMICROBIAL RESISTANCE</i></p> <p><i>Zorana Kovačević, Mirjana Đukić Stojčić, Zoran Ružić, Dalibor Todorović, Suzana Vidaković Knežević, Ljubica Andrić, Marko Pajić</i></p>	79-80
V-6	<p>РАЦИОНАЛНА УПОТРЕБА АНТИБИОТИКА У ТЕРАПИЈИ МАСТИТИСА КРАВА</p> <p>Јован Станојевић, Миодраг Радиновић, Марко Цинцковић, Михајло Ердџан, Зорана Ковачевић, Тијана Кукурић</p> <p><i>RATIONAL USE OF ANTIBIOTICS IN THE TREATMENT OF MASTITIS IN COWS</i></p> <p><i>Jovan Stanojević, Miodrag Radinović, Marko Cincović, Mihajlo Erdeljan, Zorana Kovačević, Tijana Kukurić</i></p>	81-82
V-7	<p>GENOMSKA KARAKTERIZACIJA FLUOROKINOLON-REZISTENTNIH SOJEVA <i>ESCHERICHIA COLI</i> IZOLOVANIH IZ MESA PERADI U BOSNI I HERCEGOVINI</p> <p>Amir Ibrahimagić, Selma Bečić, Branka Bedenić, Emina Idrizović, Belma Hodžić, Naida Ramić, Andrea Grisold, Gernot Zarfel, Josefa Luxner, Benjamin Čaušević, Muamer Mandra</p> <p><i>GENOMIC CHARACTERISATION OF FLUOROQUINOLONE-RESISTANT ESCHERICHIA COLI STRAINS ISOLATED FROM POULTRY MEAT IN BOSNIA AND HERZEGOVINA</i></p> <p><i>Amir Ibrahimagić, Selma Bečić, Branka Bedenić, Emina Idrizović, Belma Hodžić, Naida Ramić, Andrea Grisold, Gernot Zarfel, Josefa Luxner, Benjamin Čaušević, Muamer Mandra</i></p>	83-84
V-8	<p>ANALIZA BAKTERIJSKIH IZOLATA IZ VAGINALNIH BRISEVA KUJA I NJIHOV ZNAČAJ U EMPIRIJSKOM IZBORU ANTIMIKROBNE TERAPIJE</p> <p>Goran Vasilić, Oliver Stevanović, Srđan Gligorić, Dragan Knežević, Drago Nedić, Sajma Huremović, Dejana Krneta</p> <p><i>ANALYSIS OF BACTERIAL ISOLATES FROM VAGINAL SWABS OF BITCHES AND THEIR SIGNIFICANCE IN THE EMPIRICAL SELECTION OF ANTIMICROBIAL THERAPY</i></p> <p><i>Goran Vasilić, Oliver Stevanović, Srđan Gligorić, Dragan Knežević, Drago Nedić, Sajma Huremović, Dejana Krneta</i></p>	85-86
V-9	<p>PROCJENA RIZIKA I UTJECAJA NA ZDRAVLJE LJUDI ARSENA PORIJEKLOM IZ MEDA</p> <p>Slobodan Dojčinović, Sanin Tanković, Katica Arar, Vedrana Jelušić</p> <p><i>RISK AND HEALTH IMPACT ASSESSMENT OF ARSENIC FROM HONEY</i></p> <p><i>Slobodan Dojčinović, Sanin Tanković, Katica Arar, Vedrana Jelušić</i></p>	87-88
V-10	<p>ИЗЛОЖЕНОСТ ПЕСТИЦИДИМА И УТИЦАЈ НА ЦРЕВНУ МИКРОБИОТУ</p> <p>Александра Тасић, Јелена Павловић, Борис Писинов, Милан Балтић</p> <p><i>PESTICIDE EXPOSURE AND IMPACT ON GUT MICROBIOTA</i></p> <p><i>Aleksandra Tasic, Jelena Pavlovic, Boris Pisinov, Milan Baltic</i></p>	89-90
V-11	<p>ANALIZA OSTATAKA PESTICIDA U HRANI BILJNOG PORIJEKLA</p> <p>Dragana Đokić Vasić, Tamara Laketić, Aleksandar Elez, Milenko Savić</p> <p><i>ANALYSIS OF PESTICIDE RESIDUES IN FOOD OF PLANT ORIGIN</i></p> <p><i>Dragana Đokić Vasić, Tamara Laketić, Aleksandar Elez, Milenko Savić</i></p>	91-92

V-12	<p>PRILOG POZNAVANJU KVALITETA PODZEMNIH VODA NA TERITORIJI SEMBERIJE, 2024-2025. Irena Zarić, Dragana Đokić Vasić</p> <p><i>A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF GROUNDWATER QUALITY IN THE TERRITORY OF SEMBERIJE, 2024-2025.</i> <i>Irena Zarić, Dragana Đokić Vasić</i></p>	93-94
VI РЕПРОДУКЦИЈА И ЗДРАВСТВЕНА ЗАШТИТА ФАРМСКИХ ЖИВОТИЊА – ВЕЛИКА ПРАКСА VI REPRODUCTION AND HEALTH PROTECTION OF FARM ANIMALS – LARGE PRACTICE		
Шифра Code	Наслов Title	Страна Page
VI-1	<p>KLINIČKI PRISTUP REŠAVANJA RETENCIJE POSTELJICE KOD KRAVA – ISKUSTVA SA TERENA Milan Maletić, Slobodanka Vakanjac, Filip Spasojević, Dragan Bursać, Vukašin Belobrković, Vladimir Magaš, Jovan Blagojević</p> <p><i>CLINICAL APPROACHES TO THE MANAGEMENT OF RETAINED PLACENTA IN DAIRY COWS – INSIGHTS FROM FIELD PRACTICE</i> <i>Milan Maletić, Slobodanka Vakanjac, Filip Spasojević, Dragan Bursać, Vukašin Belobrković, Vladimir Magaš, Jovan Blagojević</i></p>	95-96
VI-2	<p>НЕИНВАНЗИВНЕ МЕТОДЕ ДИЈАГНОСТИКЕ СУБАКУТНЕ АЦИДОЗЕ БУРАГА КОД КРАВА Света Арсић, Радиша Продановић, Данијела Кировски, Јован Бојковски, Сретен Недић, Предраг Симеуновић, Александра Митровић, Љубомир Јовановић, Душан Бошњаковић, Милан Нинковић, Иван Вујанац</p> <p><i>NON-INVANSIVE METHODS FOR THE DIAGNOSTICATION OF SUBACUTE RUMEN ACIDOSIS IN COWS</i> <i>Sveta Arsić, Radiša Prodanović, Danijela Kirovski, Jovan Bojkovski, Sreten Nedić, Predrag Simeunović, Aleksandra Mitrović, Ljubomir Jovanović, Dušan Bošnjaković, Milan Ninković, Ivan Vujanac</i></p>	97-98
VI-3	<p>ЕФЕКАТ ПРИМЕНЕ РАЗЛИЧИТИХ ПЕРОРАЛНИХ ПРЕПАРАТА КАЛЦИЈУМА У ТЕРАПИЈИ СУБКЛИНИЧКЕ ХИПОКАЛЦЕМИЈЕ КОД КРАВА Сретен Недић, Радиша Продановић, Света Арсић, Предраг Симеуновић, Љубомир Јовановић, Данијела Кировски, Иван Вујанац</p> <p><i>THE EFFECT OF ADMINISTERING DIFFERENT ORAL CALCIUM PREPARATIONS IN THE THERAPY OF SUBCLINICAL HYPOCALCEMIA IN COWS</i> <i>Sreten Nedić, Radiša Prodanović, Sveta Arsić, Predrag Simeunović, Ljubomir Jovanović, Danijela Kirovski, Ivan Vujanac</i></p>	99-100
VI-4	<p>RESPIRATORNI PATOGENI SVINJA Јован Бојковски, Сретен Недић, Света Арсић, Александра Митровић, Радиша Продановић, Иван Вујанац, Предраг Симеуновић, Иван Павловић, Милан Нинковић, Бранко Анђеловски</p> <p><i>SWINE RESPIRATORY PATHOGENS</i> <i>Jovan Bojkovski, Sreten Nedić, Sveta Arsić, Aleksandra Mitrović, Radiša Prodanović, Ivan Vujanac, Predrag Simeunović, Ivan Pavlović, Milan Ninković, Branko Angjelovski</i></p>	101-102
VI-5	<p>ДИЈАГНОСТИКА ОБОЉЕЊА МЛЕЧНЕ ЖЛЕЗДЕ КОД КРАВА: ОД КЛИНИЧКОГ ПРЕГЛЕДА ДО УЛТРАСОНОГРАФИЈЕ Јован Благојевић, Слбоданка Вакањац, Владимир Магаш, Сара Пејчић, Милан Малетић</p> <p><i>DIAGNOSTICS OF MAMMARY GLAND DISEASES IN COWS: FROM CLINICAL EXAMINATION TO ULTRASONOGRAPHY</i> <i>Jovan Blagojević, Slobodanka Vakanjac, Vladimir Magaš, Sara Pejčić, Milan Maletić</i></p>	103-104

VI-6	<p>SAVREMENE LABORATORIJSKE METODE DIJAGNOSTIKOVANJA UZROČNIKA MASTITISA KRAVA PRE ZASUŠENJA I U RANOJ LAKTACIJI Vukašin Belobrković, Jelena Apić, Stevan Rodić, Dalibor Todorović, Jovan Blagojević, Slobodanka Vakanjac, Milan Maletić</p> <p><i>MODERN LABORATORY METHODS FOR DIAGNOSING THE CAUSATIVE AGENTS OF BOVINE MASTITIS BEFORE DRYING-OFF AND IN EARLY LACTATION</i> <i>Vukašin Belobrković, Jelena Apić, Stevan Rodić, Dalibor Todorović, Jovan Blagojević, Slobodanka Vakanjac, Milan Maletić</i></p>	105-106
VI-7	<p>НАСЛЕДНЕ БОЛЕСТИ КОД АРАПСКЕ ЖДРЕБАДИ Михајло Ердeљан, Тијана Кукурић, Иван Станчић, Иван Галић, Јован Станојевић</p> <p><i>HEREDITARY DISEASES IN ARABIAN FOALS</i> <i>Mihajlo Erdeljan, Tijana Kukurić, Ivan Stančić, Ivan Galić, Jovan Stanojević</i></p>	107-108
VII КЛИНИЧКА ПАТОЛОГИЈА И ТЕРАПИЈА ЖИВОТИЊА – МАЛА ПРАКСА VII CLINICAL PATHOLOGY AND THERAPY OF ANIMALS – A SMALL PRACTICE		
Шифра Code	Наслов Title	Страна Page
VII-1	<p>УЛТРАЗВУЧНА ДИЈАГНОСТИКА ИНТЕСТИНАЛНЕ ИНТУСУСЦЕПЦИЈЕ КОД ПАСА Анна-марија Галфи Вукомановић, Ивана Давидов, Бојана Благојевић, Сандра Николић</p> <p><i>ULTRASONOGRAPHIC DIAGNOSIS OF INTESTINAL INTUSSUSCEPTION IN DOGS</i> <i>Annamaria Galfi Vukomanović, Ivana Davidov, Bojana Blagojević, Sandra Nikolić</i></p>	109-110
VII-2	<p>КАД ОКО ОТКРИВА СИСТЕМСКУ БОЛЕСТ – ОЧНЕ МАНИФЕСТАЦИЈЕ СИСТЕМСКИХ ОБОЛЈЕНЈА Милош Ђурић, Дарко Давитков, Наталија Милчић Матић, Лазар Карић, Ванја Крстић</p> <p><i>WHEN THE EYE REVEALS SYSTEMIC DISEASE – OCULAR MANIFESTATIONS OF SYSTEMIC DISEASES</i> <i>Miloš Đurić, Darko Davitkov, Natalija Milčić Matić, Lazar Karić, Vanja Krstić</i></p>	111-112
VII-3	<p>НЕУРОПАТСКА БОЛ У ПАСА И МАЧАКА Петра Ричијаš, Марија Липар, Марио Кресзингер, Марко Пећин, Озрен Смолец</p> <p><i>NEUROPATHIC PAIN IN DOGS AND CATS</i> <i>Petra Ricijaš, Marija Lipar, Mario Kreszinger, Marko Pećin, Ozren Smolec</i></p>	113-114
VII-4	<p>ЕФИКАСНОСТ И БЕЗБЕДНОСТ ЛИГАСУРЕ СИСТЕМА У ХИРУРГИЈИ МАЛИХ ЖИВОТИЊА Војан Тохолј, Јован Спасојевић, Ненад Поповић, Иван Галић, Иван Станчић</p> <p><i>EFFICIENCY AND SAFETY OF THE LIGASURE SYSTEM IN SMALL ANIMAL SURGERY</i> <i>Bojan Toholj, Jovan Spasojević, Nenad Popović, Ivan Galić, Ivan Stančić</i></p>	115-116
VII-5	<p>МОНИТОРИНГ ПАСА И МАЧАКА У ТОКУ ОПШТЕ АНЕСТЕЗИЈЕ И ПОТЕНЦИЈАЛНИ ПРОПУСТИ Маја Васиљевић, Ристо Дучић, Стефан Величковић</p> <p><i>MONITORING OF DOGS AND CATS DURING GENERAL ANAESTHESIA AND POTENTIAL OMISSIONS</i> <i>Maja Vasiljević, Risto Dučić, Stefan Veličković</i></p>	117-118
VII-6	<p>САНАЦИЈА СТРАНОГ ТИЈЕЛА ИЗ ЈЕДЊАКА ПСА Горан Параш, Срђан Џајић, Борис Егић, Огњен Параш</p> <p><i>REMOVAL OF A FOREIGN BODY FROM THE DOG'S ESOPHAGUS</i> <i>Goran Paraš, Srđan Džajić, Boris Egić, Ognjen Paraš</i></p>	119-120

VII-7	<p>ДИЈАГНОСТИЧКЕ ЗАМКЕ КОД МАЧАКА СА ХЕМАТУРИЈОМ: УРЕТЕРАЛНА ОПСТРУКЦИЈА СА ФАТАЛНИМ ИСХОДОМ Сандра Николић, Иван Галић, Ненад Поповић, Јован Спасојевић, Аннамарија Галфи Вукомановић, Мира Мајкић, Марко Цинцовић, Тијана Кукурић, Душан Малешев</p> <p><i>DIAGNOSTIC PITFALLS IN CATS WITH HEMATURIA: URETERAL OBSTRUCTION WITH FATAL OUTCOME</i> <i>Sandra Nikolić, Ivan Galić, Nenad Popović, Jovan Spasojević, Annamaria Galfi Vukomanović, Mira Majkić, Marko Cincović, Tijana Kukurić, Dušan Malešev</i></p>	121-122
VII-8	<p>ПРИМЕНА РАДИОФРЕКВЕНЦИЈЕ ОД 448 КИЛОХЕРЦА КОД ПАСА СА РУПТУРОМ ПРЕДЊЕГ УКРШТЕНОГ ЛИГАМЕНТА Анастасија Тодоровић, Марко Јумаке Митровић, Мирјана Лазаревић Мацановић, Никола Крстић</p> <p><i>APPLICATION OF 448 kHz RADIOFREQUENCY IN A DOG WITH CRANIAL CRUCIATE LIGAMENT RUPTURE</i> <i>Anastasija Todorović, Marko Jumake Mitrović, Mirjana Lazarević Macanović, Nikola Krstić</i></p>	123-124
VIII ПАЗАРИТИ И ПАЗАРИТОЗЕ VIII PARASITES AND PARASITOSEs		
Шифра Code	Наслов Title	Страна Page
VIII-1	<p>РНК ИНТЕРФЕРЕНЦИЈЕ (RNAi) ПРОТИВ <i>VARROA DESTRUCTOR</i>: НОВИ БИОТЕХНОЛОШКИ ПРИСТУП ОДРЖИВОМ ПЧЕЛАРСТВУ Виолета Сантрач, Хесус Феас, Фани Хатјина, Максим Черник, Франко Мутинели, Ивана Тлак Гајгер, Метка Пислак Оцепек, Урош Главинић, Ренди Оливер</p> <p><i>RNA INTERFERENCE (RNAi) AGAINST VARROA DESTRUCTOR: A NOVEL BIOTECHNOLOGICAL APPROACH FOR SUSTAINABLE BEEKEEPING</i> <i>Violeta Santrač, Xesús Feás, Fani Hatjina, Maxim Chernik, Franco Mutinelli, Ivana Tlak Gajger, Metka Pislak Ocepек, Uroš Glavinić, Randy Oliver</i></p>	125-126
VIII-2	<p>РАЗВОЈ РЕАЛ-ТИМЕ РСR МЕТОДЕ ЗА ДЕТЕКЦИЈУ <i>BABESIA OVIS</i> Оливер Стевановић, Ивона Субић, Драган Касагић, Горан Василић, Драган Кнежевић</p> <p><i>DEVELOPMENT OF A REAL-TIME PCR ASSAY FOR THE DETECTION OF BABESIA OVIS</i> <i>Oliver Stevanović, Ivona Subić, Dragan Kasagić, Goran Vasilović, Dragan Knežević</i></p>	127-128
VIII-3	<p>КАРДИОПУЛМОНАЛНЕ НЕМАТОДЕ – ЧЕСТО ЗАНЕМАРЕН УЗРОК РЕСПИРАТОРНИХ ОБОЉЕЊА МАЧАКА Милан Рајковић, Ана Милосављевић, Даница Богуновић</p> <p><i>CARDIOPULMONARY NEMATODES – A FREQUENTLY OVERLOOKED CAUSE OF RESPIRATORY DISEASES IN CATS</i> <i>Milan Rajković, Ana Milosavljević, Danica Bogunović</i></p>	129-130
VIII-4	<p>САВРЕМЕНИ ИЗАЗОВИ У ПРЕГЛЕДУ МЕСА НА ЛАРВЕ ТРИХИНЕЛА И УЛОГА РЕФЕРЕНТНЕ ЛАБОРАТОРИЈЕ Дарко Деспотовић, Дејана Крнета, Горан Василић</p> <p><i>CONTEMPORARY CHALLENGES IN MEAT INSPECTION FOR TRICHINELLA LARVAE AND THE ROLE OF THE REFERENCE LABORATORY</i> <i>Darko Despotović, Dejana Krneta, Goran Vasilović</i></p>	131-132

САДРЖАЈ РАДОВА У ЦЈЕЛОСТИ / FULL PAPERS CONTENTS

**I ЗАРАЗНЕ БОЛЕСТИ ЖИВОТИЊА И ЗООНОЗЕ
I INFECTIOUS ANIMAL DISEASES AND ZOOZOSES**

Шифра <i>Code</i>	Наслов <i>Title</i>	Страна <i>Page</i>
I-6	ПОЈАВА ВИСОКОПАТОГЕНЕ АВИЈАРНЕ ИНФЛУЕНЦЕ У ФАРМСКОМ УЗГОЈУ ЖИВИНЕ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ У 2025. ГОДИНИ Драган Касагић, Драган Кнежевић, Ивона Субић <i>EMERGENCY OF HIGHLY PATHOGENIC AVIAN INFLUENZA IN POULTRY FARMING IN THE REPUBLIC OF SRPSKA IN 2025</i> <i>Dragan Kasagić, Dragan Knežević, Ivona Subić</i>	133-138

**II БЕЗБЈЕДНОСТ ХРАНЕ
II FOOD SAFETY**

Шифра <i>Code</i>	Наслов <i>Title</i>	Страна <i>Page</i>
II-2	ХИДРОКСИМЕТИЛФУРФУРАЛ И АКТИВНОСТ ДИЈАСТАЗЕ КАО ПОКАЗАТЕЉИ КВАЛИТЕТА И МОГУЋЕГ ФАЛСИФИКОВАЊА МЕДА Биљана Пећанац, Јелена Ћирић, Владимир Корићанац <i>HYDROXYMETHYL FURFURAL AND DIASTASE ACTIVITY AS INDICATORS OF HONEY QUALITY AND POSSIBLE ADULTERATION</i> <i>Biljana Pećanac, Jelena Ćirić, Vladimir Korićanac</i>	139-145
II-4	САДРЖАЈ ВОДЕ У МЕДУ КАО ЗНАЧАЈАН ПОКАЗАТЕЉ КВАЛИТЕТА Биљана Пећанац, Милијана Голић, Јелена Аничић <i>WATER CONTENT AS AN INDICATOR OF HONEY QUALITY</i> <i>Biljana Pećanac, Milijana Golić, Jelena Aničić</i>	146-151
II-10	ПОВЕЗАНОСТ „БЕЛЕ ПРУГАВОСТИ“ ГРУДИ СА КЛАНИЧНИМ И ХИСТОЛОШКИМ ПАРАМЕТРИМА КОД БРОЈЛЕРА Драгољуб Марић, Слободан Стојановић, Драган Жикић, Лидија Перић, Мирјана Ђукић Стојчић, Сава Спиридоновић <i>ASSOCIATION OF BREAST WHITE STRIPING WITH CARCASS AND HISTOLOGICAL PARAMETERS IN BROILERS</i> <i>Dragoljub Marić, Slobodan Stojanović, Dragan Žikić, Lidija Perić, Mirjana Đukić Stojčić, Sava Spiridonović</i>	152-159
II-11	МИКРОБИОЛОШКА ИСПРАВНОСТ ХРАНЕ ЗА ЖИВОТИЊЕ У 2025. ГОДИНИ Слободан Дојчиновић, Лана Хаџић, Санин Танковић <i>MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF FEED IN 2025</i> <i>Slobodan Dojčinović, Lana Hadžić, Sanin Tanković</i>	160-165

**VII КЛИНИЧКА ПАТОЛОГИЈА И ТЕРАПИЈА ЖИВОТИЊА – МАЛА ПРАКСА
VII CLINICAL PATHOLOGY AND THERAPY OF ANIMALS – A SMALL PRACTICE**

Шифра <i>Code</i>	Наслов <i>Title</i>	Страна <i>Page</i>
VII-3	NEUROPATSKA BOL U PASA I MAČAKA Petra Ricijaš, Marija Lipar, Mario Kreszinger, Marko Pećin, Ozren Smolec <i>NEUROPATHIC PAIN IN DOGS AND CATS</i> <i>Petra Ricijaš, Marija Lipar, Mario Kreszinger, Marko Pećin, Ozren Smolec</i>	166-171

I-1

Предавање по позиву

АНАЛИЗА ПОЈАВЕ ЗООНОЗА КОД ЉУДИ И ЖИВОТИЊА У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ У 2025. ГОДИНИ

**Драго Недић^{1,2*}, Нина Родић Вукмир³, Оливер Стевановић², Бојан Голић², Драган
Касагић², Дејана Крнега², Јелена Марић², Соња Николић², Дарко Деспотовић²,
Ивона Субић², Срђан Глигорић², Горан Василић², Драган Кнежевић²**

¹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

²Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“, Бања Лука, Босна и
Херцеговина

³Јавна здравствена установа Институт за јавно здравство Републике Српске, Бања Лука, Босна и
Херцеговина

*drago.nedic@gmail.com

Сажетак

Појава зооноза представља значајан јавноздравствени и ветеринарско-медицински проблем због способности преношења узрочника између животиња и људи. Савремени приступ надзору над зоонозама заснива се на концепту Једно здравље, који подразумева повезивање података здравственог, ветеринарског и еколошког сектора. Циљ рада био је анализа епидемиолошке ситуације зооноза у Републици Српској током 2025. године коришћењем интегрисаних података здравственог и ветеринарског сектора. Анализирани су подаци из мјесечних билтена Јавне здравствене установе Институт за јавно здравство Републике Српске и Јавне установе Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“. Обухваћени су пријављени случајеви зооноза код људи, лабораторијски потврђена жаришта код животиња, као и налази зоонозних патогена у храни и води. Током 2025. године лабораторијски је потврђено 926 случајева зоонозних болести код људи и животиња, уз 282 позитивна налаза зоонозних патогена и индикатора микробиолошке контаминације у храни и води. Анализа потврђених случајева указује да се кроз концепт Једно здравље може предвиђати сезонска појава обољења повезаних са промјеном температуре, активношћу вектора и кретањем људи и животиња. Надзор над бјеснилом спроводи се дијагностиком сумњивих случајева код животиња и код угриза људи, а у 2025. години није било позитивних налаза. Интегрисана анализа потврђује значај повезивања здравственог и ветеринарског сектора у праћењу и процјени ризика од зооноза, као и улогу концепта Једно здравље у ефикаснијем надзору, раном откривању и превенцији болести. Поред пасивног надзора, неопходно је унаприједити активни надзор уз анализу ризика и доследно провођење прописаних мјера спречавања, сузбијања и ерадикације зоонозних болести.

Кључне ријечи: зоонозе, Једно здравље, епидемиолошки надзор, ветеринарска медицина, јавно здравство, безбједност хране.

I-1

Invited lecture

ANALYSIS OF THE OCCURRENCE OF ZOOSES IN HUMANS AND ANIMALS IN THE REPUBLIC OF SRPSKA IN 2025

Drago Nedić^{1,2*}, Nina Rodić Vukmir³, Oliver Stevanović², Bojan Golić², Dragan Kasagić², Dejana Krneta², Jelena Marić², Sonja Nikolić², Darko Despotović², Ivona Subić², Srđan Gligorić², Goran Vasilić², Dragan Knežević²

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

²Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

³Public Health Institute of the Republic of Srpska, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina
*drago.nedic@gmail.com

Summary

The occurrence of zoonoses represents a significant public health and veterinary-medical problem due to the ability of pathogens to be transmitted between animals and humans. The contemporary approach to zoonosis surveillance is based on the One Health concept, which entails the integration of data from the health, veterinary, and environmental sectors. The aim of this study was to analyze the epidemiological situation of zoonoses in the Republic of Srpska during 2025, using integrated data from the health and veterinary sectors. Data were obtained from the monthly bulletins of the Public Health Institute of the Republic of Srpska and the Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“. The analysis included reported human cases of zoonoses, laboratory confirmed outbreaks in animals, and findings of zoonotic pathogens in food and water. In 2025, a total of 926 cases of zoonotic diseases in humans and animals were laboratory confirmed, along with 282 positive findings of zoonotic pathogens and indicators of microbiological contamination in food and water. The analysis of confirmed cases indicates that the One Health concept enables the prediction of seasonal occurrence of diseases linked to temperature changes, vector activity, and the movement of humans and animals. Rabies surveillance is conducted through diagnostics of suspected cases in animals and of human bite incidents; no positive findings were recorded in 2025. The integrated analysis confirms the importance of linking the health and veterinary sectors in the monitoring and risk assessment of zoonoses, as well as the role of the One Health concept in more effective surveillance, early detection, and prevention of diseases. In addition to passive surveillance, it is essential to strengthen active surveillance through risk analysis and the consistent implementation of prescribed measures for the prevention, control, and eradication of zoonotic diseases.

Keywords: zoonoses, One Health, epidemiological surveillance, veterinary medicine, public health, food safety.

I-2

ЕПИЗООТИОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И КЛИНИЧКА МАНИФЕСТАЦИЈА АВИЈАРНЕ ИНФЛУЕНЦЕ НА ФАРМИ РОДИТЕЉСКОГ ЈАТА ЖИВИНЕ У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ

Дејана Крнета^{1*}, Срђан Глигорић¹, Саша Ловрић¹, Оливер Стевановић¹, Драган
Касагић¹, Ивона Субић¹, Драго Недић^{1,2}, Бојан Голић¹, Жељко Сладојевић¹, Горан
Василић¹, Драган Кнежевић¹

¹Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“, Бања Лука, Босна и
Херцеговина

²Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија
*dejana.krnet@virs-vb.com

Сажетак

Авијарна инфлуенца представља значајну епизоотиолошку пријетњу у интензивној производњи живине, са могућношћу брзог ширења и високог морталитета. У овом раду приказан је епизоотиолошки и клинички ток избијања болести на једној фарми матичног јата живине у Републици Српској, на територији епизоотиолошке јединице Петрово. Сумња на присуство симптома болести пријављена је крајем фебруара 2026. године, на фарми која је у том тренутку бројала око 62.000 јединки, старости 30 недеља. Симптоми су се првобитно јавили у само једном од укупно 8 објеката. Епизоотиолошким извиђањем на фарми су уочени нагли губици са израженим симптомима, укључујући диспнеју, цијанозу кријесте и подбрадњака, као и депресију и дијареју код обољелих јединки. У тренутку извиђања узоркован је сав клинички материјал неопходан за доказивање присуства вируса (оро-фарингеални и клоакални брисеви живих животиња и лешеви). У свим анализираним узорцима доказано је присуство генома вируса авијарне инфлуенце методом Real Time PCR. Као потенцијални фактори ризика идентификовани су еколошки и епизоотиолошки услови у околини фарме, примарно укључујући могући контакт са дивљим птицама. Посебно се истиче близина одлагалишта отпада, гдје су често присутне дивље птице, које могу имати улогу у механичком или индиректном преносу узрочника авијарне инфлуенце. Болест је, очекивано, захватила све јединке у повезаним објектима овог комплекса, али је захваљујући професионалном и добро координисаном акцијом спријечено ширење изван комплекса. Овај случај указује на значај раног препознавања клиничких знакова, строгог спровођења биосигурносних мјера, ране детекције клиничких знакова и брзог реаговања у циљу ограничавања епизоотије, те смањења економских губитака у живинарској производњи.

Кључне ријечи: авијарна инфлуенца, живина, фарма, дивље птице, Република Српска.

I-2

EPIZOOTIOLOGY CHARACTERISTICS AND CLINICAL MANIFESTATION OF AVIAN INFLUENZA ON A PARENT STOCK POULTRY FARM IN THE REPUBLIC OF SRPSKA

Dejana Krneta^{1*}, Srđan Gligorić¹, Saša Lovrić¹, Oliver Stevanović¹, Dragan Kasagić¹, Ivona Subić¹, Drago Nedić^{1,2}, Bojan Golić¹, Željko Sladojević¹, Goran Vasilović¹, Dragan Knežević¹

¹Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

*dejana.krneta@virs-vb.com

Summary

Avian influenza represents a significant epizootiological threat in intensive poultry production, with the possibility of rapid spread and high mortality. This paper presents the epizootiological and clinical course of the disease outbreak on a parent stock poultry farm in the Republic of Srpska, on the territory of the Petrovo epizootiological unit. The suspicion of the presence of disease symptoms was reported at the end of February 2026, on a farm that at that time had about 62,000 birds, aged 30 weeks. Symptoms initially appeared in only one of a total of 8 facilities. Epizootiological survey on the farm revealed sudden losses with pronounced symptoms, including dyspnea, cyanosis of the crest and chin, as well as depression and diarrhea in diseased individuals. At the time of the survey, all clinical material necessary to prove the presence of the virus was sampled (oro-pharyngeal and cloacal swabs of live animals and carcasses). The presence of the avian influenza virus genome was proven in all samples analyzed by the Real Time PCR method. Potential risk factors identified include environmental and epizootiological conditions in the farm environment, primarily including possible contact with wild birds. Of note is the proximity of waste disposal sites, where wild birds are often present, which may play a role in the mechanical or indirect transmission of avian influenza pathogens. The disease, as expected, affected all birds in the connected facilities of this complex, but thanks to professional and well-coordinated action, the spread outside the complex was prevented. This case highlights the importance of early recognition of clinical signs, strict implementation of biosecurity measures, early detection of clinical signs and rapid response to limit the epizootic and reduce economic losses in poultry production.

Keywords: avian influenza, poultry, farm, wild birds, Republic of Srpska.

I-3

Предавање по позиву

ПОЈАВА ВИСОКОПАТОГЕНЕ АВИЈАРНЕ ИНФЛУЕНЦЕ У ФАРМСКОМ УЗГОЈУ ЖИВИНЕ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ У 2025. ГОДИНИ

Драган Касагић^{1*}, Драган Кнежевић¹, Ивона Субић¹

¹Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“, Бања Лука, Босна и Херцеговина

*dragan.kasagic@virs-vb.com

Сажетак

Авијарна инфлуенца (АИ) или птичији грип је веома контагиозна заразна болест домаћих и дивљих птица, коју изазивају вируси инфлуенце типа А односно вируси авијарне инфлуенце. Ово је једна од најважнијих зоонотских заразних болести. Епизоотиолошки посебан значај имају НРАИ – високо патогени сојеви вируса авијарне инфлуенце (НРАИ – highly pathogenic avian influenza) који узрокују генерализовану инфекцију са морбидитетом и леталитетом понекад и до 100% и тако наносе огромне директне и индиректне штете. Сви познати патотипови НРАИ потичу од само два подтипа Н5 и Н7. Они могу настати и од ниско патогених сојева (ЛРАИ – low pathogenic avian influenza). Авијарна инфлуенца се може пренијети на људе и узроковати тешко клиничко стање. Дивље птице су природни резервоар вируса грипе типа А као што су лабудови, гуске, патке, чије је станиште везано за водена станишта. Миграторне птице могу пренијети вирус на велике раздаљине. Оне су и извор заразе за друге врсте птица, домаћу живину. АИ је такође детектована код дивљих сисара, а високе стопе морталитета забиљежене су у популацији морских сисара на територији Јужне Америке. У Републици Српској, у фебруару мјесеу 2026. године, на живинарској фарми матичног јата родитеља тешке линије, у општини Петрово, потврђено је присуство високопатогеног вируса АИ тип А, подтип Н5Н1.

Кључне ријечи: авијарна инфлуенца, НРАИ, Н5Н1, Република Српска.

I-3

Invited lecture

EMERGENCY OF HIGHLY PATHOGENIC AVIAN INFLUENZA IN POULTRY FARMING IN THE REPUBLIC OF SRPSKA IN 2025

Dragan Kasagić^{1*}, Dragan Knežević¹, Ivona Subić¹

¹Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

*dragan.kasagic@virs-vb.com

Summary

Avian influenza (AI) or bird flu is a highly contagious infectious disease of domestic and wild birds caused by influenza A viruses, avian influenza viruses (AI). This is one of the most important zoonotic infectious diseases. Of particular epizootiological importance are HPAI (highly pathogenic strains of avian influenza viruses), which cause generalized infection with morbidity and mortality sometimes up to 100% and thus cause enormous direct and indirect damage. All known HPAI pathotypes originate from only two subtypes N5 and N7. They can also arise from low pathogenic strains (LPAI – low pathogenic avian influenza). Avian influenza can be transmitted to humans and cause severe clinical conditions. Wild birds are a natural reservoir of influenza A virus, such as swans, geese, ducks, whose habitat is connected to aquatic habitats. Migratory birds can spread the virus over long distances. They are also a source of infection for other bird species, domestic poultry. AI has also been detected in wild mammals, and high mortality rates have been recorded in the population of marine mammals in South America. In the Republic of Srpska, in February 2026, the presence of highly pathogenic AI virus type A, subtype H5N1, was confirmed on a poultry farm of a heavy line parent flock in the municipality of Petrovo.

Keywords: avian influenza, HPAI, H5N1, Republic of Srpska.

I-4

ЕПИЗООТИОЛОШКА СИТУАЦИЈА У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ У 2025-2026. ГОДИНИ

Негослав Лукић^{1*}, Кристина Савић¹, Бојана Бајагић¹, Милан Стојичић¹, Владимир Булатовић¹, Драгана Окљеша¹

¹Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Српске, Бања Лука, Босна и Херцеговина

*n.lukic@mps.vladars.rs

Сажетак

Ресор за ветеринарство Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Српске, на основу података које достављају ветеринарске организације, ветеринарска инспекција и ветеринарске специјалистичке установе, редовно прати појаву и кретање заразних болести животиња. Посебна пажња посвећује се болестима које се брзо шире, зоонозама, као и болестима које имају негативан утицај на економију. Ради благовременог и ефикасног спровођења мјера донесен је низ прописа који омогућавају законито, квалитетно и правовремено поступање. Поједине заразне болести животиња јављају се током цијеле године, у већем или мањем обиму, неке спорадично, а неке континуирано више година. Циљ овог рада је приказ појаве заразних болести животиња у Републици Српској у 2025-2026. години и њиховог просторног ширења, као и анализа прикупљених извјештаја у складу са Правилником о начину обавјештавања о сумњи на заразну болест животиња (Службени гласник Републике Српске 6/09) и другим важећим прописима. Током 2025. године на територији Републике Српске пријављено је једно жариште инфуленце птица у екстензивном узгоју у општини Рогатица, 37 жаришта афричке куге свиња код домаће популације, при чему је нешкодљиво уклоњено укупно 308 животиња. Код дивљих свиња евидентирано је 13 жаришта, а уклоњено је 13 јединки. Болест плавог језика забиљежена је у 27 жаришта, и то у 41 случај код оваца и у четири случаја код говеда. Од осталих болести у 2025. години пријављено је једно жариште антракса, од ког су обољеле двије краве, шест жаришта Q грознице код оваца и коза са укупно 134 обољеле животиње, 19 жаришта америчке трулежи пчелињег легла са 148 обољела пчелиња друштва, четири жаришта бруцелозе коза и оваца са 488 обољелих животиња, пет жаришта бруцелозе говеда са шест обољелих грла, један случај бруцелозе паса, шест жаришта инфективне анемије копитара са 12 обољелих грла, једно жариште лептоспирозе свиња, четрнаест жаришта трихинелозе код којих је обољело 13 дивљих свиња и један медвјед, један случај Аујецкијеве болести код пса и једно жариште салмонелозе живине у којем је заражено једно јато. У фебруару 2026. године потврђен је још један случај инфуленце птица у општини Петрово, на фарми матичног јата. Укупно је еутаназирано 62.000 јединки.

Кључне ријечи: заразне болести, зоонозе, епизоотиолошка ситуација, Република Српска.

I-4

EPIDEMIOLOGICAL SITUATION IN THE REPUBLIC OF SRPSKA IN 2025-2026

Negoslav Lukić^{1*}, Kristina Savić¹, Bojana Bajagić¹, Milan Stojičić¹, Vladimir Bulatović¹,
Dragana Oklješa¹

¹Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Republic of Srpska, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

*n.lukic@mps.vladars.rs

Summary

The Veterinary Department of the Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Republic of Srpska, based on data submitted by veterinary organizations, veterinary inspection authorities and specialized veterinary institutions, regularly monitors the occurrence and spread of infectious animal diseases. Attention is given to rapidly spreading diseases, zoonoses, as well as diseases that negatively affect the economy. To ensure timely and effective implementation of measures, a series of regulations have been adopted to enable lawful, efficient and prompt action. Certain infectious animal diseases occur throughout the year, to a greater or lesser extent, some sporadically and others continuously over several years. The aim of this paper is to present the occurrence and spatial distribution of infectious animal diseases in the Republic of Srpska in 2025-2026, as well as to analyze the collected reports in accordance with the Rulebook on the Method of Reporting Suspected Infectious Animal Diseases, the Procedure for Reporting and Deregistering Infectious Animal Diseases (Official Gazette of the Republic of Srpska No. 6/09), and other applicable regulations. During 2025, one outbreak of avian influenza was reported in the territory of the Republic of Srpska, in an extensive farming system in the municipality of Rogatica, 37 outbreaks of African swine fever were recorded in the domestic pig population, resulting in the safe disposal of a total of 308 animals. In wild boars, 13 outbreaks were registered, and 13 animals were removed. Bluetongue disease was recorded in 27 outbreaks, including 41 cases in sheep and four cases in cattle. Among other diseases reported in 2025, there was one outbreak of anthrax affecting two cows, six outbreaks of Q fever in sheep and goats, with a total of 134 affected animals, 19 outbreaks of American foulbrood with 148 affected bee colonies, four outbreaks of brucellosis in sheep and goats with 488 affected animals, five outbreaks of bovine brucellosis with six affected cattle, one case of canine brucellosis, six outbreaks of equine infectious anemia with 12 affected animals, one outbreak of swine leptospirosis, fourteen outbreaks of trichinellosis affecting 13 wild boars and one bear, one case of Aujeszky's disease in a dog and one outbreak of poultry salmonellosis in which one flock was infected. In February 2026, another case of avian influenza was confirmed in the municipality of Petrovo, at a breeder flock farm. A total of 62,000 birds were euthanized.

Keywords: infectious diseases, zoonoses, epizootiological situation, Republic of Srpska.

I-5

ЕПИЗООТИОЛОШКА СИТУАЦИЈА У СРБИЈИ 2025-2026. ГОДИНЕ

Бобан Ђурић¹*, Тајјана Лабус¹, Јелица Узелац¹, Саша Остојић¹, Александра Никוליћ¹, Тијана Јовановић¹, Бојана Јовановић¹

¹Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије, Управа за ветерину, Београд, Србија

*boban.djuric@minpolj.gov.rs

Сажетак

Епизоотиолошка ситуација у Републици Србији током 2025-2026. године била је сложена, али под контролом надлежних ветеринарских служби, уз присуство афричке куге свиња (АКС), болести плавог језика (БПЈ), ограничене појаве богиња оваца и коза и спорадичних случајева авијарне инфлуенце код дивљих птица. Током 2025. године АКС је код домаћих свиња потврђена на 231 газдинству у 16 општина и девет округа, без појаве болести на великим комерцијалним фармама. Код дивљих свиња потврђена су 344 случаја у девет округа. У 2026. години, закључно са 04.05.2026. године, АКС је код домаћих свиња потврђена на 27 газдинстава у 10 општина и шест округа (Борски, Колубарски, Град Београд, Мачвански, Шумадијски и Поморавски округ). Последњи случај потврђен је 30.04.2026. године у насељеном месту Оглађеновац, општина Ваљево. У зараженим газдинствима угинуло је 60 свиња, док је извршена еутаназија 465 животиња. АКС је тренутно активна у три округа и три општине. Код дивљих свиња у 2026. години потврђено је 335 случајева у пет округа. БПЈ је током 2025. године потврђена на 137 газдинстава у 11 округа, са доминацијом серотипа 8, након чега је дошло до стабилизације ситуације. Богиње оваца и коза потврђене су у септембру 2025. године у општини Рашка и успешно сузбијене, а болест је одјављена у системима ADIS (Animal Disease Information System) и WAHIS (World Animal Health Information System). Слинавка и шап није регистрована и статус земље слободне од болести је очуван. Беснило није забележено, а спроведене су пролећна и јесења кампања оралне вакцинације лисица. Потврђено је пет жаришта авијарне инфлуенце код дивљих птица, која су накнадно одјављена.

Кључне речи: епизоотиолошка ситуација, афричка куга свиња, болест плавог језика, авијарна инфлуенца.

I-5

EPIZOOTIOLOGICAL SITUATION IN SERBIA IN 2025-2026

Boban Đurić^{1*}, Tatjana Labus¹, Jelica Uzelac¹, Saša Ostojić¹, Aleksandra Nikolić¹, Tijana Jovanović¹, Bojana Jovanović¹

¹Ministry of Agriculture, forestry and water management of the Republic of Serbia, Veterinary Directorate, Belgrade, Serbia
*boban.djuric@minpolj.gov.rs

Summary

The epizootiological situation in the Republic of Serbia during 2025-2026 was complex but remained under control of the veterinary authorities, with the presence of African swine fever (ASF), bluetongue (BT), limited outbreaks of sheep and goat pox, and sporadic cases of avian influenza in wild birds. During 2025, ASF in domestic pigs was confirmed in 231 holdings in 16 municipalities and nine districts, without occurrence on large commercial farms. In wild boars, 344 cases were confirmed in nine districts. In 2026, up to 4 May 2026, ASF in domestic pigs was confirmed in 27 holdings located in 10 municipalities and six districts (Bor, Kolubara, City of Belgrade, Mačva, Šumadija and Pomoravlje districts). The last case was confirmed on 30 April 2026 in Ogladenovac village, Valjevo municipality. In affected holdings, 60 pigs died and 465 animals were culled. ASF is currently active in three districts and three municipalities. In wild boars, 335 ASF cases were confirmed in five districts during 2026. Bluetongue was confirmed during 2025 in 137 holdings across 11 districts, with serotype 8 predominating, followed by stabilization of the epidemiological situation. Sheep and goat pox was confirmed in September 2025 in Raška municipality and successfully eradicated; the disease was officially closed in the ADIS (Animal Disease Information System) and WAHIS (World Animal Health Information System) systems. Foot-and-mouth disease was not recorded, and the country maintained its free status. Rabies was not detected, while spring and autumn oral rabies vaccination campaigns were successfully implemented. Five outbreaks of avian influenza in wild birds were confirmed and subsequently resolved.

Keywords: epizootiological situation, African swine fever, bluetongue, avian influenza.

I-6

ИЗАЗОВИ СЈЕВЕРНЕ МАКЕДОНИЈЕ У ВЕЗИ СА ЗДРАВЉЕМ ЖИВОТИЊА НА БАЛКАНСКОМ ПОЛУОСТРВУ

Мартин Јошески^{1*}, Марина Величковска¹, Грета Николовска¹

¹ Агенција за храну и ветеринарство Републике Сјеверне Македоније, Скопље, Сјеверна Македонија

*mjosheski@fva.gov.mk

Сажетак

Епидемиолошка ситуација у вези са здрављем животиња у Северној Македонији одражава шире трендове примијећене на Балканском полуострву, гдје прекограничне болести животиња и даље представљају значајне ветеринарске, економске и јавноздравствене проблеме. У овом раду се приказује упоредна епидемиолошка ситуација заразних болести животиња у Сјеверној Македонији и сусједним балканским државама. Упркос постојећим ендемским болестима у Сјеверној Македонији, попут бруцелозе и туберкулозе код преживара, нове прекограничне болести попут афричке свињске куге (ASF) код домаћих и дивљих свиња, богиња оваца и коза (SPGP), куге преживара (PPR), слинавке и шапа (FMD) и инфекције вирусом плавог језика представљају нове изазове за земљу. Недавне епидемије PPR у сусједним земљама, укључујући Албанију, Грчку, Бугарску, Турску и делове источне Европе, епидемије SPGP пријављене у Грчкој, Србији, Бугарској, Румунији и Сјеверној Македонији током 2025-2026. године и појава FMD серотипа SAT1 у источном Медитерану (Кипар и Лезбос, Грчка) током 2025-2026. године значајно су промијенили регионални епидемиолошки пејзаж. Компаративна епидемиолошка анализа података открива да земље Балкана дијеле заједничке изазове повезане са ограниченим ветеринарским ресурсима, неуједначеном покривеношћу вакцинацијом и потешкоћама у хармонизовању стратегија за контролу болести. Ветеринарске власти су стога ојачале активности надзора, приправности и планирања за непредвиђене ситуације. Јачање регионалне сарадње, побољшање капацитета лабораторијске дијагностике и спровођење интегрисаног приступа „Једно здравље“ су неопходни за ефикасну превенцију, рано откривање и контролу прекограничних болести животиња. Континуирано праћење и координисане прекограничне интервенције остају кључне за заштиту здравља животиња, безбједност хране и пољопривредну одрживост широм Сјеверне Македоније и Балканског полуострва.

Кључне ријечи: прекограничне болести, поновно појављивање епидемија, болести Балканског полуострва.

I-6

CHALLENGES OF NORTH MACEDONIA REGARDING ANIMAL HEALTH SITUATION IN THE BALKAN PENINSULA

Martin Josheski^{1*}, Marina Velichkovska¹, Greta Nikolovska¹

¹Food and Veterinary Agency, Skopje, Republic of North Macedonia

*mjosheski@fva.gov.mk

Summary

The epidemiological situation regarding animal health in North Macedonia reflects the broader trends observed across the Balkan Peninsula, where transboundary animal diseases continue to represent significant veterinary, economic, and public health concerns. This abstract examines the comparative epidemiological situation of infectious animal diseases in North Macedonia and neighboring Balkan countries. Despite ongoing endemic diseases in North Macedonia, like brucellosis and tuberculosis in ruminants, new transboundary disease such African swine fever (ASF) in domestic pigs and wild boar population, Sheep pox and Goat pox (SPGP), Peste de pestis ruminants (PPR), Foot and Mouth disease (FMD) and blue tongue virus infection are the new challenges of the country. The recent outbreaks of PPR in neighboring countries, including Albania, Greece, Bulgaria, Türkiye, and parts of Eastern Europe, SPGP outbreaks reported in Greece, Serbia, Bulgaria, Romania, and North Macedonia during 2025-2026 and emergence of FMD serotype SAT1 in the eastern Mediterranean (Cyprus and Lesvos, Greece) during 2025-2026 significantly altered the regional epidemiological landscape. Comparative epidemiological analysis of the data reveals that Balkan countries share common challenges associated with limited veterinary resources, uneven vaccination coverage, and difficulties in harmonizing disease control strategies. Veterinary authorities have therefore strengthened surveillance, preparedness, and contingency planning activities. Strengthening regional cooperation, improving laboratory diagnostic capacity and implementing integrated „One Health“ approaches are essential for effective prevention, early detection, and control of transboundary animal diseases. Continuous monitoring and coordinated cross-border interventions remain critical for protecting animal health, food security, and agricultural sustainability throughout North Macedonia and the Balkan Peninsula.

Keywords: transboundary diseases, re-emerging outbreaks, Balkan Peninsula diseases.

I-7

ANALIZA UTICAJA PROPISA O ZARAZNIM BOLESTIMA ŽIVOTINJA NA DEFINISANJE EPIZOOTIOLOŠKOG STATUSA BOSNE I HERCEGOVINE ZA 2025. GODINU

Sajma Huremović^{1*}, Kenan Muratović², Selma Kunić¹

¹Javna ustanova Veterinarski zavod Tuzlanskog kantona, Tuzla, Bosna i Hercegovina

²Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

*sajma.huremovic@vetzavodtk.ba

Sažetak

Ovaj rad istražuje uticaj propisa o zaraznim bolestima životinja u Bosni i Hercegovini (BiH) na efikasnost prikupljanja i prikazivanja podataka i definisanje epizootiološkog statusa po pitanju zaraznih bolesti. Istraživanje je zasnovano na retrospektivnoj analizi službenih laboratorijskih izvještaja i upoređivanju propisa o zaraznim bolestima životinja na nivou entiteta tokom 2025. godine. Fokus je na razlikama u načinu izvještavanja između dva entiteta, Federacije Bosne i Hercegovine (FBiH) i Republike Srpske (RS), a uzete su u obzir zarazne bolesti koje su se pojavljivale u oba entiteta. Najučestalije zarazne bolesti su bruceloza, afrička kuga svinja, trihinelozna i Q-groznica, a pored njih pojavljuju se bolest plavog jezika, salmoneloza i američka kuga pčelinjeg legla. Analiza ukazuje da specifični propisi, poput Odluke o zaraznim bolestima životinja (Službeni glasnik BiH 44/03) u FBiH i Pravilnika o načinu obavještanja o sumnji ili nalazu zarazne bolesti životinja, načinu i postupku prijave i odjave zarazne bolesti životinja (Službeni glasnik RS 6/09) u RS, direktno utiču na strukturu podataka koji se koriste za statističku obradu i konačan statistički prikaz. Pristup u FBiH prvenstveno je usmjeren na monitoring, laboratorijsku dijagnostiku i preciznu prevalencu kroz prikaz pojedinačnih slučajeva zaraze, dok pristup u RS, kroz prikaz broja žarišta, pruža precizniji uvid u dinamiku širenja bolesti i precizniju epizootiološku situaciju. Istraživanje ukazuje na visoku učestalost pojave zaraznih bolesti u centrima intenzivne stočarske proizvodnje u FBiH, dok je u RS prisutna veća geografska disperziju u skladu s tipom stočarske proizvodnje. Uzimajući u obzir različite pristupe i rezultate istraživanja, zaključuje se da postoji opravdano pitanje da li postoje razlike u prikazivanju, s jedne strane broja zaraženih jedinki i, s druge strane, broja evidentiranih žarišta, da li su one značajne i da li i kako oni utiču na definisanje epizootiološkog statusa. Ovo ukazuje na potrebu preispitivanja i harmonizacije propisa, odnosno uspostavljanja načina ekvivalencije podataka dobijenih praćenjem zaraznih bolesti, kako bi se, na cijelom prostoru BiH, sa sigurnošću mogao definisati epizootiološki status po pitanju zaraznih bolesti.

Ključne riječi: zarazne bolesti, epizootiologija, propisi, Bosna i Hercegovina.

I-7

ANALYSIS OF THE IMPACT OF REGULATIONS ON INFECTIOUS ANIMAL DISEASES ON DEFINING THE EPIZOOTIOLOGICAL STATUS OF BOSNIA AND HERZEGOVINA FOR THE YEAR 2025

Sajma Huremović^{1*}, Kenan Muratović², Selma Kunić¹

¹Public Institution Veterinary Institute of Tuzla Canton, Tuzla, Bosnia and Herzegovina

²Federal Ministry of Agriculture, Water Management and Forestry, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

*sajma.huremovic@vetzavodtk.ba

Summary

This paper investigates the impact of regulations on infectious animal diseases in Bosnia and Herzegovina (B&H) on the efficiency of data collection and presentation and defining the epizootiology status regarding infectious diseases. The research is based on a retrospective analysis of official laboratory reports and a comparison of regulations on infectious animal diseases at the entity level during the year 2025. The focus is on the differences in reporting methods between the two entities, the Federation of Bosnia and Herzegovina (FB&H) and the Republic of Srpska (RS), and infectious diseases that appeared in both entities were considered. The most common infectious diseases are brucellosis, African swine fever, trichinellosis and Q-fever, with bluetongue, salmonellosis and American bee brood plague appearing next to them. The analysis indicates that specific regulations, such as the Decision on infectious animal diseases (Official Gazette of B&H 44/03) in the FB&H and the Rulebook on the method of notification of suspicion or finding of an infectious disease in animals, the method and procedure of reporting and de-registration of an infectious animal disease (Official Gazette of the RS 6/09) in the RS, directly affect the structure of data used for statistical processing and final statistical presentation. The approach in the FB&H is primarily focused on monitoring, laboratory diagnostics and precise prevalence through the presentation of individual cases of infection, while the approach in the RS, through the presentation of the number of foci, provides a more precise insight into the dynamics of the spread of the disease and a more precise epizootic situation. The research indicates a high incidence of infectious diseases in the centers of intensive livestock production in FB&H, while in the RS there is a greater geographical dispersion in accordance with the type of livestock production. Taking into account different approaches and research results, it is concluded that there is a justified question as to whether there are differences in the presentation, on the one hand, of the number of infected individuals and, on the other hand, of the number of recorded foci, whether they are significant and whether and how they affect the definition of epizootic status. This points to the need to review and harmonize regulations, that is, to establish a method of equivalence of data obtained by monitoring infectious diseases, so that the epizootiological status of infectious diseases can be defined with certainty throughout B&H.

Keywords: infectious diseases, epizootiology, regulations, Bosnia and Herzegovina.

I-8

СЕРОПРЕВАЛЕНЦИЈА ЛЕПТОСПИРОЗЕ КОД КОЊА У ВОЈВОДИНИ

Милош Лазовић¹, Сара Савић², Вук Врачар¹, Михајло Ердџан¹, Александар Поткоњак^{1*}

¹Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Србија

²Научни институт за ветеринарство „Нови Сад“, Нови Сад, Србија

*aleksandar.potkonjak@polj.uns.ac.rs

Сажетак

Лептоспироза се сматра занемареном зоонозом у земљама са ниским приходима због ограниченог система надзора и неспецифичних клиничких симптома. Коњи се сматрају ретким и мање значајним извором лептоспира, али недавне публикације из Латинске Америке сугеришу да би њихова улога у одржавању и ширењу лептоспира могла имати већи значај. У Европи и Северној Америци саопштавају се високе вредности серопреваленције лептоспирозе код коња, као и честа изложеност ових животиња лептоспирама са ретким случајевима клинички манифестног обољења. У претходној студији, на подручју Војводине (2009-2018. година), серопреваленција код коња је износила 1,59%, док је на београдском епизоотиолошком подручју (1998-2008. година) укупан број серопозитивних јединки износио 107 односно 6,29%. У циљу утврђивања серопреваленције лептоспирозе код коња у Војводини, 2023. године спроведена је студија пресека. Крвни серуми 61 коња прикупљени су на следећим географским локалитетима: Келебија, Суботица, Хајдуково, Биково, Ђурђин, Чантавир, Кањижа, Фекетић и Сот. Применом микроскопског аглутинационог теста, према смерницама Светске организације за здравље животиња (WOAH), регистрована су два серопозитивна коња, тако да утврђена серопреваленција лептоспирозе код коња у Војводини износи 3,28%. У оба крвна серума утврђен је гранични титар антилептоспирозних антитела од 1:100, а коњи су били серореактивни на серотипове *Leptospira icterohaemorrhagiae* и *Leptospira grippotyphosa*. Коњ серопозитиван на *Leptospira icterohaemorrhagiae* био је кастрат, старости 17 година, расе нониус са локалитета Сот, док је коњ серопозитиван на *Leptospira grippotyphosa* био женског пола, старости 12 година, расе липицанер са локалитета Келебија. Оба коња су била клинички здрава при узорковању пуне венске крви, раније нису боловали од лептоспирозе, нити су били вакцинисани. С обзиром на наведене резултате, највероватније се ради о присутним резидуалним антителима. Како је релативно мали број узорака обухваћен овим истраживањем, неопходна су даља испитивања која би укључила већи број узорака, тестирање парних серума и директне методе дијагностике, како би се стекла шири и јаснија слика о епизоотиолошкој ситуацији лептоспирозе код коња у Војводини.

Кључне речи: *Leptospira* spp., серопреваленција, коњи, Војводина.

I-8

SEROPREVALENCE OF LEPTOSPIROSIS IN HORSES IN VOJVODINA

Miloš Lazović¹, Sara Savić², Vuk Vračar¹, Mihajlo Erdeljan¹, Aleksandar Potkonjak^{1*}

¹University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia

²Scientific Veterinary Institute „Novi Sad“, Novi Sad, Serbia

*aleksandar.potkonjak@polj.uns.ac.rs

Summary

Leptospirosis is considered a neglected zoonosis in low-income countries due to limited surveillance systems and the non-specific clinical symptoms. Horses are generally regarded as a rare and minor source of *Leptospira* spp. However, recent publications from Latin America suggest that their role in the maintenance and transmission of the pathogen may be more significant than previously thought. High seroprevalence of leptospirosis in horses has been reported in Europe and North America, along with frequent exposure to *Leptospira* spp. but rare cases of clinically manifest disease. In a previous study conducted in the Vojvodina region (2009–2018), the seroprevalence in horses was 1.59%, while the total number of seropositive horse was 107 in the Belgrade epizootiological area (1998-2008), corresponding to a prevalence rate of 6.29%. To determine the seroprevalence of leptospirosis in horses in Vojvodina, we conducted a cross-sectional study in 2023. Blood serum samples from 61 horses were collected from the following locations: Kelebija, Subotica, Hajdukovo, Bikovo, Đurđin, Čantavir, Kanjiža, Feketić, and Sot. Using the microscopic agglutination test in accordance with the World Organisation for Animal Health (WOAH) guidelines, two horses tested seropositive, resulting in a seroprevalence of 3.28%. In both samples, a threshold antibody titer of 1:100 was detected. The horses were seroreactive to the serovars *Leptospira icterohaemorrhagiae* and *Leptospira grippotyphosa*. The horse seropositive for *Leptospira icterohaemorrhagiae* was a 17-year-old Nonius gelding from Sot, while the horse seropositive for *Leptospira grippotyphosa* was a 12-year-old Lipizzaner mare from Kelebija. Both animals were clinically healthy at the time of blood sampling, had no history of leptospirosis, and had not been vaccinated. Therefore, it is most likely that the detected antibodies represent residual exposure. Given the relatively small sample size, further studies including a larger number of animals, paired serum samples, and direct diagnostic methods are needed to provide a more comprehensive understanding of the epizootiological situation of leptospirosis in horses in Vojvodina.

Keywords: *Leptospira* spp., seroprevalence, horses, Vojvodina.

I-9

PRIMJENA INDIREKTOG IMUNOFLUORESCENTNOG TESTA U OTKRIVANJU INFEKCIJA PASA IZAZVANIH SA *LEPTOSPIRA* SPP.

Jelena Marić^{1*}, Marija Stojilković², Sonja Obrenović³

¹Javna ustanova Veterinarski institut Republike Srpske „Dr Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

²Veterinarski specijalistički institut „Niš“, Niš, Srbija

³Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, Srbija

*jelena.maric@virs-vb.com

Sažetak

Leptospiroza predstavlja globalno rasprostranjenu infektivnu bolest ljudi i životinja od značaja za javno zdravlje, s naročito izraženim epidemiološkim značajem u zemljama u razvoju. S obzirom na značaj pasa kao kompetentnih domaćina leptospira i njihovu ulogu u epidemiologiji leptospiroze, serološko ispitivanje ove vrste predstavlja koristan metod za procjenu geografske distribucije patogenih serovarijeteta *Leptospira* spp., kao i za identifikaciju žarišta od potencijalnog značaja za javno zdravlje. Mikroskopski aglutinacioni test (MAT) predstavlja referentnu serološku metodu za potvrdu infekcije. Iako se smatra zlatnim standardom, MAT ima određena metodološka i tehnička ograničenja, što ukazuje na potrebu za razvijanjem komparativnih seroloških metoda, naročito u laboratorijama sa ograničenim resursima. Cilj ove studije bio je da se utvrdi osjetljivost, specifičnost i granična vrijednost (*cut off*) za *in-house* indirektni imunofluorescentni test (IIFA), u cilju detekcije anti-leptospiralnih IgG pasa. Cilj je bio i da se utvrdi prevalencija infekcije sa *Leptospira* spp. kod asimptomatskih pasa primjenom IIFA i MAT. U ovoj studiji ukupno je ispitano 120 uzoraka seruma pasa sa područja Banje Luke i šire okoline. Primjenom MAT specifična antitijela detektovana su u 20,83% (25/120) uzoraka (*cut off* $\geq 1:100$), a IIFA u 17,50% (21/120) uzoraka (*cut off* $\geq 1:40$). U odnosu na MAT, senzitivnost IIFA iznosila je 76%, a specifičnost 97,89%. Primjenom kappa testa utvrđen je značajan stepen podudarnosti između ova dva testa ($\kappa = 0,78$). In-house IgG IIFA pokazao se osjetljivim i visoko specifičnim i može biti pogodan za upotrebu za serološku dijagnozu leptospiroze, kao i u epidemiološkim ispitivanjima infekcija izazvanih sa *Leptospira* spp.

Ključne riječi: leptospiroza, psi, MAT, IIFA.

I-9

APPLICATION OF THE INDIRECT IMMUNOFLUORESCENCE TEST IN THE DETECTION OF INFECTIONS IN DOGS CAUSED BY *LEPTOSPIRA* SPP.

Jelena Marić^{1*}, Marija Stojilković², Sonja Obrenović³

¹Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²Veterinary Specialist Institute „Niš“, Niš, Serbia

³University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

*jelena.maric@virs-vb.com

Summary

Leptospirosis is a globally widespread infectious disease affecting humans and animals, with significant public health importance, particularly in developing countries. Given the importance of dogs as competent hosts of *Leptospira* spp. and their role in the epidemiology of leptospirosis, serological testing in this species represents a useful tool for assessing the geographical distribution of pathogenic *Leptospira* serovars, as well as for identifying potential public health risk areas. The microscopic agglutination test (MAT) is the reference serological method for confirming infection. Although considered the gold standard, MAT has certain methodological and technical limitations, indicating the need for the development of comparative serological methods, especially in resource-limited laboratories. The aim of this study was to determine the sensitivity, specificity, and cut-off value for an in-house indirect immunofluorescence assay (IIFA) for the detection of anti-leptospiral IgG antibodies in dogs. Additionally, the study aimed to determine the prevalence of *Leptospira* spp. infection in asymptomatic dogs using IIFA and MAT. A total of 120 canine serum samples from the Banja Luka region and its wider surroundings were analyzed. Using MAT, specific antibodies were detected in 20.83% (25/120) of samples (cut-off $\geq 1:100$), while IIFA detected antibodies in 17.50% (21/120) of samples (cut-off $\geq 1:40$). Compared to MAT, the sensitivity of IIFA was 76%, and specificity was 97.89%. A substantial level of agreement between the two tests was observed using the kappa statistic ($\kappa = 0.78$). The in-house IgG IIFA demonstrated good sensitivity and high specificity and may be suitable for use in the serological diagnosis of leptospirosis, as well as in epidemiological investigations of infections caused by *Leptospira* spp.

Keywords: leptospirosis, dogs, MAT, IIFA.

I-10

DETEKCIJA ZONOTSKIH PATOGENA PCR METODOM U TONZILAMA DJECE I KUĆNIH LJUBIMACA

Ljiljana Božić^{1*}, Dragan Kasagić², Ivona Subić², Srđan Gligorić², Dalibor Vranješ^{1,3}, Bojan Golić²

¹Univerzitet u Banjoj Luci, Medicinski fakultet, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

²Javna ustanova Veterinarski institut Republike Srpske „Dr Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

³Univerzitetsko-klinički centar Republike Srpske, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

*ljiljana.bozic@med.unibl.org

Sažetak

Zoonoze uzrokovane bakterijama, virusima, parazitima i gljivicama prenose se ugrizima životinja s visokim rizikom infekcije. Podaci o učestalosti bakterijskih zoonotskih patogena kod djece i kućnih ljubimaca u Bosni i Hercegovini su ograničeni. Ovo istraživanje je uporedilo prisustvo bakterija u tonzilama djece i kućnih ljubimaca (pasa i mačaka). Analizirano je 30 svježih tkiva tonzila (do 25 mg tkiva) odstranjenih kod djece sa hroničnim upalom krajnika liječenih na Univerzitetsko-kliničkom centru Republike Srpske. Paralelno, deset svježih tkiva tonzila (do 25 mg tkiva) skupljeno je od kućnih ljubimaca (devet pasa i jedna mačka) koji su su u laboratoriju dostavljeni zbog obdukcije. Ekstrakcija bakterijske DNK izvršena je iz svih uzoraka upotrebom IndiSpin Pathogen Kit. Klasičnom PCR metodom amplifikovani su geni: *nuc* gen za *Staphylococcus intermedius*, *nuc* gen za *Staphylococcus aureus*, *KMT1* gen za *Pasteurella sp.*, *sodA* gen za *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus* i *fla* gen za *Bordetella sp.* PCR produkti vizuelizovani su elektroforezom na 2% agaroznom gelu. *Staphylococcus intermedius* je detektovan u humanim i animalnim tkivima, sa većom učestalošću kod kućnih ljubimaca ($p < 0,05$). *Staphylococcus aureus* (*nuc* gen) identifikovan je samo u jednom humanom uzorku, bez pozitivnih nalaza kod kućnih ljubimaca. Stopa detekcije *Pasteurella* gena nije pokazala značajnu razliku između humanih i životinjskih tkiva ($p > 0,05$). *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus* je bio češće detektovan u animalnim tkivima sa značajnom razlikom u odnosu na humana tkiva ($p < 0,05$). Detekcija *Bordetella* bila je značajno češća u životinjskim tonzilama nego u tkivima tonzila djece ($p < 0,05$). Utvrđena je niska učestalost bakterijskih zoonotskih patogena u humanim i animalnim tkivima tonzila u ovom istraživanju.

Ključne riječi: bakterije, PCR, kućni ljubimci.

I-10

PCR DETECTION OF ZONOTIC PATHOGENS IN CHILD AND PET TONSILS

Ljiljana Božić^{1*}, Dragan Kasagić², Ivona Subić², Srđan Gligorić², Dalibor Vranješ^{1,3}, Bojan Golić²

¹University of Banja Luka, Faculty of Medicine, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

³University Clinical Center of the Republic of Srpska, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

*ljiljana.bozic@med.unibl.org

Summary

Zoonoses caused by pathogens such as bacteria, viruses, parasites, and fungi are transmitted through animal bites with a high risk of infection. Limited data exist on the prevalence of zoonotic bacterial pathogens in tonsil tissue in Bosnia and Herzegovina. This research compared the presence of zoonotic bacteria in tonsils of children and pets (dogs and cats). Tonsil tissue samples were obtained from two distinct sources for this analysis. Thirty fresh tonsil specimens were collected immediately following tonsillectomy procedures performed on children diagnosed with chronic tonsillitis at the University Clinical Center in the Republic of Srpska. In parallel, 10 fresh tonsil tissue samples were gathered from nine dogs and one cats that had been submitted for postmortem examination at the Veterinary Institute "Dr. Vaso Butozan". Bacterial DNA extraction was performed from all samples using the IndiSpin Pathogen Kit. Conventional PCR targeted specific genes associated with zoonotic pathogens: the *nuc* gene for *Staphylococcus intermedius*, the *nuc* gene for *Staphylococcus aureus*, the *KMT1* gene for *Pasteurella sp.*, *sodA* gene for *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus* and the *fla* gene of *Bordetella sp.* The amplified PCR products are visualized by electrophoresis on a 2% agarose gel. Both human and animal samples tested positive for *Staphylococcus intermedius*, with higher prevalence in pets ($p < 0.05$). *Staphylococcus aureus* (*nuc* gene) was identified solely in a single human isolate, with no positives among animal tonsils. *Pasteurella* gene detection rates showed no significant difference between human and animal tonsillar tissues ($p > 0.05$). A significant difference in *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus* prevalence was found between pediatric and pet tonsils ($p < 0.05$). *Bordetella* detection was significantly more frequent in animal than human tonsil samples ($p < 0.05$). zoonotic bacterial pathogens exhibited low prevalence between human and animal tonsillar samples in this study.

Keywords: bacteria, PCR, pets.

I-11

Предавање по позиву

РЕЗУЛТАТИ НАДЗОРА АФРИЧКЕ КУГЕ СВИЊА У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ (БОСНА И ХЕРЦЕГОВИНА) У 2025. ГОДИНИ

Драган Касагић^{1*}, Драган Кнежевић¹, Јелена Марић¹, Ивона Субић¹, Горан Василић¹

¹Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“, Бања Лука, Босна и Херцеговина

*dragan.kasagic@virs-vb.com

Сажетак

Афричка куга свиња (АКС) представља заразно вирусно обољење домаћих и дивљих свиња свих узраста, изазива велике економске губитке у свињарској производњи али и у сточарству генерално. АКС се појавила у нашем окружењу августа 2019. године, када је потврђена у Републици Србији, а у Републици Хрватској је потврђена код домаћих свиња 26. јуна 2023. године. У Републици Српској, у периоду 22.06-31.12.2023. године, болест је констатована у 24 општине на 1.166 фарми на којима је нешкодљиво уништено 48.325 свиња. У просјеку је била 41 свиња по зараженој фарми. Од тада имамо појаву АКС сваке године у Републици Српској, како код домаћих тако и код дивљих свиња. У 2024. години било је 58 жаришта са 69 позитивних узорака на АКС у 13 општина и градова. Од позитивних узорака 51 је потицао од дивљих свиња, а 18 од домаћих свиња. У 2025. години у Републици Српској је током надзора урађено 5.195 анализа методом реакције ланчане полимеразе у реалном времену (Real Time PCR) код 2.805 домаћих и 2.390 дивљих свиња. Узорци су били пуна крв и органи (слезина, лимфни чворови). Позитивних резултата је било код 90 узорака у 13 општина и градова. Од укупног броја позитивних узорака, 13 узорака је од дивљих свиња (13 жаришта), а 77 од домаћих свиња (33 жаришта). Такође, методом ELISA на присуство антителија урађене су укупно 684 анализе, без позитивних узорака.

Кључне ријечи: афричка куга свиња, PCR, ELISA, Република Српска, Босна и Херцеговина.

I-11

Invited lecture

RESULTS OF AFRICAN SWINE FEVER SURVEILLANCE IN REPUBLIC OF SRPSKA (BOSNIA AND HERZEGOVINA) IN 2025

Dragan Kasagić^{1*}, Dragan Knežević¹, Jelena Marić¹, Ivona Subić¹, Goran Vasilčić¹

¹Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

*dragan.kasagic@virs-vb.com

Summary

African swine fever (ASF) is a contagious viral disease of domestic and wild pigs of all ages, causing major economic losses in pig production and livestock farming in general. ASF appeared in the surrounding region in August 2019 when it was confirmed in the Republic of Srpska, and in the Republic of Croatia it was confirmed in domestic pigs on June 26, 2023. In the Republic of Srpska, from June 22 to December 31, 2023, the disease was detected in 24 municipalities on 1,166 farms, where 48,325 pigs were culled. On average, there were 41 pigs per infected farm. Since then, we have had an outbreak of ASF every year in the Republic of Srpska, in domestic and wild pigs. In 2024, we had 58 outbreaks with 69 positive samples for ASF in 13 municipalities. Of the positive samples, 51 came from wild boars and 18 from domestic pigs. In 2025, during surveillance in the Republic of Srpska, 5,195 analyses were performed using the Real Time PCR method, in 2,805 domestic and 2,390 wild boars. The samples were whole blood and organs (spleen, lymph nodes). There were 90 positive samples in 13 municipalities and cities. Of the total number of positive samples, 13 samples were from wild boars (13 outbreaks), and 77 from domestic pigs (33 outbreaks). Also, a total of 684 analyses were performed using the ELISA method for the presence of antibodies, and there were no positive samples.

Keywords: African swine fever, PCR, ELISA, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina.

I-12

САЛМОНЕЛОЗА У ПРОИЗВОДЊИ БРОЈЛЕРА У СРБИЈИ: КЉУЧНИ ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА ЊЕНУ ПОЈАВУ

Бојана Благојевић^{1*}, Аннамариа Галфи Вукомановић¹, Ивана Давидов¹, Синиша Фарагуна²

¹Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Србија

²Универзитет у Загребу, Ветеринарски факултет, Загреб, Хрватска

*vetabv@gmail.com

Сажетак

Салмонелоза представља један од најзначајнијих здравствених проблема у живинарској производњи и важан зоонозни ризик, с обзиром на могућност преноса путем контаминираних производа од живине. У интензивним системима производње бројлера, контрола овог патогена представља сталан изазов за ветеринарску праксу. Циљ овог истраживања био је да се процени присуство *Salmonella spp.* на фармама бројлера у Србији и да се идентификују кључни фактори ризика, са посебним освртом на ветеринарске и биосигурносне аспекте производње. Истраживање је обухватило 75 фарми бројлера са подручја Јужнобачког и Сремског округа. Подаци су прикупљени путем упитника, који је обухватио услове држања, здравствени менаџмент, примену биосигурносних мера, контролу глодара, хигијену објеката и примену превентивних мера. Присуство салмонеле утврђено је на значајном броју фарми, што указује на њену широку распрострањеност у комерцијалној производњи бројлера. Као фактори од посебног значаја издвојени су услови биосигурности, организација производње, хигијена објеката, начин исхране, као и примена контролних мера у случају позитивног налаза. Недоследна примена биосигурносних мера и недостатак јасно дефинисаних протокола контроле могу значајно допринети одржавању и ширењу инфекције у запатима. Добијени резултати указују да ветеринарски надзор, редовна контрола и едукација произвођача имају кључну улогу у смањењу ризика од појаве салмонеле. Унапређење биосигурности и примена интегрисаних мера контроле представљају основу за смањење присуства салмонеле у производњи бројлера и заштиту здравља људи и животиња.

Кључне речи: салмонелоза, бројлери, биосигурност, ветеринарска пракса.

I-12

SALMONELLOSIS IN BROILER PRODUCTION IN SERBIA: KEY FACTORS INFLUENCING ITS OCCURRENCE

Bojana Blagojević^{1*}, Annamaria Galfi Vukomanović¹, Ivana Davidov¹, Siniša Faraguna²

¹University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia

²University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine, Zagreb, Croatia

*vetabv@gmail.com

Summary

Salmonellosis represents one of the most important health challenges in poultry production and a significant zoonotic risk due to the potential transmission through contaminated poultry products. In intensive broiler production systems, control of this pathogen remains a constant challenge for veterinary practice. The aim of this study was to assess the presence of *Salmonella spp.* on broiler farms in Serbia and to identify key risk factors, with particular emphasis on veterinary and biosecurity aspects. The study included 75 broiler farms from the South Bačka and Srem districts. Data was collected using a structured questionnaire covering housing conditions, health management, implementation of biosecurity measures, rodent control, hygiene practices, and preventive measures. *Salmonella* was detected on a considerable number of farms, indicating its widespread presence in commercial broiler production. Key factors identified included the level of biosecurity, organization of production, hygiene of facilities, feeding practices, and the implementation of control measures in case of positive findings. Inconsistent application of biosecurity measures and lack of clearly defined control protocols may significantly contribute to the persistence and spread of infection within flocks. The results highlight the crucial role of veterinary supervision, regular monitoring, and farmer education in reducing the risk of *Salmonella* occurrence. Improvement of biosecurity and implementation of integrated control measures are essential for reducing *Salmonella* presence in broiler production and protecting both animal and public health.

Keywords: Salmonellosis, broilers, biosecurity, veterinary practice.

I-13

DIJAGNOSTIČKI MONITORING ZDRAVSTVENOG STATUSA PČELINJIH ZAJEDNICA U HERCEGOVAČKO-NERETVANSKOJ ŽUPANIJI/KANTONU TIJEKOM 2025. GODINE

Lejla Pobrić-Hadžihasanović^{1*}, Luka Laura¹

¹Javna ustanova „Veterinarski zavod HNŽ/K“, Mostar, Bosna i Hercegovina
*lejlar@gmail.com

Sažetak

Zdravstveno stanje pčelinjih zajednica ima ključnu ulogu u očuvanju biološke raznolikosti i stabilnosti ekosustava, ali i u održavanju poljoprivredne proizvodnje putem oprašivanja. Zbog sve većih gubitaka na globalnom nivou, nadzor nad pčelinjim populacijama i njihovim zdravstvenim statusom predstavlja važan segment veterinarske i javnozdravstvene prakse. U cilju takvog nadzora nad najznačajnijim bolestima pčela, tokom 2025. godine proveden je program dijagnostičkih ispitivanja pčelinjih zajednica na području Hercegovačko-neretvanske županije/kantona (HNŽ/K), financiran od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede HNŽ/K. Program je bio usmjeren na otkrivanje i praćenje američke gnjiloće pčelinjeg legla (*Paenibacillus larvae*), varooze (*Varroa* spp.) i nozemoze (*Nosema* spp.). Javna ustanova „Veterinarski zavod HNŽ/K“ učestvovao je u programu kroz koordiniranje zaprimanja uzoraka, laboratorijsku dijagnostiku te izdavanje izvješća o ispitivanju. Ukupno je analizirano 4.015 uzoraka iz svih epizootioloških jedinica HNŽ/K. Varooza je utvrđena u 378 uzoraka (9,41%), nozemoza u 24 (0,60%), a američka gnjiloća u 21 uzorku (0,52%). Varooza je činila 89,4% svih pozitivnih nalaza, potvrđujući njezinu dominantnu ulogu u narušavanju zdravstvenog statusa pčelinjih zajednica. Najviša prevalencija varooze zabilježena je u Konjicu (17,24%), Neumu i Ravnom (13,92%), te Mostaru (10,71%), dok u Prozor–Rami i Jablanici nisu utvrđeni pozitivni nalazi. Nozemoza je utvrđena sporadično, bez obilježja sistemske rasprostranjenosti, dok je američka gnjiloća bila ograničena na Mostar, što upućuje na potrebu pojačanog nadzora. Uočene razlike među općinama dijelom su povezane s razdobljem uzorkovanja, klimatskim uvjetima i intenzitetom pčelarske aktivnosti. Provedeni program omogućio je uvid u zdravstveni status pčelinjih zajednica, pravovremeno prepoznavanje žarišta bolesti, te osnovu za daljnje planiranje preventivnih i kontrolnih mjera u HNŽ/K.

Ključne riječi: pčele, varooza, nozemoza, američka gnjiloća, monitoring.

I-13

DIAGNOSTIC MONITORING OF HONEY BEE COLONY HEALTH STATUS IN THE HERZEGOVINA-NERETVA CANTON DURING 2025

Lejla Pobrić-Hadžihasanović^{1*}, Luka Laura¹

¹Public Institution „Veterinary Institute of Herzegovina-Neretva Canton“, Mostar, Bosnia and Herzegovina

*lejlam@gmail.com

Summary

The health status of honey bee colonies plays a key role in maintaining biodiversity and ecosystem stability, as well as in sustaining agricultural production through pollination. Due to increasing losses on a global level, monitoring bee populations and their health status represents an important segment of veterinary and public health practice. In order to ensure such surveillance of the most significant bee diseases, a diagnostic monitoring programme of honey bee colonies was conducted in 2025 in the Herzegovina-Neretva Canton (HNC), funded by the Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of HNC. The programme focused on the detection and monitoring of American foulbrood (*Paenibacillus larvae*), varroosis (*Varroa* spp.), and nosemosis (*Nosema* spp.). The Public Institution „Veterinary Institute of HNC“ participated in the programme through coordination of sample reception, laboratory diagnostics, and reporting of test results. A total of 4,015 samples from all epizootiological units of HNC were analysed. Varroosis was detected in 378 samples (9.41%), nosemosis in 24 (0.60%), and American foulbrood in 21 samples (0.52%). Varroosis accounted for 89.4% of all positive findings, confirming its dominant role in affecting the health status of honey bee colonies. The highest prevalence of varroosis was recorded in Konjic (17.24%), Neum and Ravno (13.92%), and Mostar (10.71%), while no positive findings were detected in Prozor–Rama and Jablanica. Nosemosis was detected sporadically, without evidence of wider distribution, whereas American foulbrood was limited to Mostar, indicating the need for enhanced surveillance. Observed differences between municipalities were partly associated with sampling periods, climatic conditions and the intensity of beekeeping practices. The implemented programme provided insight into the health status of honey bee colonies, enabled timely identification of disease hotspots and established a basis for further planning of preventive and control measures in HNC.

Keywords: honey bees, varroosis, nosemosis, American foulbrood, disease surveillance.

II-1

Предавање по позиву

БЕЗБЕДНОСТ ХРАНЕ И БУДУЋИ ТРЕНДОВИ

Неђељко Карабасил^{1*}, Тања Илић², Иван Вићић¹, Драган Василев¹, Мирјана
Димитријевић¹

¹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

²Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“, Бања Лука, Босна и
Херцеговина

*nedja@vet.bg.ac.rs

Сажетак

Безбедност хране остаје централна тачка у савременој индустрији хране, где се стручњаци из ове области суочавају са све сложенијим изазовима због глобализације ланца снабдевања, промена у навикама потрошача и развоју нових технологија. У центру интересовања је контрола контаминаната, следљивост и праћење порекла сировина и производа, као и примена дигиталних решења у производњи и надзору над процесом и производима. Посебно важан сегмент јесте развој нових метода за детекцију и потврду патогених микроорганизама и хемијских ризика, као и ефикасних и ефективних мера за превенцију и брзо реаговање на инциденте. У наредним декадама очекује се све већи значај примене одрживих пракси, мултидисциплинарна сарадња и комуникација између струка различитих профила и регулаторних тела, са циљем успостављања проактивног система безбедности хране. Људски фактор, едукација и транспарентна комуникација са потрошачима остају темељ поверења, док нове технологије нуде подршку, али не и замену за стручну процену и етички приступ.

Кључне речи: храна, сигурност, посвећеност, производња, потрошња.

Захвалница: Истраживање је подржано средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број 451-03-34/2026-03/200143).

II-1

Invited lecture

FOOD SAFETY AND FUTURE TRENDS

Nedeljko Karabasil^{1*}, Tanja Ilić², Ivan Vičić¹, Dragan Vasilev¹, Mirjana Dimitrijević¹

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

²Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

*nedja@vet.bg.ac.rs

Summary

Food Safety remains a central focus in the modern food industry, where professionals are facing increasingly complex challenges driven by the globalised supply chain, shifting consumer habits, and the rapid development of new technologies. Key areas of concern include the control of contaminants, traceability and origin tracking of raw materials and products, as well as integration of digital solutions into production, process and product control. A particularly important aspect is the development of new methods for the detection and confirmation of pathogenic microorganisms and chemical hazards, along with the implementation of efficient and effective measures for prevention and rapid response to incidents. In the decades ahead, the importance of sustainable practices is expected to grow, alongside multidisciplinary collaboration and communication among professionals from different fields and regulatory authorities, to establish a proactive food safety system. The human factor, education, and transparent communication with consumers remain the foundation of trust, while new technologies provide valuable support – but cannot replace experts and an ethical approach.

Keywords: food, security, dedication, production, consumption.

Acknowledgements: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-34/2026-03/200143).

II-2

Предавање по позиву

ХИДРОКСИМЕТИЛФУРФУРАЛ И АКТИВНОСТ ДИЈАСТАЗЕ КАО ПОКАЗАТЕЉИ КВАЛИТЕТА И МОГУЋЕГ ФАЛСИФИКОВАЊА МЕДА

Биљана Пећанац^{1*}, Јелена Ћирић², Владимир Корићанац²

¹Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“, Бања Лука, Босна и Херцеговина

²Институт за хигијену и технологију меса, Београд, Србија
*biljana.pecanac@virs-vb.com

Сажетак

Хидроксиметилфурфурал (ХМФ) и активност дијастазе представљају значајне параметре за оцјену квалитета и свјежине меда. Повећан садржај ХМФ, као и смањена активност дијастазе усљед деградације ензима, указују на термичку обраду или продужено складиштење. Циљ овог рада био је да се процијени квалитет меда на тржишту Републике Српске одређивањем садржаја ХМФ и активности дијастазе, као и да се утврди њихова усаглашеност са важећим прописима и идентификују могуће индикације фалсификовања. Испитивање је спроведено на 129 узорака меда достављених у оквиру службене контроле тржишта у Републици Српској. Садржај ХМФ одређен је методом по White-у, у складу са Правилником о методама за контролу меда и других пчелињих производа (Службени гласник Босне и Херцеговине 37/09, 84/19). Активност дијастазе одређена је према методи описаној у Harmonized Methods of the International Honey Commission (2009), а резултати су изражени у Schade јединицама (DN). Резултати су показали да 10% узорака није испуњавало захтјеве у погледу активности дијастазе, док је код 6,2% узорака утврђен повишен садржај ХМФ. Добијени резултати указују на значај континуиране контроле квалитета меда. Иако уочене неусаглашености могу указивати на могуће фалсификовање, за коначну процјену аутентичности меда неопходна су додатна испитивања.

Кључне ријечи: мед, ХМФ, дијастаза, аутентичност.

II-2

Invited lecture

HYDROXYMETHYLFURFURAL AND DIASTASE ACTIVITY AS INDICATORS OF HONEY QUALITY AND POSSIBLE ADULTERATION

Biljana Pećanac^{1*}, Jelena Ćirić², Vladimir Korićanac²

¹Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²Institute of Meat Hygiene and Technology, Belgrade, Serbia
*biljana.pecanac@virs-vb.com

Summary

Hydroxymethylfurfural (HMF) content and diastase activity are important parameters for assessing the quality and freshness of honey. Increased HMF content, as well as reduced diastase activity due to enzyme degradation, indicate heat treatment or prolonged storage. The aim of this study was to evaluate the quality of honey on the market of the Republic of Srpska by determining HMF content and diastase activity, as well as to assess their compliance with current regulations and identify possible indications of adulteration. A total of 129 honey samples, collected as part of official market control in the Republic of Srpska, were analyzed. HMF content was determined using the White method, in accordance with the Regulation on methods for the control of honey and other bee products (Official Gazette of Bosnia and Herzegovina No. 37/09, 84/19). Diastase activity was determined according to the method described in Harmonised Methods of the International Honey Commission (2009), and the results were expressed in Schade units (DN). The results showed that 10% of the samples did not meet the requirements for diastase activity, while 6.2% of the samples exhibited elevated HMF content. The obtained results indicate the importance of continuous honey quality control. Although the observed non-compliances may indicate possible adulteration, additional analyses are required to confirm the authenticity of honey.

Keywords: honey, HMF, diastase, authenticity.

II-3

КВАЛИТЕТ МЕДА И ПРОВЕРА АУТЕНТИЧНОСТИ

Силвана Стајковић^{1*}, Драган Василев¹, Радослава Савић-Радовановић¹, Милијана Синђић¹, Неђељко Карабасил¹

¹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија
*silvana@vet.bg.ac.rs

Сажетак

Мед је јединствен производ због начина добијања, стабилности и својстава, кога често називају „течним златом“. На глобалном тржишту је стекао статус супер хране захваљујући својој нутритивној вредности. Индустрија меда суочава се са великим изазовом због пораста фалсификовања, који је вођен економским мотивима. Појава софистицираних метода фалсификовања додатно компликује процес провере аутентичности меда. Последице такве обмањујуће праксе се осећају на тржишту меда, утичу на његову цену, квалитет, поверење код потрошача, а потенцијално могу да се јаве и ризици по здравље људи. Заједничке акције регулаторних тела и лабораторија за испитивање су неопходне ради очувања интегритета меда, заштите интереса потрошача и одржавања транспарентне глобалне индустрије меда. Сходно наведеном, овај рад има за циљ да појасни класичан приступ утврђивању аутентичности меда и истакне свеобухватне мере које се предузимају, као и технолошки напредак у откривању фалсификовања меда.

Кључне речи: мед, аутентичност, фалсификовање.

Захвалница: Истраживање је подржано средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број 451-03-34/2026-03/200143).

II-3

HONEY QUALITY AND AUTHENTICATION

**Silvana Stajković^{1*}, Dragan Vasilev¹, Radoslava Savić-Radovanović¹, Milijana Sindić¹,
Nedeljko Karabasil¹**

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

*silvana@vet.bg.ac.rs

Summary

Honey is a unique product due to the way it is obtained, its stability and properties, which is often called „liquid gold“. It has gained the status of a superfood in the global market thanks to its nutritional value. The honey industry is facing a major challenge due to the rise of adulteration, which is driven by economic motives. The emergence of sophisticated adulteration methods further complicates the process of verifying the authenticity of honey. The consequences of such misleading practices are felt on the honey market, affecting its price, quality, consumer confidence, and potentially risking human health. Joint actions of regulatory bodies and testing laboratories are necessary to preserve the integrity of honey, protect consumer interests and maintain a transparent global honey industry. Accordingly, this paper aims to clarify the classic approach to determining the authenticity of honey and to highlight the comprehensive measures taken and technological progress in detecting honey adulteration.

Keywords: honey, authenticity, adulteration.

Acknowledgements: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-34/2026-03/200143).

II-4

Предавање по позиву

САДРЖАЈ ВОДЕ У МЕДУ КАО ЗНАЧАЈАН ПОКАЗАТЕЉ КВАЛИТЕТА

Биљана Пећанац^{1*}, Милијана Голић¹, Јелена Аничкић¹

¹Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“, Бања Лука, Босна и Херцеговина

*biljana.pecanac@virs-vb.com

Сажетак

Садржај воде представља један од најзначајнијих параметара квалитета меда, јер директно утиче на његову микробиолошку стабилност, склоност ка ферментацији и укупна сензорна својства. Повећан садржај воде омогућава развој осмофилних квасаца, што доводи до настанка алкохола и његове даље оксидације у органске киселине, уз посљедично нарушавање квалитета меда. У складу са Правилником о квалитету пчелињих производа (Службени гласник Републике Српске 14/16), максимално дозвољен садржај воде у меду износи 20%, осим за поједине врсте меда. Циљ овог рада био је да се процијени квалитет меда на тржишту Републике Српске на основу садржаја воде, као и да се утврди његова усаглашеност са важећом законском регулативом. Испитивање је обухватило 45 узорка меда прикупљених у оквиру службене контроле тржишта. Садржај воде одређен је рефрактометријском методом на температури од 20°C, у складу са Правилником о методама за контролу меда и других пчелињих производа (Службени гласник Босне и Херцеговине 37/09, 84/19). Резултати су показали да 6,7% узорака није било у складу са прописаним граничним вриједностима. Утврђене вриједности садржаја воде кретале су се у распону од 14,3% до 21,2%. Добијени резултати указују на потребу континуираног мониторинга квалитета меда, са посебним освртом на садржај воде као критичног фактора очувања стабилности, безбједности и тржишне вриједности производа.

Кључне ријечи: квалитет меда, садржај воде, микробиолошка стабилност, ферментација.

II-4

Invited lecture

WATER CONTENT AS AN INDICATOR OF HONEY QUALITY

Biljana Pećanac^{1*}, Milijana Golić¹, Jelena Aničić¹

¹Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“,
Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

*biljana.pecanac@virs-vb.com

Summary

Water content is one of the most important quality parameters of honey, as it directly affects its microbiological stability, susceptibility to fermentation, and overall sensory properties. Increased water content enables the growth of osmophilic yeasts, leading to the formation of alcohol and its subsequent oxidation into organic acids, resulting in deterioration of honey quality. According to the Regulations on the quality of bee products (Official Gazette of the Republic of Srpska No. 14/16), the maximum permitted water content in honey is 20%, except for certain types of honey. The aim of this study was to assess the quality of honey on the market of the Republic of Srpska based on water content, as well as to determine its compliance with current legislation. The study included 45 honey samples collected within official market control. Water content was determined by the refractometric method at a temperature of 20°C, in accordance with the Regulation on methods for the control of honey and other bee products (Official Gazette of Bosnia and Herzegovina No. 37/09, 84/19). The results showed that 6.7% of the samples did not comply with the prescribed limit values. The measured water content ranged from 14.3% to 21.2%. The obtained results indicate the need for continuous monitoring of honey quality, with particular emphasis on water content as a critical factor for maintaining stability, safety, and market value of the product.

Keywords: honey quality, water content, microbiological stability, fermentation.

II-5

ОЦЕНА ХИГИЈЕНЕ У ОБЈЕКТИМА ЗА ПРОИЗВОДЊУ МЛЕКА

Миљана Синђић^{1*}, Марија Пајић², Радослава Савић Радовановић¹

¹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

²Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Србија

*milijana.babic@vet.bg.ac.rs

Сажетак

Хигијена и санитација су фундаментални у сектору млекарства, јер имају велики утицај на безбедност и квалитет производа. Храна се може сматрати безбедном само ако не садржи патогене или опортунистичке микроорганизме, нити било какве стране, токсичне или штетне супстанце. Чак и када нема видљиве прљавштине, храна и опрема и даље могу бити контаминирани микроорганизмима или хемикалијама, које могу изазвати болести које се преносе храном или изазвати квар сировина и готових производа. Стога је одржавање строгих хигијенских услова неопходно за производњу безбедног, висококвалитетног млека и производа од млека, првенствено ограничавањем микробне контаминације. Одржавање чистоће и добро управљање на фарми има велики утицај на квалитет млека. Боља хигијена у смештају, пажљиве праксе муже и брзо хлађење након муже побољшавају укупни квалитет млека. У погону за прераду млека, хигијена свих површина које долазе у контакт са храном је непоходна како би се спречила унакрсна контаминација и одржала безбедност производа. Један ефикасан приступ процени хигијене и безбедности је употреба индикаторских организама. Ови микроорганизми служе као маркери укупног санитарног стања хране или производног окружења. Њихово присуство може открити контаминацију која може настати након чишћења, током руковања или током складиштења. Такође, могу указати на потенцијално присуство штетних патогена који представљају ризик по јавно здравље. Ослањање само на тестирање финалног производа није довољно за безбедност хране, тако да коришћење хигијенских индикатора током производње и доследна примена добре хигијенске праксе помаже у спречавању контаминације, смањењу повлачења и обезбеђивању безбедних производа од млека.

Кључне речи: хигијена млека, безбедност млека, хигијенски индикатори.

Захвалница: Истраживање је подржано средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број 451-03-34/2026-03/200143).

II-5

ASSESSMENT OF HYGIENE IN MILK PRODUCTION FACILITIES

Milijana Sindić^{1*}, Marija Pajić², Radoslava Savić Radovanović¹

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

²University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia

Summary

Hygiene and sanitation are fundamental in the dairy sector as they strongly influence both the safety and quality of the product. Food can only be considered safe if it does not contain pathogenic or opportunistic microorganisms, nor any foreign, toxic or harmful substances. Even when there is no visible dirt, food and equipment can still be contaminated with microorganisms or chemicals that can cause foodborne diseases or spoil raw materials and finished products. Therefore, maintaining strict hygiene conditions is essential for the production of safe, high-quality milk and dairy products, primarily by limiting microbial contamination. Keeping everything clean and well-managed on the farm has a big impact on milk quality. Better hygiene in housing, careful milking practices, and rapid cooling after milking consistently enhance overall milk quality. In a dairy processing plant, hygiene of all surfaces that come into contact with food is essential to prevent cross-contamination and maintain food safety. One effective approach to assessing hygiene and safety is the use of indicator organisms. These microorganisms serve as markers of the overall sanitary condition of the food or production environment. Their presence can reveal contamination that may occur after cleaning, during handling or during storage. Furthermore, they can indicate the potential presence of harmful pathogens that pose a risk to public health. Relying only on final product testing is insufficient for food safety, so using hygiene indicators throughout production and consistently applying good hygiene practices helps prevent contamination, reduce recalls, and ensure safer dairy products.

Keywords: milk hygiene, milk safety, hygiene indicators.

Acknowledgements: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-34/2026-03/200143).

II-6

КВАЛИТЕТ И ХИГИЈЕНСКА ИСПРАВНОСТ КОБИЉЕГ МЛЕКА: ПРЕЛИМИНАРНО ИСТРАЖИВАЊЕ СА ЕРГЕЛЕ У СРБИЈИ

Катарина Пајић^{1*}, Марија Пајић¹, Ксенија Чобановић¹, Ненад Попов², Далибор
Тодоровић², Радослава Савић Радовановић³

¹Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Србија

²Научни институт за ветеринарство „Нови Сад“, Нови Сад, Србија

³Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

*katarina.pajic@polj.uns.ac.rs

Сажетак

Кобиље млеко представља функционалну намирницу са све већом применом у исхрани осетљивих категорија, укључујући децу са специфичним нутритивним и здравственим потребама. У Правилнику о квалитету сировог млека (Службени гласник Републике Србије 106/2017) нису дефинисани конкретни параметри за откуп кобиљег млека. Како су подаци о квалитету кобиљег млека у Србији ограничени, циљ овог истраживања био је испитивање хемијског састава и хигијенске исправности (укупан број бактерија и број соматских ћелија) млека кобила у лактацији на једној ергели у Србији. Млеко је узорковано од шест кобила (n=6), без клиничких промена на вимену, у различитим стадијумима лактације, од 14. дана до два месеца након ждребљења. Мужа је изведена ручно, уз примену општих хигијенских мера, након чега су узорци млека узети у стерилне бочице са азидиолом. Узорци су даље транспортовани у условима хладног ланца у Лабораторију за испитивање квалитета млека на Пољопривредном факултету Универзитета у Новом Саду. Анализа узорака је извршена на инструменту CombiFoss (Fossomatic и MilkoScan). Хемијски састав млека је варирао у физиолошким опсезима у складу са стадијумом лактације: млечна маст 0,8-1,66%, протеини 1,62-1,89%, лактоза 6,5-6,79% и сува материја 9,7-10,62%. Број соматских ћелија био је у распону $7\text{-}51 \times 10^3/\text{mL}$, а укупан број бактерија био је у распону $1\text{-}503 \times 10^3 \text{ CFU}/\text{mL}$. Повећан укупан број бактерија у једном узорку ($503 \times 10^3 \text{ CFU}/\text{mL}$) може указивати на хигијенске неправилности или контаминацију током узорковања и руковања. Како није извршена идентификација микроорганизама, узрок повишене вредности није могуће прецизно утврдити, што указује на потребу за додатним микробиолошким испитивањима. Ово је посебно важно у контексту конзумације сировог кобиљег млека и указује на потребу за јаснијим регулаторним оквиром у овој области. Имајући у виду мали број испитиваних животиња са једне ергеле, добијене резултате треба тумачити као прелиминарне и потврдити их на већем броју кобила и у различитим системима држања.

Кључне речи: кобиље млеко, квалитет млека, лактација, безбедност.

Захвалница: Истраживање је подржано средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број 451-03-34/2026-03/200117).

II-6

QUALITY AND HYGIENIC STATUS OF MARE'S MILK: A PRELIMINARY STUDY FROM A STUD FARM IN SERBIA

Katarina Pajić^{1*}, Marija Pajić¹, Ksenija Čobanović¹, Nenad Popov², Dalibor Todorović², Radoslava Savić Radovanović³

¹University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia

²Scientific Veterinary Institute „Novi Sad“, Novi Sad, Serbia

³University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

*katarina.pajic@polj.uns.ac.rs

Summary

Mare's milk is considered as a functional food with increasing use in the nutrition of sensitive population groups, including children with specific nutritional and health needs. However, the Regulation on the quality of raw milk (Official Gazette of the Republic of Serbia 106/2017) does not define specific parameters for mare's milk at the point of delivery. Given that data on the quality of mare's milk in Serbia are limited, the aim of this study was to evaluate its chemical composition and hygienic status (total bacterial count and somatic cell count) in lactating mares from a stud farm in Serbia. Milk samples were collected from six mares (n=6) without clinical signs of udder pathology, at different lactation stages, from 14 days to two months post partum. Milking was performed manually under standard hygienic procedures, after which samples were collected into sterile bottles containing azidiol. Samples were transported under cold chain conditions to the Laboratory for Milk Quality Testing at the Faculty of Agriculture, University of Novi Sad. Analyses were performed using a CombiFoss instrument (Fossomatic and MilkoScan systems). The chemical composition of milk varied within physiological ranges depending on the stage of lactation: fat 0.8-1.66%, protein 1.62-1.89%, lactose 6.5-6.79% and total solids 9.7-10.62%. Somatic cell count ranged from 7-51×10³/mL, while total bacterial count ranged from 1-503×10³ CFU/mL. An increased total bacterial count in one sample (503×10³ CFU/mL) may indicate hygienic deficiencies or contamination during sampling and handling and requires further investigation. As no microbial identification was performed, the cause of the elevated total bacterial count could not be precisely determined, highlighting the need for additional microbiological testing. This is particularly important in the context of raw mare's milk consumption and underscores the need for further microbiological analyses and a clearer regulatory framework in this field. Given the small number of animals included from a single stud farm, the obtained results should be considered preliminary and confirmed in a larger population of mares under different management systems.

Keywords: mare's milk, milk quality, lactation, safety.

Acknowledgements: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-34/2026-03/200117).

II-7

MIKROBIOLOŠKA KAKVOĆA OVČJEG I KOZJEG SIRA

Ana Sesar^{1*}, Kristina Doko¹

¹Federalni agromediterranski zavod, Mostar, Bosna i Hercegovina

*ana.sesar@faz.gov.ba

Sažetak

Sir je vrsta mliječnog proizvoda koji se proizvodi u različitim okusima, teksturama i oblicima, zgrušavanjem mlijeka i odvajanjem grušča od sirutke. Smatra se jednim od osnovnih prehrambenih proizvoda. Spada u rizičnu skupinu namirnica, te zauzima značajan udio na tržištu mliječnih proizvoda. Cilj istraživanja bio je utvrditi mikrobiološku ispravnost sireva koji se na tržište stavljaju kao kozji svježi sir, kozji i ovčji polutvrđi sir te ovčji i kozji sir iz mijeha. Istraživanje je obuhvatilo 38 uzoraka sira proizvedenih na poljoprivrednim gospodarstvima, koji su analizirani u skladu s mikrobiološkim kriterijima propisanim Pravilnikom o mikrobiološkim kriterijima za hranu (Službeni glasnik Bosne i Hercegovine 11/33, 79/16, 64/18). Ispitivanja su provedena s ciljem utvrđivanja zdravstvene ispravnosti i higijenske kvalitete proizvoda, pri čemu su uzorci analizirani na prisutnost relevantnih mikroorganizama koji mogu ukazivati na sigurnost ili potencijalni rizik za potrošače. Ispitivanjem mikrobiološke kakvoće sira nije utvrđena prisutnost bakterija roda *Salmonella spp.* niti vrste *Listeria monocytogenes*. Od ukupnog broja analiziranih uzoraka sira, sedam uzoraka, odnosno 18%, nije zadovoljilo propisane mikrobiološke kriterije zbog povećanog broja β -glukuronidaza pozitivne *Escherichia coli*. Prisutnost β -glukuronidaza pozitivne *Escherichia coli* u analiziranim uzorcima upućuje na nedostatke u higijeni tijekom tehnološkog procesa proizvodnje sira, uključujući moguće nepravilnosti u rukovanju sirovinom, opremom ili uvjetima prerade. Ovi rezultati naglašavaju potrebu za dosljednom primjenom higijenskih mjera i dobre proizvođačke prakse, kako bi se osigurala zdravstvena ispravnost i kvaliteta gotovog proizvoda.

Ključne riječi: sir, mikrobiološka ispravnost, *Escherichia coli*.

II-7

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF SHEEP AND GOAT CHEESE

Ana Sesar^{1*}, Kristina Doko¹

¹Federal Agro-Mediterranean Institute, Mostar, Bosnia and Herzegovina

*ana.sesar@faz.gov.ba

Summary

Cheese is a type of dairy product that is produced in different flavors, textures and shapes, by coagulating milk and separating curds from whey. It is considered one of the basic food products. It belongs to the risky food group and occupies a significant share in the dairy products market. The aim of the research was to determine the microbiological safety of cheeses that are placed on the market as goat's fresh cheese, goat's and sheep's semi-hard cheese, and sheep's and goat's cheese from the bellows. The research included 38 samples of cheese produced on farms, which were analyzed in accordance with the microbiological criteria prescribed by the Rulebook on microbiological criteria for food (Official Gazette of Bosnia and Herzegovina 11/33, 79/16, 64/18). The tests were conducted with the aim of determining the health safety and hygienic quality of the product, whereby the samples were analyzed for the presence of relevant microorganisms that may indicate safety or potential risk to consumers. The microbiological quality testing of the cheese did not determine the presence of bacteria of the genus *Salmonella* spp. or the species *Listeria monocytogenes*. Of the total number of cheese samples analyzed, seven samples, or 18%, did not meet the prescribed microbiological criteria due to the increased number of β -glucuronidase positive *Escherichia coli*. The presence of β -glucuronidase positive *Escherichia coli* in the analyzed samples points to deficiencies in hygiene during the technological process of cheese production, including possible irregularities in the handling of raw materials, equipment or processing conditions. These results emphasize the need for consistent application of hygiene measures and good manufacturing practices to ensure the healthiness and quality of the finished product.

Keywords: cheese, microbiological integrity, *Escherichia coli*.

II-8

ВАЛОРИЗАЦИЈА СПОРЕДНИХ ПРОИЗВОДА КРОЗ ПРИРОДНЕ МАРИНАДЕ – УНАПРЕЂЕЊЕ КВАЛИТЕТА И БЕЗБЕДНОСТИ МЕСА

Наташа Килибарда^{1*}, Милена Турчиновић¹, Тања Илић², Драган Кнежевић²,
Неђељко Карабасић³

¹Универзитет Сингидунум, Београд, Србија

²Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“, Бања Лука, Босна и Херцеговина

³Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија
*nkilibarda@singidunum.ac.rs

Сажетак

Маринирање је традиционална метода за унапређење квалитета меса, сензорских карактеристика и кулинарских својстава, која уједно продужава рок трајања и повећава безбедност производа. Пракса коришћења различитих састојака за маринирање широко је распрострањена у домаћинствима, угоститељству и индустрији меса. Растућа тежња савременог потрошача ка здравој, потпуно природној и еколошки одговорној исхрани, усмерила је фокус на иновативна решења, где се, као идеална основа за маринаде, издвајају споредни производи прехранбене индустрије. Поред класичних природних састојака у маринадама (попут воћа, поврћа, зачина и ферментисаних производа од млека, вина и пива), посебно се валоризују воћна комина, семе и љуске воћа и кисела сурутка. Овакав приступ не само да одговара на захтеве потрошача, већ директно доприноси смањењу отпада од хране и имплементацији циркуларне економије. Као карактеристичан пример иновативног приступа, издваја се синергијска примена киселе сурутке и лиофилизоване воћне комине. Уз присуство млечно-киселих бактерија формирају се маринаде са израженим биоактивним потенцијалом. Органске киселине и полифеноли из ових сировина делују на структуру меса опуштајући мишићна влакна, чиме се побољшава способност везивања воде и постиже се очекивана мекоћа. Са аспекта безбедности, природне маринаде инхибишу патogene микроорганизме и смањују стварање канцерогених хетероцикличних ароматичних амина и полицикличних ароматичних угљоводоника током термичке обраде. Такође, успоравају оксидацију липида и холестерола, те спречавају настанак штетних биогених амина. Тиме се продужава рок трајања и нуди безбедан производ високог квалитета. Закључно, валоризација споредних производа кроз природне маринаде представља иновативно технолошко решење које успешно интегрише захтеве за квалитетном и безбедном храном са императивом еколошке одрживости.

Кључне речи: маринаде, месо, споредни производи, квалитет, безбедност.

II-8

VALORIZATION OF BY-PRODUCTS THROUGH NATURAL MARINADES – ENHANCING MEAT QUALITY AND SAFETY

Nataša Kilibarda^{1*}, Milena Turčinović¹, Tanja Ilić², Dragan Knežević², Nedeljko Karabasil³

¹Singidunum University, Belgrade, Serbia

²Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

³University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

*nkilibarda@singidunum.ac.rs

Summary

Marination is a traditional method for enhancing meat quality, sensory characteristics, and culinary properties, while simultaneously extending shelf life and increasing product safety. The practice of using various marinating ingredients is widespread in households, the catering industry, and the meat industry. The growing inclination of modern consumers toward healthy, entirely natural, and environmentally responsible diets has shifted the focus toward innovative solutions, where food industry by-products emerge as an ideal base for marinades. In addition to conventional natural ingredients (such as fruits, vegetables, spices, fermented dairy products, wine, and beer), fruit pomace, seeds, peels, and acid whey are particularly valorised. This approach not only meets consumer demands but also directly contributes to food waste reduction and the implementation of a circular economy. A characteristic example of an innovative approach is the synergistic application of acid whey and lyophilized fruit pomace. In the presence of lactic acid bacteria, marinades with pronounced bioactive potential are formed. Organic acids and polyphenols from these raw materials act on the meat structure by relaxing muscle fibers, thereby improving water-holding capacity and achieving the expected tenderness. From a safety perspective, natural marinades inhibit pathogenic microorganisms and reduce the formation of carcinogenic heterocyclic aromatic amines and polycyclic aromatic hydrocarbons during thermal processing. Furthermore, they slow down lipid and cholesterol oxidation and prevent the formation of harmful biogenic amines. This extends shelf life and offers a safe, high-quality product. In conclusion, the valorisation of by-products through natural marinades represents an innovative technological solution that successfully integrates the requirements for high-quality and safe food with the imperative of environmental sustainability.

Keywords: marinades, meat, by-products, quality, safety.

II-9

Predavanje po pozivu

INFORMACIJE IZ LANCA HRANE: POTREBA ZA UNAPREĐENJEM U SISTEMIMA PROIZVODNJE ŽIVINSKOG MESA KROZ PRECIZNO STOČARSTVO

Dragan Antić^{1*}

¹Univerzitet u Liverpoolu, Institut za infekcije, veterinarstvo i ekologiju, Ujedinjeno Kraljevstvo

*Dragan.Antic@liverpool.ac.uk

Sažetak

Informacije iz lanca hrane (FCI) predstavljaju važan deo sistema osiguranja bezbednosti mesa zasnovanih na riziku. Njihov potencijal tek treba da bude u potpunosti razvijen u sistemima proizvodnje hrane u Evropi. Glavni nerazvijeni delovi FCI u lancu proizvodnje mesa brojlera su informacije o potencijalnim indikatorima dobrobiti i zdravlja brojlera i prisustva pojedinih patogenih prenosivih hranom u živih ptica. Ove informacije su korisne klanicama koje primaju brojlere za klanje, da informišu odlučivanje o kategorizaciji farmi i jata na osnovu nivoa rizika. Precizno stočarstvo (PLF) su tehnologije koje uključuju sisteme kompjuterskog vida, senzore i mikrofone i koje se ubrzano uvode u sektor proizvodnje brojlera. One imaju potencijal da uvećaju korisnost i sveobuhvatnost FCI jer omogućavaju automatski nadzor indikatora dobrobiti i zdravlja brojlera, kao i indikatora bezbednosti hrane. Na primer, otkrivanje bolesti obaveznih za prijavljivanje kao ptičji grip, u ranoj fazi infekcije jata, je ključno za sprečavanje širenja na druga jata na istoj farmi, kao i na okolne farme. Trenutno dostupne PLF tehnologije se zasnivaju na čulima koja koriste za otkrivanje relevantnih stanja, i mogu da se kategorišu kao tehnologije zasnovane na vidu, zvuku, mirisu i osećaju. Ključni indikatori koje one otkrivaju su znakovi bolesti, mortaliteta, poremećaji u kretanju, toplotni stres i štetne koncentracije gasova. Tehnologije zasnovane na vidu i zvuku su trenutno u podmakloj fazi razvoja i implementacije i nekoliko njih već pokazuju visoku preciznost u nadzoru sindromičnih znakova bolesti i otkrivanju uginulih brojlera. Nadzor proizvodne sredine takođe ima dobar potencijal u otkrivanju faktora vezanih za dobrobit brojlera kao što su visoki nivoi amonijaka i toplotni stres. Međutim, razvoj novih tehnologija za automatsko otkrivanje hazarda za bezbednost hrane je još uvek u ranoj fazi i zahteva dalja istraživanja. Implementacija PLF u proizvodnji brojlera i deljenje podataka u realnom vremenu omogućavaju neprestan nadzor stanja zdravlja i dobrobiti brojlera.

Ključne reči: informacije iz lanca hrane, zdravlje brojlera, dobrobit brojlera.

II-9

Invited lecture

FOOD CHAIN INFORMATION: THE NEED TO IMPROVE THEM IN BROILER PRODUCTION SYSTEMS THROUGH PRECISION LIVESTOCK FARMING

Dragan Antić^{1*}

¹University of Liverpool, Institute of Infection, Veterinary and Ecological Sciences, United Kingdom

*Dragan.Antic@liverpool.ac.uk

Summary

Food Chain Information (FCI) is an important part of risk-based meat safety assurance systems. Its potential is yet to be fully developed in European food production systems. Mainly, the important underused parts of the FCI in broiler production chain are information on potential welfare indicators, birds' health indicators and presence of certain foodborne pathogens in live birds on farm. This information is useful for abattoirs receiving broilers for processing to allow for risk categorisation of flocks and batches and informed decision-making. Precision livestock farming (PLF) technologies, including computer vision systems, sensors, and microphones, are increasingly being implemented in broiler sector. They have the potential to increase the usefulness and completeness of FCI by enabling automated monitoring of broiler welfare, health, and food safety indicators. For example, detection of a notifiable disease, such as avian influenza, at the early stage of infection in a poultry flock is crucial for preventing spread to other flocks on the same farm, and to neighbouring farms. Currently available PLF technologies are based on the sense they use to detect conditions, and can be categorized as vision, sound, smell, and feeling-based technologies. Key indicators that they can detect are disease signs, mortality, gait abnormalities, thermal stress, and harmful gas concentrations. Vision and sound-based technologies are currently most developed and implemented with several demonstrating high accuracy in monitoring syndromic signs of diseases and detecting dead birds. Environmental monitoring has a good potential in detecting welfare-related factors such as high ammonia levels and heat stress. However, development of new technologies to automatically detect food safety hazards is still in early stage and requires more research. The implementation of PLF into broiler production and data sharing could enable real-time, continuous monitoring of health and welfare status.

Keywords: food chain information, broiler health, broiler welfare.

П-10

ПОВЕЗАНОСТ „БЕЛЕ ПРУГАВОСТИ“ ГРУДИ СА КЛАНИЧНИМ И ХИСТОЛОШКИМ ПАРАМЕТРИМА КОД БРОЈЛЕРА

Драгољуб Марић^{1*}, Слободан Стојановић¹, Драган Жикић¹, Јидија Перић¹, Мирјана Ђукић Стојчић¹, Сава Спиридоновић¹

¹Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Србија
*dragoljub.maric@uns.ac.rs

Сажетак

Бела пругавост (*White striping*, WS) представља једну од најчешће описаних миопатија грудне мускулатуре савремених бројлера и доводи се у везу са нарушеним квалитетом меса и смањеном комерцијалном вредношћу пилећих груди. Циљ овог рада био је да се испита повезаност оцене беле пругавости са одабраним кланичним и хистолошким параметрима код бројлера. На линији клања одабрано је 45 трупова мушких бројлера из истог јата, сврстаних у три групе према степену беле пругавости груди (WS 0, WS 1 и WS 2), са по 15 јединки у свакој групи. Анализирани су маса трупа, маса и принос груди, маса и принос ногу, као и дијаметар мишићних влакана, коефицијент варијације дијаметра и удео везивног ткива у *musculus pectoralis superficialis*. Са порастом степена беле пругавости значајно су расле маса трупа, маса груди и принос груди, док на масу и принос ногу није утврђен значајан утицај. Од хистолошких параметара, са порастом степена беле пругавости, значајно су се повећавали коефицијент варијације дијаметра влакана и удео везивног ткива, без значајних разлика у просечном дијаметру влакана. Добијени налази указују да је израженији степен беле пругавости повезан са већом развијеношћу грудног дела трупа и израженијим структурним променама у грудном мишићу.

Кључне речи: бројлери, бела пругавост, хистолошки параметри, грудни мишић.

II-10

ASSOCIATION OF BREAST WHITE STRIPING WITH CARCASS AND HISTOLOGICAL PARAMETERS IN BROILERS

Dragoljub Marić^{1*}, Slobodan Stojanović¹, Dragan Žikić¹, Lidija Perić¹, Mirjana Đukić Stojčić¹, Sava Spiridonović¹

¹University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia

*dragoljub.maric@uns.ac.rs

Summary

White striping (WS) is one of the most frequently described myopathies of the breast musculature in modern broilers and is associated with impaired meat quality and reduced commercial value of chicken breast meat. The aim of this study was to examine the association between white striping score and selected carcass and histological parameters in broilers. At the slaughter line, 45 carcasses of male broilers from the same flock were selected and allocated into three groups according to the degree of breast white striping (WS 0, WS 1, and WS 2), with 15 birds per group. The following traits were analysed: carcass weight, breast weight and breast yield, leg weight and leg yield, as well as muscle fibre diameter, coefficient of variation of fibre diameter, and connective tissue content in *m. pectoralis superficialis*. With increasing white striping score, carcass weight, breast weight, and breast yield increased significantly, whereas no statistically significant effect was found on leg weight and leg yield. Among the histological parameters, increasing white striping score was accompanied by a significant increase in the coefficient of variation of fibre diameter and in connective tissue content, with no significant differences in mean fibre diameter. These findings indicate that a more pronounced degree of white striping is associated with greater development of the breast portion of the carcass and with more marked structural changes in the breast muscle.

Keywords: broilers, white striping, histological parameters, breast muscle.

П-11

Предавање по позиву

МИКРОБИОЛОШКА ИСПРАВНОСТ ХРАНЕ ЗА ЖИВОТИЊЕ У 2025. ГОДИНИ

Слободан Дојчиновић^{1*}, Лана Хацић², Санин Танковић¹

¹Агенција за безбједност хране Босне и Херцеговине, Мостар, Босна и Херцеговина

²Јавна установа „Ветеринарски завод“ Бихаћ, Бихаћ, Босна и Херцеговина

*dojcinovic@fsa.gov.ba

Сажетак

Микробиолошка исправност хране за животиње један је од основних предуслова за производњу квалитетне и безбједне хране за животиње. У 2025. години од 403 анализирана узорка, 45 или 11,16% није задовољавало одредбе Правилника о микробиолошким критеријумима у храни за животиње (Службени гласник Босне и Херцеговине 67/12). Највише неадекватних узорака било је због повећаног укупног броја микроорганизама (33,33%) и квасаца и плјесни (23,70%). Удио неадекватних узорака због присуства патогена износио је 2,74% и односи се на кластридије. Због неприлагођености Правилника новим научним сазнањима у овој области, није могуће направити поређење резултата испитивања са резултатима држава у окружењу или са државама чланицама Европске Уније.

Кључне ријечи: храна за животиње, правилник, укупан број микроорганизама, патогени.

II-11

Invited lecture

MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF FEED IN 2025

Slobodan Dojčinović^{1*}, Lana Hadžić², Sanin Tanković¹

¹Food Safety Agency of Bosnia and Herzegovina, Mostar, Bosnia and Herzegovina

²Public Institution „Veterinary Institute“ Bihać, Bihać, Bosnia and Herzegovina

*dojcinovic@fsa.gov.ba

Summary

Microbiological integrity of feed is one of the basic prerequisites to produce quality and safe food. In 2025, out of 403 analyzed samples, 45 or 11.16% did not meet the provisions of the Rulebook on microbiological criteria for feed (Official Gazette of Bosnia and Herzegovina 67/12). The most inadequate samples were due to an increased number of total bacteria (33.33%) and yeasts and molds (23.70%). Proportion of inadequate samples due to the presence of pathogens was 2.74% and refers to clostridia. Due to the failure to adapt the Regulation to new scientific knowledge in this area, it is not possible to compare the test results with the results of neighboring countries or with the European Union member states.

Keywords: feed, regulation, total number of microorganisms, pathogens.

II-12

Предавање по позиву

МИКРОБИОЛОШКИ КРИТЕРИЈУМИ У ХРАНИ ЗА ЖИВОТИЊЕ – СТАЊЕ, РИЗИЦИ, ИЗАЗОВИ

Бојан Голић^{1*}, Слободан Дојчиновић², Драго Недић^{1,3}

¹Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“, Бања Лука, Босна и Херцеговина

²Агенција за безбједност хране Босне и Херцеговине, Мостар, Босна и Херцеговина

³Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

*bojan.golic@virs-vb.com

Сажетак

Храна за животиње носи одређене микробиолошке ризике, који су у директној вези са здрављем животиња и економичношћу производње, а у индиректној вези са здрављем људи. Основни ризици по здравље животиња су патогене бактерије, првенствено *Salmonella spp.*, затим *Clostridium perfringens*, док укупан број микроорганизама и квасаца и плијесни више утичу на производне перформансе и економичност производње. За разлику од хране, микробиолошки критеријуми у храни за животиње нису уједначени у Европској унији, него су остављени на регулисање државама чланицама у складу с општим принципима дефинисаним у Уредби Комисије Европске уније 183/2005. Само за поједине категорије хране за животиње (храна животињског поријекла, сирова храна за кућне љубимце), у складу са Уредбом Комисије Европске уније 142/2011, дефинисани су критеријуми за салмонеле, кластридије и ентеробактерије. У Босни и Херцеговини, микробиолошки критеријуми у храни за животиње дефинисани су Правилником о микробиолошким критеријумима у храни за животиње (Службени гласник Босне и Херцеговине 67/12). Овај правилник односи се само на храну за животиње које производе храну или се употребљавају за производњу хране и не обухвата све категорије животиња и хране за животиње. Такође, правилник занемарује значајне ризике, с једне стране по питању појединих микрорганизама (није узета у обзир *Listeria monocytogenes* у силажи и сјенажи, а обавезан је, без јасног научног утемељења, *Staphylococcus pyogenes*), а с друге стране по питању дефинисаних граничних вриједности. У Босни и Херцеговини се, на годишњем нивоу, изврши око 500 микробиолошких анализа хране за животиње. Просјечан удио незадовољавајућих узорака у периоду 2014-2025. године износио је 28,13%, првенствено због повећаног укупног броја микроорганизама и квасаца и плијесни, док су патогене бактерије утврђене у мање од 1% узорака. Пријаве угинућа или поремећаји у производњи, који се доводе у везу са храном за животиње, нису регистровани. Микробиолошки критеријуми у храни за животиње представљају значајан изазов и указују на потребу системског преиспитивања регулативе заснованог на научној процјени ризика.

Кључне ријечи: храна за животиње, микробиолошки критеријуми, салмонела, ризици.

II-12

Invited lecture

MICROBIOLOGICAL CRITERIA IN FEED – STATUS, RISKS, CHALLENGES

Bojan Golić^{1*}, Slobodan Dojčinović², Drago Nedić^{1,3}

¹Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²Food Safety Agency of Bosnia and Herzegovina, Mostar, Bosnia and Herzegovina

³University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

*bojan.golic@virs-vb.com

Summary

Feed carries certain microbiological risks, which are directly related to animal health and production economics, and indirectly related to human health. The main risks to animal health are pathogenic bacteria, primarily *Salmonella* spp., followed by *Clostridium perfringens*, while the total number of microorganisms and yeasts and molds have a greater impact on production performance and production economics. Unlike food, microbiological criteria in feed are not standardized in the European Union but are left to the regulation of the Member States in accordance with the general principles defined in the European Commission Regulation 183/2005. Only for certain categories of feed (feed of animal origin, raw pet feed), in accordance with the Regulation of the European Union 142/2011, criteria for *Salmonella*, *Clostridia* and *Enterobacteriaceae* are defined. In Bosnia and Herzegovina, microbiological criteria in feed are defined by the Regulation on Microbiological Criteria in Feed (Official Gazette of Bosnia and Herzegovina 67/12). This Regulation applies only to feed for animals that produce food or are used for food production and does not cover all categories of animals and feed. Also, the regulation ignores significant risks, on the one hand regarding individual microorganisms (*Listeria monocytogenes* in silage and haylage is not considered, and *Staphylococcus pyogenes* is mandatory, without a clear scientific basis), and on the other hand regarding defined limit values. In Bosnia and Herzegovina, approximately 500 microbiological analyses of feed are performed annually. The average share of unsatisfactory samples in the period 2014-2025 was 28.13%, primarily due to an increased total number of microorganisms and yeasts and molds, while pathogenic bacteria were detected in less than 1% of samples. No reports of deaths or production disruptions related to feed were registered. Microbiological criteria in feed represent a significant challenge and indicate the need for a systematic review of the regulation based on scientific risk assessment.

Keywords: feed, microbiological criteria, *Salmonella*, risks.

III-1

Предавање по позиву

ВЕТЕРИНАРСКА МЕДИЦИНА МЕЂУ РЕГУЛИСАНИМ ПРОФЕСИЈАМА: ЗНАЧАЈ И ИЗАЗОВИ У САВРЕМЕНОМ ЈАВНОЗДРАВСТВЕНОМ КОНТЕКСТУ

Драго Недић^{1,5*}, Милорад Мириловић¹, Ранко Шкрбић², Нихад Фејзић³, Негослав Лукић⁴, Драган Кнежевић⁵, Бојан Голић⁵, Јелена Старчевић⁶

¹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

²Универзитет у Бањој Луци, Медицински факултет, Бања Лука, Босна и Херцеговина

³Универзитет у Сарајеву, Ветеринарски факултет, Сарајево, Босна и Херцеговина

⁴Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Српске, Бања Лука, Босна и Херцеговина

⁵Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“, Бања Лука, Босна и Херцеговина

⁶Министарство за научнотехнолошки развој и високо образовање Републике Српске, Бања Лука, Босна и Херцеговина
*drago.nedic@gmail.com

Сажетак

Ветеринарска медицина представља једну од седам професија које су у свим државама чланицама Европске уније (ЕУ) препознате као регулисане. Ова чињеница одражава изузетан значај ветеринарске дјелатности, не само за здравље животиња, него и за заштиту јавног здравља, безбједност хране и очување биодиверзитета. Правни оквир за признавање и мобилност стручних квалификација у оквиру ЕУ успостављен је Директивом 2005/36/ЕЗ, која је модернизована Директивом 2013/55/ЕУ, а које су темељ система признавања регулисаних професија у ЕУ. Федерација ветеринара Европе процјењује број доктора ветеринарске медицине у Европи (38 држава) у 2023. години на 328.494, уз раст од 6% у односу на 2018. годину. За ЕУ процјена износи приближно 220.000 активних доктора ветеринарске медицине, или просјечно око 49 доктора ветеринарске медицине на 100.000 становника. Циљ овог рада јесте да анализира положај ветеринарске медицине у систему регулисаних професија, те да укаже на значај усклађивања националног законодавства са европским правним тековинама. Рад такође разматра стручне квалификације, поступке признавања, те изазове са којима се суочавају доктори ветеринарске медицине у процесу прекограничне мобилности. Статус регулисане професије доноси низ предности, прије свега подизање стандарда стручности, заштиту јавног интереса и олакшавање мобилности стручњака унутар јединственог тржишта рада. Истовремено, анализа открива и значајне изазове везане за хармонизацију образовних програма, усаглашавање надлежности различитих нивоа власти у сложеним државним уређењима, те административне препреке у поступцима признавања квалификација. Босна и Херцеговина има уставну сложеност и неусклађеност домаћег законодавства с директивама ЕУ. Доношење свеобухватног законодавног оквира и примјена у пракси је предуслов за пуноправно учешће ветеринарске струке у европском систему признавања квалификација.

Кључне ријечи: регулисане професије, ветеринарска медицина, Директива 2005/36/ЕЗ, стручне квалификације, јавно здравље.

III-1

Invited lecture

VETERINARY MEDICINE AMONG REGULATED PROFESSIONS: SIGNIFICANCE AND CHALLENGES IN CONTEMPORARY PUBLIC HEALTH CONTEXT

**Drago Nedić^{1,5*}, Milorad Mirilović¹, Ranko Škrbić², Nihad Fejzić³, Negoslav Lukić⁴,
Dragan Knežević⁵, Bojan Golić⁵, Jelena Starčević⁶**

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

²University of Banja Luka, Faculty of Medicine, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

³University of Sarajevo, Faculty of Veterinary Medicine, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

⁴Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Republic of Srpska, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

⁵Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

⁶Ministry of Scientific and Technological Development and Higher Education of the Republic of Srpska, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

*drago.nedic@gmail.com

Summary

Veterinary medicine is one of seven professions recognised as regulated across all European Union (EU) Member States, reflecting its importance for animal health, public health protection, food safety and biodiversity conservation. The legal framework for the recognition and mobility of professional qualifications within the EU is established by Directive 2005/36/EC, modernised by Directive 2013/55/EU. The Federation of Veterinarians of Europe estimates the number of veterinarians in Europe (38 countries) in 2023 at 328,494, a 6% increase compared to 2018. For the EU, the estimate is approximately 220,000 active veterinarians, averaging around 49 per 100,000 inhabitants. This paper analyses the position of veterinary medicine within the system of regulated professions and highlights the importance of harmonising national legislation with the European *acquis*. It also examines professional qualifications, recognition procedures, and the challenges veterinarians face in cross-border mobility. The status of a regulated profession brings notable advantages, raising professional standards, protecting the public interest, and facilitating mobility within the single labour market. At the same time, the analysis reveals challenges: harmonising educational programmes, aligning competences across different levels of government in complex state structures, and administrative obstacles in qualification recognition. Bosnia and Herzegovina faces constitutional complexity and a lack of alignment of domestic legislation with EU directives. Adopting a comprehensive legislative framework and its practical implementation is a precondition for the veterinary profession's full participation in the European qualifications recognition system.

Keywords: regulated professions, veterinary medicine, Directive 2005/36/EC, professional qualifications, public health.

III-2

Predavanje po pozivu

DOPRINOS SEKCIJE UDRUŽENJA VETERINARA VRBASKE BANOVINE U OSNIVANJU VETERINARSKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Milan Ž. Baltić^{1*}, Milorad Mirilović¹, Dragan Knežević², Drago N. Nedić^{1,2}

¹Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, Srbija

²Javna ustanova Veterinarski institut Republike Srpske „Dr Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

*milanbaltic@gmail.com

Sažetak

Udruženje marvenih lekara Kraljevine Srbije osnovano je 1890. godine. Godine 1903. pokrenulo je časopis *Veterinarski glasnik*. Aktivnost Udruženja prekidaju Balkanski ratovi i Prvi svetski rat. U Prvom svetskom ratu na Solunskom frontu bilo je nekoliko desetina doktora veterinarske medicine. Iako malobrojno i u ratnim uslovima, Udruženje marvenih lekara nije bilo neaktivno, u Vodenu je 31. maja i 1. juna 1918. godine održalo Zbor, na kojem se razgovaralo o obrazovanju kadrova iz veterinarske medicine i o potrebi da se u Srbiji, u okviru Univerziteta u Beogradu, osnuje Veterinarski fakultet. Posle završetka Prvog svetskog rata u Kraljevini Srba, Hrvata i Slovenaca osnovano je Jugoslovensko veterinarsko udruženje, koje je 1922. godine počelo sa izdavanjem časopisa *Jugoslovenski veterinarski glasnik*. Aktivnost udruženja intenzivirana je posle formiranja devet Banovina, kada je formirano i devet banovinskih veterinarskih sekcija, među kojima su najaktivnije bile Savska (Zagreb) i Vrbaska (Banja Luka). Tridesetih godina 20. veka počelo je sve češće da se piše i o potrebi osnivanja Veterinarskog fakulteta u Beogradu. Najglasniji zagovornik potrebe osnivanja Veterinarskog fakulteta u Beogradu bilo je Udruženje vrbaske banske sekcije veterinarara. Uredbom Ministarstva prosvete iz avgusta 1936. godine osnovan je Veterinarski fakultet u Beogradu, a već u oktobru 1936. godine u prvi semestar upisano je 149 studenata. Fakultet je sa radom počeo 26. oktobra 1936. godine. Prvi izabrani redovni profesor bio je dr h.c Antonije Vuković, a prvi dekan bio je profesor Filozofskog fakulteta, biolog, akademik dr Živojin Đorđević.

Ključne reči: Solunski front, Jugoslovensko veterinarsko udruženje, banovinske sekcije.

Zahvalnica: Istraživanje je podržano sredstvima Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-34/2026-03/200143).

III-2

Invited lecture

CONTRIBUTION OF THE VRBAS BANOVIINA SECTION OF THE ASSOCIATION OF VETERINARIANS TO THE ESTABLISHMENT OF THE FACULTY OF VETERINARY MEDICINE IN BELGRADE

Milan Ž. Baltić^{1*}, Milorad Mirilović¹, Dragan Knežević², Drago N. Nedić^{1,2}

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

²Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

*milanbaltic@gmail.com

Summary

The Association of Veterinary Practitioners of the Kingdom of Serbia was founded in 1890. In 1903, it launched the journal *Veterinarski glasnik*. The activities of the Association were interrupted by the Balkan Wars and the First World War. During the First World War, there were several dozen doctors of veterinary medicine on the Salonika Front. Although small in number and operating under wartime conditions, the Association of Veterinary Practitioners was not inactive: in Vodena, on 31 May and 1 June 1918, it held an assembly at which the education of veterinary personnel was discussed, as well as the need to establish a Faculty of Veterinary Medicine in Serbia, within the University of Belgrade. After the end of the First World War, the Yugoslav Veterinary Association was founded in the Kingdom of Serbs, Croats and Slovenes; in 1922, it began publishing the journal *Jugoslovenski veterinarski glasnik*. The Association's activities intensified after the establishment of the nine Banovinas, when nine Banovina veterinary sections were also formed, among which the most active were the Sava (Zagreb) and Vrbas (Banja Luka) sections. In the 1930s, increasing attention was given in writing to the need to establish a Faculty of Veterinary Medicine in Belgrade. The most vocal advocate of this need was the Vrbas Banovina Section of the Association of Veterinarians. By a decree of the Ministry of Education in August 1936, the Faculty of Veterinary Medicine in Belgrade was established, and as early as October 1936, 149 students were enrolled in the first semester. The Faculty began operating on 26 October 1936. The first elected full professor was Dr h.c. Antonije Vuković, while the first dean was Professor Živojin Đorđević, a biologist, academician, and professor at the Faculty of Philosophy.

Keywords: Salonika Front, Yugoslav Veterinary Association, Banovina sections.

Acknowledgment: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-34/2026-03/200143).

III-3

КОНТИНУИТЕТ ОДРЖАВАЊА УНИВЕРЗИТЕТСКЕ ВЕТЕРИНАРСКЕ НАСТАВЕ КАО ГЛАВНИ ПРЕДУСЛОВ КВАЛИТЕТА

Марко Цинцовић^{1*}, Николина Милошевић¹, Мира Мајкић¹, Нада Плавша¹

¹Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Србија
^{*}mcincovic@gmail.com

Сажетак

Непрекидно одржавање универзитетске наставе представља један од кључних предуслова квалитета високог образовања, нарочито у дисциплинама које захтевају богата теоријска знања и развој практичних вештина, као што је ветеринарска медицина. Сталност наставе омогућава логичан след учења, јер се гравиво ослања на претходно стечена знања. Зато сваки прекид отежава разумевање сложених патолошких процеса и смањује ефикасност усвајања знања. Редовно извођење наставе омогућава и континуирано проверавање знања студената, правремену повратну информацију и корекцију грешака, што директно утиче на квалитет будућих ветеринара и њихову спремност за клиничку праксу. Одржавање наставе у Републици Србији регулисано је Законом о високом образовању (Службени гласник Републике Србије 88/2017), као и статутима универзитета и факултета, правилницима о студирању и акредитационим стандардима националног тела за акредитацију, који заједно обавезују институције да реализују наставни план у предвиђеном обиму и року. Дуготрајни прекид наставе има бројне негативне последице: смањење квалитета знања, прекид континуитета у учењу, отежано савладавање практичних вештина посебно важних у ветеринарској медицини, продужење студирања и нарушавање мотивације студената. Такође, такви поремећаји могу негативно утицати на репутацију високошколске установе и њен академски кредибилитет. Због тога је обезбеђивање стабилног и непрекидног наставног процеса од суштинског значаја за квалитет образовања и формирање компетентних стручњака. Посебно је важно да се у области ветеринарске медицине очува интеграција теоријске и практичне наставе, јер само тако студенти развијају способност примене знања у дијагностици и терапији болести животиња, што представља основу савремене ветеринарске праксе и у заштити јавног здравља и безбедности хране.

Кључне речи: високо образовање, законска регулатива, прекид наставе, компетенције.

III-3

CONTINUITY OF UNIVERSITY VETERINARY TEACHING AS A KEY PREREQUISITE FOR QUALITY

Marko Cincović^{1*}, Nikolina Milošević¹, Mira Majkić¹, Nada Plavša¹

¹University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia

*mcincovic@gmail.com

Summary

The uninterrupted delivery of university teaching represents one of the key prerequisites for the quality of higher education, particularly in disciplines that require extensive theoretical knowledge and the development of practical skills, such as veterinary medicine. The continuity of teaching enables a coherent learning sequence, as course content builds upon previously acquired knowledge. Therefore, any interruption impairs the understanding of complex pathological processes and reduces the efficiency of knowledge acquisition. Regular teaching also enables continuous assessment of students' knowledge, timely feedback, and error correction, which directly influences the quality of future veterinarians and their readiness for clinical practice. The organization of teaching is regulated by the Law on Higher Education (Official Gazette of the Republic of Serbia 88/2017), as well as by university and faculty statutes, study regulations, and accreditation standards of the National Accreditation Body, which together oblige institutions to implement study programs within the prescribed scope and timeframe. Prolonged interruption of teaching leads to numerous negative consequences, including reduced knowledge quality, disruption of learning continuity, difficulties in mastering practical skills particularly important in veterinary medicine, extended duration of studies, and decreased student motivation. Such disruptions may also negatively affect the reputation and academic credibility of higher education institutions. Therefore, ensuring a stable and uninterrupted teaching process is essential for maintaining educational quality and forming competent professionals. In veterinary medicine, it is particularly important to preserve the integration of theoretical and practical instruction, as this enables students to develop the ability to apply knowledge in the diagnosis and treatment of animal diseases, which forms the basis of modern veterinary practice and contributes to public health protection and food safety.

Keywords: higher education, legal regulation, teaching disruption, competencies.

III-4

ЕТИКА И КОМУНИКОЛОГИЈА У ВЕТЕРИНАРСКОЈ МЕДИЦИНИ КАО ОСНОВ СТАТУСА СТРУКЕ У ДРУШТВУ

Драго Недић^{1,2*}, Оливер Стевановић², Милан Малетић¹

¹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

²Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“ Бања Лука, Босна и Херцеговина

*drago.nedic@gmail.com

Сажетак

Ветеринарска медицина у савременом друштву није само биомедицинска струка него и дјелатност од јавног интереса, која носи значајну социјалну одговорност. Поштовање етичких начела и квалитетна комуникација представљају темељне стубове професионалног идентитета доктора ветеринарске медицине. Етика у ветеринарској медицини обухвата принципе благостања (добробити) животиња, односа према клијенту, колегијалности и одговорности према јавном здрављу. Комуникација се односи на свеукупност теорија и вјештина усмене, писмене и невербалне комуникације између доктора ветеринарске медицине, власника животиња, надлежних институција, медија и шире јавности. Овај рад има за циљ да критички сагледа улогу етике и комуникације у изградњи и очувању статуса ветеринарске професије у друштву. Поред међународних кодекса (World Organisation for Animal Health-WOAH, Federation of Veterinarians of Europe-FVE, American Veterinary Medical Association-AVMA), упоредно се анализирају и национални акти Ветеринарске коморе Србије – Кодекс ветеринарско-медицинске етике, Дисциплинско-етички правилник и Правилник о раду Етичког комитета, као кохерентан тродјелни нормативни и институционални систем. Анализом доступне литературе и илустративних студија случаја, рад показује да недоследна примјена етичких начела и слаба комуникација доводе до губитка повјерења клијената, повећаног ризика од професионалних пропуста и нарушеног угледа струке. Истовремено, истраживања показују да континуирана едукација из области етике и комуникацијских вјештина значајно унапређује квалитет ветеринарских услуга, задовољство клијената и перцепцију струке у јавности. Упоредна анализа међународних и националних аката указује на конвергенцију у темељним начелима, али и на потребу за ажурирањем домаћих кодекса у областима једног здравља, руковођења антимикуробним лијековима и дигиталне комуникације. Закључује се да поштовање етичких стандарда и развијена комуникалошка компетенција представљају основ статуса ветеринарске струке као поузданог чувара здравља животиња и људи, као и безбједности животне средине у духу концепта Једно здравље.

Кључне ријечи: ветеринарска етика, комуникација, статус професије, једно здравље, Ветеринарска комора Србије.

III-4

ETHICS AND COMMUNICATION IN VETERINARY MEDICINE AS THE BASIS OF THE STATUS OF THE PROFESSION IN SOCIETY

Drago Nedić^{1,2*}, Oliver Stevanović², Milan Maletić¹

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

²Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

*drago.nedic@gmail.com

Summary

Veterinary medicine in contemporary society is not merely a biomedical profession but an activity of public interest with significant social responsibility. Ethical principles and quality communicology form foundational pillars of the professional identity of veterinarians. Ethics in veterinary medicine encompasses animal welfare, client relations and public health accountability. Communicology refers to theories and skills of oral, written, and non-verbal communication among veterinarians, animal owners, colleagues, institutions, the media, and the public. This paper critically examines the role of ethics and communicology in building and preserving the veterinary profession's status. Alongside international codes (World Organisation for Animal Health-WOAH, Federation of Veterinarians of Europe-FVE, American Veterinary Medical Association-AVMA), it comparatively analyses the national acts of the Veterinary Chamber of Serbia – the Code of Veterinary-Medical Ethics, the Disciplinary-Ethical Rulebook, and the Rulebook on the Work of the Ethics Committee, as a coherent three-part normative and institutional system. Through literature and case study analysis, the paper demonstrates that inconsistent application of ethical principles and poor communication lead to loss of client trust, increased risk of malpractice, and damaged professional reputation. Conversely, research shows that continuous education in ethics and communication significantly improves service quality, client satisfaction, and public perception of the profession. Comparative analysis indicates convergence in core principles and a need to update the national framework regarding One Health, antimicrobial stewardship, and digital communication. It is concluded that compliance with ethical standards and developed communication competence form the basis of the veterinary profession's status as a reliable guardian of animal and human health, as well as environmental safety, in the spirit of the One Health concept.

Keywords: veterinary ethics, communicology, status of the profession, One Health, Veterinary Chamber of Serbia.

III-5

ТЕРАПИЈА УЗ ПОМОЋ ЖИВОТИЊА: БАЛАНСИРАЊЕ КОРИСТИ ЗА ЉУДЕ, ДОБРОБИТИ ЖИВОТИЊА И ПРОФЕСИОНАЛНЕ ОДГОВОРНОСТИ

Марија Пајић^{1*}, Катарина Пајић¹, Рената Релић², Катарина Ненадовић³, Жолт Бечкен³, Никола Мартић⁴, Зое Дороњски¹

¹Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Србија

²Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

³Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

⁴Универзитет у Новом Саду, Медицински факултет, Нови Сад, Србија

*marija.pajic@polj.edu.rs

Сажетак

Кућни љубимци играју важну улогу у животу човека, доприносећи не само емоционалном благостању, већ и физичком и социјалном здрављу. У оквиру холистичког „One Health“ приступа, интеракције између људи и животиња све више се препознају као корисне, посебно у контексту подршке менталном здрављу, рехабилитацији и социјалној интеграцији. Терапија уз помоћ животиња, најчешће заснована на раду са псима и коњима, показала је позитивне ефекте код особа са неуролошким, когнитивним и бихејвиоралним поремећајима. Иако су користи за људе добро документоване, утицај ових пракси на добробит животиња остаје недовољно истражен, посебно у срединама са недовољно развијеним регулаторним оквирима. Налази претходног истраживања у Србији указују на ограничену информисаност и недоследности у обуци, регулативи и процени добробити терапијских коња. Одсуство стандардизованих протокола за избор, обуку и праћење указује на ризик по њихову дугорочну добробит, нарочито у погледу прекомерног коришћења и закаснелог препознавања стреса. Улога ветеринара остаје недовољно дефинисана. У пракси, ове активности најчешће спроводе терапеути или власници животиња, док се ветеринари укључују тек када се појаве проблеми, што их ставља у реактивну уместо превентивну улогу и може утицати на доследност процене добробити. Све веће интересовање за нетрадиционалне кућне љубимце додатно отвара етичка питања, јер се њихове специфичне потребе тешко задовољавају у терапијским условима, што може довести до хроничног стреса и нарушене добробити. Ови налази указују да су постојеће праксе и даље претежно усмерене на човека, док добробит животиња и професионалне одговорности нису довољно интегрисане. Потребан је уравнотеженији приступ који обухвата људске користи, добробит животиња и јасно дефинисане улоге, уз едукацију и развој смерница.

Кључне речи: терапија уз помоћ животиња, добробит животиња, ветеринарска етика, One Health, кућни љубимци.

Захвалница: Истраживање је подржано средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број 451-03-34/2026-03/200117).

III-5

ANIMAL-ASSISTED INTERVENTIONS: BALANCING HUMAN BENEFITS, ANIMAL WELFARE AND PROFESSIONAL RESPONSIBILITY

Marija Pajić^{1*}, Katarina Pajić¹, Renata Relić², Katarina Nenadović³, Žolt Bečkei³, Nikola Martić⁴, Zoe Doronjski¹

¹University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia

²University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia

³University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

⁴University of Novi Sad, Faculty of Medicine, Novi Sad, Serbia

*marija.pajic@polj.edu.rs

Summary

Companion animals play an important role in human life, contributing not only to emotional well-being but also to physical and social health. Within a holistic One Health framework, human–animal interactions are increasingly recognized as beneficial, particularly in mental health support, rehabilitation, and social integration. Animal-assisted interventions, most commonly based on work with dogs and horses, have demonstrated positive effects in individuals with neurological, cognitive, and behavioural disorders. Although human benefits are well documented, the impact on animal welfare remains insufficiently explored, especially in settings with underdeveloped regulatory frameworks. Findings from a previous study in Serbia indicate limited awareness and inconsistencies in training, regulation, and welfare assessment of therapy horses. The lack of standardized protocols for selection, training, and monitoring suggests risks to their long-term welfare, particularly overuse and delayed recognition of stress. The role of veterinarians remains insufficiently defined. In practice, these activities are often carried out by therapists or animal owners, while veterinarians are involved only when problems arise, placing them in a reactive rather than preventive role. The growing interest in non-conventional companion animals raises additional ethical concerns, as their species-specific needs are often difficult to meet in therapeutic settings, potentially leading to chronic stress and compromised welfare. Overall, current practices remain predominantly human-centered, while animal welfare and professional responsibilities are not sufficiently integrated. A more balanced approach is needed, supported by education and the development of guidelines.

Keywords: animal-assisted interventions, animal welfare, veterinary ethics, One Health, companion animals

Acknowledgements: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-34/2026-03/200117).

IV-1

Предавање по позиву

САВРЕМЕНЕ НУТРИТИВНЕ СТРАТЕГИЈЕ КОД КОКА НОСИЉА У ЦИЉУ ФОРТИФИКАЦИЈЕ КОНЗУМНИХ ЈАЈА ВИТАМИНОМ Д

Драган Шефер^{1*}, Дејан Перић¹, Стамен Радуловић¹, Светлана Грдовић¹, Драгољуб
Јовановић¹, Радмила Марковић¹

¹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

*dsefer@vet.bg.ac.rs

Сажетак

Витамин Д је липосолубилни витамин који регулише хомеостазу калцијума и важан је за здравље животиња и људи. Недостатак витамина Д код људи може изазвати рахитис, остеомаластију или пад имунитета, а код кокошака недостатак витамина Д негативно утиче на производњу јаја (пад носивости, јаја са танком љуском, већа потрошња хране итд.). Потребне за витамином Д зависе од узраста, пола, здравственог стања, а код животиња и од производне категорије и подмирују се кроз храну. Намирнице које садрже витамин Д су лосос, црвено месо, јетра, туна и јаје, а због неуравнотежене исхране људи најчешће не могу подмирити потребе на овај начин. Код животиња се дневне потребе могу задовољити додавањем витаминско-минералних предсмеша у храну. Катедра за исхрану и ботанику Факултета ветеринарске медицине Универзитета у Београду и компанија Fish corp 2000 Feed спровели су истраживање на комерцијалној фарми кокошака, где су у храну кока носиља старих 20 недеља додали премикс са активним обликом витамина Д. Оглед је трајао 6 месеци, а производ овог концепта исхране је јаје обogaћено витамином Д. Обogaћено јаје садржи просечно 2,56 µg/100 g масе јајета. Конзумацијом хране обogaћене витамином Д могу се превенирати разна обољења, али и лакше задовољити дневне потребе како код људи, тако и код животиња.

Кључне речи: живина, оброчи, обogaћене намирнице, јаја.

Захвалница: Истраживање је подржано средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број 451-03-34/2026-03/200143).

IV-1

Invited lecture

MODERN NUTRITIONAL STRATEGIES IN LAYING HENS IN ORDER TO FORTIFY TABLE EGGS WITH VITAMIN D

Dragan Šefer^{1*}, Dejan Perić¹, Stamen Radulović¹, Svetlana Grdović¹, Dragoljub Jovanović¹, Radmila Marković¹

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

*dsefer@vet.bg.ac.rs

Summary

Vitamin D is a liposoluble vitamin that regulates calcium homeostasis and is important for animal and human health. Vitamin D deficiency in humans can cause rickets, osteomalacia, or a decrease in immunity, and in chickens, vitamin D deficiency adversely affects egg production (decrease in carrying capacity, thin-shelled eggs, higher feed consumption, etc.). The need for vitamin D depends on age, sex, health status, and in animals also on the production category and is met through food. Foods that contain vitamin D are salmon, red meat, liver, tuna and egg, and due to an unbalanced diet, people usually cannot meet their needs in this way. In animals, the daily requirement can be met by adding vitamin and mineral premixes to the feed. The Department of Nutrition and Botany of the Faculty of Veterinary Medicine University of Belgrade and the company Fish Corp 2000 conducted a study on a commercial chicken farm, where a premix with the active form of vitamin D was added to the food of laying hens 20 weeks old. The experiment lasted 6 months, and the product of this nutritional concept is an egg enriched with vitamin D. An enriched egg contains an average of 2.56 µg/100 g of egg weight. By consuming foods enriched with vitamin D, various diseases can be prevented, but also easier to meet the daily needs of both humans and animals.

Keywords: poultry, meals, fortified foods, eggs.

Acknowledgments: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-34/2026-03/200143).

IV-2

Предавање по позиву

ПРИМЕНА СУПЛЕМЕНАТА НА БАЗИ БРАОН МОРСКИХ АЛГИ, ТАНИНА И БЕЛОГ ЛУКА У ЦИЉУ СМАЊЕЊА ЕМИСИЈЕ МЕТАНА КОД МЛЕЧНИХ КРАВА

Данијела Кировски^{1*}, Радиша Продановић¹, Љубомир Јовановић¹, Света Арсић¹, Сретен Неђић¹, Душан Бошљаковић¹, Славица Дражић¹, Иван Вујанац¹

¹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија
^{*}dani@vet.bg.ac.rs

Сажетак

Ентеричка емисија метана код млечних крава представља значајан извор гасова са ефектом стаклене баште и велики изазов за одрживу сточарску производњу. Испитивали смо ефикасност одабраних нутритивних суплемената као што су браон морске алге, танини и екстракт белог лука у циљу смањења емисије метана код млечних крава. Истраживање је обухватило експерименталну студију у којој је емисија метана мерена применом ласерског мерача метана, док су биохемијски и хематолошки параметри крви анализирани стандардним лабораторијским методама. Поред тога, праћени су производни параметри, укључујући млечност и састав млека, као показатељи утицаја суплементације на продуктивност животиња. Резултати су указали да сви испитивани суплементи доприносе смањењу емисије метана, при чему се интензитет ефекта разликује у зависности од врсте и нивоа додатка у оброку. Највећи потенцијал за редукацију емисије показале су браон морске алге, затим танини, док су препарати на бази белог лука имали умеренији ефекат. Значајно је да су постигнута смањења емисије метана остварена без негативног утицаја на млечност, што указује на могућност њихове примене у пракси без губитака у производним резултатима. Добијени налази потврђују потенцијал наведених суплемената у смањењу еколошког отиска млечног говедарства. Будућа истраживања треба да буду усмерена на оптимизацију доза, разумевање механизма деловања, као и процену економске исплативости и могућности шире примене.

Кључне речи: млечне краве, емисија метана, суплементација.

Захвалница: Истраживање је подржано средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број 451-03-34/2026-03/200143) и Фонда за науку Републике Србије (Пројекат број 775029).

IV-2

Invited lecture

APPLICATION OF BROWN SEAWEED, TANNIN AND GARLIC-BASED SUPPLEMENTS FOR METHANE EMISSIONS MITIGATION IN DAIRY CATTLE

Danijela Kirovski^{*}, Radiša Prodanović¹, Ljubomir Jovanović¹, Sveta Arsić¹, Sreten Nedić¹, Dušan Bošljaković¹, Slavica Dražić¹, Ivan Vujanac¹

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

*dani@vet.bg.ac.rs

Summary

Enteric methane emissions from dairy cattle represent a significant source of greenhouse gases and a major challenge for sustainable livestock production. This study evaluated the effectiveness of selected nutritional supplements, including brown seaweed, tannins, and garlic extract, in reducing methane emissions in dairy cows. The research was conducted as an experimental study in which methane emissions were measured using a laser methane detector, while biochemical and hematological blood parameters were analyzed using standard laboratory methods. In addition, production parameters, including milk yield and milk composition, were monitored to assess the effects of supplementation on animal productivity. The results indicated that all tested supplements contributed to a reduction in methane emissions, although the magnitude of the effect varied depending on the supplement type and dosage level. Brown seaweed showed the greatest mitigation potential, followed by tannins, while garlic-based supplements exhibited a moderate level effect. Importantly, the observed reductions in methane emissions were achieved without negative effects on milk yield, indicating their potential applicability in practice without compromising production performance. The findings confirm the potential of tested supplements as effective tools for reducing the environmental footprint of dairy production. Future research should focus on optimizing dosage, understanding mechanisms of action, and evaluating economic feasibility and scalability.

Keywords: dairy cows, methane emissions, supplementation.

Acknowledgment: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-34/2026-03/200143) and by the Science Fund of the Republic of Serbia (Project No. 7750295).

IV-3

СЕНО ИЛИ СИЛАЖА – ЕФЕКАТ НА ПЕРФОРМАНСЕ МЛЕЧНИХ КРАВА

Светлана Грдовић^{1*}, Дејан Перих¹, Радмила Марковић¹, Драгољуб Јовановић¹
Драган Шефер¹

¹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија
*cecag@vet.bg.ac.rs

Сажетак

Храна за животиње има изузетно важну улогу у сточарству и представља главни извор, угљених хидрата, протеина, витамина и минерала. Сено и силажа су две врсте хранива конзервисаних крмних биљака и веома су значајни у исхрани млечних крава. У последње време се често води полемика које храниво је боље у исхрани млечних крава, сено или силажа. На основу литературних података, установили смо да је питање сено или силажа, њихов ефекат на исхрану и перформансе млечних крава, као и на производњу млека и квалитет сира као производа од млека, предмет истраживања великог броја студија. Студије су истраживале ефекат исхране млечних крава сеном или силажом произведеном од истог матичног биљног материјала, што је било важно ради обезбеђивања директне упоредивости неколико састојака млека, као што су протеинске фракције, масне киселине и одређени витамини. Установљено је да се анализирани узорци млека крава храњених сеном и млека крава храњених силажом значајно разликују у неколико компоненти. Веће концентрације есенцијалних масних киселина, лизина и путресцина пронађене су у млеку крава храњених сеном, док је млеко крава храњених силажом показало веће концентрације витамина Б₁₂, витамина Е и спермина. Студије су такође показале да је квалитет и укус полутврдих и тврдих сирева, направљених од млека крава које су користиле само сено у својој исхрани, далеко бољи него када су краве користиле и силажу. Традиционално, у алпском подручју се једино млеко крава које се хране сеном користи за производњу полутврдих и тврдих сирева. Такође, веома успешан маркетинг и промоција „млека од сена“ као специјализованог производа, али и напредан технолошки развој који омогућава сушење зелене масе у затвореном простору са енергетски ефикасним системима за вентилацију, иду у прилог све већој употреби сена у исхрани млечних крава. Због одличног квалитета млека, добијеног од млечних крава које се хране сеном, године 2016., термин „сено млеко“ је укључен у Европски регистар гарантованих традиционалних специјалитета и тиме је заштићен широм Европске уније. Студије су показале да се и неке анализирани компоненте млека крава које су храњене силажом нису значајније разликовале од компонената у млеку крава храњених сеном, тако да су потребна даља истраживања у оквиру ове проблематике.

Кључне речи: сено, силажа, исхрана, млеко.

Захвалница: Истраживање је подржано средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број 451-03-34/2026-03/200143).

IV-3

HAY OR SILAGE – EFFECT ON PERFORMANCE OF DAIRY COWS

Svetlana Grdović^{1*}, Dejan Perić¹, Radmila Marković¹, Dragoljub Jovanović¹, Dragan Šefer¹

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

*cecag@vet.bg.ac.rs

Summary

Animal feed has an extremely important role in animal husbandry and is the main source of carbohydrates, proteins, vitamins and minerals. Hay and silage are two types of feed for canned forage plants and are very important in the diet of dairy cows. Recently, there has often been a controversy as to which feed is better in the diet of dairy cows, hay or silage? Based on the literature, we found that the issue, hay or silage, as well as their effect on the nutrition and performance of dairy cows, as well as on milk production and the quality of cheese as a dairy product, has been the subject of research by many studies. The studies investigated the effect of feeding dairy cows with hay or silage produced from the same parent plant material, which was important to ensure direct comparability of several milk constituents, such as protein fractions, fatty acids and certain vitamins. It was found that the analyzed samples of milk from hay-fed cows and milk from silage-fed cows differed significantly in several components. Higher concentrations of the essential fatty acids, lysine and putrescine, were found in the milk of hay-fed cows, while milk from silage-fed cows showed higher concentrations of vitamin B12, vitamin E and spermine. Studies have also shown that the quality and taste of semi-hard and hard cheeses, made from the milk of cows that used only hay in their diet, was far better than when the cows also used silage. Traditionally, in the Alpine area, only the milk of hay-fed cows is used to produce semi-hard and hard cheeses. Also, the very successful marketing and promotion of „hay milk“ as a specialized product, as well as advanced technological development that enables the drying of green mass indoors with energy-efficient ventilation systems, are in favor of the increasing use of hay in the diet of dairy cows. Due to the excellent quality of milk obtained from dairy cows fed on hay, in 2016 the term „hay milk“ was included in the European Register of Traditional Specialities Guaranteed and is thus protected throughout the European Union. Studies have shown that some of the analyzed components of milk from cows fed with silage did not differ significantly from the components in the milk of hay-fed cows, so further research is needed within this issue.

Keywords: hay, silage, diet, milk.

Acknowledgments: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-34/2026-03/200143).

IV-4

УПОТРЕБА СОФТВЕРА У АНАЛИЗИ ОБРОКА ЗА ВИСОКО МУЗНЕ КРАВЕ БАЗИРАНОМ НА СЕНАЖИ РАЖИ ПРОИЗВЕДЕНОЈ У РАЗЛИЧИТИМ ТЕХНОЛОШКИМ ПРОЦЕСИМА

Драган Бурсаћ^{1*}, Стамен Радуловић², Александра Иветић³, Милан Малетић², Драган
Кнежевић⁴

¹Cow.Feed, Београд, Србија

²Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

³Институт за примену науке у пољопривреди, Београд, Србија

⁴Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“, Бања Лука, Босна и
Херцеговина

*drbursac@gmail.com

Сажетак

Сенажа ражи, као квалитетно кабасто храниво, директно утиче на побољшање хемијског састава млека и оптимизацију трошкова исхране. Конзумација овог хранива због повољног односа неутралних детерцентских влакана и високе сварљивости влакана, интензивира активност целулолитичких бактерија у бурагу. Овај процес резултује повећаном синтезом сирћетне киселине, што је кључно за подизање процента млечне масти. Добар квалитет овог хранива пресудно је условљен временом кошења ражи, где свако његово одлагање драстично смањује храниву вредност. Тако, младу раж одликује висока енергетска вредност, док у фази цветања удео лигнина у стабљници значајно се повећава, чиме опада њена енергетска вредност и сварљивост. Употреба софтверског програма за исхрану крава пружа могућност врло јасног приказа разлика хемијског састава идентично формулисаних оброка базираних на сенажи ражи, припремљеној различитим технолошким процесима. Другачије вредности сирових протеина, енергије и неутралних детерцентских влакана имају пресудан утицај на производне параметре млечних крава, у првом реду на дневну продукцију млека. Редовна хемијска анализа сировина представља први корак у прецизној формулацији оброка, али ту се рад нутриционисте не завршава, већ захтева праћење даљег пута оброка у мешаони, хранидбеном столу и коначно у организму животиње.

Кључне речи: сенажа ражи, софтвер, формулација оброка.

IV-4

USE OF SOFTWARE IN ANALYSIS OF DIETARY FOR HIGH-DAIRY COWS BASED ON RYE HAYLAGE PRODUCED IN DIFFERENT TECHNOLOGICAL PROCESSES

Dragan Bursac^{1*}, Stamen Radulović², Aleksandra Ivetić³, Milan Maletić², Dragan Knežević⁴

¹Cow.Feed, Belgrade, Serbia

²University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

³Institute for the Application of Science in Agriculture, Belgrade, Serbia

⁴Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

*drbursac@gmail.com

Summary

Rye haylage, as a high-quality roughage feed, directly affects the improvement of the chemical composition of milk and the optimization of feeding costs. Consumption of this feed, due to the favorable ratio of neutral detergent fibers and high fiber digestibility, intensifies the activity of cellulolytic bacteria in the rumen. This process results in increased synthesis of acetic acid, which is crucial for increasing the percentage of milk fat. The good quality of this feed is crucially determined by the time of rye mowing, where any delay drastically reduces its nutritional value. In such a way, young rye is characterized by high energy value, while in the flowering phase the proportion of lignin in the stem increases significantly, which decreases its energy value and digestibility. The use of software programs for cow nutrition provides the possibility of a very clear display of differences in the chemical composition of identically formulated meals based on rye haylage, prepared by different technological processes. Different values of crude protein, energy, neutral detergent fibers, have a decisive impact on the production parameters of dairy cows, primarily daily milk production. Regular chemical analysis of raw materials is the first step to precise meal formulation, but the work of the nutritionist does not end there, but requires monitoring the further path of the meal in the feed factory, the feeding table and finally in the animal's body.

Keywords: rye haylage, software, meal formulation.

IV-5

ОРГАНСКЕ ФОРМЕ МИКРОЕЛЕМЕНАТА – АЛАТ ЗА ПРЕЦИЗНОСТ У ФОРМУЛАЦИЈИ СМЕША ЗА ИСХРАНУ СВИЊА

Дејан Перих^{1*}, Драган Шефер¹, Стамен Радуловић¹, Светлана Грдовић¹, Драгољуб Јовановић¹, Радмила Марковић¹

¹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

*dperic@vet.bg.ac.rs

Сажетак

Микроелементи су минералне материје које су у телу животиња заступљене у траговима (<100ppm). Микроелементи учествују у скоро свим физиолошким и биохемијским процесима и дају допринос бољем искоришћавању енергије, синтези протеина, остварењу бољих производно-репродуктивних потенцијала и очувању здравља животиња, а животињама се обезбеђују путем хране, углавном у неорганској форми (оксиди, сулфати). Биодоступност неорганских форми микроелемената је ограничена и потребне су високе дозе да би се задовољиле потребе животиња, што често доводи до неравнотеже у хранљивим материјама и потенцијалних проблема са токсичношћу. Са друге стране, да би се микроелемент ресорбовао кроз слузокожу цревног зида, претходно мора да се веже за одговарајући молекул органског порекла (лиганд). Као резултат међусобне конкуренције присутних хранљивих састојака за одговарајуће лиганде, као и многобројних оксидо-редукујућих процеса који се одвијају у лумену дигестивног тракта, ресорпција минералних материја је по правилу врло мала. Као једна од предложених могућности, у литературу и практичну употребу уводи се појам „хелат“ или „хелатни комплекс“ који представља комплексно једињење у којем је метални јон везан за лиганд који поседује два или више донорска атома, при чему лиганд обухвата метални јон попут „кљешта“ формирајући „прстенове“. Лиганд је молекул или јон који садржи атом са слободним електронским паром којим се остварује веза са јоном метала. Било која од природних аминокиселина може да буде лиганд и формира стабилан петочлани прстен са металним јоном. У резултатима експеримента приказан је благотворан ефекат хелатних, односно органских форми микроелемената на здравље црева и производне резултате прасади у одгоју, уз минимално излучивање у спољашњу средину.

Кључне речи: свињарска производња, оброк, органске форме микроелемената, еубиоза.

Захвалница: Истраживање је подржано средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број 451-03-34/2026-03/200143).

IV-5

ORGANIC TRACE MINERALS – TOOL FOR PRECISION IN THE FORMULATION OF MIXTURES FOR SWINE NUTRITION

Dejan Perić^{1*}, Dragan Šefer¹, Stamen Radulović¹, Svetlana Grdović¹, Dragoljub Jovanović¹, Radmila Marković¹

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

*dperic@vet.bg.ac.rs

Summary

Microelements are minerals that are present in the body of animals in trace amounts (<100ppm). Microelements participate in almost all physiological and biochemical processes and contribute to better energy utilization, protein synthesis, realization of better production and reproductive potentials and preservation of animal health and are provided to animals through food mainly in inorganic form (oxides, sulfates). The bioavailability of inorganic forms of trace elements is limited, and high doses are required to meet the needs of animals, often leading to nutrient imbalances and potential toxicity problems. On the other hand, for the microelement to be reabsorbed through the mucous membrane of the intestinal wall, it must first bind to the corresponding molecule of organic origin (ligand). As a result of the mutual competition of the nutrients present for the corresponding ligands, as well as the numerous oxide-reducing processes that take place in the lumen of the digestive tract, the resorption of mineral substances is usually very small. As one of the proposed possibilities, the term „chelate“ or „chelating complex“ is introduced into the literature and practical use, which is a complex compound in which a metal ion is attached to a ligand that possesses two or more donor atoms, whereby the ligand encloses the metal ion like a „pincer“ forming „rings“. A ligand is a molecule or ion containing an atom with a lone electron pair that forms a bond with a metal ion. Any of the naturally occurring amino acids can be a ligand and form a stable five-membered ring with a metal ion. The results of the experiment showed the beneficial effect of chelated forms of microelements on the health of the intestines and the production results of weaned piglets, with minimal excretion into the environment.

Keywords: pig production, meal, organic forms of microelements, eubiosis.

Acknowledgments: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-34/2026-03/200143).

V-1

ZDRAVLJE LJUDI I PIRAMIDE ISHRANE

Milan Ž. Baltić^{1*}, Marija Starčević², Jelena Janjić¹, Aleksandra Tasić³, Katarina Pajić⁴,
Branislav Baltić⁵, Marija Pajić⁴

¹Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, Srbija

²Vojska Srbije, Beograd, Srbija

³Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd, Srbija

⁴Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

⁵Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd, Srbija

*milanbaltic@gmail.com

Sažetak

Čovek je, još iz vremena kada je kao sakupljač plodova i kao lovac podmirivao svoje potrebe za hranom, upoznao vezu između ishrane i zdravlja. Do naučnog pristupa ovoj povezanosti između ishrane i zdravlja ljudi dolazi u vreme osnivanja Medicinskih fakulteta. Ona je i danas predmet istraživanja, pri čemu se poseban značaj daje izboru hrane i ishrani, jer se oni tokom godina menjaju, a čovekov gen se, od kako se uspravio do danas, nije promenio ni za 2%. Poznavanje veze između ishrane i zdravlja (bolesti) najčešće se odnosi na vezu između ishrane i hroničnih nezaraznih bolesti (kardiovaskularne bolesti, dijabetes, tumori) koje su i najčešći uzroci smrtnosti ljudi. Briga o ishrani i zdravlju nije samo briga pojedinca, već i, na svetskom nivou, međunarodnih organizacija. Preporuke o ishrani ljudi poznate su kao *Piramide ishrane (Food pyramid)*. Najčešće se, kao piramida ishrane pominje piramida Švedske iz 1974. godine prema kojoj se hrana razvrstava u tri osnovne grupe. U prvoj baznoj grupi su mleko i proizvodi od mleka, margarin, hleb, krompir, a u drugoj grupi su povrće i voće. Vrh piramide čine meso, riba i jaja. Godine 2025. u Sjedinjenim Američkim Državama doneta je nova piramida koju nazivaju i obrnutom ili inverznom piramidom, jer se za ishranu ljudi preporučuje, pre svega, hrana koja je bogata proteinima (meso, riba, sirevi, orašasti plodovi), pa i mastima (loj), a daleko manji značaj daje se ugljenohidratnim proizvodima i proizvodima kojima je dodat šećer. Nema univerzalne piramide primenljive na sve ljude, bez obzira na pol, starost, fizičku aktivnost, fiziološka stanja (trudnoća, dojenje) i epigenetske faktore.

Ključne reči: hrana, ishrana, preporuke.

Zahvalnica: Istraživanje je podržano sredstvima Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-34/2026-03/200143).

V-1

HUMAN HEALTH AND FOOD PYRAMIDS

**Milan Ž. Baltić^{1*}, Marija Starčević², Jelena Janjić¹, Aleksandra Tasić³, Katarina Pajić⁴,
Branislav Baltić⁵, Marija Pajić⁴**

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

²Serbian Army, Belgrade, Serbia

³Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade, Serbia

⁴University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia

⁵Institute for Hygiene and Meat Technology, Belgrade, Serbia

*milanbaltic@gmail.com

Summary

Man, from the time when he met his needs for food as a fruit gatherer and as a hunter, has known the connection between nutrition and health. The scientific approach to this connection between nutrition and human health comes at the time of the founding of the Medical Faculties. It is still the subject of research today, where special importance is given to the choice of food and nutrition, because they change over the years, and the human gene has not changed by even 2% from the time he stood up until today. Knowledge of the connection between nutrition and health (disease) most often refers to the connection between nutrition and chronic non-communicable diseases (cardiovascular diseases, diabetes, tumors), which are the most common causes of human mortality. Taking care of nutrition and health is not only the concern of the individual, but also, at the world level, of international organizations. Recommendations on human nutrition are known as Food Pyramids. Most often, the pyramid of Sweden from 1974, according to which food is classified into three basic groups, is mentioned as a food pyramid. The first basic group includes milk and milk products, margarine, bread, potatoes, and the second group includes vegetables and fruits. The top of the pyramid consists of meat, fish and eggs. In 2025, a new pyramid was introduced in the United States of America, which is also called an inverted or inverse pyramid, because it is recommended for human nutrition, first of all, food that is rich in proteins (meat, fish, cheeses, nuts) and also fats (tallow), and far less importance is given to carbohydrate products and products to which sugar has been added. There is no universal pyramid applicable to all people, regardless of gender, age, physical activity, physiological conditions (pregnancy, breastfeeding) and epigenetic factors.

Keywords: food, nutrition, recommendations.

Acknowledgment: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-34/2026-03/200143).

V-2

ВЕТЕРИНАРСКА МЕДИЦИНА У ЕРИ ЈЕДНОГ ЗДРАВЉА: РЕГИОНАЛНА ОПЕРАЦИОНАЛИЗАЦИЈА, АНТИМИКРОБНА РЕЗИСТЕНЦИЈА И ОБРАЗОВНИ ОДГОВОР

Драго Недић^{1,5*}, Горан Стевановић², Нихад Фејзић³, Будимир Плавшић⁴, Оливер Стевановић⁵, Бојан Голић⁵, Соња Радојичић¹, Неђељко Карабасил¹, Дејан Крњић¹, Милорад Мириловић¹

¹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

²Универзитет у Београду, Медицински факултет и Клиника за инфективне и тропске болести, Београд, Србија

³Универзитет у Сарајеву, Ветеринарски факултет, Сарајево, Босна и Херцеговина

⁴Свјетска организација за здравље животиња, Представништво за Европу, Москва, Русија

⁵Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“, Бања Лука, Босна и Херцеговина

*drago.nedic@gmail.com

Сажетак

Савремени здравствени изазови – антимикробна резистенција (АМР), нове и ремергентне зоонозе, климатски и еколошки притисци, те интензивирани међународна трговина, све израженије потврђују неодрживост секвенцијалног, секторски одвојеног дјеловања у заштити здравља. Концепт Једно здравље намеће се као оквир који интегрише здравље људи, животиња и животне средине, али његова стварна оперативна вриједност и даље зависи од регионалних институционалних и образовних реформи. Овај рад има за циљ да, из перспективе западнобалканског региона, критички размотри улогу ветеринарске медицине у оперативној примјени Једног здравља. Анализирани су реформа образовања доктора ветеринарске медицине, борба против АМР и зараза, регионални механизми сарадње (GF-TADs - Global Framework for the Progressive Control of Transboundary Animal Diseases, РОНСМ - Regional One Health Coordination Mechanism), као и улога међународних пројеката (IPA - Instrument for Pre-accession Assistance, Twinning, Horizon Europe, Erasmus+) у превођењу политика у праксу. Закључује се да се ветеринарска струка не смије посматрати као помоћни сектор, већ као структурни стуб Једног здравља. Будућност професије зависи од њене способности да сопствене капацитете, образовни систем и нормативну праксу синхронизује са европским и глобалним стандардима, уз стварно функционалну сарадњу хуманог, ветеринарског и сектора заштите животне средине.

Кључне ријечи: антимикробна резистенција, ветеринарска медицина, зоонозе, Једно здравље, образовање.

V-2

VETERINARY MEDICINE IN THE ERA OF ONE HEALTH: REGIONAL OPERATIONALISATION, ANTIMICROBIAL RESISTANCE AND THE EDUCATIONAL RESPONSE

Drago Nedić^{1,5*}, Goran Stevanović², Nihad Fejzić³, Budimir Plavšić⁴, Oliver Stevanović⁵, Bojan Golić⁵, Sonja Radojičić¹, Nedeljko Karabasil¹, Dejan Krnjaić¹, Milorad Mirilović¹

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

²University of Belgrade, Faculty of Medicine and Clinic for Infectious and Tropical Diseases, Belgrade, Serbia

³University of Sarajevo, Faculty of Veterinary Medicine, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

⁴World Organisation for Animal Health, Regional Representation for Europe, Moscow, Russian Federation

⁵Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

*drago.nedic@gmail.com

Summary

Contemporary health challenges – antimicrobial resistance (AMR), emerging and re-emerging zoonoses, climate and ecological pressures, and intensified international trade, increasingly demonstrate that sequential, sector-isolated action is no longer sustainable. The One Health concept emerges as a framework that integrates human, animal and environmental health, but its real operational value still depends on regional institutional and educational reforms. From the perspective of the Western Balkans, this paper critically examines the role of veterinary medicine in the operational implementation of One Health. It addresses the reform of veterinary education, the fight against AMR and zoonoses, regional cooperation mechanisms (GF-TADs - Global Framework for the Progressive Control of Transboundary Animal Diseases, ROHCM - Regional One Health Coordination Mechanism), and the role of international projects (IPA - Instrument for Pre-accession Assistance, Twinning, Horizon Europe, Erasmus+) in translating policies into practice. It concludes that veterinary medicine should not be regarded as an auxiliary sector, but as a structural pillar of One Health. The future of the profession depends on its capacity to align its institutional, educational and normative practices with European and global standards, supported by genuinely functional cooperation between the human, veterinary and environmental sectors.

Keywords: antimicrobial resistance, veterinary medicine, zoonoses, One Health, education.

V-3

ИСПИТИВАЊЕ АНТИМИКРОБНОГ ДЕЛОВАЊА СУПЛЕМЕНАТА НА БАЗИ ЛАКТОФЕРИНА У *IN VITRO* УСЛОВИМА

Радослава Савић Радовановић^{1*}, Оливер Радановић², Немања Здравковић², Силвана
Стајковић¹, Катарина Штављанин¹, Милијана Синђић¹

¹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

²Научни институт за ветеринарство Србије, Београд, Србија

*mimica@vet.bg.ac.rs

Сажетак

Лактоферин (ЛФ) је гликопротеин из групе трансферина, који уз многобројне биолошке функције има важну улогу у неспецифичном одговору имунолошке одбране организма, а карактерише га и широк спектар антимикробног деловања на Грам-позитивне и Грам-негативне бактерије. Циљ овог рада је био да се испита антимикробно деловање ЛФ у зависности од дозе у дијететским суплементима присутним на тржишту у Републици Србији. Коришћена су два препарата различитих произвођача, чије капсуле садрже 10mg ЛФ, а припремљене су 100%, 50% и 25% радне концентрације. Метода агар дифузионог теста по Оксфорду је коришћена за испитивање антимикробног ефекта и подлоге Columbia крвни агар и Mueller-Hinton агар. Као тест микроорганизми су коришћени референтни сојеви *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Streptococcus agalactiae* ATCC 27956, *Listeria monocytogenes* ATCC 19111, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella* Typhimurium ATCC 14028 и *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Резултати су показали различиту антимикробну активност суплемената на бази лактоферина према испитиваним микроорганизмима. Инхибиторни ефекат је варирао од минималног (≤ 8 mm), средњег (9-12 mm) и високог (>12 mm). Пречник зоне инхибиције раста *Staphylococcus aureus* је био 26 mm за суплемент 1. Високу зону инхибиције раста за оба суплемента је испољило 75% сојева при ЛФ концентрацији 100%, затим 67% сојева при концентрацији 50% и код 50% сојева при концентрацији ЛФ од 25%. Суплемент 1 је испољио израженије дејство на Грам-позитивне бактерије, посебно на *Streptococcus agalactiae* (19-22 mm). Суплемент 2 је испољио ширу зону инхибиције компаративно са суплементом 1 код *Escherichia coli* и *Pseudomonas aeruginosa*. Најслабији ефекат је постигнут код *Listeria monocytogenes* која је показала зону инхибиције раста једино при максималној концентрацији суплемента 1. Измерене зоне инхибиције указују да антимикробно деловање ЛФ зависи од концентрације и врсте микроорганизма.

Кључне речи: лактоферин, дијететски суплемент, антимикробно деловање.

Захвалница: Истраживање је подржано средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број 451-03-34/2026-03/200143).

V-3

IN VITRO EVALUATION OF THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF LACTOFERRIN-BASED SUPPLEMENTS

Radoslava Savić Radovanović^{1*}, Oliver Radanović², Nemanja Zdravković², Silvana Stajković¹, Katarina Štavljanin¹, Milijana Sindić¹

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

²Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade, Serbia

*mimica@vet.bg.ac.rs

Summary

Lactoferrin (LF) is a glycoprotein from the transferrin group, which, in addition to numerous biological functions, plays an important role in the non-specific immune defense response of the organism, and is characterized by a wide spectrum of antimicrobial activity against Gram-positive and Gram-negative bacteria. The aim of this work was to examine the antimicrobial activity of LF depending on the dose in dietary supplements available on the market in the Republic of Serbia. Two supplements from different manufacturers were used, whose capsules contain 10 mg of LF, and working concentrations of 100%, 50% and 25% were prepared. The Oxford agar diffusion test method was used to test the antimicrobial effect of the Columbia sheep blood agar and Mueller-Hinton agar media. The reference strains used as test microorganisms were: *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Streptococcus agalactiae* ATCC 27956, *Listeria monocytogenes* ATCC 19111, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella* Typhimurium ATCC 14028 and *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. The results showed different antimicrobial activity of lactoferrin-based supplements according to the tested microorganisms. The inhibitory effect varied from minimal (≤ 8 mm), medium (9-12 mm) and high (>12 mm). The diameter of inhibition zone growth for *Staphylococcus aureus* was 26 mm in Supplement 1. A high zone of growth inhibition for both supplements was exhibited by 75% of strains at LF concentration of 100%, then 67% of strains at 50% concentration and by 50% of strains at LF concentration of 25%. Supplement 1 showed a more pronounced effect on gram-positive bacteria, especially on *Streptococcus agalactiae* (19-22 mm). Supplement 2 showed a wider zone of inhibition compared to Supplement 1 in *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*. The weakest effect was achieved in *Listeria monocytogenes*, which showed a zone of growth inhibition only at the maximum concentration of Supplement 1. The measured zones of inhibition indicate that the antimicrobial activity of LF depends on the concentration, as well as on the tested bacterial species.

Keywords: lactoferrin, dietary supplement, antimicrobial activity.

Acknowledgment: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-34/2026-03/200143).

V-4

УЛОГА ДОКТОРА ВЕТЕРИНАРСКЕ МЕДИЦИНЕ У ПРИМЕНИ КАСКАДНЕ РЕАКЦИЈЕ У ИЗБОРУ АНТИМИКРОБНИХ ЛЕКОВА У ФАРМСКОМ УЗГОЈУ ЖИВОТИЊА

Ненад Стојанац^{1*}, Огњен Стеванчевић¹, Божидар Савић¹, Зорана Ковачевић¹

¹Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови сад, Србија
^{*}stojanac.n@gmail.com

Сажетак

Антимикробна резистенција представља један од највећих изазова за глобално јавно здравље, захтевајући одговорну и рационалну употребу антибиотика у ветеринарској медицини. Улога доктора ветеринарске медицине је кључна у спровођењу „каскадног принципа“, законског механизма који омогућава прописивање лекова који нису директно регистровани за одређену животињску врсту или индикацију у случајевима када не постоји адекватна терапијска алтернатива. Овај рад анализира одговорност доктора ветеринарске медицине у процесу доношења одлука унутар фармског узгоја, где је економски притисак често у сукобу са принципима очувања ефикасности лекова. Примена каскаде није само законска олакшица, већ сложен етички и стручни процес који захтева детаљну процену ризика. Доктор ветеринарске медицине мора да балансира између добробити животиња, спречавања патње и потенцијалног ризика од развоја резистентних сојева бактерија, који се путем ланца исхране могу пренети на људе. Посебан акценат стављен је на процену каренце, што је витално за безбедност хране животињског порекла. Закључак истраживања указује на то да едукација доктора ветеринарске медицине о фармакодинамици и фармакокинетици лекова који се користе изван граница одобрене спецификације директно доприноси смањењу антимикробне резистенције. Стриктно придржавање протокола каскадне реакције, уз прецизну дијагностику и антибиограм, поставља доктора ветеринарске медицине као примарног чувара здравља у концепту Једно здравље. Овај приступ обезбеђује да терапијска ефикасност остане приоритет, док се истовремено минимизира негативан утицај на животну средину и јавно здравље.

Кључне речи: антимикробна резистенција, фармске животиње, рационална употреба лекова.

Захвалница: Истраживање је подржано средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број 451-03-34/2026-03/200117).

V-4

THE ROLE OF DOCTOR OF VETERINARY MEDICINE IN THE APPLICATION OF THE PRESCRIBING CASCADE FOR THE SELECTION OF ANTIMICROBIAL DRUGS IN LIVESTOCK FARMING

Nenad Stojanac^{1*}, Ognjen Stevančević¹, Božidar Savić¹, Zorana Kovačević¹

¹University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia

*stojanac.n@gmail.com

Summary

Antimicrobial resistance represents one of the greatest challenges to global public health, necessitating the responsible and rational use of antibiotics in veterinary medicine. The role of the Doctor of Veterinary Medicine is crucial in implementing the „prescribing cascade“, a legal mechanism that allows for the prescription of drugs not directly authorized for a specific animal species or indication when no adequate therapeutic alternative exists. This paper analyzes the responsibility of Doctor of Veterinary Medicine in the decision-making process within livestock farming, where economic pressure is often in conflict with the principles of preserving drug efficacy. The application of the cascade is not merely a legal provision but a complex ethical and professional process requiring a detailed risk assessment. The Doctor of Veterinary Medicine must balance animal welfare and the prevention of suffering against the potential risk of developing resistant bacterial strains that can be transmitted to humans through the food chain. Special emphasis is placed on the assessment of withdrawal periods, which is vital for the safety of food of animal origin. The research conclusion indicates that the education of Doctor of Veterinary Medicine regarding the pharmacodynamics and pharmacokinetics of drugs used off label directly contributes to the reduction of antimicrobial resistance. Strict adherence to cascade protocols, combined with precise diagnostics and antimicrobial susceptibility testing, positions the Doctor of Veterinary Medicine as a primary guardian of health within the One Health concept. This approach ensures that therapeutic efficacy remains a priority while simultaneously minimizing negative impacts on the environment and public health.

Keywords: antimicrobial resistance, livestock, rational use of drugs.

Acknowledgments: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-34/2026-03/200117).

V-5

Предавање по позиву

УПРАВЉАЊЕ АНТИБИОТИЦИМА У ЖИВИНАРСТВУ: ОД КОНЦЕПТА ДО ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ ПРОГРАМА ЗА СМАЊЕЊЕ АНТИМИКРОБНЕ РЕЗИСТЕНЦИЈЕ

Зорана Ковачевић^{1*}, Мирјана Ђукић Стојчић¹, Зоран Ружић¹, Далибор Тодоровић², Сузана Видаковић Кнежевић², Слободан Кнежевић², Љубица Андрић², Марко Пајић²

¹Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Србија

²Научни институт за ветеринарство „Нови Сад“, Нови Сад, Србија

*zorana.kovacevic@polj.edu.rs

Сажетак

Антимикробна резистенција представља један од највећих глобалних здравствених и економских изазова, са значајним последицама по здравље људи и животиња, безбедност хране и одрживост сточарске производње. Живинарска производња представља једну од најбрже растућих и економски најзначајнијих грана сточарства на глобалном нивоу и истовремено сектор са високим нивоом употребе антибиотика, те има значајну улогу у оквиру концепта Једно здравље. Присуство резидуа антибиотика и резистентних бактерија у производима животињског порекла представља потенцијални ризик за потрошаче и безбедност хране. Због тога је од суштинског значаја унапређење пракси у живинарству, рационална употреба антибиотика и примена превентивних мера, како би се обезбедила одржива производња и заштита јавног здравља, при чему кључну улогу има концепт управљања антибиотицима. Циљ рада је приказ савременог концепта управљања антибиотицима у живинарству и његовог преласка од теоријског оквира ка практичној имплементацији. Приступ обухвата анализу фактора ризика у производњи, рационалну примену антибиотика, унапређење биосигурносних мера, примену алтернатива антибиотицима и континуирани мониторинг резистенције и употребе антибиотика. Посебан значај има разумевање фармакокинетичко-фармакодинамичких принципа, јер неадекватна доза, неправилно трајање терапије и неуједначена експозиција доводе до селекције резистентних бактеријских популација, при чему *Escherichia coli* представља значајан индикатор. Закључује се да системски приступ управљању антибиотицима омогућава прелазак са теоријских принципа на практичну примену, доприноси смањењу употребе антибиотика и очувању њихове ефикасности.

Кључне речи: антимикробна резистенција, живинарство, управљање антибиотицима, рационална терапија, биосигурносне мере.

Захвалница: Истраживање је подржано средствима Покрајинског секретаријата за високо образовање и научноистраживачку делатност Аутономне покрајине Војводине, Република Србија (Пројекат број 003877475 2025 09418 003 000 000 001 04 004 и Пројекат број 003877403 2025 09418 003 000 000 001 04 002) и Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број 451-03-34/2026-03/200117).

V-5

Invited lecture

ANTIMICROBIAL STEWARDSHIP IN POULTRY PRODUCTION: FROM CONCEPT TO PROGRAM IMPLEMENTATION FOR REDUCING ANTIMICROBIAL RESISTANCE

Zorana Kovačević^{1*}, Mirjana Đukić Stojčić¹, Zoran Ružić¹, Dalibor Todorović², Suzana Vidaković Knežević², Ljubica Andrić², Marko Pajić²

¹University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia

²Scientific Veterinary Institute „Novi Sad“, Novi Sad, Serbia

*zorana.kovacevic@polj.edu.rs

Summary

Antimicrobial resistance represents one of the greatest global health and economic challenges, with significant consequences for human and animal health, food safety, and the sustainability of livestock production. Poultry production is one of the fastest growing and economically most important sectors of animal production worldwide, and at the same time a sector characterized by a high level of antibiotic use, thus playing a significant role within the One Health concept. The presence of antibiotic residues and resistant bacteria in products of animal origin represents a potential risk for consumers and food safety. Therefore, improving practices in poultry production, rational use of antibiotics, and the implementation of preventive measures are essential to ensure sustainable production and protection of public health, in which the concept of antimicrobial stewardship plays a key role. The aim of this paper is to present the modern concept of antimicrobial stewardship in poultry production and its transition from a theoretical framework to practical implementation. The approach includes the analysis of risk factors in production, rational use of antibiotics, improvement of biosecurity measures, application of alternatives to antibiotics, and continuous monitoring of antimicrobial resistance and antibiotic use. Particular importance is given to the understanding of pharmacokinetic-pharmacodynamic principles, as inadequate dosing, inappropriate duration of therapy, and uneven exposure lead to the selection of resistant bacterial populations, with *Escherichia coli* serving as an important indicator. It is concluded that a systematic approach to antimicrobial stewardship enables the transition from theoretical principles to practical application, contributing to reduced antibiotic use and preservation of their effectiveness.

Keywords: antimicrobial resistance, poultry production, antimicrobial stewardship, rational therapy, biosecurity measures.

Acknowledgment: The study was supported by the Provincial Secretariat for Higher Education and Scientific Research of the Autonomous Province of Vojvodina, Republic of Serbia (Projects No. 003877475 2025 09418 003 000 000 001 04 004 and Project No. 003877403 2025 09418 003 000 000 001 04 002), and by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-34/2026-03/200117).

V-6

РАЦИОНАЛНА УПОТРЕБА АНТИБИОТИКА У ТЕРАПИЈИ МАСТИТИСА КРАВА

Јован Станојевић^{1*}, Миодраг Радиновић¹, Марко Цинцовић¹, Михајло Ердељан¹,
Зорана Ковачевић¹, Тијана Кукурић¹

¹Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Србија
^{*}jovan2912@email.com

Сажетак

Маститис представљају једно од најзначајнијих обољења млечних крава, са великим економским и здравственим импликацијама, те захтевају правовремен и адекватно усмерен терапијски приступ. Савремени терапијски приступи заснивају се на рационалној употреби антибиотика, уз избегавање њихове неконтролисане и неиндиковане примене. Антибиотска терапија оправдана је искључиво у случајевима потврђене бактеријске инфекције млечне жлезде, при чему је неопходно стриктно придржавање прописаних доза, начина апликације и периода каренце. Овакав приступ значајно смањује ризик од развоја антимикуробне резистенције, као и појаву резидуа антибиотика у млеку, чиме се директно доприноси очувању безбедности и квалитета производа животињског порекла. Посебно важну улогу у контроли маститиса има период засушења, током којег млечна жлезда пролази кроз изражене физиолошке промене и постаје осетљивија на инфекције. У том периоду примењује се „dry cow therapy“ као мера која подразумева интрамамарну примену антибиотика након последње muže. Основни циљ ове мере је елиминација постојећих субклиничких инфекција и спречавање појаве нових током засушења. Међутим, савремени трендови у ветеринарској медицини све више фаворизују селективни приступ у примени антибиотика. Овај приступ подразумева употребу антибиотика током засушења искључиво код крава са доказаном инфекцијом, на основу резултата бактериолошких анализа и повишеног броја соматских ћелија у млеку. Код здравих животиња препоручује се примена алтернативних мера, као што су унутрашњи сисни затварачи, који физички спречавају продор патогених микроорганизама у млечну жлезду. Оваква селективна употреба антибиотика у комбинацији са добром сточарском праксом представља основу савременог и одрживог приступа у контроли маститиса. Оваква стратегија доприноси смањењу укупне потрошње антимикуробних лекова, очувању њихове ефикасности, смањењу ширења антимикуробне резистенције, као и унапређењу здравља животиња и безбедности хране.

Кључне речи: крава, маститис, антибиотици, засушење.

V-6

RATIONAL USE OF ANTIBIOTICS IN THE TREATMENT OF MASTITIS IN COWS

Jovan Stanojević^{1*}, Miodrag Radinović¹, Marko Cincović¹, Mihajlo Erdeljan¹, Zorana Kovačević¹, Tijana Kukurić¹

¹University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia
^{*}jovan2912@email.com

Summary

Mastitis represents one of the most significant diseases in dairy cows, with substantial economic and health implications, and therefore requires a timely and appropriately targeted therapeutic approach. Modern treatment strategies are based on the rational use of antibiotics, avoiding their uncontrolled and unjustified application. Antibiotic therapy is justified exclusively in cases of confirmed bacterial infection of the mammary gland, with strict adherence to prescribed dosages, routes of administration, and withdrawal periods. Such an approach significantly reduces the risk of antimicrobial resistance development, as well as the occurrence of antibiotic residues in milk, thereby directly contributing to the safety and quality of animal-derived products. The dry period plays a particularly important role in mastitis control, as the mammary gland undergoes pronounced physiological changes and becomes more susceptible to infections. During this period, „dry cow therapy“ is applied as a standard measure, involving the intramammary administration of long-acting antibiotics after the last milking. The main objective of this measure is the elimination of existing subclinical infections and the prevention of new ones during the dry period. However, contemporary trends in veterinary medicine increasingly favor a selective approach to antibiotic use. This approach involves treatment only in cows with confirmed infection, based on bacteriological test results and elevated somatic cell counts in milk. In healthy animals, alternative measures are recommended, such as internal teat sealants, which physically prevent the entry of pathogenic microorganisms into the mammary gland. This selective use of antibiotics, combined with good farming practices, forms the basis of a modern and sustainable approach to mastitis control. Such a strategy contributes to reducing the overall use of antimicrobials, preserving their effectiveness, limiting the spread of antimicrobial resistance, and improving animal health and food safety.

Keywords: cow, mastitis, antibiotics, dry-off period.

V-7

GENOMSKA KARAKTERIZACIJA FLUOROKINOLON-REZISTENTNIH SOJEVA *ESCHERICHIA COLI* IZOLOVANIH IZ MESA PERADI U BOSNI I HERCEGOVINI

Amir Ibrahimagić^{1*}, Selma Bečić¹, Branka Bedenić², Emina Idrizović¹, Belma Hodžić¹, Naida Ramić¹, Andrea Grisold³, Gernot Zarfel³, Josefa Luxner³, Benjamin Čaušević¹, Muamer Mandra¹

¹Institut za zdravlje i sigurnost hrane, Zenica, Bosna i Hercegovina

²Klinički bolnički centar Zagreb, Zagreb, Hrvatska

³Medicinski univerzitet u Gracu, Dijagnostički i istraživački institut za higijenu, mikrobiologiju i medicinu okoliša, Grac, Austrija

*ibrahimagic.amir@gmail.com

Sažetak

Escherichia coli otporna na fluorokinolone, porijeklom iz lanca ishrane, predstavlja sve veći javnozdravstveni problem zbog svog potencijala za širenje determinanti antimikrobne rezistencije među populacijom ljudi i životinja. Cilj ove studije bio je molekularno karakterizirati izolate *Escherichia coli* otporne na fluorokinolone, izolovane iz mesa peradi i procijeniti njihove profile antimikrobne rezistencije. Pedeset izolata *Escherichia coli* dobijenih iz uzoraka mesa peradi podvrgnuto je testiranju osjetljivosti na antimikrobne lijekove korištenjem metode disk difuzije. Odabrani izolati su dalje analizirani inter-array čip tehnologijom radi detekcije otpornosti i mobilnih genetskih elemenata. Visoke stope rezistencije uočene su za norfloksacin (82%), zatim tetraciklin (33%), trimetoprim-sulfametoksazol (22%) i β -laktame (8%). Rezistencija na više lijekova identificirana je u 22% izolata, najčešće uključujući fluorokinolone i tetracikline. Molekularna analiza otkrila je prisustvo gena *bla*_{TEM} među determinantama rezistencije na β -laktame. Dodatni otkriveni geni rezistencije uključivali su gene rezistencije na aminoglikozide (*gmr*, *rmtC*), gen rezistencije na makrolide (*mph*), gen rezistencije na sulfonamide (*sul2*), gene rezistencije na trimetoprim (*dfrA1*, *dfrA5*) i gen rezistencije na kolistin posredovan plazmidom *mcr-8*. Gen integron integreze klase 2 (*intl2*) i gen efluksne pumpe (*oqxB*) također su identificirani u pojedinačnim izolatima. Svi izolati su bili negativni na *qnr* gene. Detekcija višestrukih prenosivih determinanti rezistencije u izolatima *Escherichia coli* porijeklom iz peradi naglašava potencijalnu ulogu lanca ishrane u širenju bakterija otpornih na više lijekova. Kontinuirani molekularni nadzor i pojačano upravljanje antimikrobnim sredstvima u proizvodnji hrane neophodni su za ograničavanje prekograničnog širenja i zaštitu javnog zdravlja.

Ključne riječi: *Escherichia coli*, rezistencija na fluorokinolone, meso peradi, geni rezistencije na antimikrobne supstance.

V-7

GENOMIC CHARACTERISATION OF FLUOROQUINOLONE-RESISTANT *ESCHERICHIA COLI* STRAINS ISOLATED FROM POULTRY MEAT IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Amir Ibrahimagić^{1*}, Selma Bečić¹, Branka Bedenić², Emina Idrizović¹, Belma Hodžić¹, Naida Ramić¹, Andrea Grisold³, Gernot Zarfel³, Josefa Luxner³, Benjamin Čaušević¹, Muamer Mandra¹

¹Institute for Health and Food Safety, Zenica, Bosnia and Herzegovina

²University Hospital Centre Zagreb, Zagreb, Croatia

³Medical University of Graz, Diagnostic and Research Institute of Hygiene, Microbiology and Environmental Medicine, Graz, Austria

*ibrahimagic.amir@gmail.com

Summary

Fluoroquinolone-resistant *Escherichia coli* originating from the food chain represents an increasing public health concern because of its potential to disseminate antimicrobial resistance determinants across human and animal populations. This study aimed to molecularly characterize fluoroquinolone-resistant *Escherichia coli* isolates recovered from poultry meat and to evaluate their antimicrobial resistance profiles. Fifty *Escherichia coli* isolates obtained from poultry meat samples were subjected to antimicrobial susceptibility testing using the disk diffusion method. Selected isolates were further analysed by inter-array chip technology to detect resistance and mobile genetic elements. High resistance rates were observed for norfloxacin (82%), followed by tetracycline (33%), trimethoprim-sulfamethoxazole (22%), and β -lactams (8%). Multidrug resistance was identified in 22% of isolates, most commonly involving fluoroquinolones and tetracyclines. Molecular analysis revealed the presence of the *bla*_{TEM} gene among β -lactam resistance determinants. Additional resistance genes detected included aminoglycoside resistance genes (*grm*, *rmtC*), macrolide resistance gene (*mph*), sulfonamide resistance gene (*sul2*), trimethoprim resistance genes (*dfpA1*, *dfpA5*), and the plasmid-mediated colistin resistance gene *mcr-8*. The class 2 integron integrase gene (*intl2*) and efflux pump gene (*oqxB*) were also identified in individual isolates. All isolates were negative for *qnr* genes. The detection of multiple transferable resistance determinants in poultry-derived *Escherichia coli* highlights the potential role of the food chain in the spread of multidrug-resistant bacteria. Continuous molecular surveillance and strengthened antimicrobial stewardship in food production are essential to limit cross-border dissemination and protect public health.

Keywords: *Escherichia coli*, fluoroquinolone resistance, poultry meat, antimicrobial resistance genes.

V-8

ANALIZA BAKTERIJSKIH IZOLATA IZ VAGINALNIH BRISEVA KUJA I NJIHOV ZNAČAJ U EMPIRIJSKOM IZBORU ANTIMIKROBNE TERAPIJE

Goran Vasilic^{1*}, Oliver Stevanović¹, Srdan Gligorić¹, Dragan Knežević¹, Drago Nedić^{1,2},
Sajma Huremović³, Dejana Krneta¹

¹Javna ustanova Veterinarski institut Republike Srpske „Dr Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

²Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, Srbija

³Javna ustanova Veterinarski zavod Tuzlanskog kantona, Tuzla, Bosna i Hercegovina

*goran.vasilic@virs-vb.com

Sažetak

Bakterijske infekcije reproduktivnog trakta kod kuja predstavljaju čest klinički problem, a antimikrobna terapija se nerijetko započinje empirijski, što dodatno dobija na značaju u kontekstu rastuće antimikrobne rezistencije (AMR). Cilj ovog rada bio je procjena bakterijskih izolata iz vaginalnih briseva kuja i njihovih obrazaca antimikrobne osjetljivosti radi unapređenja empirijskog izbora terapije. Retrospektivno je analizirano 42 vaginalna brisa kuja dostavljenih u periodu 2023. – 2026. godine, iz kojih je izolovano 25 bakterijskih izolata. Identifikacija je u većini slučajeva vršena do nivoa roda, uz pojedinačnu determinaciju do nivoa vrste. Antimikrobna osjetljivost određivana je disk difuzionom metodom u skladu sa relevantnim standardima (CLSI – Clinical and Laboratory Standards Institute) /EUCAST- European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing). Najzastupljeniji su bili izolati roda *Staphylococcus* (n=9) i *Streptococcus* (n=7), dok je *Escherichia coli* identifikovana u šest, a *Enterococcus spp.* u tri izolata. Od ukupnog broja izolata, u tri uzorka utvrđene su mješovite infekcije. U pogledu fenotipskih karakteristika, beta-hemolitična svojstva pokazala su tri izolata *Escherichia coli* te jedan *Streptococcus spp.*, dok su u dva uzorka unutar istog roda identifikovani izolati vrste *Streptococcus canis*. Gram-pozitivni izolati pokazali su relativno stabilnu osjetljivost na β-laktamske antibiotike, dok je rezistencija najčešće detektovana prema trimetoprim/sulfametoksazolu. Obrasci osjetljivosti prema makrolidima i linkozamidima bili su heterogeni unutar gram-pozitivne grupe. Kod izolata *Escherichia coli* utvrđena je varijabilna osjetljivost prema fluorohinolonima i cefalosporinima. Florfenikol je pokazao stabilnu aktivnost prema većini izolata, bez direktne kliničke implikacije u terapiji infekcija reproduktivnog trakta kuja. Zbog ograničene taksonomske rezolucije izolata, njihove etiološka uloga zahtijeva korelaciju sa kliničkim nalazom. Uočena varijabilnost antimikrobne osjetljivosti ukazuje na ograničenu pouzdanost empirijske terapije, te bi primjena antibiograma trebalo da predstavlja standard u izboru adekvatnog liječenja.

Ključne riječi: vaginalni brisevi kuja, bakterijski izolati, antimikrobna osjetljivost, empirijska terapija, AMR.

V-8

ANALYSIS OF BACTERIAL ISOLATES FROM VAGINAL SWABS OF BITCHES AND THEIR SIGNIFICANCE IN THE EMPIRICAL SELECTION OF ANTIMICROBIAL THERAPY

Goran Vasilic^{1*}, Oliver Stevanović¹, Srdan Gligorić¹, Dragan Knežević¹, Drago Nedić^{1,2}, Sajma Huremović³, Dejana Krneta¹

¹Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²University of Belgrade, Faculty of veterinary medicine, Belgrade, Serbia

³Public Institution Veterinary Institute of Tuzla Canton, Tuzla, Bosnia and Herzegovina

*goran.vasilic@virs-vb.com

Summary

Bacterial infections of the reproductive tract in bitches represent a common clinical problem and antimicrobial therapy is often initiated empirically, which is of increasing importance in the context of rising antimicrobial resistance (AMR). The aim of this study was to evaluate bacterial isolates from vaginal swabs of bitches and their antimicrobial susceptibility patterns to improve the empirical selection of therapy. A retrospective analysis was performed on 42 vaginal swabs from bitches submitted between 2023 and 2026, from which a total of 25 bacterial isolates were obtained. In most cases, identification was performed to the genus level, with individual isolates further characterized to the species level. Antimicrobial susceptibility was determined using the disk diffusion method in accordance with relevant standards (CLSI- Clinical and Laboratory Standards Institute) /EUCAST- European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing). The most frequently isolated bacteria belonged to the genus *Staphylococcus* (n=9) and *Streptococcus* (n=7), while *Escherichia coli* was identified in six and *Enterococcus* spp. in three isolates. Mixed infections were detected in three samples. Regarding phenotypic characteristics, beta-hemolytic properties were observed in three *Escherichia coli* isolates and one *Streptococcus* spp. isolate, while *Streptococcus canis* was specifically identified in two samples within the same genus. Gram-positive isolates showed relatively stable susceptibility to β -lactam antibiotics, while resistance was most frequently detected to trimethoprim/sulfamethoxazole. Susceptibility patterns to macrolides and lincosamides were heterogeneous within the Gram-positive group. In *Escherichia coli* isolates, variable susceptibility was observed to fluoroquinolones and cephalosporins. Florfenicol showed stable activity against most isolates, without direct clinical implications in the treatment of reproductive tract infections in bitches. Due to the limited taxonomic resolution of the isolates, their etiological role requires correlation with clinical findings. The observed variability in antimicrobial susceptibility indicates limited reliability of empirical therapy; therefore, the use of antimicrobial susceptibility testing should represent the standard approach in selecting appropriate treatment.

Keywords: vaginal swabs of bitches, bacterial isolates, antimicrobial susceptibility, empirical therapy, AMR.

V-9

Predavanje po pozivu

PROCJENA RIZIKA I UTJECAJA NA ZDRAVLJE LJUDI ARSENA PORIJEKLOM IZ MEDA

Slobodan Dojčinović^{1*}, Sanin Tanković¹, Katica Arar¹, Vedrana Jelušić²

¹Agencija za bezbjednost hrane Bosne i Hercegovine, Mostar, Bosna i Hercegovina

²Kancelarija za veterinarstvo Bosne i Hercegovine, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

*dojcinovic@fsa.gov.ba

Sažetak

Arsen (As) je polumetal koji se prirodno nalazi u Zemljinoj kori. U suštini, on prati sulfidne rude cinka, olova i bakra, iz kojih se oslobađa u životnu sredinu kroz prirodne i antropogene procese, kao što su proizvodnja bakra i olova, industrija koja koristi metale ili kroz nabavku energije iz fosilnih goriva. Arsen može dospjeti u hranidbene lance insekata, životinja i konačno ljudi, bilo direktno kroz zrak ili vodu, ili indirektno iz tla putem nakupljanja u biljkama koje se konzumiraju kao hrana. Tokom provođenja plana praćenja i kontrole rezidua za 2024. godinu, u uzorcima meda utvrđene su količine ukupnog As (0,063 mg/kg, 0,077 mg/kg +/- 0,022, 0,144 mg/kg +/-0,041, 0,133 mg/kg +/-0,038, 0,053 mg/kg i 0,122 mg/kg +/-0,035). Kod odraslih osoba u Bosni i Hercegovini prosječna potrošnja meda iznosi 0,84 g/danu kada se uzmu u obzir svi ispitanici, a 8,9 g/danu za grupu samo potrošači. Udio potrošača koji su konzumirali med je 9,4% od svih ispitanika. Kod adolescenata prosječna potrošnja meda iznosi 0,66 g/danu kada se uzmu u obzir svi ispitanici, a 7,55 g/danu za grupu samo potrošači. Udio konzumenata meda je 8,8% od svih ispitanika. Vrijednosti indeksa MOE (Margin of Exposure approach) na 0,06 u analiziranim uzorcima kretao se od 4-105. Korištena metodologija MOE pruža važne informacije, no ne zamjenjuje ALARA princip (As Low as Reasonably Achievable), koji se mora primijeniti prilikom upravljanja rizikom, kako bi se rizik održao na najmanjem mogućem ostvarivom nivou. Zbog genotoksičnosti i kancerogenosti, izlaganje arsenu iz svih izvora treba biti svedeno na najmanji mogući nivo. U tom kontekstu, između ostalog, potrebno je, putem sljedivosti, utvrditi porijeklo kontaminiranog meda, kako bi se mogli identifikovati i smanjiti uzroci kontaminacije.

Ključne riječi: arsen, med, monitoring, izloženost.

V-9

Invited lecture

RISK AND HEALTH IMPACT ASSESSMENT OF ARSENIC FROM HONEY

Slobodan Dojčinović^{1*}, Sanin Tanković¹, Katica Arar¹, Vedrana Jelušić²

¹Food Safety Agency of Bosnia and Herzegovina, Mostar, Bosnia and Herzegovina

²Veterinary Office of Bosnia and Herzegovina, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

*dojcinovic@fsa.gov.ba

Summary

Arsenic (As) is a semi-metal naturally found in the Earth's crust. It mainly accompanies sulfide ores of zinc, lead and copper from which it is released into the environment through natural and anthropogenic processes, such as copper and lead production, metal-using industries or through the supply of energy from fossil fuels. Arsenic can enter the food chains of insects, animals and ultimately humans, either directly through air or water, or indirectly from soil through accumulation in plants consumed as food. During the implementation of the 2024 residue monitoring and control plan, the amounts of total As were determined in honey samples (0.063 mg/kg, 0.077 mg/kg +/-0.022, 0.144 mg/kg +/-0.041, 0.133 mg/kg +/-0.038, 0.053 mg/kg and 0.122 mg/kg +/-0.035). Among adults in Bosnia and Herzegovina, the average consumption of honey is 0.84 g/day when all respondents are taken into account, and 8.9 g/day for the group of only consumers. The share of consumers who consumed honey is 9.4% of all respondents. Among adolescents, the average consumption of honey is 0.66 g/day when all respondents are taken into account, and 7.55 g/day for the group of only consumers. The share of honey consumers is 8.8% of all respondents. The values of the MOE index (Margin of Exposure approach) at 0.06 in the analyzed samples ranged from 4-105. The used MOE methodology provides important information, but does not replace the ALARA principle (As Low as Reasonably Achievable), which must be applied during risk management in order to keep the risk at the lowest possible achievable level. Due to genotoxicity and carcinogenicity, exposure to arsenic from all sources should be reduced to the lowest possible level. In this context, among other things, it is necessary to determine the origin of contaminated honey through traceability in order to be able to identify and reduce the causes of contamination.

Keywords: arsenic, honey, monitoring, exposure.

V-10

ИЗЛОЖЕНОСТ ПЕСТИЦИДИМА И УТИЦАЈ НА ЦРЕВНУ МИКРОБИОТУ

Александра Тасић^{1*}, Јелена Павловић¹, Борис Писинов¹, Милан Балтић²

¹Научни институт за ветеринарство Србије, Београд, Србија

²Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

*alekstasic79@gmail.com

Сажетак

Цревна микробиота представља заједницу свих микроорганизама, који природно постоје у људском организму. Формирањем јединственог система, микроорганизми имају витални значај за функционисање дигестивног тракта, односно варење хране, имунитет и здравље организма. Цревна микробиота је унутар динамичког екосистема подложна утицају различитих фактора, а између осталог и изложености пестицидима. Широка употреба пестицида у савременој пољопривредној пракси може имати дугорочне ефекте на састав и функцију цревне микробиоте. С обзиром да цревна микробиота има, осим улоге у одржавању здравља, утицај на мозак и понашање, све више је научних радова на тему корелације изложености пестицидима и функција микробиоте са променама у понашању, које може изазвати присуство пестицида. Бројне болести попут дијабетеса, рака дебелог црева, гојазности и других метаболичких поремећаја, могу бити узроковане променама у цревној микробиоти. Спроведени експерименти, који прате везу између изложености пестицидима и промена у цревној микробиоти, као и настајања и путева трансформације секундарних метаболита, прате утицај на здравље. Свакако су у обиму разматрања важни механизми реакција, који се одвијају да би се успоставила веза између пестицида и цревне микробиоте, која последично има утицај на састав и функцију микробиоте. Међу пестицидима последњих година се велика пажња придаје хлорпирифосу, који може довести до упале у цревима, поремећаја метаболизма урина и јетре, а такође подаци указују и да подстиче гојазност и инсулинску резистенцију.

Кључне речи: хлорпирифос, дигестивни тракт, здравствени ефекти.

Захвалница: Истраживање је подржано средствима Министарства за науку, технолошки развој и иновације Републике Србије (Уговор број 451-03-33/2026-03/200030).

V-10

PESTICIDE EXPOSURE AND IMPACT ON GUT MICROBIOTA

Aleksandra Tasic^{1*}, Jelena Pavlovic¹, Boris Pisinov¹, Milan Baltic²

¹Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade, Serbia

²University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

*alekstasic79@gmail.com

Summary

The gut microbiota is the community of all microorganisms that naturally exist in the human body. By forming a single system, microorganisms are vital for the functioning of the digestive tract, i.e. digestion, immunity and health of the organism. The gut microbiota is subject to the influence of various factors within a dynamic ecosystem, including exposure to pesticides. The widespread use of pesticides in modern agricultural practice can have long-term effects on the composition and function of the gut microbiota. Given that the gut microbiota has, in addition to its role in maintaining health, an impact on the brain and behavior, there is an increasing number of scientific works on the correlation of pesticide exposure and microbiota function with changes in behavior that can be caused by the presence of pesticides. Numerous diseases, such as diabetes, colon cancer, obesity and other metabolic disorders, can be caused by changes in the gut microbiota. Experiments have been conducted that track the link between pesticide exposure and changes in the gut microbiota, as well as the formation and transformation pathways of secondary metabolites, and the impact on health. Certainly, the reaction mechanisms that occur to establish the link between pesticides and the gut microbiota, which consequently has an impact on the composition and function of the microbiota, are important in the scope of consideration. Among pesticides, chlorpyrifos has received much attention in recent years, which can lead to inflammation in the intestines, disorders of urine and liver metabolism, and data also indicate that it promotes obesity and insulin resistance.

Keywords: chlorpyrifos, digestive tract, health effects.

Acknowledgements: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-33/2026-03/200030).

V-11

ANALIZA OSTATAKA PESTICIDA U HRANI BILJNOG PORIJEKLA

Dragana Đokić Vasić^{1*}, Tamara Laketić¹, Aleksandar Elez¹, Milenko Savić¹

¹Institut za vode, Bijeljina, Bosna i Hercegovina

*draganadj07@yahoo.com

Sažetak

Pesticidi predstavljaju grupu hemijskih spojeva koji uništavaju razne štetočine. Kemijski gledano, to su spojevi žive, arsena, fosfora i drugih toksičnih elemenata. Primjenjuju se u poljoprivrednoj proizvodnji radi zaštite usjeva, a u gotovoj hrani pojavljuju se u obliku rezidua. Najveći dio pesticida otrovan je za domaće životinje, ribe, pčele i čovjeka, a neki među njima su i kancerogeni nakon dužeg konzumiranja. Pesticidi služe za kontrolu neželjenog dejstva ciljnih organizama, po kojima se mogu podijeliti u insekticide, herbicide i fungicide. Enorman porast poljoprivredne proizvodnje posljednjih decenija posljedica je korištenja pesticida radi kontrole korova i kukaca koji bi ograničavali urod. Ukoliko je upotreba pesticida u primarnoj poljoprivrednoj proizvodnji bila nekontrolisana i ukoliko se proizvođači nisu pridržavali potrebnih karenci, u hrani se mogu naći rezidue pesticida. Posljedice trovanja pesticidima mogu biti opasne po zdravlje ljudi. Zbog toga je praćenje prisustva pesticida obavezno kako u hrani biljnog porijekla tako i u hrani životinjskog porijekla. Kako bi se smanjile štetne posljedice treba izbjegavati upotrebu pesticida u proizvodnji hrane ili njihovo korištenje smanjiti na najmanju moguću mjeru. Za određivanje prisustva pesticida u hrani razvijen je niz instrumentalnih i softiciranih tehnika. Od hromatografskih tehnika u analizi hrane najviše se koriste gasna i tečna hromatografija. U ovom slučaju izuzetno su značajni postupci pripreme uzoraka hrane za hromatografske metode određivanja.

Ključne riječi: pesticidi, hrana, štetno dejstvo, metode određivanja.

V-11

ANALYSIS OF PESTICIDE RESIDUES IN FOOD OF PLANT ORIGIN

Dragana Đokić Vasić^{1*}, Tamara Laketić¹, Aleksandar Elez¹, Milenko Savić¹

¹Institute for Water, Bijeljina, Bosnia and Herzegovina

*draganadj07@yahoo.com

Summary

Pesticides represent a group of chemical compounds that destroy various pests. In chemical terms, these are compounds of mercury, arsenic, phosphorus and other toxic elements. They are used in agricultural production to protect crops, and in ready-made food they appear in the form of residues. The most of pesticides are poisonous to domestic animals, fish, bees and humans, and some of them are carcinogenic after prolonged consumption. Pesticides are used to control the unwanted effects of target organisms, by which they can be divided into insecticides, herbicides and fungicides. The enormous increase in agricultural production in recent decades has been a consequence of the use of pesticides to control weeds and insects that would limit the yield. If the use of pesticides in primary agricultural production was uncontrolled and if the producers did not comply with the required waiting periods, pesticide residues can be found in food. The consequences of pesticide poisoning can be dangerous for human health. That is why monitoring the presence of pesticides is mandatory both in food of plant origin and in food of animal origin. To reduce harmful consequences, the use of pesticides in food production should be avoided or their use reduced to the minimum possible extent. Several instrumental and sophisticated techniques have been developed to determine the presence of pesticides in food. Gas and liquid chromatography are the most widely used chromatographic techniques in food analysis. In this case, the procedures for preparing food samples for chromatographic methods of determination are extremely important.

Keywords: pesticides, food, harmful effects, determination methods.

V-12

PRIOLOG POZNAVANJU KVALITETA PODZEMNIH VODA NA TERITORIJI SEMBERIJE, 2024-2025.

Irena Zarić^{1*}, Dragana Đokić Vasić¹

¹Institut za vode, Bijeljina, Bosna i Hercegovina
*gandalgorn@hotmail.com

Sažetak

Podzemne vode su stanovništvu u seoskom području osnovni izvor vode za piće i kućnu upotrebu. Područje Semberije, na ušću dveh rijeka, je vrlo bogato podzemnim vodama. Pored osnovnih mjera zaštite, vrlo važna je i mjera edukacije stanovništva o zaštiti, kako površinskih tako i podzemnih voda. Cilj rada je da se u pregledu rezultata fizičko-hemijskih i mikrobioloških analiza približi problematika upravljanja podzemnim vodama, kao i važnost sistematskog monitoringa i očuvanja kvaliteta i potencijala koji je vrlo važan za svaki aspekt života. Analiza fizičko-hemijskih parametara obuhvatila je osnovni set mjerenja in situ: temperatura vazduha (BAS DIN 38404-4:2010), temperatura vode (SM, 2550 (B), 2023), pH (BAS ISO 10523:2013), elektroprovodljivost (BAS EN 27888:2002), a zatim analize u laboratoriji: boja (SM, 2120 (B), 2023), miris, potrošnja KMNO₄ (Voda za piće, 1990) mutnoća (BAS EN ISO 7027-1:2017), amonijak (BAS ISO 7150-1:2002), nitriti (BAS EN 26777:2000), nitrati, hloridi (BAS EN ISO 10304-1:2010), Fe i Mn (SM, 3111(B)). Mikrobiološka (bakteriološka) analiza kvaliteta obuhvatila je slijedeće parametre: aerobne heterotrofe na 22°C i 36°C (BAS EN ISO 6222:2003), ukupne koliforme i *Escherichia coli* (BAS ISO 9308-1:2015, A1:2018) fekalne streptokoke (BAS ISO 7899-2:2003), ukupne sulfitoredukujuće klostridije (BAS EN ISO 26461-1:2003) i *Clostridium perfringens* (BAS EN ISO 14189:2017). Ispitivanje je sprovedeno u periodu 2024-2025 godina i obuhvata ukupno 124 uzorka podzemne vode iz individualnih bunara (53 u 2024. godini i 71 u 2025. godini). U toku 2024. godine, od ukupnog broja analiziranih uzoraka, 42(79%) nije ispunilo kriterijume Pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti vode namijenjene za ljudsku potrošnju (Službeni glasnik Republike Srpske 88/17, 93/23, 96/24). U toku 2025. godine, kriterijume za fizičko-hemijske parametre nije ispunilo 10 (14%) uzoraka, a kriterijume u okviru mikrobioloških parametara kvaliteta nije ispunilo 57 (80%) uzoraka. U okviru fizičko-hemijskih parametara najčešće su van granica mutnoća, amonijak, Fe i Mn, dok su u okviru mikrobioloških parametara najčešće van granica aerobni heterotrofi na 22°C i 36°C, ukupni koliformi, fekalne streptokoke i ukupne sulfitoredukujuće klostridije (vegetativne forme i spore).

Ključne riječi: podzemne vode, kvalitet, fizičko-hemijski parametri, mikrobiologija, Semberija.

V-12

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF GROUNDWATER QUALITY IN THE TERRITORY OF SEMBERIJE, 2024-2025.

Irena Zarić^{1*}, Dragana Đokić Vasić¹

¹Institute for Water, Bijeljina, Bosnia and Herzegovina
*gandalgorn@hotmail.com

Summary

Groundwater is the main source of drinking water for the population in rural areas. The area of Semberija, at the confluence of two rivers, is very rich in groundwater. In addition to the basic protection measures, it is also very important to educate the population about the protection of both surface and underground waters. The aim of the paper is to approach the issue of groundwater management in the review of the results of physical, chemical and microbiological analyses, as well as the importance of systematic monitoring and preservation of quality and potential, which is very important for every aspect of life. The analysis of physical and chemical parameters included a basic set of in situ measurements: air temperature (BAS DIN 38404-4:2010), water temperature (SM, 2550 (B), 2023), pH (BAS ISO 10523:2013), electrical conductivity (BAS EN 27888:2002), and then analyzes in the laboratory: color (SM, 2120 (B), 2023), smell, consumption KMNO₄ (Drinking water, 1990) turbidity (BAS EN ISO 7027-1:2017), ammonia (BAS ISO 7150-1:2002), nitrites (BAS EN 26777:2000), nitrates, chlorides (BAS EN ISO 10304-1:2010), Fe and Mn (SM, 3111(B)). Microbiological (bacteriological) quality analysis it included the following parameters: aerobic heterotrophs on 22°C and 36°C (BAS EN ISO 6222:2003), total coliforms and *Escherichia coli* (BAS ISO 9308-1:2015, A1:2018) faecal streptococci (BAS ISO 7899-2:2003), total sulfite-reducing clostridia (BAS EN ISO 26461-1:2003) and *Clostridium perfringens* (BAS EN ISO 14189:2017). The survey was conducted in the period 2024-2025 and includes a total of 124 groundwater samples from individual wells (53 in 2024 and 71 in 2025). In the course of 2024, of the total number of samples analyzed, 42 (79%) did not meet the criteria of the Rulebook on the healthiness of water intended for human consumption (Official Gazette of the Republic of Srpska 88/17, 93/23, 96/24). In the course of 2025, 10 (14%) samples did not meet the criteria for physical and chemical parameters, and 57 (80%) samples did not meet the criteria for microbiological quality parameters. Within the physico-chemical parameters, turbidity, ammonia, Fe and Mn are most often outside the limits, while within the microbiological parameters, aerobic heterotrophs at 22°C and 36°C, total coliforms, faecal streptococci and total sulphite-reducing clostridia (vegetative forms and spores) are most often outside the limits.

Keywords: groundwater, quality, physical-chemical parameters, microbiology, Semberija.

VI-1

Предавање по позиву

КЛИНИЧКИ ПРИСТУП РЕШАВАЊА РЕТЕНЦИЈЕ ПОСТЕЉИЦЕ КОД КРАВА – ИСКУСТВА СА ТЕРЕНА

Милан Малетић^{1*}, Слободанка Вакањац¹, Филип Спасојевић², Драган Бурсаћ³,
Вукашин Белобрковић⁴, Владимир Магаш¹, Јован Благојевић¹

¹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

²Ал Дахра, Београд, Србија

³Cow feed, Нови Београд, Србија

⁴Научни институт за ветеринарство „Нови Сад“, Нови Сад, Србија

*maletic@vet.bg.ac.rs

Сажетак

Заостала постељница (*retentio secundinarum*, RS) представља један од најчешћих поремећаја раног пуерперијума код крава и значајан предиспонирајући фактор за развој метритиса, ендометритиса, продужене инволуције материце и смањене репродуктивне ефикасности. Савремени концепти указују да се RS дефинише као изостанак избацивања феталних овојница у року од 24 сата након телјења, при чему се њена етиопатогенеза повезује са поремећеним физиолошким раздвајањем фетоматерналних структура у плацентомима. Настанку овог поремећаја доприносе бројни фактори транзиционог периода, укључујући метаболички стрес, негативан енергетски биланс, поремећаје минералног статуса, дистокију и близаначку гравидност. Циљ рада био је да се, кроз преглед савремених научних сазнања и резултате анкете спроведене међу докторима ветеринарске медицине у Србији, прикажу најчешћи терапијски приступи у третману RS у теренским условима. Истраживањем је обухваћено 95 доктора ветеринарске медицине који се баве репродукцијом и здравственом заштитом говеда. Резултати показују да мануелна екстракција постељнице и даље представља доминантан приступ у пракси, који као рутинску процедуру наводи 86,3% испитаника. Иако већина доктора ветеринарске медицине RS дефинише након 24 сата од телјења, део испитаника користи краће временске интервале, односно 12 и 6 сати, што може довести до преурањених интервенција и додатног оштећења ендометријума. Антибиотска терапија се веома често примењује и код некомпикованих случајева RS, најчешће комбинацијом интраутерине и системске апликације цефалоспорина и пеницилина. У случајевима праћеним системским клиничким знацима, доктори ветеринарске медицине чешће примењују комбиноване терапијске протоколе, док се трајање терапије најчешће креће од једног до три дана. Добијени резултати указују на потребу за стандардизацијом терапијских протокола, рационалном применом антибиотика и већом заступљеношћу савремених препорука, заснованих на доказима у свакодневној ветеринарској пракси.

Кључне ријечи: антибиотици, заостала постељница, краве, метритис, пуерперијум.

Захвалница: Истраживање је подржано средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број 451-03-34/2026-03/200143).

VI-1

Invited lecture

CLINICAL APPROACHES TO THE MANAGEMENT OF RETAINED PLACENTA IN DAIRY COWS – INSIGHTS FROM FIELD PRACTICE

Milan Maletić^{1*}, Slobodanka Vakanjac¹, Filip Spasojević², Dragan Bursać³, Vukašin Belobrkić⁴, Vladimir Magaš¹, Jovan Blagojević¹

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

²Al Dahra, Belgrade, Serbia

³Cow feed, New Belgrade, Serbia

⁴Scientific Veterinary Institute „Novi Sad“, Novi Sad, Serbia

*maletic@vet.bg.ac.rs

Summary

Retained placenta (*retentio secundinarum*, RS) is one of the most common disorders of the early puerperal period in dairy cows and an important predisposing factor for metritis, endometritis, delayed uterine involution and reduced reproductive efficiency. Contemporary concepts indicate that RS is defined as the failure to expel fetal membranes within 24 hours after calving, while its etiopathogenesis is associated with impaired physiological separation of fetomaternal structures within placentomes. Numerous transition period factors contribute to the development of this disorder, including metabolic stress, negative energy balance, mineral imbalances, dystocia, twin pregnancy. The aim of this paper was to present the most common therapeutic approaches in the treatment of RS under field conditions through a review of current scientific knowledge and the results of a survey conducted among the Doctors of Veterinary Medicine in Serbia. The study included 95 Doctors of Veterinary Medicine involved in bovine reproduction and health management. The results showed that manual extraction of retained placenta remains the dominant approach in practice, reported as a routine procedure by 86.3% of respondents. Although most the Doctors of Veterinary Medicine define RS after 24 hours postpartum, some respondents still use shorter intervals of 12 and 6 hours, which may lead to premature interventions and additional endometrial damage. Antibiotic therapy is frequently used even in uncomplicated cases of RS, most commonly through combined intrauterine and systemic administration of cephalosporins and penicillins. In cases accompanied by systemic clinical signs, the Doctors of Veterinary Medicine more frequently apply combined therapeutic protocols, while the duration of therapy is usually between one and three days. The obtained results indicate the need for standardization of therapeutic protocols, more rational antibiotic use and greater implementation of evidence-based recommendations in everyday veterinary practice.

Keywords: antibiotics, cows, metritis, puerperium, retained placenta.

Acknowledgements: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-34/2026-03/200143).

VI-2

НЕИНВАНЗИВНЕ МЕТОДЕ ДИЈАГНОСТИКЕ СУБАКУТНЕ АЦИДОЗЕ БУРАГА КОД КРАВА

Света Арсић^{1*}, Радиша Продановић¹, Данијела Кировски¹, Јован Бојковски¹, Сретен Недић¹, Предраг Симеуновић¹, Александра Митровић¹, Љубомир Јовановић¹, Душан Бошњаковић¹, Милан Нинковић², Иван Вујанац¹

¹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

²Научни институт за ветеринарство Србије, Београд, Србија

*sarsic@vet.bg.ac.rs

Сажетак

Субакутна ацидоза бурага (САРА) је поремећај здравља високомлечних крава, који се најчешће појављује у интензивном узгоју као последица исхране лако сварљивим угљеним хидратима и/или недостатка ефективних сирових влакана у оброку. Дијагноза субакутне ацидозе бурага као здравственог проблема на нивоу стада високомлечних крава може да се постави сумирањем свих релевантних показатеља, укључујући анамнестичке податке, анализу оброка и испитивање рН садржаја бурага. Електрохемијска реакција садржаја бурага (рН 5-5,5), узоркованог сондом или руминоцентезом, је најпозданији параметар за постављање тачне дијагнозе. Међутим, због инвазивности метода којима се узоркује садржај бурага, у дијагностици и праћењу САРА примењују се индиректне и/или нестресогене методе. Од неинвазивних метода најчешће се користе: мерење конзумације хране и времена преживања, праћење конзистенције и садржаја влакана у фецесу, као и анализа производње и квалитета млека. Код субакутне ацидозе бурага животиње имају променљив апетит, а по некада одбијају и не једу концентрована хранива, смањени су број периода и укупно време преживања, фецес је пастозан и садржи несварене састојке хране, а млечност и садржај масти у млеку су смањени. Данас су све више у употреби руминални болуси за мерење физиолошких параметара бурага. Болуси су напредни сензорски уређаји који се помоћу апликатора пласирају у бураг краве како би се континуирано вршио мониторинг параметара хомеостазе бурага. Поред рН вредности садржаја бурага, болуси најчешће детектују телесну температуру, унос воде и дневну активност животиње. Ови системи су кључни како за рано откривање метаболичких поремећаја као што је САРА, тако и оптимизацију исхране крава, што се директно одражава на њихово здравствено стање и економску исплативост произвођаца.

Кључне речи: субакутна ацидоза бурага, дијагностика, крава.

Захвалница: Истраживање је подржано средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број 451-03-34/2026-03/200143).

VI-2

NON-INVANSIVE METHODS FOR THE DIAGNOSTICATION OF SUBACUTE RUMEN ACIDOSIS IN COWS

Sveta Arsić^{1*}, Radiša Prodanović¹, Danijela Kirovski¹, Jovan Bojkovski¹, Sreten Nedić¹, Predrag Simeunović¹, Aleksandra Mitrović¹, Ljubomir Jovanović¹, Dušan Bošnjaković¹, Milan Ninković², Ivan Vujanac¹

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

²Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade, Serbia

*sarsic@vet.bg.ac.rs

Summary

Subacute ruminal acidosis (SARA) is a critical metabolic disorder affecting high-yielding dairy cows, primarily occurring within intensive production systems as a consequence of diets rich in readily fermentable carbohydrates and/or deficient in physically effective crude fiber. The diagnosis of SARA as a herd-level health challenge is established through the summary of all relevant indicators, including anamnesis, dietary analysis, and the evaluation of ruminal pH. The electrochemical reaction of the ruminal content (pH 5.0-5.5) remains the most reliable parameter for definitive diagnosis when sampled via orogastric probe or ruminocentesis. However, due to the invasive nature of these sampling techniques, diagnostic protocols and SARA monitoring frequently employ indirect, non-invasive methodologies. Commonly used non-invasive parameters include the measurement of feed intake and rumination time, assessment of fecal consistency and fiber content in feces, and the longitudinal analysis of milk yield and composition. Animals affected with SARA often exhibit changeable appetites, occasional refusal of concentrate feeds, and a marked reduction in both the frequency and total duration of rumination. Furthermore, feces typically present as pasty and contains undigested feed particles, while milk production and milk fat content undergo significant depression. For the purpose of continuous monitoring of physiological parameters of rumen homeostasis, there is an increase interest for the use of intraruminal boluses. These advanced sensory devices, placed into the rumen via an applicator, allow for the real-time tracking of rumen pH values and temperature, water intake, as well as daily physical activity. Such precision systems are pivotal for the early detection of metabolic disturbances, the optimization of nutritional strategies, and the enhancement of both animal welfare and the economic efficiency of dairy production.

Keywords: subacute rumen acidosis, diagnosis, cow.

Acknowledgments: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-34/2026-03/200143).

VI-3

ЕФЕКАТ ПРИМЕНЕ РАЗЛИЧИТИХ ПЕРОРАЛНИХ ПРЕПАРАТА КАЛЦИЈУМА У ТЕРАПИЈИ СУБКЛИНИЧКЕ ХИПОКАЛЦЕМИЈЕ КОД КРАВА

Сретен Недић^{1*}, Радиша Продановић¹, Света Арсић¹, Предраг Симеуновић¹,
Љубомир Јовановић¹, Данијела Кировски¹, Иван Вујанац¹

¹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија
*sreten.nedic@vet.bg.ac.rs

Сажетак

Хипокалцемија је најчешћи поремећај минералног метаболизма код високомлечних крава који се јавља непосредно пре или 24 до 72 часа након тељења. Овај поремећај карактерише пад концентрације укупног калцијума (Са) у крви испод 2,0 mmol/l и у зависности од испољавања клиничких симптома може се манифестовати у клиничкој и субклиничкој форми. Циљ овог истраживања је био да се утврди ефекат различитих пероралних препарата Са на концентрацију укупног Са у крви код крава са супклиничком хипокалцемијом. За истраживање је одабрано 28 крава холштајн расе којима је непосредно након тељења утврђена концентрација Са у крви <2,0 mmol/l. У зависности од препарата Са који су добиле након установљене хипокалцемије, краве су подељене у 4 једнаке групе (n=7). Прва група добила је калцијум у облику СаCl₂, друга група Са-пропионат/ацетат, трећа група Са-пропионат/ацетат у облику гела а четврта група Са-хлорид/сулфат у облику болуса. Код свих испитиваних крава узимана је крв 1, 2, 4, 8, 12, 20, 24 и 48 часова након пероралног третмана и одређена је укупна концентрација Са у серуму. Добијени резултати показали су да су краве које су добиле препарате Са са ацидификујућим солима (СаCl₂ и Са-хлорид/сулфат) имале најбржи одговор у повећању концентрације Са изнад 2,0 mmol/l. Такође, препарат Са-пропионат/ацетат у облику гела имао је бољи ефекат у односу на течну суспензију и најстабилније је одржавао нормокалцемију. Добијени резултати показују да су сви препарати калцијума за оралну суплементацију имали позитиван ефекат на калцемију код крава, али да је облик препарата и извор калцијума пресудан у брзини и одржавању нормалне калцемије.

Кључне речи: хипокалцемија, суплементи калцијума, млечне краве.

Захвалница: Истраживање је подржано средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број 451-03-34/2026-03/200143).

VI-3

THE EFFECT OF ADMINISTERING DIFFERENT ORAL CALCIUM PREPARATIONS IN THE THERAPY OF SUBCLINICAL HYPOCALCEMIA IN COWS

Sreten Nedić^{1*}, Radiša Prodanović¹, Sveta Arsić¹, Predrag Simeunović¹, Ljubomir Jovanović¹, Danijela Kirovski¹, Ivan Vujanac¹

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia
*sreten.nedic@vet.bg.ac.rs

Summary

Hypocalcemia is the most common disorder of mineral metabolism in high-yielding cows that occurs immediately before or 24 to 72 hours after calving. This disorder is characterized by a drop in the concentration of total calcium (Ca) in the blood below 2.0 mmol/l and, depending on the manifestation of clinical symptoms, can manifest in clinical and subclinical forms. The aim of this study was to determine the effect of different oral Ca preparations on the concentration of total Ca in the blood in cows with subclinical hypocalcemia. A total of 28 Holstein cows were selected for the study, which had a blood Ca concentration <2.0 mmol/l immediately after calving. Depending on the Ca preparation they received after the established hypocalcemia, the cows were divided into 4 equal groups (n=7). The first group received calcium in the form of CaCl₂, the second group Ca-propionate/acetate, the third group Ca-propionate/acetate in the form of a gel and the fourth group Ca-chloride/sulfate in the form of a bolus. In all the cows tested, blood was taken 1, 2, 4, 8, 12, 20, 24 and 48 hours after oral treatment, and the total Ca concentration in the serum was determined. The results obtained showed that the cows that received Ca preparations with acidifying salts (CaCl₂ and calcium chloride/sulfate) had the fastest response in increasing the Ca concentration above 2.0 mmol/l. Also, the Ca-propionate/acetate preparation in the form of a gel had a better effect compared to the liquid suspension and maintained normocalcemia the most stable. The results obtained show that all calcium preparations for oral supplementation had a positive effect on calcium in cows but that the form of the preparation and the source of calcium are crucial to the speed and maintenance of normal blood calcium levels.

Keywords: hypocalcemia, calcium supplements, dairy cows.

Acknowledgment: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-34/2026-03/200143).

VI-4

RESPIRATORNI PATOGENI SVINJA

Jovan Bojkovski^{1*}, Sreten Nedić¹, Sveta Arsić¹, Aleksandra Mitrović¹, Radiša Prodanović¹,
Ivan Vujanac¹, Predrag Simeunović¹, Ivan Pavlović², Milan Ninković², Branko
Angjelovski³

¹Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, Srbija

²Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd, Srbija

³Univerzitet „Sv. Kiril i Metodij“ u Skoplju, Fakultet veterinarske medicine, Skoplje, Sjeverna
Makedonija

*Jovan_bojkovski@yahoo.com

Sažetak

Poslednjih decenija u svetu, a i na našim farmama svinja, došlo je do masovne pojave kompleksa respiratornih oboljenja, koji postaje ozbiljan zdravstveni problem u svim tehnološkim fazama proizvodnje. Kompleks respiratorne bolesti svinja predstavlja simultanu infekciju plućnog tkiva sa više respiratornih patogena i zajednički je termin za pneumonije kod svinja koje imaju multifaktorijsku etiologiju. Izolovani patogeni variraju između i unutar proizvodnih kategorija. Za nastanak bakterijske pneumonije kao predisponirajući faktori se spominju stres, virusne infekcije i pulmonalni edem. Gasovi imaju sposobnost da narušavaju odbrambene mehanizme organa za disanje i na taj način svinje postaju osetljive na sekundarne bakterijske infekcije. Na farmama je često prisutan amonijak, naročito na mestima gde je prisutna neadekvatna ventilacija. Najčešći virus koji stvara predispoziciju za bakterijsku pneumoniju jeste influenza virus svinja. Prisutnost oboljenja organa za disanje može se potvrditi kliničkim pregledom u tovilištima i nalazima organa za disanje prilikom klanja. Praksa je pokazala da se na jednog patogenog uzročnika, koji može biti mikoplazma ili virus, nadovezuju drugi patogeni uzročnici. U takvim momentima se formiraju sekundarne infekcije. U većini slučajeva posledice od sekundarnih infekcija su teže prirode nego primarne infekcije. Značaj kompleksa respiratornih oboljenja počiva na interakciji respiratornih patogena. Poznavanje međusobne interakcije respiratornih patogena mora se uzeti u obzir u cilju implementiranja efikasnih mera kontrole. Respiratorna oboljenja svinja nastaju ako su u njihovoj neposrednoj okolini prisutni živi agensi ili ako usled nekog, za nas nepoznatog uzroka, oslabi reagovanje odbrambenog mehanizma respiratornog sistema.

Ključne reči: respiratorni patogeni, svinje, farma.

Zahvalnica: Istraživanje je podržano od strane Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-136/2025-03/200143).

VI-4

SWINE RESPIRATORY PATHOGENS

Jovan Bojkovski^{1*}, Sreten Nedić¹, Sveta Arsić¹, Aleksandra Mitrović¹, Radiša Prodanović¹,
Ivan Vujanac¹, Predrag Simeunović¹, Ivan Pavlović², Milan Ninković², Branko
Angjelovski³

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

²Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade, Serbia

³Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Veterinary Medicine, Skopje, North Macedonia

*Jovan_bojkovski@yahoo.com

Summary

In recent decades, both globally and on our pig farms, there has been a significant rise in respiratory disease complex, which is becoming a serious health issue at all stages of production. Swine respiratory disease complex refers to a concurrent infection of lung tissue by multiple respiratory pathogens and is a common term for pneumonias in pigs with a multifactorial cause. The specific pathogens vary between and within different production categories. For bacterial pneumonia, predisposing factors include stress, viral infections, and pulmonary edema. Gases can weaken the defense mechanisms of the respiratory organs, making pigs more vulnerable to secondary bacterial infections. Ammonia is often present on farms, especially where ventilation is inadequate. The most common virus that predisposes pigs to bacterial pneumonia is the swine influenza virus. Respiratory diseases can be confirmed through clinical examination in feedlots and by examining the respiratory organs during slaughter. Experience shows that once a pathogenic agent, such as mycoplasma or a virus, appears, it is often followed by other pathogens, leading to secondary infections. Usually, secondary infections result in more severe health issues than primary ones. The importance of respiratory disease complexes lies in how respiratory pathogens interact. Understanding these interactions is essential for implementing effective control strategies. Respiratory diseases in pigs occur when harmful agents are present in their environment or when, for reasons not fully understood, the pig's respiratory defenses weaken.

Keywords: respiratory pathogens, pig, farm.

Acknowledgement: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No 451-03-136/2025-03/200143).

VI-5

ДИЈАГНОСТИКА ОБОЉЕЊА МЛЕЧНЕ ЖЛЕЗДЕ КОД КРАВА: ОД КЛИНИЧКОГ ПРЕГЛЕДА ДО УЛТРАСОНОГРАФИЈЕ

Јован Благојевић^{1*}, Слободанка Вакањац¹, Владимир Магаш¹, Сара Пејичић¹,
Милан Малетић¹

¹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија
^{*}jovan.blagojevic@vet.bg.ac.rs

Сажетак

Обољења млечне жлезде представљају један од најзначајнијих здравствених и економских проблема у млечном говедарству. Циљ рада је да се прикаже интегрисани дијагностички приступ који обухвата класичне и савремене методе у процени стања млечне жлезде код крава. Основ дијагностике чини клинички преглед, који омогућава детекцију видљивих промена, док се индиректним методама анализе млека, као што су калифорнија маститис тест и одређивање броја соматских ћелија, као и микробиолошким испитивањем, утврђује присуство и етиологија интрамамарних инфекција. Ултрасонографија представља значајан неинвазивни дијагностички алат који омогућава визуализацију паренхима, цистерне и структура сисног канала, као и детекцију патолошких промена попут маститиса, апсцеса, хематома и неоплазми. Поред тога, одређени ултрасонографски обрасци промена у паренхиму могу бити повезани са типом узрочника, нарочито код хроничних и пиогених инфекција, што може додатно помоћи у клиничкој интерпретацији налаза и усмеравању даљег дијагностичког и терапијског приступа. У одабраним случајевима могу се применити и додатне специјалистичке методе, попут ендоскопског прегледа сисног канала, у циљу прецизније процене интралуминалних промена. Интеграцијом наведених дијагностичких процедура постиже се прецизнија процена функционалног и морфолошког статуса млечне жлезде. Овакав приступ омогућава раније откривање супклиничких и клиничких облика обољења, бољу процену прогнозе и адекватнији избор терапије. Комбинована примена клиничких, лабораторијских и специјалистичких метода представља основу савремене дијагностике обољења млечне жлезде код крава.

Кључне речи: млечна жлезда, краве, маститис, ултрасонографија, дијагностика.

Захвалница: Истраживање је подржано средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број 451-03-34/2026-03/200143).

VI-5

DIAGNOSTICS OF MAMMARY GLAND DISEASES IN COWS: FROM CLINICAL EXAMINATION TO ULTRASONOGRAPHY

Jovan Blagojević^{1*}, Slobodanka Vakanjac¹, Vladimir Magaš¹, Sara Pejičić¹, Milan Maletić¹

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

*jovan.blagojevic@vet.bg.ac.rs

Summary

Diseases of the mammary gland represent one of the most significant health and economic challenges in dairy cattle production. The aim of this study is to present an integrated diagnostic approach that includes both conventional and advanced methods for assessing the condition of the bovine mammary gland. The basis of diagnostics is the clinical examination, which allows detection of visible changes, while indirect milk analysis methods, such as the California Mastitis Test and somatic cell count determination, together with microbiological examination, enable the identification and etiological characterization of intramammary infections. Ultrasonography represents a valuable non-invasive diagnostic tool that enables visualization of the parenchyma, cistern and teat canal structures, as well as the detection of pathological changes such as mastitis, abscesses, hematomas and neoplasms. In addition, certain ultrasonographic patterns of parenchymal alterations may be associated with specific types of pathogens, particularly in cases of chronic or suppurative infections, which can further support clinical interpretation and guide diagnostic decision-making. In selected cases, additional specialized techniques, such as teat endoscopy, may be applied to provide a more precise evaluation of intraluminal alterations. The integration of these diagnostic procedures allows for a more accurate assessment of both functional and morphological status of the mammary gland. Such an approach facilitates earlier detection of subclinical and clinical diseases, improves prognostic evaluation and supports more appropriate therapeutic decision-making. It can be concluded that the combined use of clinical, laboratory and specialized diagnostic methods represents the basis of modern diagnostics of mammary gland diseases in dairy cows.

Keywords: mammary gland, cows, mastitis, ultrasonography, diagnostics.

Acknowledgements: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-34/2026-03/200143).

VI-6

САВРЕМЕНЕ ЛАБОРАТОРИЈСКЕ МЕТОДЕ ДИЈАГНОСТИКОВАЊА УЗРОЧНИКА МАСТИТИСА КРАВА ПРЕ ЗАСУШЕЊА И У РАНОЈ ЛАКТАЦИЈИ

Вукашин Белобрковић^{1*}, Јелена Апић¹, Стеван Родић¹, Далибор Тодоровић¹, Јован Благојевић², Слободанка Вакањац², Милан Малетић²

¹Научни институт за ветеринарство „Нови Сад“, Нови Сад, Србија

²Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

*vukasin.b@niv.ns.ac.rs

Сажетак

Маститис је једна од „најскуплих“ болести за млечну индустрију. Савремена истраживања здравља вимена млечних крава све више су усмерена ка проучавању микробиома млечне жлезде и његовог значаја у настанку маститиса, посебно супклиничког облика болести. Традиционални приступ, према којем су главни узрочници маститиса појединачни патогени попут *Staphylococcus aureus* и *Streptococcus* spp., данас се допуњује сазнањима да маститис представља комплексан поремећај микробиолошке равнотеже млечне жлезде. Код здравих крава микробиота је углавном уравнотежена, са присуством различитих грам-позитивних и грам-негативних бактерија, које међусобним компетитивним односима могу ограничавати колонизацију потенцијално патогених микроорганизама. Насупрот томе, код крава са повећаним бројем соматских ћелија и супклиничким маститисом долази до поремећаја ове микробиолошке равнотеже, што карактерише смањена разноврсност микроорганизама и доминација појединих бактеријских родова. Повећана заступљеност бактерија често је повезана са инфламаторним процесима у млечној жлезди, оштећењем епителних структура и активацијом имунског одговора, што се клинички и лабораторијски манифестује повећаним бројем соматских ћелија у млеку. Развој молекуларних метода, нарочито секвенцирања 16S rRNA гена, омогућио је детаљнију идентификацију микроорганизама присутних у млеку, колоструму, сисном каналу и на кожи сиса. Поред анализе 16S rRNA, данас се све чешће користи и савременија метода MALDI-TOF масена спектрометрија, која омогућава брзу, прецизну и поуздану идентификацију микроорганизама на основу њиховог протеинског профила. Методе MALDI-TOF масена спектрометрија и 16S rRNA секвенцирање генома још увек нису широко заступљене у ветеринарској микробиологији, али њихов значај на фармама крава све више расте. У будућности ове методе ће имати важну улогу у брзој и прецизној идентификацији бактерија, што ће допринети ефикаснијој дијагностици, контроли инфекција и очувању здравља млечне жлезде.

Кључне речи: маститис, 16S rRNA, MALDI-TOF.

Захвалница: Истраживање је подржано средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број 451-03-33/2026-03/200031).

VI-6

MODERN LABORATORY METHODS FOR DIAGNOSING THE CAUSATIVE AGENTS OF BOVINE MASTITIS BEFORE DRYING-OFF AND IN EARLY LACTATION

Vukašin Belobrković^{1*}, Jelena Apić¹, Stevan Rodić¹, Dalibor Todorović¹, Jovan Blagojević², Slobodanka Vakanjac², Milan Maletić²

¹Scientific Veterinary Institute „Novi Sad“, Novi Sad, Serbia

²University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

*vukasin.b@niv.ns.ac.rs

Summary

Mastitis is one of the most economically significant diseases in the dairy industry. Contemporary research on udder health in dairy cows is increasingly focused on studying the mammary gland microbiome and its role in the development of mastitis, particularly the subclinical form of the disease. The traditional approach, according to which the main causative agents of mastitis are individual pathogens such as *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus* spp., is now complemented by findings indicating that mastitis represents a complex disturbance of the microbial balance within the mammary gland. In healthy cows, the microbiota is generally balanced, with the presence of various Gram-positive and Gram-negative bacteria that, through competitive interactions, may limit the colonization of potentially pathogenic microorganisms. In contrast, cows with elevated somatic cell counts and subclinical mastitis exhibit disruption of this microbial balance, characterized by reduced microbial diversity and the dominance of certain bacterial genera. Increased prevalence of specific bacteria is often associated with inflammatory processes in the mammary gland, damage to epithelial structures, and activation of the immune response, which clinically and laboratorically manifests as an increased somatic cell count in milk. The development of molecular methods, particularly 16S rRNA gene sequencing, has enabled more detailed identification of microorganisms present in milk, colostrum, the teat canal, and teat skin. In addition to 16S rRNA analysis, MALDI-TOF mass spectrometry is increasingly being used, allowing rapid, precise, and reliable identification of microorganisms based on their protein profiles. Although MALDI-TOF mass spectrometry and 16S rRNA sequencing are still not widely represented in veterinary microbiology, their importance in mastitis diagnostics on dairy farms is continuously increasing. In the future, these methods will play an important role in the rapid and accurate identification of bacteria, contributing to more efficient diagnostics, infection control, and preservation of mammary gland health.

Keywords: mastitis, 16S rRNA, MALDI-TOF.

Acknowledgment: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-33/2026-03/200031).

VI-7

НАСЛЕДНЕ БОЛЕСТИ КОД АРАПСКЕ ЖДРЕБАДИ

Михајло Ердeљан^{1*}, Тијана Кукурић¹, Иван Станчић¹, Иван Галић¹, Јован Станојевић¹

¹Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Србија
^{*}erdeljanm@polj.uns.ac.rs

Сажетак

Наследне болести код арапске ждребади представљају значајан здравствени и одгајивачки проблем услед уског генетског фонда и интензивне селекције унутар расе. Најчешће описане наследне болести су тешка комбинована имунодефицијенција, церебеларна абнотрофија, синдром лавандер ждребади и окципитална атланта-аксијална малформација. Нешто ређе болести су тимпанија ваздушних кеса, јувенилна епилепсија и метаболички синдром, које се јављају и у другим случајевима, али се код арапске ждребади испољавају у раном узрасту, а касније се често повлаче. Ове болести се углавном наслеђују аутозомно рецесивно, што значи да клинички симптоми настају само код јединки које носе две копије мутантног гена. Клиничка слика варира од неуролошких поремећаја, метаболичких проблема и имунодефицијенције до дерматолошких промена и леталних исхода у раном узрасту. Дијагностика се заснива на клиничком прегледу, генетичком тестирању и лабораторијским анализама, при чему савремене молекуларне методе омогућавају рано откривање носилаца мутација. Превенција се заснива на одговорном узгоју, укључујући обавезно генетичко тестирање приплодних грла и избегавање парења носилаца исте мутације. Едукација одгајивача и ветеринара има кључну улогу у смањењу учесталости ових болести. Правовремена идентификација и контрола наследних поремећаја доприносе очувању здравља популације арапских коња и унапређењу квалитета узгоја.

Кључне речи: наследне болести, арапска ждребад, генетски поремећаји, аутозомно рецесивно наслеђивање, генетичко тестирање.

VI-7

HEREDITARY DISEASES IN ARABIAN FOALS

Mihajlo Erdeljan^{1*}, Tijana Kukurić¹, Ivan Stančić¹, Ivan Galić¹, Jovan Stanojević¹

¹University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia

*erdeljanm@polj.uns.ac.rs

Summary

Hereditary diseases in Arabian foals represent a significant health and breeding issue due to a narrow genetic pool and intensive selection within the breed. The most commonly described hereditary diseases include severe combined immunodeficiency, cerebellar abiotrophy, lavender foal syndrome and occipitoatlantoaxial malformation. Less common conditions include guttural pouch tympany, juvenile epilepsy and metabolic syndrome, which also occur in other breeds but tend to manifest at an early age in Arabian foals and often regress later in life. These diseases are mostly inherited in an autosomal recessive manner, meaning that clinical signs develop only in individuals carrying two copies of the mutant gene. Clinical manifestations vary from neurological disorders, metabolic disturbances and immunodeficiency to dermatological changes and lethal outcomes at an early age. Diagnosis is based on clinical examination, genetic testing and laboratory analyses, with modern molecular methods enabling early detection of mutation carriers. Prevention relies on responsible breeding practices, including mandatory genetic testing of breeding animals and avoiding mating between carriers of the same mutation. Education of breeders and veterinarians plays a key role in reducing the incidence of these diseases. Timely identification and control of hereditary disorders contribute to maintaining the health of the Arabian horse population and improving breeding quality.

Keywords: hereditary diseases, Arabian foals, genetic disorders, autosomal recessive inheritance, genetic testing.

VII-1

УЛТРАЗВУЧНА ДИЈАГНОСТИКА ИНТЕСТИНАЛНЕ ИНТУСУСЦЕПЦИЈЕ КОД ПАСА

Анна-Мариа Галфи Вукомановић^{1*}, Ивана Давидов¹, Бојана Благојевић¹, Сандра Николић¹

¹Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Србија
*annamaria.galfi@polj.uns.ac.rs

Сажетак

Интестинална интусусцепција представља озбиљно патолошко стање код паса, које може довести до опструкције црева, исхемије и некрозе, уколико се не дијагностикује правовремено. Циљ овог рада био је да се процени дијагностичка тачност ултразвука у идентификацији интестиналне интусусцепције и да се опишу најчешћи сонографски налази код оболелих паса. Истраживање је спроведено у периоду од маја 2022. године до маја 2025. године и укупно су прегледана 34 пса са клиничким знацима акутног абдомена, укључујући повраћање, дијареју, анорексију и абдоминални бол. Свим пацијентима урађен је детаљан абдоминални ултразвучни преглед коришћењем линеарних и конвексних сонди фреквенција 5–12 MHz, уз процену морфологије и мотилитета црева, дебљине цревног зида, као и присуства слободне абдоминалне течности. Доплер ултразвук коришћен је за процену васкуларизације захваћених сегмената. Коначна дијагноза потврђена је хируршки. Ултразвучним прегледом је омогућена тачна дијагноза у 32 од 34 случаја (94,1%), са високом сензитивношћу (94,1%) и специфичношћу (90,0%). Најчешћи сонографски налази били су „*target/bull's eye*“ знак у трансверзалном пресеку и „*pseudokidney*“ знак у лонгитудиналном пресеку (100% потврђених случајева), уз задебљање цревног зида и смањену или одсутну перисталтику. Слободна абдоминална течност регистрована је код 61,8% паса, док је смањена васкуларизација захваћеног сегмента уочена код 38,2% пацијената и била је повезана са тежим клиничким током. Рано постављање дијагнозе било је значајно повезано са повољнијим исходом лечења. Резултати указују да ултразвучни преглед представља поуздану, неинвазивну и брзо доступну методу за дијагностику интестиналне интусусцепције код паса. Његова примена у рутинској клиничкој пракси омогућава правовремену терапијску интервенцију и значајно побољшава прогнозу пацијената.

Кључне речи: ултрасонографија, интусусцепција црева, пас, абдоминална бол, доплер.

VII-1

ULTRASONOGRAPHIC DIAGNOSIS OF INTESTINAL INTUSSUSCEPTION IN DOGS

Annamaria Galfi Vukomanović^{1*}, Ivana Davidov¹, Bojana Blagojević¹, Sandra Nikolić¹

¹University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia

*annamaria.galfi@polj.uns.ac.rs

Summary

Intestinal intussusception is a serious pathological condition in dogs that can lead to intestinal obstruction, ischemia and necrosis if not diagnosed in a timely manner. The aim of this study was to evaluate the diagnostic accuracy of ultrasonography in identifying intestinal intussusception and to describe the most common sonographic findings in affected dogs. The study was conducted from May 2022 to May 2025 and included a total of 34 dogs presenting with clinical signs of acute abdomen, including vomiting, diarrhea, anorexia and abdominal pain. All patients underwent a detailed abdominal ultrasonographic examination using linear and convex probes with frequencies of 5–12 MHz, with assessment of intestinal morphology and motility, bowel wall thickness and the presence of free abdominal fluid. Doppler ultrasonography was used to evaluate vascularization of the affected segments. The final diagnosis was confirmed surgically. Ultrasonography enabled accurate diagnosis in 32 out of 34 cases (94.1%), with high sensitivity (94.1%) and specificity (90.0%). The most common sonographic findings included the “target” or “bull’s eye” sign in the transverse plane and the “pseudokidney” sign in the longitudinal plane (100% of confirmed cases), along with thickening of the intestinal wall and reduced or absent peristalsis. Free abdominal fluid was detected in 61.8% of dogs, while reduced vascularization of the affected segment was observed in 38.2% of patients and was associated with a more severe clinical course. Early diagnosis was significantly associated with a more favorable treatment outcome. The results indicate that ultrasonography is a reliable, non-invasive and readily available method for diagnosing intestinal intussusception in dogs. Its use in routine clinical practice enables timely therapeutic intervention and significantly improves patient prognosis.

Keywords: ultrasonography, intestinal intussusception, dog, abdominal pain, Doppler.

VII-2

KAD OKO OTKRIVA SISTEMSKU BOLEST – OČNE MANIFESTACIJE SISTEMSKIH OBOLJENJA

Miloš Đurić^{1*}, Darko Davitkov¹, Natalija Milčić Matic¹, Lazar Karić¹, Vanja Krstić¹

¹Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, Srbija

*dvmmilosdjuric@gmail.com

Sažetak

Okolo predstavlja važan dijagnostički prozor u sistemska oboljenja životinja. Očnim manifestacijama sistemskih bolesti smatraju se promene koje ne nastaju kao primarno lokalna oftalmološka oboljenja, već odražavaju poremećaje u organizmu. Njihovo prepoznavanje može imati značajnu ulogu u ranom otkrivanju bolesti, sužavanju diferencijalnih dijagnoza, proceni prognoze vida i praćenju uspešnosti terapije. Sistemska oboljenja koja se mogu ispoljiti na oku obuhvataju kardiovaskularne, hematološke, imunološki posredovane, infektivne, metaboličke, neoplastične, nutritivne i toksične poremećaje, kao i stanja čiji patogenetski mehanizam nije u potpunosti razjašnjen. Posebnu pažnju zaslužuju bolesti vaskularnog i nervnog sistema, jer pregled uvee, retine i papile optičkog nerva omogućava uvid u promene perifernog krvotoka i centralnog nervnog sistema. Zbog toga oftalmološki pregled treba posmatrati kao sastavni deo kompletnog kliničkog pregleda, a promene na oku kao važan trag u dijagnostici sistemskih bolesti.

Ključne reči: oftalmologija, sistemska oboljenja

VII-2

WHEN THE EYE REVEALS SYSTEMIC DISEASE – OCULAR MANIFESTATIONS OF SYSTEMIC DISEASES

Miloš Đurić^{1*}, Darko Davitkov¹, Natalija Milčić Matic¹, Lazar Karić¹, Vanja Krstić¹

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary medicine, Belgrade, Serbia

*dvmmilosdjuric@gmail.com

Summary

The eye represents an important diagnostic window into systemic diseases in animals. Ocular manifestations of systemic diseases are considered changes that do not arise as primary local ophthalmic disorders but instead reflect disturbances within the body. Their recognition may play an important role in the early detection of disease, narrowing of differential diagnoses, assessment of visual prognosis, and monitoring of therapeutic success. Systemic diseases that may manifest in the eye include cardiovascular, hematologic, immune-mediated, infectious, metabolic, neoplastic, nutritional, and toxic disorders, as well as conditions whose pathogenetic mechanisms are not fully understood. Diseases of the vascular and nervous systems deserve particular attention, as examination of the uvea, retina, and optic disc provides insight into changes in the peripheral circulation and central nervous system. Therefore, ophthalmic examination should be regarded as an integral part of a complete clinical examination, while ocular changes should be considered important clues in the diagnosis of systemic diseases.

Keywords: ophthalmology, systemic diseases.

VII-3

NEUROPATSKA BOL U PASA I MAČAKA

Petra Ricijaš¹, Marija Lipar¹, Mario Kreszinger¹, Marko Pećin¹, Ozren Smolec^{1*}

¹Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zagreb, Hrvatska

*osmolec@vef.unizg.hr

Sažetak

Bol predstavlja značajan klinički i znanstveni izazov u veterinarskoj medicini, pri čemu se posebna pažnja usmjerava na očuvanje dobrobiti životinja i unaprjeđenje kvalitete života. Neuropatska bol, uzrokovana oštećenjem središnjeg i/ili perifernog živčanog sustava, kompleksan je fenomen čije je razumijevanje kod životinja ograničeno zbog nemogućnosti subjektivne procjene boli. Cilj ovog rada je objediniti dostupne spoznaje o neuropatskoj boli s naglaskom na definiciju, klasifikaciju, patofiziologiju, dijagnostiku i terapiju. Razumijevanje mehanizama nastanka i kliničkih manifestacija neuropatske boli ključno je za pravilnu dijagnozu i primjenu multimodalnog terapijskog pristupa u veterinarskoj medicini.

Ključne riječi: neuropatska bol, veterinarska medicina, dijagnostika, patofiziologija, terapija.

VII-3

NEUROPATHIC PAIN IN DOGS AND CATS

Petra Ricijaš¹, Marija Lipar¹, Mario Kreszinger¹, Marko Pećin¹, Ozren Smolec^{1*}

¹University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine, Zagreb, Croatia

*osmolec@vef.unizg.hr

Summary

Pain represents a significant clinical and scientific challenge in veterinary medicine, with increasing emphasis placed on the preservation of animal welfare and the improvement of quality of life. Neuropathic pain, caused by damage to the central and/or peripheral nervous system, is a complex phenomenon whose understanding in animals remains limited due to the inability to rely on subjective pain assessment. The aim of this paper is to summarize current knowledge on neuropathic pain, with particular emphasis on its definition, classification, pathophysiology, diagnosis, and treatment. Understanding the underlying mechanisms and clinical manifestations of neuropathic pain is essential for accurate diagnosis and the implementation of a multimodal therapeutic approach in veterinary medicine.

Keywords: neuropathic pain, veterinary medicine, diagnosis, pathophysiology, therapy.

VII-4

EFIKASNOST I BEZBEDNOST LIGASURE SISTEMA U HIRURGIJI MALIH ŽIVOTINJA

Bojan Toholj^{1*}, Jovan Spasojević¹, Nenad Popović¹, Ivan Galić¹, Ivan Stančić¹

¹Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

*bojantoholj@gmail.com

Sažetak

Elektrohrurgija je hirurška tehnika koja koristi visokofrekventnu naizmjeničnu struju za precizno sečenje, koagulaciju (zaustavljanje krvarenja), desikaciju ili fulguraciju tkiva. Osim, sada već tradicionalnih načina upotrebe elektrohirurških tehnika opisanih kao monopolarni i bipolarni način rada, poslednjih dvadesetak godina u upotrebi su i sistemi za zavarivanje i presecanje većih krvnih sudova (do 7 mm). Prvi proizvođač ovih sistema je svoj proizvod i tehniku nazvao LigaSure (ligašur u kolokvijalnom govoru). Iako je do danas mnogo proizvođača plasiralo svoje sisteme sličnih karakteristika, naziv ligašur se odomao u hirurškoj praksi. Koristeći kombinaciju pritiska i precizne energije, ova tehnologija stvara sigurno zavarivanje zida krvnog suda sa minimalnim toplotnim oštećenjem okolnog tkiva. Kod rada ovog sistema ključna je procena kada i kako propustiti struju kroz tkivo krvnog suda, kako bi zaptivanje bilo maksimalno. Snaga spoja se umanjuje ukoliko termički efekat nije bio odgovarajući (temperatura i trajanje). Zbog toga procesor aktivno i konstantno meri otpor tkiva koje se nalazi između čeljusti, pa tako i prilagođava parametar unutar strujnog kruga (napon, snagu) i trajanje. Obično se nakon optimizacije spoja na krvnom sudu aparat oglasi zvučnim signalom da je bezbedno presecanje. U našim testovima na izolovanim krvnim sudovima maksimalni pritisak unutar krvnog suda je redovno iznosio i više od 600 mm Hg u momentu popuštanja vara. Ovaj pritisak u realnim *in vivo* uslovima je svakako nespojiv sa životom, tj. fiziološki nije moguć.

Ključne reči: elektrohirurgija, hemostaza, LigaSure.

VII-4

EFFICIENCY AND SAFETY OF THE LIGASURE SYSTEM IN SMALL ANIMAL SURGERY

Bojan Toholj¹*, Jovan Spasojević¹, Nenad Popović¹, Ivan Galić¹, Ivan Stančić¹

¹University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia

*bojantoholj@gmail.com

Summary

Electrosurgery is a surgical technique that utilizes high-frequency alternating current for precise tissue cutting, coagulation (hemostasis), desiccation, or fulguration. In addition to the now-traditional electrosurgical methods described as monopolar and bipolar modes, systems for sealing and cutting larger blood vessels (up to 7 mm) have been in use for the last twenty years. The initial manufacturer of these systems named their product and technique LigaSure (often colloquially referred to as "ligasure"). Although many manufacturers have since launched their own systems with similar characteristics, the name LigaSure has become established in surgical practice. By combining pressure and precise energy, this technology creates a secure seal of the vessel wall with minimal thermal damage to the surrounding tissue. A key aspect of this system's operation is determining when and how to apply current through the vessel tissue to achieve maximum sealing. The strength of the bond is diminished if the thermal effect (temperature and duration) is inadequate. Therefore, the processor actively and constantly measures the impedance of the tissue held between the jaws, adjusting the electrical parameters (voltage, power) and duration accordingly. Once the seal is optimized, the device typically emits an acoustic signal indicating it is safe to proceed with cutting. In our tests on isolated blood vessels, the burst pressure at the point of seal failure consistently exceeded 600 mm Hg. Such pressure in real-time *in vivo* conditions is incompatible with life – i.e. it is physiologically impossible.

Keywords: electrosurgery, hemostasis, LigaSure.

VII-5

МОНИТОРИНГ ПАСА И МАЧАКА У ТОКУ ОПШТЕ АНЕСТЕЗИЈЕ И ПОТЕНЦИЈАЛНИ ПРОПУСТИ

Маја Васиљевић^{1*}, Ристо Дучић¹, Стефан Величковић¹

¹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

*majavasiljevicmaja@gmail.com

Сажетак

Анестезија као грана ветеринарске медицине данас се свакодневно примењује у клиничкој пракси, како за дијагностичке, тако и за хируршке интервенције. Из тог разлога неопходно је докторима ветеринарске медицине скренути пажњу на све потенцијалне недостатке и пропусте који у већини случајева могу довести до леталног исхода. Тужбе од стране власника у оваквим случајевима су у последње време све учесталије, а санкције и казне за докторе ветеринарске медицине су веома озбиљне. Мониторинг пацијената је свакако неопходан пре, у току и после анестезије, али битно је упознати докторе ветеринарске медицине практичаре на све њихове мане, како би и на тај начин могли да избегну додатне компликације. Један од циљева едукације доктора ветеринарске медицине односи се на превенцију пропуста и грешака који могу довести до тужби са озбиљним последицама по докторе ветеринарске медицине од стране власника пацијента у току припреме пацијента, али и на припрему, односно разговор са власником љубимца у вези анестезије. Следећи циљ је упознавање са сваким појединачним мониторингом у току анестезије, али и у процесу опоравка, као и упозорење на њихове недостатке.

Кључне речи: пас, мачка, анестезија, мониторинг.

VII-5

MONITORING OF DOGS AND CATS DURING GENERAL ANAESTHESIA AND POTENTIAL OMISSIONS

Maja Vasiljević^{1*}, Risto Dučić¹, Stefan Veličković¹

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

*majavasiljevicmaja@gmail.com

Summary

Anesthesia as a branch of veterinary medicine is used daily in clinical practice today, both for diagnostic and surgical interventions. For this reason, it is necessary to draw the attention of Doctor of Veterinary Medicine to all potential shortcomings and omissions that in most cases can lead to a lethal outcome. Lawsuits by owners in such cases have recently become increasingly frequent, and sanctions and penalties for Doctor of Veterinary Medicine are very serious. Patient monitoring is certainly necessary before, during and after anesthesia, but it is important to inform Doctor of Veterinary Medicine practitioners about all their shortcomings, so that they can avoid additional complications. One of the goals of education is to prevent omissions and errors that can lead to lawsuits with serious consequences for Doctor of Veterinary Medicine by the patient's owner during the preparation of the patient, but also the preparation, or conversation with the pet's owner, for anesthesia. The next goal is to familiarize yourself with each individual monitoring during anesthesia, but also in the recovery process, as well as to warn about their shortcomings.

Keywords: dog, cat, anesthesia, monitoring.

VII-6

САНАЦИЈА СТРАНОГ ТИЈЕЛА ИЗ ЈЕДЊАКА ПСА

Горан Параш^{1*}, Срђан Џајић¹, Борис Егић¹, Огњен Параш²

¹Ветеринарска амбуланта „ПАРАШ“, Бања Лука, Босна и Херцеговина

²Универзитет ветеринарске медицине, Беч, Аустрија

*parasgoran@yahoo.com

Сажетак

Страно тијело у једњаку представља чест проблем дигестивног система паса, јер су халапљиве и радознале животиње. Најчешћа страна тијела су кости или њихови дијелови, лоптице, играчке, удице или дрвени штапови. Страна тијела у једњаку паса стварају нелагоду и немогућност узимања воде и хране што, осим слабљења организма и патње, може да има и фаталан исход. Приступ и успјешност у санацији страног тијела из једњака одређује његов положај, мјесто и величина опструкције једњака и време његовог присуства. У нашем случају имали смо пса старог 4 године, мушког пола, који је само пио воду и млијеко, а сву чврсту храну је одмах након уноса избацавао регургитацијом. Пажљивим узимањем анамнезе, детаљним клиничким прегледом и хематолошким анализом, закључили смо да је пас дехидриран, летаргичан и кахектичан. Помоћу нативне рендгенографије грудног коша дошли смо до коначне дијагнозе да постоји присуство страног тијела у једњаку. Уклањање страног тела из једњака пса урађено је езофаготомијом у општој инхалационој анестезији, уз поштовање свих хируршких принципа. Начинили смо рез у трећем међуребарном простору, уз каудални руб ребра дорзовентрално. Међуребарни простор проширили смо ретрактором тако да нам је једњак био доступан без сјечења ребара. Ткиво зида једњака било је видно промијењено на мјесту опструкције, али није дошло до његове перфорације. Након уклањања страног тијела пласиран је дрен, ушивени сви слојеви оперативног реза, одређен постоперативни ток, аналгезија и антибиотска теарија. Прогноза након уклањања страног тијела из једњака пса је повољна и проценат преживљавања је око 90%. У нашем случају пас се потпуно опоравио, јер није било присуства компликација као што су инфекције, регургитација, пнеумонија, езофагитис, пнеумоторакс или настанак бронхоезофагеалне или трахеоезофагеалне фистуле.

Кључне ријечи: једњак, страно тело, пас, хирургија, опструкција.

VII-6

REMOVAL OF A FOREIGN BODY FROM THE DOG'S ESOPHAGUS

Goran Paraš^{1*}, Srđan Džajić¹, Boris Egić¹, Ognjen Paraš²

¹Veterinary Ambulance "PARAŠ", Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²Veterinary Medicine University, Vienna, Austria

*parasgoran@yahoo.com

Summary

A foreign body in the esophagus is a common problem of the digestive system in dogs, as they are greedy and curious animals. The most common foreign bodies are bones or bone fragments, balls, toys, hooks, or wooden sticks. Foreign bodies in a dog's esophagus cause discomfort and the inability to ingest food and water, which, in addition to weakening the body and causing suffering, can also have a fatal outcome. The approach and success in removing a foreign body from the esophagus depend on its position, the location and size of the esophageal obstruction, and the duration of its presence. In our case, we had a 4-year-old male dog that consumed only water and milk, while all solid food was immediately regurgitated after intake. Through careful history taking, a detailed clinical examination, and hematological analysis, we concluded that the dog was dehydrated, lethargic, and cachectic. Using plain chest radiography, we reached the final diagnosis confirming the presence of a foreign body in the esophagus. Removal of the foreign body from the dog's esophagus was performed by esophagotomy under general inhalation anesthesia, following all surgical principles. An incision was made in the third intercostal space along the caudal border of the rib in a dorsoventral direction. The intercostal space was expanded with a retractor, allowing access to the esophagus without cutting the ribs. The esophageal wall tissue was visibly altered at the site of obstruction, but no perforation occurred. After removal of the foreign body, a drain was placed, all layers of the surgical incision were sutured, and postoperative care was prescribed, including analgesia and antibiotic therapy. The prognosis after removal of a foreign body from a dog's esophagus is favorable, with a survival rate of around 90%. In our case, the dog made a full recovery, as there were no complications such as infections, regurgitation, pneumonia, esophagitis, pneumothorax, or the development of a bronchoesophageal or tracheoesophageal fistula.

Keywords: esophagus, foreign body, dog, surgery, obstruction.

VII-7

ДИЈАГНОСТИЧКЕ ЗАМКЕ КОД МАЧАКА СА ХЕМАТУРИЈОМ: УРЕТЕРАЛНА ОПСТРУКЦИЈА СА ФАТАЛНИМ ИСХОДОМ

Сандра Николић^{1*}, Иван Галић¹, Ненад Поповић¹, Јован Спасојевић¹, Аннамариа Галфи Вукомановић¹, Мира Мајкић¹, Марко Цинцовић¹, Тијана Кукурић¹, Душан Малешев¹

¹Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Србија
*sandra.nikolic.vet@gmail.com

Сажетак

Хематурија код мачака се често доводи у везу са обољењима доњих партија уринарног тракта, што може довести до превида патологије горњих делова овог органског система. Међутим, патологија горњих делова уринарног тракта, посебно уретерална опструкција, може имати знатно тежи клинички ток и лошију прогнозу. У овом раду приказан је случај мачке старости 8,5 година са историјом уролитијазе мокраћне бешике, која се иницијално презентовала благим клиничким знацима, али је развила наглу и фаталну декомпензацију. Дијагностичким методама утврђени су калкулуси у мокраћној бешици и уретеру, хидронефроза, хидроуретер и присуство слободне течности у ретроперитонеалном простору, уз сумњу на урином. Клиничка презентација у моменту декомпензације била је компатибилна са развојем шокног стања, вероватно мултифакторске етиологије, укључујући хиповолемијску и метаболичку компоненту, као и компоненту бола. На основу клиничке слике и радиолошких налаза постављена је сумња на уроабдомен, те је донета одлука о хитној хируршкој интервенцији након извршене стабилизације. Експлорацијом абдоминалне шупљине утврђена је локализована парауретерална, инкапсулирана колекција течности, урином, испуњена светло жутом течношћу карактеристичног мириса урина. Захваћени бубрег био је увећан, а контралатерални бубрег смањених димензија. Покушана је хируршка санација захваћеног уретера, али је дошло до наглог погоршања хемодинамског статуса, са развојем изражене брадикардије и кардиореспираторног застоја. Упркос хитној стабилизацији и хируршком третману, исход је био фаталан. Овај случај наглашава значај ране и свеобухватне дијагностике код мачака са хематуријом.

Кључне речи: хематурија, мачка, уретерална опструкција, ултразвук, уроабдомен.

VII-7

DIAGNOSTIC PITFALLS IN CATS WITH HEMATURIA: URETERAL OBSTRUCTION WITH FATAL OUTCOME

Sandra Nikolić^{1*}, Ivan Galić¹, Nenad Popović¹, Jovan Spasojević¹, Annamaria Galfi Vukomanović¹, Mira Majkić¹, Marko Cincović¹, Tijana Kukurić¹, Dušan Malešev¹

¹University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia
*sandra.nikolic.vet@gmail.com

Summary

Hematuria in cats is frequently associated with the lower urinary tract disorders, which may lead to misinterpretation of the pathology affecting the upper urinary system. However, the pathology of the upper urinary tract, especially ureteral obstruction, may follow a more severe clinical course and carry a poorer prognosis. In this report, we present a case of an 8.5-year-old cat with a history of urinary bladder urolithiasis, initially presented with mild clinical signs but subsequently developed acute and fatal decompensation. Diagnostic imaging revealed uroliths within the urinary bladder and ureter, along with hydronephrosis, hydroureter, and the presence of free fluid in the retroperitoneal space, raising suspicion of a urinoma. The clinical presentation at the time of decompensation was compatible with shock, most likely of multifactorial origin, including hypovolemic and metabolic components, as well as a pain-related component. Based on the clinical presentation and imaging findings, uroabdomen was suspected, and an emergency surgical intervention was elected following initial stabilization. Exploratory laparotomy revealed a localized paraureteral encapsulated fluid collection, consistent with a urinoma, containing yellowish fluid with a characteristic urine-like odor. The affected kidney was enlarged, while the contralateral kidney was reduced in size. Surgical correction of the affected ureter was attempted, however, a sudden deterioration in hemodynamic status occurred, with the development of severe bradycardia and cardiopulmonary arrest. Despite immediate resuscitative efforts and surgical management, the outcome was fatal. This case highlights the importance of early and comprehensive diagnostic evaluation in cats presenting with hematuria.

Keywords: hematuria, cat, ureteral obstruction, ultrasound, uroabdomen.

VII-8

ПРИМЕНА РАДИОФРЕКВЕНЦИЈЕ ОД 448 КИЛОХЕРЦА КОД ПАСА СА РУПТУРОМ ПРЕДЊЕГ УКРШТЕНОГ ЛИГАМЕНТА

Анастасија Тодоровић^{1*}, Марко Јумакe Митровић¹, Мирјана Лазаревић Мацановић¹, Никола Крстић¹

¹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

*anastasija.todorovic@vet.bg.ac.rs

Сажетак

Руптура предњег укрштеног лигамента је најчешће дијагностиковано ортопедско стање коленог зглоба паса. Физикална медицина и рехабилитација има кључну улогу у поновном успостављању стабилности коленог зглоба. Радиофреквенција од 448 килохерца активира и промовише природне механизме организма за регенерацију захваљујући јединственој електричној и топлотној технологији. Биолошки и термални ефекти које радиофреквенција постиже имају велику улогу у обнављању функционалности коленог зглоба. Циљ рада је приказати дејство и улогу радиофреквенције од 448 килохерца преоперативно, постоперативно и код конзервативног третмана руптуре предњег укрштеног лигамента.

Кључне речи: предњи укрштени лигамент, радиофреквенција, физикална медицина и рехабилитација.

VII-8

APPLICATION OF 448 kHz RADIOFREQUENCY IN A DOG WITH CRANIAL CRUCIATE LIGAMENT RUPTURE

Anastasija Todorović^{1*}, Marko Jumake Mitrović¹, Mirjana Lazarević Macanović¹, Nikola Krstić¹

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

*anastasija.todorovic@vet.bg.ac.rs

Summary

Cranial cruciate ligament rupture is the most diagnosed orthopedic condition of the canine stifle joint. Physical medicine and rehabilitation play a key role in restoring stifle joint stability. Radiofrequency at 448 kHz activates and promotes the body's natural regenerative mechanisms through unique electrical and thermal technology. The biological and thermal effects achieved by radiofrequency have a significant role in restoring stifle joint functionality. The aim of the paper is to show the effect and role of radiofrequency of 448 kHz radiofrequency in the preoperative, postoperative, and conservative management of cranial cruciate ligament rupture.

Keywords: cranial cruciate ligament, radiofrequency, physical medicine and rehabilitation.

VIII-1

**РНК ИНТЕРФЕРЕНЦИЈЕ (RNAi) ПРОТИВ *VARROA DESTRUCTOR*: НОВИ
БИОТЕХНОЛОШКИ ПРИСТУП ОДРЖИВОМ ПЧЕЛАРСТВУ**

**Виолета Сантрач^{1*}, Ћесус Феас², Фани Хатјина^{3,4}, Максим Черник⁵, Франко Мутинели⁶,
Ивана Тлак Гајгер⁷, Метка Пислак Оцепек⁸, Урош Главинић⁹, Ренди Оливер¹⁰**

¹Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“, Бања Лука, Босна и Херцеговина

²Академија ветеринарских наука Галиције, Сантијаго де Компостела, Шпанија

³Истраживачки институт за сточарство – ELGO 'DIMITRA', Неа Муданија, Грчка

⁴Апимондија – Међународна федерација пчеларских удружења, Рим, Италија

⁵Бјелоруски државни технолошки универзитет, Минск, Белорусија

⁶Институт за експерименталну зоопрофилактику Венеције, Лењаро, Италија

⁷Универзитет у Загребу, Ветеринарски факултет, Загреб, Хрватска

⁸Универзитет у Љубљани, Ветеринарски факултет, Љубљана, Словенија

⁹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

¹⁰Научно пчеларство, Грас Вали, Сједињене Америчке Државе

*violeta.santrac@virs-vb.com

Сажетак

Гриња *Varroa destructor* представља велику пријетњу здрављу медоносних пчела (*Apis mellifera*) широм свијета. Њен штетни утицај изазива директна оштећења током храњења и индиректно слаби имунитет, преносећи више опасних вируса медоносних пчела. Прогресивни развој генетске отпорности на ограничен број лиценцираних синтетичких митицида као што су кумафос, т-флувалинат и амитраз, озбиљно је угрозио хемијску контролу паразита. Ово наглашава хитну потребу за новим, сигурним и ефикасним алатима интегрисаног сузбијања варое. Једна од најнапреднијих стратегија заснива се на технологији РНК интерференције (RNAi), тачније на производу познатом као *Vadescana*. Овај иновативни начин дјеловања ремети синтезу протеина код вароа гриња током њихове фазе развоја у леглу, чиме се утиче на бројност популације. У Сједињеним Америчким Државама (САД) пчелари примјењују технолошки процес у ком молекули RNAi сузбијају експресију гена као једноставан и безбједан алат, редовно примјењујући активну RNAi секвенцу у храни за пчеле на бази шећера, а без пријављених ризика од резидуа или токсичности за медоносне пчеле. Првобитно развијену од стране приватне компаније, технологију је касније преузела глобална корпорација, а у последње две године компанија са сједиштем у САД регистровала је производ под трговачким називом, позиционирајући га као обећавајуће рјешење. Ипак, главни изазов у ветеринарској фармакологији остаје регулаторно одобравање таквих кратких RNAi секвенци на локалним (нпр. европским) и глобалним тржиштима. Различите заинтересоване стране ће морати да ускладе процедуре регистрације, иако је производ већ добио дозволу за стављање на тржиште у САД. Технологије засноване на RNAi тренутно су класификоване у иновативни биофармацеутски сектор, а њихов профил ризика и користи је још увијек у фази процјене од стране надлежних регулаторних тијела. Рецензиране научне публикације из Европе које потврђују ефикасност и безбједност технологије у сузбијању варое су још увијек ограничене.

Кључне ријечи: *Varroa destructor*, РНК интерференција (RNAi), пчеларство, интегрисано сузбијање штеточина, отпорност на митициде.

VIII-1

RNA INTERFERENCE (RNAi) AGAINST *VARROA DESTRUCTOR*: A NOVEL BIOTECHNOLOGICAL APPROACH FOR SUSTAINABLE BEEKEEPING

Violeta Santrač^{1*}, Xesús Feás², Fani Hatjina^{3,4}, Maxim Chernik⁵, Franco Mutinelli⁶, Ivana Tlak Gajger⁷, Metka Pislak Ocepek⁸, Uroš Glavinić⁹, Randy Oliver¹⁰

¹PI Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²Academy of Veterinary Sciences of Galicia, Santiago de Compostela, Spain

³Research Institute of Animal Science – ELGO 'DIMITRA', Nea Moudania, Greece

⁴Apimondia – International Federation of Beekeepers' Associations, Rome, Italy

⁵Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus

⁶Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Legnaro, Italy.

⁷University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine, Zagreb, Croatia

⁸University of Ljubljana, Veterinary faculty, Ljubljana, Slovenia

⁹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

¹⁰Scientific Beekeeping, Grass Valley, United States of America

*violeta.santrac@virs-vb.com

Summary

The mite *Varroa destructor* constitutes a major threat to honeybee (*Apis mellifera*) health worldwide. Its pathological impact includes direct physical damage during feeding and indirect immunosuppression via vectoring of several deleterious honeybee viruses. The progressive development of genetic resistance to the limited number of licensed synthetic miticides such as coumaphos, τ-fluvalinate, and amitraz, has severely compromised chemical control. This underscores the urgent need for novel, safe, and efficacious control tools for integrated pest management (IPM). One of the most advanced strategies is based on RNA interference (RNAi) technology, specifically the product known as Vadescana. This innovative mode of action (MoA) disrupts protein synthesis in *Varroa* mites during their brood-dependent developmental stage, thereby inhibiting the production of viable offspring. In the United States of America, beekeepers have adopted this technology process where RNA molecules suppress gene expression as a straightforward and safe tool, administering active RNAi sequence regularly via sugar-based feeding matrices, with no reported risks of residues or toxicity to honeybees. Initially developed by a private company, technology was subsequently acquired by a global corporation, and within the last two years, a US-based company has registered it under a simplified trade name, positioning it as a promising solution for IPM. Nevertheless, a major challenge in veterinary pharmacology remains the regulatory approval of such short RNAi sequences on local (e.g., European), and global markets. Different stakeholders will need to harmonize registration procedures, although the product has already achieved market authorization in the United States. RNAi-based technologies are currently classified within the innovative biopharmaceutical sector, and their risk-benefit profile is still under evaluation by regulatory bodies in several countries. Furthermore, peer-reviewed scientific publications from Europe validating its efficacy and safety against *Varroa* are still limited. This communication aims to provide veterinarians with essential, up-to-date information on RNAi technologies in beekeeping, emphasizing their potential and the current regulatory challenges for research and field application.

Keywords: *Varroa destructor*, RNA interference (RNAi), beekeeping, integrated pest management, miticide resistance.

VIII-2

RAZVOJ REAL-TIME PCR METODE ZA DETEKCIJU *BABESIA OVIS*

Oliver Stevanović^{1*}, Ivona Subić¹, Dragan Kasagić¹, Goran Vasilčić¹, Dragan Knežević¹

¹Javna ustanova Veterinarski institut Republike Srpske „Dr Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

*oliver.stevanovic@virs-vb.com

Sažetak

Babesia ovis predstavlja značajan uzrok maligne babezioze ovaca, pri čemu se, u kliničkoj praksi, sve češće uočavaju slučajevi teške, fulminantne bolesti praćene niskom parazitacijom. Ovakvi slučajevi ukazuju na ograničenja konvencionalnih dijagnostičkih metoda, uključujući mikroskopiju i reakciju lančane polimeraze (PCR) zasnovan na 18S rRNA genu, koji zbog svoje višekopijske prirode i visoke konzervisanosti ne omogućava pouzdanu kvantifikaciju niti razlikovanje virulentnih sojeva. U ovom radu razvijen je TaqMan Real-Time PCR test usmjeren na gen papain-like cistein proteaze (PLCP), ortolog 4 (KR819162), identifikovan kao cathepsin C-like enzim sa potencijalnom regulatornom ulogom u aktivaciji drugih proteaza. Ovaj gen je izabran na osnovu svoje evolutivne konzervisanosti i funkcionalnog značaja, što ga čini pogodnim markerom za detekciju i kvantifikaciju parazita, a nakon sekvenciranja i za proučavanje virulencije. Dizajnirani su specifični prajmeri i fluorescentna proba za amplifikaciju fragmenta dužine ~105 bp, a validacija testa izvršena je korišćenjem serijskih razrijeđenja pozitivnih uzoraka. Test je pokazao visoku analitičku osjetljivost, dobru efikasnost amplifikacije i visoku specifičnost. Razvijeni pristup omogućava brzu i priuštivu metodu detekcije infekcije sa niskom parazitacijom i predstavlja potencijalni alat za funkcionalno molekularno profilisanje *Babesia ovis*, sa značajnim implikacijama za dijagnostiku i istraživanje patogeneze.

Ključne riječi: Real-Time PCR, *Babesia ovis*, cathepsin C-like enzim.

VIII-2

DEVELOPMENT OF A REAL-TIME PCR ASSAY FOR THE DETECTION OF *BABESIA OVIS*

Oliver Stevanović^{1*}, Ivona Subić¹, Dragan Kasagić¹, Goran Vasilčić¹, Dragan Knežević¹

¹Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

*oliver.stevanovic@virs-vb.com

Babesia ovis represents a significant causative agent of malignant ovine babesiosis, with increasing reports of severe, fulminant disease occurring at low parasitemia levels in clinical practice. Such cases highlight the limitations of conventional diagnostic methods, including microscopy and polymerase chain reaction (PCR) assays based on the 18S rRNA gene, which, due to their multicopy nature and high conservation, do not allow reliable quantification or discrimination of virulent strains. In this study, a TaqMan Real-Time PCR assay was developed targeting the papain-like cysteine protease (PLCP) gene, ortholog 4 (KR819162), identified as a cathepsin C-like enzyme with a potential regulatory role in the activation of other proteases. This gene was selected based on its evolutionary conservation and functional relevance, making it a suitable marker for parasite detection and quantification, as well as for subsequent virulence studies following sequencing. Specific primers and a fluorescent probe were designed to amplify a fragment of approximately 105 bp, and assay validation was performed using serial dilutions of positive samples. The assay demonstrated high analytical sensitivity, good amplification efficiency, and high specificity. The developed approach enables rapid and cost-effective detection of low-parasitemia infections and represents a promising tool for functional molecular profiling of *Babesia ovis*, with significant implications for diagnostics and pathogenesis research.

Keywords: Real-Time PCR, *Babesia ovis*, cathepsin C-like enzyme.

VIII-3

КАРДИОПУЛМОНАЛНЕ НЕМАТОДЕ – ЧЕСТО ЗАНЕМАРЕН УЗРОК РЕСПИРАТОРНИХ ОБОЉЕЊА МАЧАКА

Милан Рајковић^{1*}, Ана Милосављевић¹, Даница Богуновић¹

¹Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

*mrajkovic@vet.bg.ac.rs

Сажетак

Кардиопулмоналне нематодe представљају значајан, али често недовољно препознат узрок респираторних обољења код мачака. Најважнији представници су *Aelurostrongylus abstrusus*, као примарни плућни паразит и *Dirofilaria immitis*, узрочник болести срчаног црва, који код мачака доводи до специфичног клиничког синдрома познатог као Heartworm-associated respiratory disease (HARD). Бројна истраживања указују да су мачке које имају слободан приступ спољашњој средини, које ловe и долазе у контакт са прелазним или паратеничним домаћинима, као и са векторима, у значајно већем ризику од инфекције. Ове инфекције могу протицати асимптоматски, али и довести до различитих клиничких манифестација, од благих и неспецифичних симптома, као што су кашаљ и летаргија, до тешког респираторног дистреса и изненадне смрти. Клиничка слика ових инфекција често се преклапа са другим респираторним обољењима мачака, као што су астма, хронични бронхитис или инфективне болести, што додатно отежава постављање тачне дијагнозе. Дијагностика аелуростронгилозе се базира на класичним паразитолошким методама, при чему Берманова метода представља златни стандард за детекцију L1 ларви у фецесу, док клиничке и савремене имицинг методе могу имати значајну улогу у процени прогнозе и адекватном менаџменту терапије. Са друге стране, дијагностика кардиопулмоналне диروفилариозе код мачака је комплексна и захтева комбинован приступ, укључујући серолошке, паразитолошке, клиничке и имицинг методе дијагностике. Терапија зависи од узрочника и обично подразумева примену антихелминтика уз симптоматску и потпорну терапију. Профилакса има кључну улогу, нарочито у ендемским подручјима, где примена макроцикличних лактона значајно смањује ризик од инфекције. С обзиром на растућу распрострањеност ових паразита, неопходно је континуирано подизање свести међу ветеринарима о значају укључивања ових патогена у листу диференцијалних дијагноза респираторних обољења мачака.

Кључне речи: *Aelurostrongylus abstrusus*, *Dirofilaria immitis*, респираторна обољења, дијагностика, мачке.

Захвалница: Истраживање је подржано средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број 451-03-34/2026-03/200143).

VIII-3

CARDIOPULMONARY NEMATODES – A FREQUENTLY OVERLOOKED CAUSE OF RESPIRATORY DISEASES IN CATS

Milan Rajković¹, Ana Milosavljević¹, Danica Bogunović¹

¹University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Serbia

*mrajkovic@vet.bg.ac.rs

Summary

Cardiopulmonary nematodes represent a significant yet often underrecognized cause of respiratory diseases in cats. The most important species include *Aelurostrongylus abstrusus*, as the primary pulmonary parasite, and *Dirofilaria immitis*, the causative agent of heartworm disease, which in cats leads to a specific clinical syndrome known as Heartworm-associated respiratory disease (HARD). Numerous studies indicate that cats with outdoor access, those that hunt and come into contact with intermediate or paratenic hosts, as well as vectors, are at a significantly higher risk of infection. These infections may remain asymptomatic but can also result in a wide range of clinical manifestations, from mild and nonspecific signs such as coughing and lethargy to severe respiratory distress and sudden death. The clinical presentation of these infections often overlaps with other feline respiratory diseases, such as asthma, chronic bronchitis, or infectious conditions, further complicating accurate diagnosis. The diagnosis of aelurostrongylosis is based on classical parasitological methods, with the Baermann technique considered the gold standard for detecting L1 larvae in feces, while clinical and advanced imaging methods can play an important role in assessing prognosis and guiding appropriate therapeutic management. On the other hand, the diagnosis of feline cardiopulmonary dirofilariosis is complex and requires a combined approach, including serological, parasitological, clinical, and imaging diagnostic methods. Treatment depends on the causative agent and generally involves the administration of anthelmintics along with symptomatic and supportive therapy. Prophylaxis plays a key role, particularly in endemic areas, where the use of macrocyclic lactones significantly reduces the risk of infection. Given the increasing prevalence of these parasites, continuous efforts are needed to raise awareness among veterinarians about the importance of including these pathogens in the differential diagnosis of feline respiratory diseases.

Keywords: *Aelurostrongylus abstrusus*, *Dirofilaria immitis*, respiratory diseases, diagnostics, cats.

Acknowledgment: The study was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-34/2026-03/200143).

VIII-4

САВРЕМЕНИ ИЗАЗОВИ У ПРЕГЛЕДУ МЕСА НА ЛАРВЕ ТРИХИНЕЛА И УЛОГА РЕФЕРЕНТНЕ ЛАБОРАТОРИЈЕ

Дарко Деспотовић^{1*}, Дејана Крнета¹, Горан Василић¹

¹Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“, Бања Лука, Босна и Херцеговина

*darko.despotovic@virs-vb.com

Сажетак

У Републици Српској трихинелоза је укоријењена паразитоза дивљих месоједа и свеједа. Прва етиолошки потврђена епидемија дијагностикована је у Бањој Луци 1968. године. Од тада, на простору Републике Српске, епидемије трихинелозе избијају скоро сваке године. Током периода од 1992. до 2000. године регистроване су бројне епидемије са укупно 1.375 обољелих и пет смртних исхода. Дио ових епидемија приписан је наводним грешкама ветеринара, који су оптужени да су након претраге узорка меса издали лажно негативан, тј. погрешан налаз. Након 2010. године инциденција трихинелозе код људи значајно се смањује, а овај тренд се јасно повезује са смањењем инциденције трихинелозе код домаћих свиња и са доношењем правилника којим су за претрагу меса на ларве трихинела префериране методе вјештачке дигестије, док је метода компресије означена недовољном за коначан налаз. Методе вјештачке дигестије омогућавају претрагу веће количине узорка на ларве трихинела, што им даје велику сигурност и минимизује могућност лажно негативног налаза. Међутим, претрагом дигестивне течности могу се уочити други паразити и непаразитски облици који подсећају на ларве трихинела, што може довести до лажно позитивног налаза. Студије анализе несигурности методе вјештачке дигестије указују на то да лажни налази и грешке у квантификацији могу проистећи из недостатака саме методе или субјективних пропуста особља. Улога референтне лабораторије за трихинелозу је вишеструка, јер, осим супервизије код лажно негативних и лажно позитивних налаза, има значајну улогу и у стандардизацији метода претраге, као и у подизању оспособљености и самопоуздања прегледача, што повећава сигурност налаза теренских лабораторија. У циљу обезбјеђења валидности сопствених резултата испитивања, референтна лабораторија примјењује екстерне (испитивање оспособљености) и интерне (позитивне и негативне узорке) мјере квалитета, и предмет је оцјењивања од стране акредитационог тијела. Због наведеног, њена улога мора бити подржана од стране државе, јасно дефинисана и регулисана прописима.

Кључне ријечи: трихинелоза, дигестија, погрешни налази, Република Српска.

VIII-4

CONTEMPORARY CHALLENGES IN MEAT INSPECTION FOR *TRICHINELLA* LARVAE AND THE ROLE OF THE REFERENCE LABORATORY

Darko Despotović^{1*}, Dejana Krneta¹, Goran Vasilčić¹

¹Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

*darko.despotovic@virs-vb.com

Summary

In the Republic of Srpska, trichinellosis is an established parasitic disease of wild carnivores and omnivores. The first etiologically confirmed outbreak was diagnosed in Banja Luka in 1968. Since then, trichinellosis outbreaks have occurred almost every year. During the period from 1992 to 2000, numerous outbreaks were recorded, involving a total of 1,375 human cases and five deaths. Part of these outbreaks have been attributed to alleged errors by veterinarians who were accused of issuing a false negative, i.e. incorrect result after testing a meat sample. After 2010, the incidence of human trichinellosis significantly decreased, which appears to be associated with the reduced prevalence of trichinellosis in domestic pigs and the adoption of regulations introducing artificial digestion as the standard method for detection of *Trichinella* larvae, while the compression method was considered insufficient for final diagnosis. Artificial digestion methods allow examination of larger quantities of meat for *Trichinella* larvae, increasing diagnostic sensitivity and reducing the likelihood of false-negative results. However, microscopic examination of digestion fluid may also reveal parasitic and non-parasitic structures morphologically resembling *Trichinella* larvae, potentially leading to false-positive results. Studies investigating the uncertainty of the artificial digestion method have shown that false results and quantification errors may arise from methodological limitations and subjective errors made by laboratory personnel. The role of the reference laboratory for trichinellosis is multifaceted because, in addition to supervising false-negative and false-positive findings, it also plays an important role in the standardization of examination methods, as well as in improving the competence and diagnostic confidence of examiners, thereby increasing the reliability of results obtained by field laboratories. In order to ensure the validity of its own test results, the reference laboratory applies external (proficiency testing) and internal (positive and negative samples) quality measures and is a subject to assessment by the accreditation body. Therefore, its role must be supported by the state, clearly defined, and regulated by relevant legislation.

Keywords: Trichinellosis, artificial digestion, erroneous findings, Republic of Srpska.

I-6

Предавање по позиву

Прегледни научни рад

ПОЈАВА ВИСОКОПАТОГЕНЕ АВИЈАРНЕ ИНФЛУЕНЦЕ У ФАРМСКОМ УЗГОЈУ ЖИВИНЕ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ У 2025. ГОДИНИ

Драган Касагић^{1*}, Драган Кнежевић¹, Ивона Субић¹

¹Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“, Бања Лука, Босна и Херцеговина

*dragan.kasagic@virs-vb.com

Сажетак

Авијарна инфлуенца (АИ) или птичији грип је веома контагиозна заразна болест домаћих и дивљих птица, коју изазивају вируси инфлуенце типа А односно вируси авијарне инфлуенце. Ово је једна од најважнијих зооноотских заразних болести. Епизоотиолошки посебан значај имају НРАИ – високо патогени сојеви вируса авијарне инфлуенце (НРАИ – highly pathogenic avian influenza) који узрокују генерализовану инфекцију са морбидитетом и леталитетом понекад и до 100% и тако наносе огромне директне и индиректне штете. Сви познати патотипови НРАИ потичу од само два подтипа Н5 и Н7. Они могу настати и од ниско патогених сојева (ЛРАИ – low pathogenic avian influenza). Авијарна инфлуенца се може пренијети на људе и узроковати тешко клиничко стање. Дивље птице су природни резервоар вируса грипе типа А као што су лабудови, гуске, патке, чије је станиште везано за водена станишта. Миграторне птице могу пренијети вирус на велике раздаљине. Оне су и извор заразе за друге врсте птица, домаћу живину. АИ је такође детектована код дивљих сисара, а високе стопе морталитета забиљежене су у популацији морских сисара на територији Јужне Америке. У Републици Српској, у фебруару мјесецу 2026. године, на живинарској фарми матичног јата родитеља тешке линије, у општини Петрово, потврђено је присуство високопатогеног вируса АИ тип А, подтип Н5Н1.

Кључне ријечи: авијарна инфлуенца, НРАИ, Н5Н1, Република Српска.

Главни текст

Епизоотиолошка ситуација по питању авијарне инфлуенце (АИ) у Европи и свијету је неповољна јер имамо широко распрострањено присуство вируса птичијег грипа и константно дијагностиковање болести. Према подацима Центра за контролу и превенцију болести (CDC) током периода 2013-2021. година, различити подтипови вируса НРАИ А(Н5) и А(Н7), као и подтипови вируса нископатогеног птичјег грипа (ЛРАИ) А(Н3), А(Н5), А(Н6), А(Н7) и А(Н9) изазвали су епидемије код животиња широм света, а број пријављених епидемија само у сезони 2020-2021. је већи него у претходне четири године заједно на глобалном нивоу (CDC, 2022). У нашем окружењу, први случај НРАИ подтип Н5Н1 је откривен код лабудова 2006. године у Србији, а епидемије су биле 2016-2017. године, након чега АИ кружи регионом и представља пријетњу по здравље људи (Јупуловић сар., 2022), а у оквиру пасивног надзора у Републици Србији у периоду септембар 2022-октобар 2023., високо патогени вирус АИ (Н5Н1) установљен је у девет узорака који су потицали од три

врсте дивљих птица и то ријечног галеба (4), лабуда грбца (3) и дивље гуске (2) (Дебељак и сар., 2024). Потенцијал ширења вируса на дивље птице, углавном мигрирајуће водоплавне птице, као и могућност рекомбинације између различитих сојева вируса односно могућност стварања нових антигенски разноврсних сојева, указује на потребу сталног праћења и извјештавања о резултатима комплетне секвенце генома вируса (Adlhoc и сар. 2022; Ganti и сар., 2022). Први случај НРАI Н5N1 у Босни и Херцеговини потврђен је у фебруару 2006. године код два лабуда (*Cygnus color*) на подручју града Јајца (Федерација Босне и Херцеговине). Након тога, у Републици Српској је потврђено присуство НРАI подтип Н5N8 2017. године, када је у Јавну установу Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“ достављен леш угинуле домаће кокоши из једног породичног домаћинства у предграђу Приједора. Анамнестички подаци су указивали на изненадно угинуће већег броја живине. Вирусолошком анализом је потврђено присуство узрочника АИ тип А, подтип Н5N8 (Касагић и сар., 2022; Николић и сар., 2017.). Спољашњим прегледом леша кокошке утврђено је да су креста и подбрадњаци били тамне плавоцрвене боје, као и бројна тачкаста крварења по масном ткиву коронарног срчаног жљеба, као и на масном ткиву око жлезданог и мишићног желуца и на слузници жлезданог желуца, гдје се поред тачкастих запажају и мрљаста крварења, а такође су запажене некрозе на јетри, слезини и цријевима. У октобру 2021. године утврђено је присуство НРАI у лешу дивљег лабуда који је пронађен у кориту ријеке Саве код градског кеја општине Градишка (Република Српска) на граници са Хрватском. Резултати су потврђени у референтној лабораторији Босне и Херцеговине (Ветеринарски институт Ветеринарског факултета Сарајево) као вирус авијарне инфлуенце типа А подтип Н5N1 (Goletic и сар., 2023). Такође, 2024. године потврђено је присуство НРАIV Н5N1 у Републици Српској (Кнежевић и сар. 2024; Субић и сар., 2025). Током фебруара 2026. године у Републици Српској, у општини Петрово, на живинарској фарми матичног јата родитеља тешке линије (која броји око 62.000 јединки), уочена су тренутна, нагла угинућа, накостријешеног перја у фази апатије, оборене, цијанотичне кријесте и едематозних подбрадњака, те профузна дијареја. Узорковано је седам лешева живине и девет парних оро-фарингеалних и клоакалних брисева од јединки које су испољавале клиничке симптоме болести. У лабораторији је рађена дијагностика из ткива мозга, бубрега и брисева (укупно 25 узорака) и том приликом је потврђено присуство вируса АИ из свих узорака методом Real time PCR. Позитивни узорци (мозак и бубрег) су послати у референтну лабораторију Босне и Херцеговине. Потврђено је присуство високопатогеног вируса Н5 подтипа АИ тип А, методом Real time PCR за подтипизацију Н5 подтипа вируса АИ. Такође, потврђен је и Н1 подтип АИ тип А, методом Real time PCR за Н подтипизацију вируса инфлуенце. Наредних дана на фарми је узорковано 70 клоакалних брисева (седам објеката x 10 брисева клоаке животиња) и 31 леш угинулих кокошки. Резултати испитивања клоакалних брисева су били негативни на присуство вируса, а у органима из лешева сакупљених из објеката утврђено је присуство вируса НРАI, изузев једног објекта. У оквиру зараженог круга спроведен је мониторинг живине на присуство ове болести, а узоркована су и јаја из инкубаторских станица која потичу са предметне фарме, али није утврђено присуство вируса. Такође, вршен је и мониторинг живине из угроженог круга, пречника до 10 km и није утврђено присуство вируса. У складу са резултатима мониторинга и спроведеним мјерама, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Српске донијело је рјешење којим се укидају наложене мјере у циљу сузбијања и спречавања појаве и ширења болести АИ на подручју општине Петрово и града Добоја (април 2026. године).

Закључак

С обзиром на појаву НРАI у осни и Херцеговини и Републици Српској, као и на неповољну епидемиолошку ситуацију по питању ове болести у окружењу и свијету, веома је важно спровођење активног и пасивног надзора у популацији домаће живине и дивљих птица. То је препознато код надлежних органа, тако да су и на нивоу Босне и Херцеговине (Канцеларија за ветеринарство) и на нивоу Републике Српске (Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде) прописане мјере за спровођење надзора на присуство НРАI.

Литература

Adlhoch C., Fusaro A., Gonzales J. L., Kuiken T., Marangon S., Niqueux É., Staubach C., Terregino C., Aznar I., Munoz Guajardo I., Baldinelli F. 2022. Avian influenza overview March–June 2022. *EFSA J.* 20:7415.

Ganti K., Bagga A., Carnaccini S., Ferreri L. M., Geiger G., Joaquin Caceres C., Seibert B., Li Y., Wang L., Kwon T., Li Y., Morozov I., Ma Q., Richt J. A., Perez D. R., Koelle K., Lowen A. C. 2022. Influenza A virus reassortment in mammals gives rise to genetically distinct within-host subpopulations. *Nat Commun.* 13:6846.

Дебељак З., Петровић Т., Видановић Д., Лабус Т., Томић А., Васковић Н., Жарковић А., Матовић К., Узелац Ј., Коларевић М., Дебељак М., Ђурић Б., Шеклер М. 2024. Резултати мониторинга на авијарну инфлуенцу реализованог у сезони 2022/2023 година. XXVI Симпозијум епизоотиолога и епидемиолога, Зборник кратких садржаја. 124-133.

Лупуловић Д., Петровић Т., Лазић Г., Самојловић М., Гајдов В., Пајић, М. Кнежевић С., Ђурђевић Б., Рекецки Т., Мирчета Ј., Лазић С. 2022. Авијарна инфлуенца код дивљих птица у покрајини Војводини 2020-2022. XXIV Симпозијум епизоотиолога и епидемиолога/XXIV Епизоотиолошки дани, Зборник кратких садржаја. 98-99.

Касагић Д., Николић С., Субић И. 2022. Високопатогена авијарна инфлуенца у Републици Српској – Босна и Херцеговина. 27. Годишње савјетовање доктора ветеринарске медицине Републике Српске (БиХ), Зборник радова и кратких садржаја. 67-74.

Кнежевић Д., Глигорић С., Касагић Д., Субић И., Сладојевић Ж., Марић Ј., Николић С., Стојчић Д. 2024. Појава авијарне инфлуенце H5N1 код лабудова у 2024. години на територији Републике Српске. 29. Годишње савјетовање доктора ветеринарске медицине Републике Српске (БиХ), Зборник радова и кратких садржаја. 19-20.

Субић И., Касагић Д., Кнежевић Д., Марић Ј., Стевановић О., Сладојевић Ж., Николић С., Глигорић С. 2025. Авијарна инфлуенца у Републици Српској (Босна и Херцеговина) у 2024. години. 30. Годишње савјетовање доктора ветеринарске медицине Републике Српске (БиХ), Зборник радова и кратких садржаја. 171-172.

Николић С., Голетић Т., Марић Ј., Сладојевић Ж., Касагић Д., Сантрач В., Недић Д. Н., Стевановић О. 2017. Први случај високопатогене инфлуенце птица у Републици Српској – Босна и Херцеговина. 22. Годишње савјетовање доктора ветеринарске медицине Републике Српске (БиХ), Зборник радова и кратких садржаја. 23-24.

Goletic S., Softic A., Omeragic J., Koro-Spahic A., Kapo N., Sabic E., Kasagic D., Goletic T. 2023. Molecular characterization and phylogenetic analysis of highly pathogenic H5N1 clade 2.3.4.4b virus in Bosnia and Herzegovina. *Frontiers in Veterinary Science.* 10:1255213.

CDC. Current bird flu situation in wild birds. 2022. Centers for Disease Control and Prevention.

I-6

Invited lecture

Review Scientific Paper

EMERGENCY OF HIGHLY PATHOGENIC AVIAN INFLUENZA IN POULTRY FARMING IN THE REPUBLIC OF SRPSKA IN 2025

Dragan Kasagić^{1*}, Dragan Knežević¹, Ivona Subić¹

¹Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

*dragan.kasagic@virs-vb.com

Summary

Avian influenza (AI) or bird flu is a highly contagious infectious disease of domestic and wild birds caused by influenza A viruses, avian influenza viruses (AI). This is one of the most important zoonotic infectious diseases. Of particular epizootiological importance are HPAI (highly pathogenic strains of avian influenza viruses), which cause generalized infection with morbidity and mortality sometimes up to 100% and thus cause enormous direct and indirect damage. All known HPAI pathotypes originate from only two subtypes N5 and N7. They can also arise from low pathogenic strains (LPAI – low pathogenic avian influenza). Avian influenza can be transmitted to humans and cause severe clinical conditions. Wild birds are a natural reservoir of influenza A virus, such as swans, geese, ducks, whose habitat is connected to aquatic habitats. Migratory birds can spread the virus over long distances. They are also a source of infection for other bird species, domestic poultry. AI has also been detected in wild mammals, and high mortality rates have been recorded in the population of marine mammals in South America. In the Republic of Srpska, in February 2026, the presence of highly pathogenic AI virus type A, subtype H5N1, was confirmed on a poultry farm of a heavy line parent flock in the municipality of Petrovo.

Keywords: avian influenza, HPAI, H5N1, Republic of Srpska.

Main text

The epizootiological situation of Avian influenza (AI) in Europe and the world is unfavorable due to the widespread presence of avian influenza viruses and the constant diagnosis of the disease. According to data from the Centers for Disease Control and Prevention (CDC), during the period 2013-2021, various subtypes of HPAI viruses A(H5) and A(H7), as well as subtypes of low pathogenic avian influenza (LPAI) viruses A(H3), A(H5), A(H6), A(H7) and A(H9) caused epidemics in animals worldwide, and the number of reported epidemics in the 2020-2021 season alone is higher than in the previous 4 years combined at the global level (CDC, 2023). In our environment, the first case of HPAI subtype H5N1 was detected in swans in 2006 in Serbia, and epidemics occurred in 2016-2017, after which AIV has been circulating in the region and poses a threat to human health (Lupulović et al., 2022), and within the framework of passive surveillance in the Republic of Serbia in the period September 2022 - October 2023, the highly pathogenic AI virus (H5N1) was detected in 9 materials originating from three species of wild birds: common gull (4), mute swan (3) and wild goose (2), (Debeljak et al., 2024). The potential for the virus to spread to wild birds, mainly migratory waterfowl, as well as the possibility of recombination

between different virus strains, i.e. the possibility of creating new antigenically diverse strains, indicates the need for continuous monitoring and reporting of the results of the complete viral genome sequence (Adlhoch et al., 2022; Ganti et al., 2022).

The first case of HPAI H5N1 in Bosnia and Herzegovina was confirmed in February 2006 in two swans (*Cygnus color*) in the area of the city of Jajce (Federation of Bosnia and Herzegovina). Subsequently, the presence of HPAI subtype H5N8 was confirmed in the Republic of Srpska in 2017, when the carcass of a dead domestic chicken from a family household in the suburbs of Prijedor was delivered to the Public Institution Veterinary Institute of Republic of Srpska „Dr Vaso Butozan“ Banja Luka. Anamnestic data indicated the sudden death of a large number of poultry. Virological analysis confirmed the presence of the causative agent of avian influenza type A, subtype N5N8 (Kasagić et al., 2022; Nikolić et al., 2017). An external examination of the chicken carcass revealed that the crest and chin were dark blue-red in color, with numerous hemorrhages in the fatty tissue of the coronary heart groove, as well as in the fatty tissue around the glandular and muscular stomach, and on the mucosa of the glandular stomach, where in addition to spotty hemorrhages, necroses were observed in the liver, spleen, and intestines. In October 2021, it is confirmed the presence of HPAI in the carcass of a wild swan found in the Sava River bed on the city promenade of the municipality of Gradiška (Republic of Srpska) on the border with Croatia. The results were confirmed in the reference laboratory of Bosnia and Herzegovina (Veterinary Institute of the Faculty of Veterinary Medicine, Sarajevo) as avian influenza virus type A subtype H5N1 (Goletic et al., 2023). Also, in 2024, the presence of HPAI H5N1 was confirmed in the Republic of Srpska (Knežević et al., 2024; Subić et al., 2025).

During this year in the Republic of Srpska, in February 2026, in the municipality of Petrovo, on a poultry farm of a parent flock of heavy line parents (which numbers about 62,000 individuals), sudden sudden deaths, ruffled feathers in the apathy phase, collapsed cyanotic crests and edematous chins, and diarrhea were observed. 7 poultry carcasses and 9 paired oropharyngeal and cloacal swabs from individuals that showed clinical symptoms of the disease were sampled. Diagnostics were performed in the laboratory from brain tissue, kidneys and swabs (a total of 25 samples) and on that occasion the presence of the Avian Influenza virus was confirmed in all samples by the Real time PCR method. Positive samples (brain and kidney) were sent to the reference laboratory of Bosnia and Herzegovina. The presence of the highly pathogenic avian influenza virus H5 subtype type A was confirmed by the Real time PCR method for subtyping the H5 subtype of avian influenza virus. The N1 subtype of avian influenza type A was also confirmed by the Real time PCR method for N subtype of influenza virus. In the following days, 70 cloacal swabs (7 facilities x 10 cloacal swabs of animals) and 31 carcasses of dead chickens were sampled on the farm. The results of the cloacal swabs were negative for the presence of the virus, and the presence of the HPAI virus was determined in the organs from the carcasses collected from the facilities, with the exception of one facility. Within the infected circle, poultry was monitored for the presence of this disease, and eggs from incubator stations originating from the farm in question were also sampled, but the presence of the virus was not determined. Also, poultry from the endangered circle, with a diameter of up to 10 km, was monitored and the presence of the virus was not determined. In accordance with the results of the monitoring and the measures implemented, the Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Republic of Srpska hereby issues a Decision revoking the measures imposed in order to suppress and prevent the occurrence and spread of bird influenza in the area of the municipality of Petrovo and the city of Doboje.

Conclusion

Given the emergence of HPAI in Bosnia and Herzegovina and Republic of Srpska, as well as the unfavorable epidemiological situation regarding this disease in the environment and the world, it is very important to conduct active and passive surveillance in the population of domestic poultry and wild birds. This has been recognized by our competent authorities, so in the past period in Bosnia and Herzegovina (Veterinary Office) and in Republic of Srpska (Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management) prescribed measures for conducting surveillance for the presence of HPAI.

References

- Adlhoch C., Fusaro A., Gonzales J. L., Kuiken T., Marangon S., Niqueux É., Staubach C., Terregino C., Aznar I., Munoz Guajardo I., Baldinelli F. 2022. Avian influenza overview March–June 2022. *EFSA J.* 20:7415.
- Ganti K., Bagga A., Carnaccini S., Ferreri L. M., Geiger G., Joaquin Caceres C., Seibert B., Li Y., Wang L., Kwon T., Li Y., Morozov I., Ma Q., Richt J. A., Perez D. R., Koelle K., Lowen A. C. 2022. Influenza A virus reassortment in mammals gives rise to genetically distinct within-host subpopulations. *Nat Commun.* 13:6846.
- Debeljak Z., Petrović T., Vidanović D., Labus T., Tomić A., Vasković N., Žarković A., Matović K., Uzelac J., Kolarević M., Debeljak M., Đurić B., Šekler M. 2024. Results of avian influenza monitoring carried out in the 2022/2023 season. XXVI Symposium of Epizootiologists and Epidemiologists, Proceedings. 124-133.
- Lupulović D., Petrović T., Lazić G., Samojlović M., Gajdov V., Pajić, M. Knežević S., Đurđević B., Rekecki T., Mirčeta J., Lazić S. 2022. Avian influenza in wild birds in the province of Vojvodina 2020-2022. XXIV Symposium of epizootiologists and epidemiologists/XXIV Epizootiological Days, Collection of short articles. 98-99.
- Kasagić D., Nikolić S., Subić I. 2022. Highly pathogenic avian influenza in the Republic of Srpska – Bosnia and Herzegovina. 27th Annual Conference of Veterinary Doctors of the Republic of Srpska (B&H), Proceedings and Abstracts. 67-74.
- Knežević D., Gligorić S., Kasagić D., Subić I., Sladojević Ž., Marić J., Nikolić S., Stojčić D. 2024. Occurrence of avian influenza H5N1 in swans in 2024 on the territory of the Republic of Srpska. 29th Annual Consultation of Veterinary Doctors of the Republic of Srpska (B&H), Collection of papers and short summaries. 19-20.
- Subić I., Kasagić D., Knežević D., Marić J., Stevanović O., Sladojević Ž., Nikolić S., Gligorić S. 2025. Avian influenza in the Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina) in 2024. 30th Annual Consultation of Veterinary Doctors of the Republic of Srpska (B&H), Collection of papers and short articles. 171-172.
- Nikolić S., Goletić T., Marić J., Sladojević Ž., Kasagić D., Santrac V., Nedić D. N., Stevanović O. 2017. The first case of highly pathogenic avian influenza in the Republika Srpska – Bosnia and Herzegovina. 22nd Annual Conference of Veterinary Doctors of the Republika Srpska (B&H), Proceedings and Abstracts. 23-24.
- Goletić S., Softić A., Omeragić J., Koro-Spahić A., Kapo N., Sabić E., Kasagić D., Goletić T. 2023. Molecular characterization and phylogenetic analysis of highly pathogenic H5N1 clade 2.3.4.4b virus in Bosnia and Herzegovina. *Frontiers in Veterinary Science.* 10:1255213.
- CDC. Current bird flu situation in wild birds. 2022. Centers for Disease Control and Prevention.

II-2

Предавање по позиву

Оригинални научни рад

ХИДРОКСИМЕТИЛФУРФУРАЛ И АКТИВНОСТ ДИЈАСТАЗЕ КАО ПОКАЗАТЕЉИ КВАЛИТЕТА И МОГУЋЕГ ФАЛСИФИКОВАЊА МЕДА

Биљана Пећанац^{1*}, Јелена Ћирић², Владимир Корићанац²

¹Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“, Бања Лука, Босна и Херцеговина

²Институт за хигијену и технологију меса, Београд, Србија

*biljana.pecanac@virs-vb.com

Сажетак

Хидроксиметилфурфурал (ХМФ) и активност дијастазе представљају значајне параметре за оцјену квалитета и свјежине меда. Повећан садржај ХМФ, као и смањена активност дијастазе усљед деградације ензима, указују на термичку обраду или продужено складиштење. Циљ овог рада био је да се процијени квалитет меда на тржишту Републике Српске одређивањем садржаја ХМФ и активности дијастазе, као и да се утврди њихова усаглашеност са важећим прописима и идентификују могуће индикације фалсификовања. Испитивање је спроведено на 129 узорака меда достављених у оквиру службене контроле тржишта у Републици Српској. Садржај ХМФ одређен је методом по White-у, у складу са Правилником о методама за контролу меда и других пчелињих производа (Службени гласник Босне и Херцеговине 37/09, 84/19). Активност дијастазе одређена је према методи описаној у Harmonized Methods of the International Honey Commission (2009), а резултати су изражени у Schade јединицама (DN). Резултати су показали да 10% узорака није испуњавало захтјеве у погледу активности дијастазе, док је код 6,2% узорака утврђен повишен садржај ХМФ. Добијени резултати указују на значај континуиране контроле квалитета меда. Иако уочене неусаглашености могу указивати на могуће фалсификовање, за коначну процјену аутентичности меда неопходна су додатна испитивања.

Кључне ријечи: мед, ХМФ, дијастаза, аутентичност.

Увод

Општи захтјеви квалитета меда, услови производње, прераде, паковања и промета, као и начин декларисања производа прописани су Правилником о меду и другим пчелињим производима (Пропис, 2016). Једни од значајних параметара квалитета меда су хидроксиметилфурфурал (ХМФ) и активност дијастазе, који служе за оцјену квалитета и свјежине меда. ХМФ у меду је производ разградње шећера (првенствено фруктозе), који настаје током загријавања и продуженог складиштења у киселим условима. Дијастаза је ензимски комплекс (α -амилаза и β -амилаза) који се природно налази у меду и који разлаже скроб на једноставније шећере. Њена активност, изражена је као дијастазни број (DN). Поред ХМФ, присуство дијастазе представља кључни показатељ квалитета, свјежине и исправности меда. Комбинација високог садржаја ХМФ и ниске дијастазне активности је поуздан показатељ процеса разградње у меду, а може указивати и на могуће

фалсификовање, посебно додавањем инвертних шећерних сирупа (Rešanas и сар., 2016; Hernández и сар., 2026). Мед је једна од најчешће фалсификованих намирница широм свијета, а овакви поступци смањују његову нутритивну вриједност. Посебан проблем представља недовољна контрола меда на тржишту, као и ограничени лабораторијски капацитети за поуздано доказивање аутентичности меда, те утврђивање његовог ботаничког и географског поријекла. Циљ овог рада био је да се процијени квалитет меда на тржишту Републике Српске одређивањем садржаја ХМФ и активности дијастазе, као и да се утврди њихова усаглашеност са важећим прописима и идентификују могуће индикације фалсификовања.

Материјал и методе

Испитивање је спроведено на 129 узорка меда, достављених у оквиру службене контроле тржишта у Републици Српској у периоду 2023-2024. година. Садржај ХМФ одређен је методом по White-у, у складу са Правилником о методама за контролу меда и других пчелињих производа (Пропис, 2009, 2019), а активност дијастазе према Усаглашеним методама Међународне комисије за мед (Bogdanov, 2009).

Резултати и дискусија

У Табелама 1. и 2. приказани су број испитивања за сваку врсту меда, просјечне вриједности и минимално-максималне утврђене вриједности активности дијастазе и садржаја ХМФ.

Табела 1. Број испитивања, просјечне вриједности и минимално–максималне утврђене вриједности активности дијастазе

Врста меда	Број испитивања дијастазе (DN)	$\bar{x} \pm s$	Мин-макс
Цвјетни мед	57	31,86 ± 20,11	0,0-120,33
Багрем	29	25,63 ± 9,942	1,32-45,66
Кестен	7	23,80 ± 7,297	18,54-1,6
Медљиковац	9	42,20 ± 19,868	16,36-74,07
Липа	2	42,08 ± 3,825	39,37-44,78
Кадуља	3	37,52 ± 3,602	35,10-41,66

Табела 2. Број испитивања, просјечне вриједности и минимално–максималне утврђене вриједности садржаја ХМФ

Врста меда	Број испитивања ХМФ (mg/kg)	$\bar{x} \pm s$	Мин-макс
Цвјетни мед	71	26,6 ± 100,28	0,0-828,0
Багрем	28	11,1 ± 12,83	0,0-47,6
Кестен	7	6,7 ± 5,88	1,6-15,3
Медљиковац	9	7,01 ± 10,61	0,2-32,6
Липа	2	0,6 ± 0,28	0,4-0,8
Кадуља	3	6,5 ± 1,62	5,5-8,3

У осам узорка меда (6,2%) утврђен је садржај ХМФ изнад законски прописаног максимума од 40 mg/kg. Највиша забиљежена вриједност од 828,0 mg/kg може указивати на потенцијално фалсификовање меда (Corbella и Cozzolino, 2006). У већини узорка садржај ХМФ био је < 10 mg/kg (65,11%). Активност дијастазе мања од 8 DN је утврђена у 11 узорка меда (10%). Најнижа (0,00 DN) и највиша вриједност дијастазе (120,33 DN) је забиљежена у цвјетном меду. На основу добијених резултата, у највећем броју узорка активност

дијастазе кретала се у интервалу $> 20 < 40$ DN (57,94%). Високе утврђене вриједности ХМФ у два узорка (213,1 mg/kg и 828,8 mg/kg), уз истовремену активност дијастазе од 0,00 DN, указују на оправдану сумњу на фалсификовање меда. Vranić и сар. (2019) су у багрему утврдили дијастазу од 0,00 до 50,16 DN, што је у сагласности са резултатима ове студије. Živkov Baloš и сар. (2019) су у спроведеној студији у медљиковцу утврдили интервал ХМФ од 0,5 до 26,1 mg/kg, што је приближно нашим резултатима. Према подацима из литературе, свјеж мед садржи веома мале количине ХМФ, најчешће до 10 mg/kg, док веома високе вриједности могу указивати на фалсификовање или неправилну термичку обраду (Pećanac и сар., 2016; Ajlouni и Sujirapinyokul, 2010). Добијени резултати указују да већина узорака испуњава прописане граничне вриједности (ХМФ ≤ 40 mg/kg, дијастаза ≥ 8 DN), док одређени број узорака одступа од ових критеријума што указује на присуство квалитетом незадовољавајућег меда на тржишту.

Закључак

На основу добијених резултата може се закључити да већина анализираних узорака меда на тржишту Републике Српске испуњава прописане услове квалитета у погледу садржаја ХМФ и активности дијастазе. Незадовољавајући резултати, а нарочито они који се односе на истовремено повишен садржај ХМФ и ниске активности дијастазе, указују на могуће неправилности у производњи, складиштењу или потенцијално фалсификовање меда. Добијени резултати указују на значај континуиране контроле квалитета меда. Иако уочене неусаглашености могу указивати на могуће фалсификовање, за коначну процјену аутентичности меда неопходна су додатна лабораторијска испитивања. Потребни су заједнички напори научне заједнице и регулаторних органа у развоју и примјени поузданијих метода контроле, с циљем обезбјеђења квалитетнијег и аутентичног меда на тржишту.

Литература

- Ajlouni S., Sujirapinyokul P. 2010. Hydroxymethylfurfuraldehyde and amylase contents in Australian honey. *Food Chemistry*. 119, 3, 1000-1005.
- Bogdanov, S. 2009. Harmonised methods of the International Honey Commission. International Honey Commission (IHC).
- Corbella E., Cozzolino D. 2006. Classification of the floral origin of Uruguayan honeys by chemical and physical characteristics combined with chemometrics. *LWT - Food Science and Technology*. 39, 5, 534-539.
- Hernández S., Quijada R., Jiang E., Christopher Y., Dakovska A., Zarev Y., Añino Y., Del Cid-Alvarado R. J., Fernández-Marín H., Rivera-Mondragón A. 2026. Quality assessment of honey marketed in Panama based on hydroxymethylfurfural content and diastase activity. *Journal of Food Protection*. 89, 5, 100732.
- Pećanac, B., Babić, A., Aničić, J., Nedić, D. 2016. HMF in honey on the market of the Republic of Srpska. Conference of Chemists, Technologists and Ecologists of the Republic of Srpska, Proceedings. 374-380.
- Пропис. 2009. 2019. Правилник о методама за контролу меда и других пчелињих производа. Службени гласник Босне и Херцеговине. 37/09, 84/19.
- Пропис. 2016. Правилник о квалитету пчелињих производа. Службени гласник Републике Српске. 14/16.

Vranic D., Petronijevic R. B., Koricanac V., Djinovic Stojanovic J., Lilic S., Borovic B., Lukic M. 2019. Evaluation of Serbian black locust honey quality parameters as a contribution to confirmation of its botanical origin. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 333, 012113.

Živkov Baloš M., Jakšić S., Popov N., Vidaković Knežević S., Ljubojević Pelić D., Pelić M., Polaček V., Milanov D. 2019. Physicochemical characteristics of Serbian honeydew honey. Archives of Veterinary Medicine, 12, 2, 49-61.

II-2

Invited lecture

Original Scientific Paper

HYDROXYMETHYLFURFURAL AND DIASTASE ACTIVITY AS INDICATORS OF HONEY QUALITY AND POSSIBLE ADULTERATION

Biljana Pećanac^{1*}, Jelena Ćirić², Vladimir Korićanac²

¹Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²Institute of Meat Hygiene and Technology, Belgrade, Serbia

*biljana.pecanac@virs-vb.com

Summary

Hydroxymethylfurfural (HMF) content and diastase activity are important parameters for assessing the quality and freshness of honey. Increased HMF content, as well as reduced diastase activity due to enzyme degradation, indicate heat treatment or prolonged storage. The aim of this study was to evaluate the quality of honey on the market of the Republic of Srpska by determining HMF content and diastase activity, as well as to assess their compliance with current regulations and identify possible indications of adulteration. A total of 129 honey samples, collected as part of official market control in the Republic of Srpska, were analyzed. HMF content was determined using the White method, in accordance with the Regulation on methods for the control of honey and other bee products (Official Gazette of Bosnia and Herzegovina No. 37/09, 84/19). Diastase activity was determined according to the method described in Harmonised Methods of the International Honey Commission (2009), and the results were expressed in Schade units (DN). The results showed that 10% of the samples did not meet the requirements for diastase activity, while 6.2% of the samples exhibited elevated HMF content. The obtained results indicate the importance of continuous honey quality control. Although the observed non-compliances may indicate possible adulteration, additional analyses are required to confirm the authenticity of honey.

Keywords: honey, HMF, diastase, authenticity.

Introduction

General requirements for honey quality, conditions of production, processing, packaging and trade, as well as the method of product declaration are prescribed by the Regulation on Honey and Other Bee Products (Regulation, 2016). One of the important parameters of honey quality is hydroxymethylfurfural (HMF) and diastase activity, which are used to assess the quality and freshness of honey. HMF in honey is a product of the breakdown of sugar (primarily fructose), which is formed during heating and prolonged storage in acidic conditions. Diastase is an enzyme complex (α -amylase and β -amylase) that is naturally found in honey and breaks down starch into simpler sugars. Its activity is expressed as the diastase number (DN). In addition to HMF, the presence of diastase is a key indicator of the quality, freshness and integrity of honey. The combination of high HMF content and low diastase activity is a reliable indicator of the degradation process in honey, and may also indicate possible adulteration, especially by the

addition of invert sugar syrups (Pećanac et al., 2016; Hernández et al., 2026). Honey is one of the most commonly adulterated foods worldwide, and such practices reduce its nutritional and medicinal value and may have negative consequences for human health. A particular problem is the insufficient control of honey on the market, as well as limited laboratory capacities for reliable proof of honey authenticity and determination of its botanical and geographical origin. The aim of this work was to assess the quality of honey on the market of Republika Srpska by determining the HMF content and diastase activity, as well as to determine their compliance with applicable regulations and identify possible indications of adulteration.

Material and methods

The study was conducted on 129 honey samples, submitted as part of the official market control in the Republic of Srpska in the period 2023-2024. The HMF content was determined by the White method, in accordance with the Regulation on Methods for the Control of Honey and Other Bee Products (Regulation, 2009, 2019), and the diastase activity according to the Harmonized Methods of the International Honey Commission (Bogdanov, 2009).

Results and discussion

Tables 1. and 2. show the number of tests for each type of honey, the average values and the minimum-maximum determined values of diastase activity and HMF content

Table 1. Number of tests, average values and minimum–maximum determined values of diastase activity

Type of honey	Diastase test number (DN)	$\bar{x} \pm s$	Min-max
Flower honey	57	31.86 ± 20.11	0.0-120.33
Acacia	29	25.63 ± 9.942	1.32-45.66
Chestnut	7	2380 ± 7.297	18.54-1.6
Honeydew	9	42.20 ± 19.868	16.36-74.07
Linden	2	42.08 ± 3.825	39.37-44.78
Sage	3	37.52 ± 3.602	35.10-41.66

Table 2. Number of tests, average values and minimum–maximum determined values of HMF content

Type of honey	Number of HMF tests (mg/kg)	$\bar{x} \pm s$	Min-max
Flower honey	71	26.6 ± 100.28	0.0-828.0
Acacia	28	11.1 ± 12.83	0.0-47.6
Chestnut	7	6.7 ± 5.88	1.6-15.3
Honeydew	9	7.01 ± 10.61	0.2-32.6
Linden	2	0.6 ± 0.28	0.4-0.8
Sage	3	6.5 ± 1.62	5.5-8.3

Eight honey samples (6.2%) had HMF content above the legal maximum of 40 mg/kg. The highest recorded value of 828.0 mg/kg may indicate potential adulteration of honey (Corbella and Cozzolino, 2006). In most samples, HMF content was < 10 mg/kg (65.11%). Diastase activity less than 8 DN was detected in 11 honey samples (10%). The lowest (0.00 DN) and highest diastase value (120.33 DN) was recorded in flower honey. Based on the results obtained, in most samples, diastase activity ranged in the interval > 20 < 40 DN (57.94%). The high HMF values determined in two samples (213.1 mg/kg and 828.8 mg/kg), with a simultaneous diastase activity of 0.00 DN, indicate a justified suspicion of honey adulteration. Vranić et al. (2019) determined diastase from 0.00 to 50.16 DN in acacia, which agrees with the results of this study. Živkov Baloš et al. (2019)

determined an HMF interval from 0.5 to 26.1 mg/kg in a study conducted in honeydew, which is close to our results. According to literature data, fresh honey contains very small amounts of HMF, most often up to 10 mg/kg, while very high values may indicate adulteration or improper heat treatment (Pećanac et al., 2016; Ajlouni and Sujirapinyokul, 2010). The results obtained indicate that the majority of samples meet the prescribed limit values (HMF \leq 40 mg/kg, diastase \geq 8 DN), while a certain number of samples deviate from these criteria, which indicates the presence of unsatisfactory quality honey on the market.

Conclusion

Based on the results obtained, it can be concluded that most analyzed honey samples on the market of the Republic of Srpska meet the prescribed quality requirements in terms of HMF content and diastase activity. Unsatisfactory results, especially those related to simultaneously elevated HMF content and low diastase activity, indicate possible irregularities in production, storage or potential falsification of honey. The results obtained indicate the importance of continuous honey quality control. Although the observed discrepancies may indicate possible falsification, additional tests are necessary for the final assessment of the authenticity of honey. Joint efforts of the scientific community and regulatory authorities are needed in the development and application of more reliable control methods, with the aim of ensuring higher quality and authentic honey on the market.

References

- Ajlouni S., Sujirapinyokul. P. 2010. Hydroxymethylfurfuraldehyde and amylase contents in Australian honey. *Food Chemistry*. 119, 3, 1000-1005.
- Bogdanov S. 2009. Harmonised methods of the International Honey Commission. International Honey Commission (IHC).
- Corbella E., Cozzolino D. 2006. Classification of the floral origin of Uruguayan honeys by chemical and physical characteristics combined with chemometrics. *LWT – Food Science and Technology*. 39, 5, 534-539.
- Hernández S., Quijada R., Jiang E., Christopher Y., Dakovska A., Zarev Y., Añino Y., Del Cid-Alvarado R. J., Fernández-Marín H., Rivera-Mondragón A. 2026. Quality assessment of honey marketed in Panama based on hydroxymethylfurfural content and diastase activity. *Journal of Food Protection*. 89, 5, 100732.
- Pećanac B., Babić A., Aničić J., Nedić D. .2016. HMF in honey on the market of the Republic of Srpska. Conference of Chemists, Technologists and Ecologists of the Republic of Srpska, Proceedings. 374-380.
- Regulation 2016. Regulations on the quality of bee products. Official Gazette of the Republic of Srpska. 14/16.
- Regulation. 2009. 2019. Regulations on methods for the control of honey and other bee products. Official Gazette of Bosnia and Herzegovina. 37/09, 84/19.
- Vranic D., Petronijevic R. B., Koricanac V., Djinovic Stojanovic J., Lilic S., Borovic B., Lukic M. 2019. Evaluation of Serbian black locust honey quality parameters as a contribution to confirmation of its botanical origin. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 333, 012113.
- Živkov Baloš M., Jakšić S., Popov N., Vidaković Knežević S., Ljubojević Pelić D., Pelić M., Polaček V., Milanov D. 2019. Physicochemical characteristics of Serbian honeydew honey. *Archives of Veterinary Medicine*. 12, 2, 49-61.

II-4

Предавање по позиву

Оригинални научни рад

САДРЖАЈ ВОДЕ У МЕДУ КАО ЗНАЧАЈАН ПОКАЗАТЕЉ КВАЛИТЕТА

Биљана Пећанац^{1*}, Милијана Голић¹, Јелена Аничих¹

¹Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“, Бања Лука, Босна и Херцеговина

*biljana.pecanac@virs-vb.com

Сажетак

Садржај воде представља један од најзначајнијих параметара квалитета меда, јер директно утиче на његову микробиолошку стабилност, склоност ка ферментацији и укупна сензорна својства. Повећан садржај воде омогућава развој осмофилних квасаца, што доводи до настанка алкохола и његове даље оксидације у органске киселине, уз посљедично нарушавање квалитета меда. У складу са Правилником о квалитету пчелињих производа (Службени гласник Републике Српске 14/16), максимално дозвољен садржај воде у меду износи 20%, осим за поједине врсте меда. Циљ овог рада био је да се процијени квалитет меда на тржишту Републике Српске на основу садржаја воде, као и да се утврди његова усаглашеност са важећом законском регулативом. Испитивање је обухватило 45 узорака меда прикупљених у оквиру службене контроле тржишта. Садржај воде одређен је рефрактометријском методом на температури од 20°C, у складу са Правилником о методама за контролу меда и других пчелињих производа (Службени гласник Босне и Херцеговине 37/09, 84/19). Резултати су показали да 6,7% узорака није било у складу са прописаним граничним вриједностима. Утврђене вриједности садржаја воде кретале су се у распону од 14,3% до 21,2%. Добијени резултати указују на потребу континуираног мониторинга квалитета меда, са посебним освртом на садржај воде као критичног фактора очувања стабилности, безбједности и тржишне вриједности производа.

Кључне ријечи: квалитет меда, садржај воде, микробиолошка стабилност, ферментација.

Увод

Мед је природни производ који се користи у исхрани људи широм свијета од давнина. Главне компоненте меда су вода, глукоза и фруктоза, али је његов састав веома сложен и садржи многе друге компоненте у мањим количинама: дисахариде попут сахарозе и малтозе, соли, органске киселине (van Voekel, 2023). Садржај воде је један од најважнијих параметара квалитета меда, јер директно утиче на његову микробиолошку стабилност, склоност ка ферментацији и укупна сензорна својства. Повећан садржај воде омогућава развој осмофилних квасаца, што доводи до стварања алкохола и његове даље оксидације у органске киселине, са посљедичним погоршањем квалитета меда (Singh и Singh, 2018). „Берба“ незрелог меда резултује превисоким садржајем воде, што доводи до брже ферментације због развоја микроорганизама, укључујући осмофилне квасце. Вода, акумулишући се у горњим слојевима меда, изазива разблаживање, након чега слиједи појава пјене, киселкаст мирис и карактеристичан укус (Pušcion-Jakubik и сар., 2020). У складу са

Правилником о пчелињим производима (Пропис, 2016), максимално дозвољени садржај воде у меду је 20%, осим за одређене врсте меда. Циљ овог рада био је да се процијени квалитет меда на тржишту Републике Српске на основу садржаја воде, као и да се утврди његова усаглашеност са важећом законском регулативом.

Материјал и методе

Испитивање је обухватило 45 узорака меда прикупљених у оквиру службене контроле тржишта. Садржај воде одређен је рефрактометријском методом на температури од 20°C, у складу са Правилником о методама за контролу меда и других пчеларских производа (Пропис, 2009, 2019). Испитивање је спроведено у периоду 2023-2024. година. С обзиром на поријекло медоносних биљака или медне росе, испитивање је спроведено на сљедећим врстама меда: цвјетни мед (30 узорака), мед од багрема (9 узорака) и медљиковац (6 узорака). До тренутка испитивања, узорци су чувани на температури од 18°C до 22°C и анализирани у што краћем року.

Резултати и дискусија

У Табели 1. приказани су број испитиваних узорака за сваку врсту меда, просјечне вриједности, као и минималне и максималне вриједности садржаја воде, док су у Табели 2. приказани резултати испитивања меда који нису били у складу с прописаним граничним вриједностима (> 20%). Просјечан садржај воде у свим испитиваним узорцима меда износио је $17,2 \pm 1,41\%$.

Табела 1. Број испитиваних узорака за сваку врсту меда, просјечне вриједности и минималне и максималне вриједности садржаја воде

Врста меда	Број испитиваних узорака за сваку врсту меда	Садржај воде (%)	
		$\bar{x} \pm s$	Мин-макс
Цвјетни мед	30	$17,3 \pm 1,52$	14,3-21,2
Багрем	9	$17,4 \pm 1,09$	15,5-18,8
Медљиковац	6	$16,8 \pm 1,36$	15,1-18,6

Табела 2. Резултати испитивања меда који нису били у складу са прописаним граничним вриједностима (>20%)

Врста меда	Садржај воде (%)
Цвјетни мед	20,8
Цвјетни мед	20,4
Цвјетни мед	21,2

Резултати су показали да 6,7% узорака није испуњавало прописане граничне вриједности. Измјерени садржај воде кретао се од 14,3% до 21,2% у цвјетном меду. Највеће одступање у садржају воде забиљежено је код цвјетног меда, док је најмање код багремовог. Živkov Baloš и сар. (2019) тестирали су 14 узорака медљике и утврдили садржај воде у интервалу од 13,6% до 18,2%, са средњом вриједношћу од 15,6%, што је ниже од резултата добијених у нашој студији. Реџанас и сар. (2023) су спровели испитивања садржаја воде у 69 узорака, од којих је у једном узорку утврђен садржај воде од 20,22%, што је изнад прописане границе од 20%. Најнижи садржај воде од 15,51% забиљежен је код цвјетног меда, а просјечна вриједност садржаја воде у свим испитиваним узорцима износила је $17,36 \pm 1,11\%$, што је у сагласности са нашим резултатима. Наши резултати су усаглашени са наводима Yeboue и

сар. (2021), који су у својој студији забиљежили минималан садржај воде од 14,40%. Маруке (2014) наглашава да је садржај воде један од важних фактора који могу утицати на квалитет и рок трајања меда.

Закључак

На основу добијених резултата, може се закључити да већина анализираних узорака меда на тржишту Републике Српске испуњава прописане услове квалитета у погледу садржаја воде. Међутим, код мањег броја узорака (6,7%) утврђене су вриједности изнад максимално дозвољене границе до 20%, што указује на пропусте у процесу производње, првенствено у погледу пријевремене „бербе“ меда или неадекватних услова складиштења. Повећан садржај воде може довести до смањења микробиолошке стабилности и повећаног ризика од ферментације, чиме се нарушава квалитет меда. Добијени резултати указују на потребу континуираног праћења квалитета меда, са посебним освртом на садржај воде као критичног фактора у очувању стабилности, безбједности и тржишне вриједности производа.

Литература

Maruke M. H. 2014. Assessment of Quality of Tanzania Honey Based on Physicochemical Properties. *Journal Food Science and Quality Management*. 33, 61-72.

Pećanac B., Golić B., Kasagić D., Knežević D. 2023. Quality of honey and suspicion of honey adulteration. VIII International Congress „Engineering, Environment and Materials in Process Industry“. 88-6.

Пропис. 2009. 2019. Правилник о методама за контролу меда и других пчелињих производа. Службени гласник Босне и Херцеговине. 37/09, 84/19.

Пропис. 2016. Правилник о квалитету пчелињих производа. Службени гласник Републике Српске. 14/16.

Puścion-Jakubik A., Borawska M. H., Socha K. 2020. Modern Methods for Assessing the Quality of Bee Honey and Botanical Origin Identification. *Foods (Basel, Switzerland)*. 9, 8, 1028.

Singh I., Singh S. 2018. Honey moisture reduction and its quality. *Journal of food science and technology*. 55, 10, 3861-3871.

van Boekel M. A. J. S. 2023. Moisture content and water activity relations in honey: A Bayesian multilevel meta-analysis. *Journal of Food Composition and Analysis*. 123, 105595.

Yeboue A. K., Kaban M. R. G., Sokorina A. E., Adou A. D., Kouassi C. K., Mamyrbekova-Bekro A. J., Bekro Y. A. 2021. Physical, physicochemical and nutritional profile of honey produced in nine localities in Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 15, 2, 846-859.

Živkov Baloš M., Jakšić S., Popov N., Vidaković Knežević S., Ljubojević Pelić D., Pelić M., Polaček V., Milanov D. 2019. Physicochemical characteristics of Serbian honeydew honey. *Archives of Veterinary Medicine*, 12, 2, 49-61.

II-4

Invited lecture

Original Scientific Paper

WATER CONTENT AS AN INDICATOR OF HONEY QUALITY

Biljana Pećanac^{1*}, Milijana Golić¹, Jelena Aničić¹

¹Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“,
Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

*biljana.pecanac@virs-vb.com

Summary

Water content is one of the most important quality parameters of honey, as it directly affects its microbiological stability, susceptibility to fermentation, and overall sensory properties. Increased water content enables the growth of osmophilic yeasts, leading to the formation of alcohol and its subsequent oxidation into organic acids, resulting in deterioration of honey quality. According to the Regulations on the quality of bee products (Official Gazette of the Republic of Srpska No. 14/16), the maximum permitted water content in honey is 20%, except for certain types of honey. The aim of this study was to assess the quality of honey on the market of the Republic of Srpska based on water content, as well as to determine its compliance with current legislation. The study included 45 honey samples collected within official market control. Water content was determined by the refractometric method at a temperature of 20°C, in accordance with the Regulation on methods for the control of honey and other bee products (Official Gazette of Bosnia and Herzegovina No. 37/09, 84/19). The results showed that 6.7% of the samples did not comply with the prescribed limit values. The measured water content ranged from 14.3% to 21.2%. The obtained results indicate the need for continuous monitoring of honey quality, with particular emphasis on water content as a critical factor for maintaining stability, safety, and market value of the product.

Keywords: honey quality, water content, microbiological stability, fermentation.

Introduction

Honey is a natural product that has been used in human nutrition around the world since ancient times. The main components of honey are water, glucose and fructose, but its composition is very complex and contains many other components in smaller quantities: disaccharides such as sucrose and maltose, salts, organic acids (van Boekel, 2023). Water content is one of the most important parameters of honey quality, as it directly affects its microbiological stability, fermentation tendency and overall sensory properties. Increased water content allows the development of osmophilic yeasts, which leads to the formation of alcohol and its further oxidation to organic acids, with a consequent deterioration in honey quality (Singh and Singh, 2018). Harvesting immature honey results in too high a water content, which leads to faster fermentation due to the development of microorganisms, including osmophilic yeasts. Water, accumulating in the upper layers of honey, causes dilution, followed by foaming, a sour smell and a characteristic taste (Puścion-Jakubik et al., 2020). In accordance with the Regulation on Bee Products (Regulation, 2016), the maximum permissible water content in honey is 20%, except for certain types of honey.

The aim of this work was to assess the quality of honey on the market of the Republic of Srpska based on water content, as well as to determine its compliance with the applicable legislation.

Material and methods

The test included 45 honey samples collected as part of official market control. The water content was determined by the refractometric method at a temperature of 20°C, in accordance with the Rulebook on methods for the control of honey and other beekeeping products (Regulation, 2009, 2019). The examination was conducted during the period 2023-2024. Regarding the origin of honey plants or honeydew, the test was conducted on the following types of honey: flower honey (30 samples), acacia honey (9 samples) and honeydew honey (6 samples). Until the moment of testing, the honeys were kept at a temperature of 18°C to 22°C and analyzed as soon as possible.

Results and discussion

Table 1. shows the number of tested samples for each type of honey, the average values, as well as the minimum and maximum values of water content, while Table 2. shows the results of honey tests that did not comply with the prescribed limit values (> 20%). The average water content in all tested honey samples was $17.2 \pm 1.41\%$.

Table 1. Number of tested samples for each type of honey, average values and minimum and maximum values of water content

Type of honey	Number of tested samples for each type of honey	Water content (%)	
		$\bar{x} \pm s$	Min-max
Flower honey	30	17.3 ± 1.52	14.3-21.2
Acacia	9	17.4 ± 1.09	15.5-18.8
honeydew	6	16.8 ± 1.36	15.1-18.6

Table 2. Test results of honey that did not comply with the prescribed limit values (>20%)

Type of honey	Water content (%)
Flower honey	20.8
Flower honey	20.4
Flower honey	21.2

The results showed that 6.7% of the samples did not meet the prescribed limit values. The measured water content ranged from 14.3% to 21.2% in floral honey. The largest deviation in water content was recorded in flower honey, while the smallest was in acacia honey. Živkov Baloš et al. (2019) tested 14 samples of honeydew and determined the water content in the interval from 13.6% to 18.2%, with a mean value of 15.6%, which is lower than the results obtained in our study. Pećanac et al. (2023) conducted tests on the water content of 69 samples, of which a water content of 20.22% was determined in one sample, which is above the prescribed limit of 20%. The lowest water content of 15.51% was observed in flower honey, and the average value of water content in all tested samples was $17.36 \pm 1.11\%$, which agrees with our results. Our results agree with Yeboue et al. (2021), who recorded a minimum water content of 14.40% in their study. According to Maruke (2014), the amount of water is one of the important factors that can affect the quality and shelf life of honey.

Conclusion

Based on the obtained results, it can be concluded that the majority of analyzed honey samples on the market of the Republic of Srpska meet the prescribed quality conditions in terms of water content. However, in a smaller number of samples (6.7%), values above the maximum allowed limit of up to 20% were determined, which indicates failures in the production process, primarily with regard to premature „harvesting“ of honey or inadequate storage conditions. Increased water content can lead to a decrease in microbiological stability and an increased risk of fermentation, thereby impairing the quality of honey. The obtained results indicate the need for continuous monitoring of honey quality, with special reference to the water content as a critical factor in preserving the stability, safety and market value of the product.

References

- Maruke M. H. 2014. Assessment of Quality of Tanzania Honey Based on Physicochemical Properties. *Journal Food Science and Quality Management*. 33, 61-72.
- Pećanac B., Golić B., Kasagić D., Knežević D. 2023. Quality of honey and suspicion of honey adulteration. VIII International Congress „Engineering, Environment and Materials in Process Industry“. 88-6.
- Puścion-Jakubik A., Borawska M. H., Socha K. 2020. Modern Methods for Assessing the Quality of Bee Honey and Botanical Origin Identification. *Foods (Basel, Switzerland)*. 9, 8, 1028.
- Regulation. 2009. 2019. Regulations on methods for the control of honey and other bee products. *Official Gazette of Bosnia and Herzegovina*. 37/09, 84/19.
- Regulation 2016. Regulations on the quality of bee products. *Official Gazette of the Republic of Srpska*. 14/16.
- Singh I., Singh S. 2018. Honey moisture reduction and its quality. *Journal of food science and technology*. 55, 10, 3861-3871.
- van Boekel M. A. J. S. 2023. Moisture content and water activity relations in honey: A Bayesian multilevel meta-analysis. *Journal of Food Composition and Analysis*. 123, 105595.
- Yeboue A. K., Kaban M. R. G., Sokorina A. E., Adou A. D., Kouassi C. K., Mamyrbekova-Bekro A. J., Bekro Y. A. 2021. Physical, physicochemical and nutritional profile of honey produced in nine localities in Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci*. 15, 2, 846-859.
- Živkov Baloš M., Jakšić S., Popov N., Vidaković Knežević S., Ljubojević Pelić D., Pelić M., Polaček V., Milanov D. 2019. Physicochemical characteristics of Serbian honeydew honey. *Archives of Veterinary Medicine*, 12, 2, 49-61.

П-10

Оригинални научни рад

ПОВЕЗАНОСТ „БЕЛЕ ПРУГАВОСТИ“ ГРУДИ СА КЛАНИЧНИМ И ХИСТОЛОШКИМ ПАРАМЕТРИМА КОД БРОЈЛЕРА

Драгољуб Марих^{1*}, Слободан Стојановић¹, Драган Жикић¹, Лидија Перић¹, Мирјана Ђукић Стојчић¹, Сава Спиридоновић¹

¹Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Србија
^{*}dragoljub.maric@uns.ac.rs

Сажетак

Бела пругавост (*White striping*, WS) представља једну од најчешће описаних миопатија грудне мускулатуре савремених бројлера и доводи се у везу са нарушеним квалитетом меса и смањеном комерцијалном вредношћу пилећих груди. Циљ овог рада био је да се испита повезаност оцене беле пругавости са одабраним кланичним и хистолошким параметрима код бројлера. На линији клања одабрано је 45 трупова мушких бројлера из истог јата, сврстаних у три групе према степену беле пругавости груди (WS 0, WS 1 и WS 2), са по 15 јединки у свакој групи. Анализирани су маса трупа, маса и принос груди, маса и принос ногу, као и дијаметар мишићних влакана, коефицијент варијације дијаметра и удео везивног ткива у *musculus pectoralis superficialis*. Са порастом степена беле пругавости значајно су расле маса трупа, маса груди и принос груди, док на масу и принос ногу није утврђен значајан утицај. Од хистолошких параметара, са порастом степена беле пругавости, значајно су се повећавали коефицијент варијације дијаметра влакана и удео везивног ткива, без значајних разлика у просечном дијаметру влакана. Добијени налази указују да је израженији степен беле пругавости повезан са већом развијеношћу грудног дела трупа и израженијим структурним променама у грудном мишићу.

Кључне речи: бројлери, бела пругавост, хистолошки параметри, грудни мишић.

Увод

У савременој производњи бројлера селекција је деценијама била усмерена ка повећању телесне масе и израженијем развоју мишића, нарочито груди, као комерцијално највреднијег дела трупа. Као последица таквог интензивног селекцијског притиска јавили су се поједини структурни и функционални поремећаји, који се у литератури описују као миопатије грудне мускулатуре (Kuttappan и сар., 2016). Међу њима се издваја бела пругавост (*White striping*, WS), коју карактеришу беле пруге паралелне са мишићним влакнима на површини грудног мишића (Kuttappan и сар., 20136).

Ова миопатија повезује се са нарушеним квалитетом меса и смањеном комерцијалном вредношћу груди, а хистолошки се манифестује дегенеративним променама мишићних влакана и повећањем удела везивног ткива (Kuttappan и сар., 20136; Petracci и сар., 2019). У досадашњим истраживањима бела пругавост се најчешће доводи у везу са интензивним растом бројлера и већом развијеношћу грудне мускулатуре (Alnahhas и сар., 2016).

И поред бројних истраживања, веза између макроскопске оцене беле пругавости и истовремених кланичних и хистолошких параметара и даље је од значаја за њено боље

разумевање. Циљ овог рада био је да се испита повезаност оцене беле пругавости са одабраним кланичним и хистолошким параметрима код бројлера.

Материјал и методе

На линији клања одабрано је 45 трупова мушких бројлера из истог јага, који су према макроскопској оцени беле пругавости груди, по Кутапан и сар. (2), сврстани у три групе (WS 0, WS 1 и WS 2), са по 15 трупова у свакој групи. WS 0 су чиниле груди без видљивих белих пруга, WS 1 груди са јасно уочљивим пругама мањим од 1 mm, а WS 2 груди са израженим пругама већим од 1 mm на већој површини филеа. На одабраним труповима измерени су маса очишћеног трупа, маса груди (са кожом и кости), принос груди, маса ногу и принос ногу. За хистолошку анализу узоркован је део ткива са кранијалног дела левог површинског грудног мишића (*musculus pectoralis superficialis*). Узорци су фиксирани у 10% пуферисаном формалину, обрађени стандардном хистолошком процедуром и бојени хематоксилин-еозином и Малори методом. На препаратима су одређивани дијаметар мишићних влакана, коефицијент варијације дијаметра и удео везивног ткива. Подаци су статистички обрађени једнофакторском анализом варијансе (ANOVA), а значајност разлика утврђена је Такијевим пост хок тестом при нивоу $p < 0,05$.

Резултати и дискусија

Резултати испитивања приказани су у Табели 1. Са порастом оцене беле пругавости расле су маса трупа, маса груди и принос груди, док разлике у маси и приносу ногу нису биле значајне. Од хистолошких параметара, са вишом оценом беле пругавости повећавали су се коефицијент варијације дијаметра мишићних влакана и удео везивног ткива, док дијаметар влакана није показао значајне разлике између група.

Табела 1. Кланични и хистолошки параметри према оценама беле пругавости

Параметар	WS 0	WS 1	WS 2	p вредност
Маса трупа (g)	2,198 ± 291 ^b	2,371 ± 179 ^a	2,412 ± 150 ^a	0,009
Маса груди (g)	843 ± 120 ^b	923 ± 84 ^a	983 ± 91 ^a	<0,001
Принос груди (%)	38,33 ± 1,89 ^b	38,93 ± 2,31 ^b	40,70 ± 2,38 ^a	0,007
Маса ногу (g)	678 ± 94	708 ± 64	714 ± 56	0,312
Принос ногу (%)	30,92 ± 1,94	29,92 ± 1,94	29,60 ± 1,64	0,111
Дијаметар влакана (µm)	52,53 ± 4,10	53,33 ± 3,88	53,97 ± 3,44	0,600
CV дијаметра (%)	0,17 ± 0,03 ^b	0,17 ± 0,03 ^b	0,19 ± 0,03 ^a	0,027
Удео везивног ткива (%)	19,27 ± 3,38 ^b	23,36 ± 4,71 ^b	32,82 ± 7,24 ^a	<0,001

Подаци су приказани као средња вредност ± стандардна девијација. Различита слова у истом реду означавају статистички значајне разлике између група (Такијев пост хок тест, $p < 0,05$)
CV = коефицијент варијације

Резултати овог истраживања показали су да су бројлери са већим степеном беле пругавости имали и већу масу трупа, већу масу груди, као и већи принос груди. Овакви резултати у складу су са налазима ранијих истраживања, у којима се бела пругавост доводи у везу са интензивнијим растом бројлера и већом развијеношћу грудне мускулатуре (Alnahhas и сар. 2016; Kuttarpan и сар., 2013а; Malila и сар., 2018). Оваква повезаност вероватно произлази из чињенице да брз раст грудног мишића није праћен једнако интензивним развојем крвних судова и потпорног ткива, те се стварају услови за хипоксију и даље дегенеративне промене које и доводе до појаве промена карактеристичних за белу пругавост (Petracci и сар., 2019).

Иако су маса ногу и принос ногу такође варирали између група, утврђене разлике нису биле статистички значајне, што може указивати на различите обрасце у динамици развоја појединих делова трупа у односу на степен миопатије.

Средња вредност дијаметра мишићних влакана није се значајно разликовала између група. Међутим, оно што је било уочљиво јесте већа хетерогеност величине влакана са порастом степена беле пругавости, због чега је коефицијент варијације дијаметра био значајно различит између група. Такав налаз одговара ранијим описима веће варијабилности влакана код израженијих облика беле пругавости (Kuttappan и сар., 2013) и може се довести у везу са интензивнијим процесима дегенерације и регенерације мишићних влакана, који доводе до израженије неуједначености њиховог дијаметра (Petracci и сар., 2019). Још израженији показатељ ових структурних промена био је пораст удела везивног ткива са повећањем степена беле пругавости. Такав налаз потврђује да макроскопски видљиве беле пруге нису само површинска промена, већ последица дубљих промена у структури грудног мишића, пре свега фиброзе и повећања укупне количине везивног ткива у њему. На то упућује и налаз de Mello и сар. (2021), који наводе да се са порастом степена беле пругавости повећава количина липида и колагена у грудном мишићу. На тај начин, макроскопски степен изражености беле пругавости може се посматрати и као одраз интензитета хистолошких промена у грудном мишићу.

Закључак

Већи степен беле пругавости је повезан са већим вредностима појединих кланичних параметара и израженијим хистолошким променама у грудном мишићу. Такви налази указују да макроскопски изражена бела пругавост може имати шири практични значај, с обзиром на њен могући однос са структурним променама релевантним и за квалитет меса.

Литература

- Alnahhas N., Berri C., Chabault M., Chartrin P., Boulay M., Bourin M.C., Le Bihan-Duval E. 2016. Genetic parameters of white striping in relation to body weight, carcass composition, and meat quality traits in two broiler lines divergently selected for the ultimate pH of the pectoralis major muscle. *BMC Genetics*. 17, 61.
- de Mello J. L. M., de Souza R. A., Ferrari F. B., Cavalcanti E. N. F., de Oliveira R. F., de Almeida Fidelis H., Pereira M. R., Villegas-Cayllahua E. A., Giampietro-Ganeco A., Dutra D. R., de Souza P. A., Borba H. 2021. Quality of breast meat from broiler chickens raised in Brazil affected by white striping myopathy. *Research, Society and Development*. 10, 2, e42210212637.
- Kuttappan V. A., Brewer V. B., Mauromoustakos A., McKee S. R., Emmert J. L., Meullenet J. F., Owens C. M. 2013a. Estimation of factors associated with the occurrence of white striping in broiler breast fillets. *Poultry Science*. 92, 3, 811-9.
- Kuttappan V. A., Hargis B. M., Owens C. M. 2016. White striping and woody breast myopathies in the modern poultry industry: a review. *Poultry Science*. 95, 11, 2724-33.
- Kuttappan V. A., Shivaprasad H. L., Shaw D. P., Valentine B. A., Hargis B. M., Clark F. D., McMkee S. R., Owens C. M. 2013b. Pathological changes associated with white striping in broiler breast muscles. *Poultry Science*. 92, 2, 331-8.
- Malila Y., U-Chupaj J., Srimarut Y., Chaiwiwattrakul P., Uengwetwanit T., Arayamethakorn S., Punyapornwithaya V., Sansamur C., Kirschke C. P., Huang L., Teraamorndech S., Petracci M., Rungrassamee W., Visessanguan W. 2018. Monitoring of white

striping and wooden breast cases and impacts on quality of breast meat collected from commercial broilers (*Gallus gallus*). *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 31, 11, 1807-17.

Petracci M., Soglia F., Madruga M., Carvalho L., Ida E., Estévez M. 2019. Wooden-Breast, White Striping, and Spaghetti Meat: Causes, Consequences and Consumer Perception of Emerging Broiler Meat Abnormalities. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 18, 2, 565-583.

II-10

Original Scientific Paper

ASSOCIATION OF BREAST WHITE STRIPING WITH CARCASS AND HISTOLOGICAL PARAMETERS IN BROILERS

Dragoljub Marić^{1*}, Slobodan Stojanović¹, Dragan Žikić¹, Lidija Perić¹, Mirjana Đukić Stojčić¹, Sava Spiridonović¹

¹University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia

*dragoljub.maric@uns.ac.rs

Summary

White striping (WS) is one of the most frequently described myopathies of the breast musculature in modern broilers and is associated with impaired meat quality and reduced commercial value of chicken breast meat. The aim of this study was to examine the association between white striping score and selected carcass and histological parameters in broilers. At the slaughter line, 45 carcasses of male broilers from the same flock were selected and allocated into three groups according to the degree of breast white striping (WS 0, WS 1, and WS 2), with 15 birds per group. The following traits were analysed: carcass weight, breast weight and breast yield, leg weight and leg yield, as well as muscle fibre diameter, coefficient of variation of fibre diameter, and connective tissue content in *musculus pectoralis superficialis*. With increasing white striping score, carcass weight, breast weight, and breast yield increased significantly, whereas no statistically significant effect was found on leg weight and leg yield. Among the histological parameters, increasing white striping score was accompanied by a significant increase in the coefficient of variation of fibre diameter and in connective tissue content, with no significant differences in mean fibre diameter. These findings indicate that a more pronounced degree of white striping is associated with greater development of the breast portion of the carcass and with more marked structural changes in the breast muscle.

Keywords: broilers, white striping, histological parameters, breast muscle.

Introduction

In modern broiler production, selection has long been directed towards increasing body weight and enhancing muscle development, particularly of the breast, which represents the most commercially valuable part of the carcass. As a consequence of such intensive selection pressure, certain structural and functional disorders have emerged and are described in the literature as breast muscle myopathies (Kuttappan et al., 2016). Among these, white striping (WS) is particularly prominent and is characterised by white striations running parallel to the muscle fibres on the surface of the breast muscle (Kuttappan et al., 2013b).

This myopathy is associated with impaired meat quality and reduced commercial value of the breast and, at the histological level, is manifested by degenerative changes in muscle fibres and an increased proportion of connective tissue (Kuttappan et al., 2013b; Petracci et al., 2019). Previous studies have most often linked white striping with intensive broiler growth and greater development of the breast musculature (Alnahhas et al., 2016).

Despite numerous studies, the relationship between the macroscopic assessment of white striping and concurrent carcass and histological parameters remains important for a better understanding of this condition. Therefore, the aim of this study was to examine the association between white striping score and selected carcass and histological parameters in broilers.

Material and methods

At the slaughter line, 45 carcasses of male broilers from the same flock were selected and, according to the macroscopic assessment of breast white striping described by Kuttappan et al. (2), classified into three groups (WS 0, WS 1, and WS 2), with 15 carcasses in each group. WS 0 included breasts without visible white striations, WS 1 included breasts with clearly visible striations less than 1 mm thick, and WS 2 included breasts with pronounced striations greater than 1 mm over a larger area of the fillet. On the selected carcasses, carcass weight, breast weight (with skin and bone), breast yield, leg weight, and leg yield were measured. For histological analysis, a tissue sample was collected from the cranial part of the left superficial pectoral muscle (*musculus pectoralis superficialis*). Samples were fixed in 10% buffered formalin, processed by a standard histological procedure, and stained with hematoxylin-eosin and Mallory's method. Muscle fibre diameter, coefficient of variation of fibre diameter, and connective tissue content were determined on the histological sections. Data was analysed by one-way analysis of variance (ANOVA), and significance of differences was determined using Tukey's post hoc test at $p < 0.05$.

Results and discussion

The results are presented in Table 1. With increasing white striping score, carcass weight, breast weight, and breast yield increased, whereas differences in leg weight and yield were not statistically significant. Among the histological parameters, higher white striping scores were associated with an increase in the coefficient of variation of muscle fibre diameter and in connective tissue content, whereas mean fibre diameter did not differ significantly among the groups.

Table 1. Carcass and histological parameters according to white striping scores

Parameter	WS 0	WS 1	WS 2	p-value
Carcass weight (g)	2,198 ± 291 ^b	2,371 ± 179 ^a	2,412 ± 150 ^a	0.009
Breast weight (g)	843 ± 120 ^b	923 ± 84 ^a	983 ± 91 ^a	<0.001
Breast yield (%)	38.33 ± 1.89 ^b	38.93 ± 2.31 ^b	40.70 ± 2.38 ^a	0.007
Leg weight (g)	678 ± 94	708 ± 64	714 ± 56	0.312
Leg yield (%)	30.92 ± 1.94	29.92 ± 1.94	29.60 ± 1.64	0.111
Fibre diameter (µm)	52.53 ± 4.10	53.33 ± 3.88	53.97 ± 3.44	0.600
Diameter CV (%)	0.17 ± 0.03 ^b	0.17 ± 0.03 ^b	0.19 ± 0.03 ^a	0.027
Connective tissue content (%)	19.27 ± 3.38 ^b	23.36 ± 4.71 ^b	32.82 ± 7.24 ^a	<0.001

Data are presented as mean ± standard deviation. Different letters within the same row indicate statistically significant differences among groups (Tukey's post hoc test, $p < 0.05$).
CV = coefficient of variation.

The results of this study showed that broilers with a higher degree of white striping also had greater carcass weight, greater breast weight, and higher breast yield. These findings are consistent with previous reports in which white striping was associated with more intensive broiler growth and greater development of the breast musculature (Alnahhas et al. 2016; Kuttappan et al., 2013a; Malila et al., 2018). This relationship probably arises from the fact that rapid growth of the breast

muscle is not accompanied by equally intensive development of blood vessels and supporting tissue, thereby creating conditions for hypoxia and subsequent degenerative changes that ultimately lead to lesions characteristic of white striping (Petracci et al., 2019). Although leg weight and leg yield also varied among the groups, the observed differences were not statistically significant, which may indicate different developmental patterns of individual carcass parts in relation to the severity of the myopathy.

The mean muscle fibre diameter did not differ significantly among the groups. However, a greater heterogeneity of fibre size was observed with increasing white striping severity, which explains the significant differences in the coefficient of variation of fibre diameter among the groups. This finding corresponds to previous descriptions of greater fibre variability in more pronounced forms of white striping (Kuttappan et al., 2013) and may be related to more intensive processes of muscle fibre degeneration and regeneration, resulting in a more pronounced non-uniformity of fibre diameter (Petracci et al., 2019). An even clearer indicator of these structural alterations was the increase in connective tissue content with increasing white striping severity. This finding confirms that macroscopically visible white striations are not merely a superficial change, but rather a consequence of deeper alterations in breast muscle structure, primarily fibrosis and an increase in the total amount of connective tissue within the muscle. This is also supported by the findings of Mello et al. (7), who reported that the amounts of lipids and collagen in the breast muscle increase with increasing white striping severity. Thus, the macroscopic degree of white striping expression may also be regarded as a reflection of the intensity of histological changes in the breast muscle.

Conclusion

A higher degree of white striping is associated with higher values of certain carcass parameters and with more pronounced histological changes in the breast muscle. These findings indicate that macroscopically expressed white striping may have broader practical significance, given its possible relationship with structural changes that are also relevant to meat quality.

References

- Alnahhas N., Berri C., Chabault M., Chartrin P., Boulay M., Bourin M.C., Le Bihan-Duval E. 2016. Genetic parameters of white striping in relation to body weight, carcass composition, and meat quality traits in two broiler lines divergently selected for the ultimate pH of the pectoralis major muscle. *BMC Genetics*. 17, 61.
- de Mello J. L. M., de Souza R. A., Ferrari F. B., Cavalcanti E. N. F., de Oliveira R. F., de Almeida Fidelis H., Pereira M. R., Villegas-Cayllahua E. A., Giampietro-Ganeco A., Dutra D. R., de Souza P. A., Borba H. 2021. Quality of breast meat from broiler chickens raised in Brazil affected by white striping myopathy. *Research, Society and Development*. 10, 2, e42210212637.
- Kuttappan V. A., Brewer V. B., Mauromoustakos A., McKee S. R., Emmert J. L., Meullenet J. F., Owens C. M. 2013a. Estimation of factors associated with the occurrence of white striping in broiler breast fillets. *Poultry Science*. 92, 3, 811-9.
- Kuttappan V. A., Hargis B. M., Owens C. M. 2016. White striping and woody breast myopathies in the modern poultry industry: a review. *Poultry Science*. 95, 11, 2724-33.
- Kuttappan V. A., Shivaprasad H. L., Shaw D. P., Valentine B. A., Hargis B. M., Clark F. D., McMkee S. R., Owens C. M. 2013b. Pathological changes associated with white striping in broiler breast muscles. *Poultry Science*. 92, 2, 331-8.
- Malila Y., U-Chupaj J., Srimarut Y., Chaiwiwattrakul P., Uengwetwanit T., Arayamethakorn S., Punyapornwithaya V., Sansamur C., Kirschke C. P., Huang L.,

Tepaamorndech S., Petracci M., Rungrassamee W., Visessanguan W. 2018. Monitoring of white striping and wooden breast cases and impacts on quality of breast meat collected from commercial broilers (*Gallus gallus*). *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 31, 11, 1807-17.

Petracci M., Soglia F., Madruga M., Carvalho L., Ida E., Estévez M. 2019. Wooden-Breast, White Striping, and Spaghetti Meat: Causes, Consequences and Consumer Perception of Emerging Broiler Meat Abnormalities. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 18, 2, 565-583.

II-11

Предавање по позиву

Прегледни научни рад

МИКРОБИОЛОШКА ИСПРАВНОСТ ХРАНЕ ЗА ЖИВОТИЊЕ У 2025. ГОДИНИ

Слободан Дојчиновић^{1*}, Лана Хаџић², Санин Танковић¹

¹Агенција за безбједност хране Босне и Херцеговине, Мостар, Босна и Херцеговина

²Јавна установа „Ветеринарски завод“ Бихаћ, Бихаћ, Босна и Херцеговина

*dojcinovic@fsa.gov.ba

Сажетак

Микробиолошка исправност хране за животиње један је од основних предуслова за производњу квалитетне и безбједне хране за животиње. У 2025. години од 403 анализирана узорка, 45 или 11,16% није задовољавало одредбе Правилника о микробиолошким критеријумима у храни за животиње (Службени гласник Босне и Херцеговине 67/12). Највише неадекватних узорака било је због повећаног укупног броја микроорганизама (33,33%) и квасаца и плијесни (23,70%). Удио неадекватних узорака због присуства патогена износио је 2,74% и односи се на кластридије. Због неприлагођености Правилника новим научним сазнањима у овој области, није могуће направити поређење резултата испитивања са резултатима држава у окружењу или са државама чланицама Европске Уније.

Кључне ријечи: храна за животиње, правилник, укупан број микроорганизама, патогени.

Главни текст

Квалитетна храна за животиње, поред правилног хемијског састава, мора бити и микробиолошки исправна. Храна за животиње, поред микроорганизама који се користе у производњи хране за животиње (сапрофитски микроорганизми), може да буде контаминирана патогеним микроорганизмима. Микробиолошки неисправна храна углавном је последица неодговарајућих услова околине који погодују развоју бактерија и плијесни. До контаминације хране може доћи у свим фазама производње, складиштења и дистрибуције, као и неправилним поступањем током храњења животиња. Присуство патогених микроорганизама у храни за животиње може узроковати обољења животиња, смањену производност, али исто тако могу да буду преносиоци узрочника на друге животиње или људе. Конзумација производа поријеклом од таквих животиња може довести до обољења људи и ширења болести, те преноса патогена у производе анималног поријекла (Hafez, 2004). Један од најбољих примјера како контаминација хране за животиње може да утиче на здравље људи је контаминација плијеснима (Dojčinović и сар., 2020). Поједине врсте плијесни синтетишу афлатоксин Б1, а као последицу конзумације такве хране имамо појаву афлатосина М1 у млијеку (Dojčinović и сар., 2017). Главни патогени узрочници су салмонела, кластридије, стафолококе, листерија и различите врсте плијесни. Задовољавање специфичних прехранбених потреба различитих животињских врста повећава сложеност производње хране за животиње. То постаје додатно компликовано када се доб животиња и потребе за храњивим материјама, повезане са специфичним фазама раста, узму у обзир формулацију хране.

У Босни и Херцеговини микробиолошки критеријуми у храни за животиње регулисани су Правилником о микробиолошким критеријумима у храни за животиње (Пропис, 2012). Према овом Правилнику, храна за животиње подијељена је у пет категорија: крмива биљног поријекла, крмива анималног поријекла, крмне смјеше за младе животиње, крмне смјеше за одрасле животиње и пелетирана храна. Микробиолошки критеријуми обухватају претраге на укупан број микроорганизама, број квасаца и плијесни, као и патогене салмонеле, стафилокок, кластридије, те остале патогене микроорганизми.

Према подацима доступним Агенцији за безбједност хране Босне и Херцеговине, у Босни и Херцеговини у 2025. години анализирана су 403 узорка хране за животиње. Од анализираних броја 45 узорака (11,16%) није задовољавало одредбе Правилника (Пропис, 2012). Највећи број узорака (33,33%) није задовољавао критеријум укупног броја микроорганизама, затим број квасаца и плијесни (23,70%) и кластридије (2,74%). Салмонеле и стафилококе нису изоловане у анализираним узорцима. Крмне смјеше за одрасле животиње у 55,56% случајева нису задовољавале због повећаног укупног броја микроорганизама и квасаца и плијесни, а 22,22% анализираних узорака није задовољавало због присуства кластридија. Због повећаног укупног броја микроорганизама, 35,42% узорака крмива биљног поријекла није задовољавало. У истој категорији хране забиљежено је 31,90% неодговарајућих узорака због повећаног броја квасаца и плијесни, као и 6,67% узорака због присуства кластридија. Крмне смјеше за младе животиње у 28,57% случајева нису задовољавале због повећаног укупног броја микроорганизама и квасаца и плијесни. Golić и сар. (2024) о микробиолошкој исправности хране за животиње за 2022. годину извјештавају о сличним резултатима, поготово у вези укупног броја микроорганизама од 30,03% и нешто већем проценту узорака који нису одговарали због повећаног броја квасаца и плијесни (36,74%), као и 0,35% узорака на присуство салмонеле, 0,42% стафилокока као и 0,48% незадовољавајућих узорака због присуства кластридија. До сличних резултата испитивања патогена у трогодишњем испитивању (2017-2019) дошли су Golić и сар. (2020). Међутим, у наведеном периоду средња вриједност незадовољавајућих узорака на присуство укупног броја микроорганизама била је мања (18,86%), као и средња вриједност незадовољавајућих узорака на квасце и плијесни (16,95%).

Салмонела је патоген који изазива највећу забринутост у вези хране за животиње због њене способности да заразе животиње за производњу хране и тиме представљају потенцијални ризик од болести које се преносе храном код људи. Без обзира што извјештаји показују да је број неусклађених узорака на присуство салмонеле у паду, овај патоген остаје најважнији у процјени микробиолошке исправности хране за животиње (EFSA, 2006). Остале патогене бактерије релевантне за здравље животиња и људи, а гдје храна за животиње може бити вектор за ширење патогена, ограничене су на неколико других врста *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7 и *Clostridium* spp. (EFSA, 2008).

Микробиолошки критеријуми за храну за животиње нису хармонизовани за све чланице Европске Уније, већ свака чланица ово питање рјешава кроз националне прописе. У Босни и Херцеговини ово питање ријешено је Правилником о микробиолошким критеријумима за храну за животиње (Пропис, 2012). Међутим, технолошки напредак у производњи хране за животиње и промјене у начину и приступу исхране домаћих животиња довели су до тога да категорисање хране по овом Правилнику није више адекватно. Многo врста и категорија хране које се данас налазе на тржишту (нпр. премикси, витаминско-минералне смјесе, пребиотици, пробиотици и сл.) и користе се у свакодневној исхрани животиња, не могу се сврстати у категорије које су дефинисане Правилником. Немогућност сврставања хране за

животиње у адекватне категорије може да узрокује и погрешно одређене микробиолошке критеријуме, што у представља велики проблем, како за произвођаче хране, тако и за фармере. Поред микробиолошких параметара који би се више односили на квалитет хране за животиње, врло мало се анализира присуство осталих патогена који нису наведени у Правилнику. Све ово указује да би постојећи Правилник требао бити промијењен и унапријеђен параметрима и категоријама хране, уважавајући технолошки напредак и нове начине исхране животиња.

Закључак

Прегледом доступних радова и резултата испитивања хране за животиње може се примјетити да се највећи број неадекватних узорака односи на узорке са повећаним бројем бактерија, као и на узорке са повећаним бројем квасаца и плијесни. Такође, број узорака из којих су изоловани патогени, првенствено салмонела, је у опадању, што се може довести у везу са појачаним и редовним мјерама контроле штеточина. Због технолошког напретка у припреми хране за животиње, измјена у начину исхране, нових научних сазнања неопходно би било урадити измјену важећег Правилника о микробиолошким критеријумима хране за животиње (Службени гласник Босне и Херцеговине 67/12).

Литература

Dojčinović S, Golić B, Vujadinović D., Sladojević Ž, Golić M. 2017. Determination of presence aflatoxin B1 in food and feed in Republic of Srpska (B&H) in period of 2014-2016. Matica Srpska proceedings for Natural Sciences. 133, 23-27.

Dojčinović S., Lovrić S., Golić B. 2020. Determination of presence aflatoxin B1 in feed in Republic of Srpska (B&H) in period of 2017-2019. IX International Symposium on Agricultural Sciences AgroRes, Book of Proceedings. 116-120.

EFSA. 2006. Analysis of the baseline study on the prevalence of Salmonella in laying hen flocks of Gallus gallus. Preliminary report. The EFSA journal, European Food Safety Authority. 81, 1-74.

EFSA. 2008. Microbiological risk assessment in feedingstuffs for food-producing animals. Scientific Opinion of the Panel on Biological Hazards. The EFSA Journal, European Food Safety Authority. 720, 1-84.

Golić B., Kalaba V., Ilić T. 2020. Analysis of the microbiological safety of feed in the period 2017-2019 in Republic of Srpska (Bosnia and Hercegovina). XI Scientific Agricultural Symposium "Agrosym" 2020, Proceedings. 765-771.

Golić B., Knežević D., Kasagić D., 2024. Microbiological safety of feed in year 2022. XIII International Symposium on Agricultural Sciences AgroRes 2024, Book of proceedings. DOI 10.7251/ZARS2401216G, 216-221

Hafez H. 2004. European perspective on the control of some poultry diseases. Praxis vet. 52, 7-18.

Пропис. 2012. Правилник о микробиолошким критеријумима за храну за животиње. Службени гласник Босне и Херцеговине. 67.

II-11

Invited lecture

Review Scientific Paper

MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF FEED IN 2025

Slobodan Dojčinović^{1*}, Lana Hadžić², Sanin Tanković¹

¹Food Safety Agency of Bosnia and Herzegovina, Mostar, Bosnia and Herzegovina

²Public Institution „Veterinary Institute“ Bihać, Bihać, Bosnia and Herzegovina

*dojcinovic@fsa.gov.ba

Summary

Microbiological integrity of feed is one of the basic prerequisites to produce quality and safe food. In 2025, out of 403 analyzed samples, 45 or 11.16% did not meet the provisions of the Rulebook on microbiological criteria for feed (Official Gazette of Bosnia and Herzegovina No. 67/12). The most inadequate samples were due to an increased number of total bacteria (33.33%) and yeasts and molds (23.70%). Proportion of inadequate samples due to the presence of pathogens was 2.74% and refers to clostridia. Due to the failure to adapt the Regulation to new scientific knowledge in this area, it is not possible to compare the test results with the results of neighboring countries or with the European Union member states.

Keywords: feed, regulation, total number of microorganisms, pathogens.

Main text

In addition to the correct chemical composition, quality feed must also be microbiologically correct. Feed, in addition to microorganisms used in the production of feed, may be contaminated with pathogenic microorganisms, saprophytic microorganisms. Microbiologically defective food is mainly the result of inappropriate environmental conditions that favor the development of bacteria and mold. Food contamination can occur at all stages of production, storage, distribution, as well as improper handling during animal feeding. The presence of pathogenic microorganisms in feed can cause animal diseases, reduced productivity, but they can also be carriers of pathogens to other animals or humans. Consumption of products originating from such animals can lead to disease, the spread of disease, and the transfer of pathogens to products of animal origin (Hafez, 2004). One of the best examples of how contamination of feed can affect human health is contamination with molds (Dojčinović et al., 2020). Certain types of molds synthesize aflatoxin B1, and as a result of consuming such food, we have the appearance of aflatoxin M1 in milk (Dojčinović et al., 2017). The main pathogens are salmonella, clostridia, staphylococci, listeria and various types of molds. Meeting the specific nutritional needs of different animal species increases the complexity of feed production. This becomes even more complicated when the age of the animals and the nutrient needs associated with specific growth stages are taken into account in the feed formulation.

In Bosnia and Herzegovina, microbiological criteria in feed are regulated by the Rulebook on Microbiological criteria in feed (Regulation, 2012). According to this Regulation (2012), feed is divided into five categories: feed of plant origin, feed of animal origin, feed mixtures for young animals, feed mixtures for adult animals and pelleted feed. Microbiological criteria include tests

for total number of microorganisms, yeast and mold counts, as well as pathogens salmonella, staphylococcus, clostridia and other pathogenic microorganisms.

According to data available to the Food Safety Agency of Bosnia and Herzegovina, 403 feed samples were analyzed in Bosnia and Herzegovina in 2025. Of the analyzed number, 45 samples (11.16%) did not meet the provisions of the Regulation (2012). The largest number of samples (33.33%) did not meet the criterion of the total number of bacteria, followed by the number of yeasts and molds 23.70% and clostridia 2.74%. *Salmonella* and *Staphylococci* were not isolated in the analyzed samples. Feed mixtures for adult animals in 55.56% of cases did not meet the criterion due to an increased total number of microorganisms and yeasts and molds, and 22.22% of the analyzed samples did not meet due to the presence of *Clostridia*. Due to an increased total number of microorganisms, 35.42% of samples of plant-based feed did not comply. In the same food category, 31.90% of non-compliant samples were recorded due to an increased number of yeasts and molds, as well as 6.67% of non-compliant samples due to the presence of *Clostridia*. Feed mixtures for young animals in 28.57% of cases did not comply due to an increased total number of microorganisms and yeasts and molds. Golić et al. (2024) on the microbiological safety of feed for 2022 report similar results, especially regarding the total number of microorganisms of 30.03% and a slightly higher percentage of samples that did not comply due to an increased number of yeasts and molds (36.74%), as well as 0.35% of samples for the presence of *Salmonella*, 0.42% of *Staphylococci* and 0.48% of unsatisfactory samples due to the presence of *Clostridia*. Similar results were obtained for pathogen testing in a three-year study (2017-2019) by Golić et al. (2020). However, in the mentioned period the mean value of unsatisfactory samples for the presence of total number of microorganisms was lower (18.86%), as was the mean value of unsatisfactory samples for yeasts and molds (16.95%).

Salmonella is the pathogen of greatest concern in feed due to its ability to infect food-producing animals and thus pose a potential risk of foodborne illness to humans. Although reports show that the number of non-compliant samples for the presence of *Salmonella* is decreasing, this pathogen remains the most important in assessing the microbiological safety of feed (EFSA, 2006). Other pathogenic bacteria relevant to animal and human health, where feed can be a vector for the spread of pathogens, are limited to a few other species of *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7 and *Clostridium* spp. (EFSA, 2008).

Microbiological criteria for feed are not harmonised for all Member States of European Union, but each Member State resolves this issue through national regulations. In Bosnia and Herzegovina, this issue is resolved by the Rulebook on microbiological criteria for feed (Regulation, 2012). However, technological progress in feed production and changes in the method and approach to feeding domestic animals have led to the fact that the categorization of food according to this Regulation is no longer adequate. Many types and categories of feed are currently on the market (e.g. premixes, vitamin-mineral mixtures, prebiotics, probiotics, etc.) and used in daily animal nutrition cannot be classified into the categories defined by the Regulation (2012). The inability to classify feed into adequate categories can also cause incorrectly determined microbiological criteria, which is a major problem for both food producers and farmers. In addition to microbiological parameters that would be more related to the quality of feed, very little analysis is carried out for the presence of other pathogens that are not listed in the Regulation. All this indicates that the existing Regulation should be changed and improved with parameters and food categories, taking into account technological progress and new ways of feeding animals.

Conclusions

A review of available works and results of feed testing shows that the largest number of inadequate samples refers to samples with an increased number of bacteria, as well as samples with an increased number of yeasts and molds. Also, the number of samples from which pathogens, primarily salmonella, were isolated is decreasing, which can be attributed to increased and regular pest control measures. Due to technological progress in the preparation of feed, changes in nutrition, and new scientific knowledge, it would be necessary to amend the current Regulation on Microbiological Criteria for Feed (Official Gazette of Bosnia and Herzegovina 67/12).

References

- Dojčinović S, Golić B, Vujadinović D., Sladojević Ž, Golić M. 2017. Determination of presence aflatoxin B1 in food and feed in Republic of Srpska (B&H) in period of 2014-2016. *Matica Srpska proceedings for Natural Sciences*. 133, 23-27.
- Dojčinović S., Lovrić S., Golić B. 2020. Determination of presence aflatoxin B1 in feed in Republic of Srpska (B&H) in period of 2017-2019. IX International Symposium on Agricultural Sciences AgroRes, Book of Proceedings. 116-120.
- EFSA. 2006. Analysis of the baseline study on the prevalence of Salmonella in laying hen flocks of Gallus gallus. Preliminary report. The EFSA journal, European Food Safety Authority. 81, 1-74.
- EFSA. 2008. Microbiological risk assessment in feedingstuffs for food-producing animals. Scientific Opinion of the Panel on Biological Hazards. The EFSA Journal, European Food Safety Authority. 720, 1-84.
- Golić B., Kalaba V., Ilić T. 2020. Analysis of the microbiological safety of feed in the period 2017-2019 in Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina). XI Scientific Agricultural Symposium "Agrosym" 2020, Proceedings. 765-771.
- Golić B., Knežević D., Kasagić D., 2024. Microbiological safety of feed in year 2022. XIII International Symposium on Agricultural Sciences AgroRes 2024, Book of proceedings. DOI 10.7251/ZARS2401216G, 216-221
- Hafez H. 2004. European perspective on the control of some poultry diseases. *Praxis vet.* 52, 7-18.
- Regulation. 2012. Rulebook on microbiological criteria for feed. Official Gazette of Bosnia and Herzegovina. 67.

VII-3

Pregledni naučni rad

NEUROPATSKA BOL U PASA I MAČAKA

Petra Ricijaš¹, Marija Lipar¹, Mario Kreszinger¹, Marko Pećin¹, Ozren Smolec^{1*}

¹Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zagreb, Hrvatska

*osmolec@vef.unizg.hr

Sažetak

Bol predstavlja značajan klinički i znanstveni izazov u veterinarskoj medicini, pri čemu se posebna pažnja usmjerava na očuvanje dobrobiti životinja i unaprjeđenje kvalitete života. Neuropatska bol, uzrokovana oštećenjem središnjeg i/ili perifernog živčanog sustava, kompleksan je fenomen čije je razumijevanje kod životinja ograničeno zbog nemogućnosti subjektivne procjene boli. Cilj ovog rada je objediniti dostupne spoznaje o neuropatskoj boli s naglaskom na definiciju, klasifikaciju, patofiziologiju, dijagnostiku i terapiju. Razumijevanje mehanizama nastanka i kliničkih manifestacija neuropatske boli ključno je za pravilnu dijagnozu i primjenu multimodalnog terapijskog pristupa u veterinarskoj medicini.

Ključne riječi: neuropatska bol, veterinarska medicina, dijagnostika, patofiziologija, terapija.

Glavni tekst

Prema definiciji, bol se opisuje kao neugodno osjetilno i emocionalno iskustvo koje je povezano sa stvarnim ili potencijalnim oštećenjem tkiva, odnosno, može se opisati u kontekstu takvog oštećenja. Bol se može klasificirati prema različitim kriterijima: prema trajanju na akutnu i kroničnu, prema mehanizmu nastanka na organsku i psihogenu, prema uzroku na nociceptivnu i neuropatsku, prema mjestu nastanka na visceralnu i parijetalnu, te prema općem uzroku na benignu i malignu bol (Smolec i sur., 2021).

Neuropatska bol nastaje kao posljedica oštećenja somatosenzornog sustava i rezultat je abnormalne aktivnosti neurona, te se često javlja kao popratna pojava bolesti središnjeg i perifernog živčanog sustava, kao i u kombinaciji s nociceptivnom boli (Jensen i sur., 2011; Torrance i sur., 2006). Može nastati i bez perifernog podražaja, a opisuje se kao pečenje, žarenje ili probadajuća bol, te se može pojaviti spontano ili biti evocirana dodiranjem ili temperaturom (Barada, 2014). Neuropatska bol razlikuje se od boli uzrokovane upalnim procesima, te od nociceptivne boli koja nastaje kao posljedica oštećenja tkiva (Faraguna i sur., 2023).

Neuropatska bol klasificira se kao periferna ili centralna (Torrance i sur., 2006). Prema mehanizmu nastanka razlikuju se različiti oblici, dok promatrajući klinička stanja, neuropatsku bol možemo kategorizirati na razini anatomije (periferna i centralna) i etiologije (degenerativna, traumatska, infektivna, metabolička, toksična) (Gilron i sur., 2013).

Patofiziologija neuropatske boli uključuje promjene na perifernoj i središnjoj razini živčanog sustava. Na mjestu lezije dolazi do upalnog odgovora i lučenja medijatora koji snižavaju prag podražaja nociceptora, što dovodi do periferne senzitivacije i pojave hiperalgezije i alodinije. Centralna senzitivacija nastaje zbog promjena u dorzalnom rogu kralježnične moždine i uključuje pojačanu aktivnost N-metil-D-aspartatnog (NMDA) receptora, te smanjenu inhibiciju, što omogućuje percepciju neškodljivih podražaja kao bolnih (Baron i sur., 2010).

Procjena boli kod životinja temelji se na promatranju ponašanja i korištenju skala procjene boli. Kvantitativno senzorno testiranje (QST) može pomoći u procjeni neuropatske boli, iako na rezultate mogu utjecati subjektivni čimbenici i uvjeti izvođenja (Backonja i Galer, 1998; Coleman i sur., 2014).

Klinički znakovi neuropatske boli uključuju spontanu bol, alodiniju i hiperalgeziju (Bennett, 2001), a dugotrajna bol povezana je s poremećajem sna, tjeskobom i smanjenom kvalitetom života (Barada, 2014; Faraguna i sur., 2023).

Dijagnostika neuropatske boli temelji se na anamnezi, kliničkom pregledu i dodatnim testovima. Neurofiziološki testovi, biopsija kože i druge metode omogućuju procjenu živčanih vlakana, osobito malih vlakana (Devigili i sur., 2008; Lauria i sur., 2010; Malik, 2014). Klinička procjena usmjerena je na isključivanje drugih potencijalno reverzibilnih uzroka boli, čime se olakšava postavljanje dijagnoze neuropatske boli (Backonja i Galer, 1998).

Terapija neuropatske boli temelji se na multimodalnom pristupu. Upravljanje neuropatskom boli u veterinarskoj medicini temelji se na primjeni farmakološke terapije potkrijepljene znanstvenim dokazima, koja se smatra osnovnim pristupom liječenju. Uz to, koriste se i nefarmakološke metode kao potporna terapija. Farmakološko liječenje uključuje primjenu opioida, blokatora natrijskih kanala (lidokain, meksiletin), nesteroidnih protuupalnih lijekova, antagonista NMDA receptora (ketamin), antikonvulziva (gabapentin), antidepresiva (amitriptilin), te sve češće kanabinoide. Kao dodatne, potporne metode, primjenjuju se akupunktura, medicinska masaža, toplo-hladna „šok“ terapija, terapija udarnim valom, te prilagođena prehrana uz primjenu dodataka prehrani (Finnerup i sur., 2015; Mathews, 2014). U refraktornim slučajevima koriste se invazivne metode liječenja (Hansson i sur., 2009).

Zaključak

Neuropatska bol predstavlja kompleksan klinički problem u veterinarskoj medicini, koji zahtijeva preciznu dijagnozu i individualizirani terapijski pristup. Različita klinička stanja mogu uzrokovati neuropatsku bol, koja se u osnovi razlikuje od nociceptivne boli povezane s upalnim procesima ili oštećenjem tkiva. Stoga je pri liječenju ključno utvrditi etiologiju bolesti, kako bi se postavila ispravna dijagnoza i primijenila odgovarajuća terapija. Razumijevanje patofizioloških mehanizama i kliničkih obilježja, omogućuje učinkovitije upravljanje boli, dok se suvremeni pristup temelji na multimodalnoj terapiji. Daljnja istraživanja i napredak u medicini omogućuju proširenje spoznaja i razvoj novih terapijskih strategija, što doprinosi poboljšanju kvalitete života veterinarskih pacijenata, u cilju poboljšanja dobrobiti životinja i ishoda liječenja.

Literatura

- Backonja M., Galer B. S. 1998. Pain assessment and evaluation of patients who have neuropathic pain. *Neurol. Clin.*, 16, 775-790.
- Barada A. 2014. Neuropatska bol. *Medicus*. 23, 139-143.
- Baron R., Binder A., Wasner G. 2010. Neuropathic pain: diagnosis, pathophysiological mechanisms, and treatment. *Lancet. Neurol.* 9, 807-819.
- Bennett M. 2001. The LANSS pain scale: the Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs. *Pain*. 92, 141-157.
- Coleman K. D., Schmiedt C. W., Kirkby K. A., Coleman A. E., Robertson S. A., Hash J., Lascelles B. D. X. 2014. Learning confounds algometric assessment of mechanical thresholds in normal dogs. *Vet. Surg.* 43, 361-367.

Devigili G., Tugnoli V., Penza P., Camozzi F., Lombardi R., Melli G., Broglio L., Granieri E., Lauria G. 2008. The diagnostic criteria for small fibre neuropathy: from symptoms to neuropathology. *Brain*. 131, 1912-1925.

Fraguna S., Kunštek S., Oster E., Smolec O., Dmitrović P., Vlahek I., Mihaljević D., Matković M., Petek S. 2023. Neuropatska bol u pasa i mačaka. *Zdravlje životinja*. 5, 164-173.

Finnerup N. B., Attal N., Haroutounian S., Mcnicol E., Baron R., Dworkin R. H., Gilron I., Haanpaa M., Hansson P., Jensen T. S., Kamerman P. R., Lund K., Moore A., Raja S. N., Rice A. S. C., Rowbotham M., Sena E., Siddall P., Smith B. H., Wallace M. 2015. Pharmacotherapy for neuropathic pain in adults: a systematic review and meta-analysis. *Lancet. Neurol.* 14, 162-173.

Gilron I., Jensen T. S., Dickenson A. H. 2013. Combination pharmacotherapy for management of chronic pain: from bench to bedside. *Lancet. Neurol.* 12, 1084-1095.

Hansson P. T., Attal N., Baron R., Cruccu G. 2009. Toward a definition of pharmacoresistant neuropathic pain. *Eur J Pain*. 13, 439-440.

Jensen T. S., Baron R., Haanpaa M., Kalso E., Loeser J. D., Rice A. S., Treede R. D. 2011. A new definition of neuropathic pain. *Pain*. 152, 2204-2205.

Lauria G., Hsieh S. T., Johansson O., Kennedy W. R., Leger J. M., Mellgren S. I., Nolano M., Merkies I. S. J., Polydefkis M., Smith A. G., Sommer C., Valls-Sole J. 2010. European Federation of Neurological Societies/Peripheral Nerve Society Guideline on the use of skin biopsy in the diagnosis of small fiber neuropathy. Report of a joint task force of the European Federation of Neurological Societies and the Peripheral Nerve Society. *Eur J Neurol*. 17, 903-912, e44-e49.

Malik R. A. 2014. Which test for diagnosing early human diabetic neuropathy? *Diabetes*. 63, 2206-2208.

Mathews M. 2014. Multimodal Treatment of Pain. *Neurosurg. Clin. N. Am.* 25, 803-808.

Smolec O., Uglešić P., Pećin M., Toholj B., Radišić B., Dobranić M., Ilijevska K., Milošević Ž., Manojlović A., Lipar M. 2021. Neurofiziologija boli u kirurških pacijenata. *Veterinarska stanica* 52, 2, 209-221.

Torrance N., Smith B. H., Bennett M. I., Lee A. J. 2006. The epidemiology of chronic pain of predominantly neuropathic origin. Results from a general population survey. *J. Pain*. 7, 281-289.

VII-3

Review Scientific Paper

NEUROPATHIC PAIN IN DOGS AND CATS

Petra Ricijaš¹, Marija Lipar¹, Mario Kreszinger¹, Marko Pećin¹, Ozren Smolec^{1*}

¹University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine, Zagreb, Croatia

*osmolec@vef.unizg.hr

Summary

Pain represents a significant clinical and scientific challenge in veterinary medicine, with increasing emphasis placed on the preservation of animal welfare and the improvement of quality of life. Neuropathic pain, caused by damage to the central and/or peripheral nervous system, is a complex phenomenon whose understanding in animals remains limited due to the inability to rely on subjective pain assessment. The aim of this paper is to summarize current knowledge on neuropathic pain, with particular emphasis on its definition, classification, pathophysiology, diagnosis, and treatment. Understanding the underlying mechanisms and clinical manifestations of neuropathic pain is essential for accurate diagnosis and the implementation of a multimodal therapeutic approach in veterinary medicine.

Keywords: neuropathic pain, veterinary medicine, diagnosis, pathophysiology, therapy.

Main text

Pain is defined as an unpleasant sensory and emotional experience associated with actual or potential tissue damage, or described in relation to such damage. It can be classified according to various criteria, including duration (acute and chronic), mechanism (organic and psychogenic), cause (nociceptive and neuropathic), site of origin (visceral and parietal), and general etiology (benign and malignant) (Smolec et al., 2021).

Neuropathic pain arises as a consequence of damage to the somatosensory system and results from abnormal neuronal activity. It frequently occurs as a comorbid condition in diseases affecting the central and peripheral nervous systems and may coexist with nociceptive pain (Jensen et al., 2011; Torrance et al., 2006). It may develop in the absence of peripheral stimuli and is typically described as burning, tingling, or stabbing pain, occurring either spontaneously or being evoked by mechanical or thermal stimuli (Barada, 2014). Neuropathic pain differs from pain associated with inflammatory processes and from nociceptive pain resulting from tissue damage (Faraguna et al., 2023).

Neuropathic pain is classified as peripheral or central (Torrance et al., 2006). Based on clinical presentation, it can also be categorized according to anatomical and etiological factors, including degenerative, traumatic, infectious, metabolic, and toxic causes (Gilron et al., 2013).

The pathophysiology of neuropathic pain involves complex changes at both peripheral and central levels of the nervous system. At the site of injury, inflammatory processes lead to the release of mediators that lower the activation threshold of nociceptors, resulting in peripheral sensitization and the development of hyperalgesia and allodynia. Central sensitization occurs due to changes in the dorsal horn of the spinal cord and is characterized by increased N-methyl-D-aspartate (NMDA)

receptor activity and reduced inhibitory mechanisms, enabling normally non-painful stimuli to be perceived as painful (Baron et al., 2010).

Pain assessment in animals is based on behavioral observation and the use of validated pain scoring systems. Quantitative sensory testing (QST) may assist in the evaluation of neuropathic pain, although results can be influenced by subjective factors and testing conditions (Backonja and Galer, 1998; Coleman et al., 2014).

Clinical signs of neuropathic pain include spontaneous pain, allodynia, and hyperalgesia (Bennett, 2001), while chronic pain is associated with sleep disturbances, anxiety, and decreased quality of life (Barada, 2014; Faraguna et al., 2023).

The diagnosis of neuropathic pain is based on medical history, clinical examination, and additional diagnostic procedures. Neurophysiological testing, skin biopsy, and other methods enable the assessment of nerve fibers, particularly small fibers (Devigili et al., 2008; Lauria et al., 2010; Malik, 2014). Clinical evaluation should focus on excluding other potentially reversible causes of pain, thereby facilitating accurate diagnosis (Backonja and Galer, 1998).

Management of neuropathic pain is based on a multimodal approach. In veterinary medicine, treatment relies primarily on pharmacological therapy supported by scientific evidence, which is considered the cornerstone of management. In addition, non-pharmacological methods are used as supportive therapy. Pharmacological treatment includes the use of opioids, sodium channel blockers (lidocaine, mexiletine), non-steroidal anti-inflammatory drugs, NMDA receptor antagonists (ketamine), anticonvulsants (gabapentin), antidepressants (amitriptyline), and increasingly cannabinoids. Supportive therapies include acupuncture, medical massage, thermal therapies (heat and cold), shock wave therapy, and dietary modification with the use of nutritional supplements (Mathews, 2014). In refractory cases, invasive treatment methods may be considered (Hansson et al., 2009).

Conclusion

Neuropathic pain represents a complex clinical challenge in veterinary medicine, requiring precise diagnosis and an individualized therapeutic approach. Various clinical conditions may lead to the development of neuropathic pain, which fundamentally differs from nociceptive pain associated with inflammation or tissue damage. Therefore, identifying the underlying etiology is essential for establishing an accurate diagnosis and implementing appropriate treatment. A thorough understanding of the pathophysiological mechanisms and clinical manifestations enables more effective pain management, while contemporary approaches are based on multimodal therapy. Ongoing research and advances in medicine contribute to expanding current knowledge and developing new therapeutic strategies, ultimately improving the quality of life and welfare of veterinary patients and treatment outcomes.

References

- Backonja M., Galer B. S. 1998. Pain assessment and evaluation of patients who have neuropathic pain. *Neurol. Clin.*, 16, 775-790.
- Barada A. 2014. *Neuropatska bol. Medicus.* 23, 139-143.
- Baron R., Binder A., Wasner G. 2010. Neuropathic pain: diagnosis, pathophysiological mechanisms, and treatment. *Lancet. Neurol.* 9, 807-819.
- Bennett M. 2001. The LANSS pain scale: the Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs. *Pain.* 92, 141-157.

Coleman K. D., Schmiedt C. W., Kirkby K. A., Coleman A. E., Robertson S. A., Hash J., Lascelles B. D. X. 2014. Learning confounds algometric assessment of mechanical thresholds in normal dogs. *Vet. Surg.* 43, 361-367.

Devigili G., Tugnoli V., Penza P., Camozzi F., Lombardi R., Melli G., Broglio L., Granieri E., Lauria G. 2008. The diagnostic criteria for small fibre neuropathy: from symptoms to neuropathology. *Brain.* 131, 1912-1925.

Faraguna S., Kunštek S., Oster E., Smolec O., Dmitrović P., Vlahek I., Mihaljević D., Matković M., Petek S. 2023. Neuropatska bol u pasa i mačaka. *Zdravlje životinja.* 5, 164-173.

Finnerup N. B., Attal N., Haroutounian S., Mcnicol E., Baron R., Dworkin R. H., Gilron I., Haanpaa M., Hansson P., Jensen T. S., Kamerman P. R., Lund K., Moore A., Raja S. N., Rice A. S. C., Rowbotham M., Sena E., Siddall P., Smith B. H., Wallace M. 2015. Pharmacotherapy for neuropathic pain in adults: a systematic review and meta-analysis. *Lancet. Neurol.* 14, 162-173.

Gilron I., Jensen T. S., Dickenson A. H. 2013. Combination pharmacotherapy for management of chronic pain: from bench to bedside. *Lancet. Neurol.* 12, 1084-1095.

Hansson P. T., Attal N., Baron R., Cruccu G. 2009. Toward a definition of pharmacoresistant neuropathic pain. *Eur J Pain.* 13, 439-440.

Jensen T. S., Baron R., Haanpaa M., Kalso E., Loeser J. D., Rice A. S., Treede R. D. 2011. A new definition of neuropathic pain. *Pain.* 152, 2204-2205.

Lauria G., Hsieh S. T., Johansson O., Kennedy W. R., Leger J. M., Mellgren S. I., Nolano M., Merkies I. S. J., Polydefkis M., Smith A. G., Sommer C., Valls-Sole J. 2010. European Federation of Neurological Societies/Peripheral Nerve Society Guideline on the use of skin biopsy in the diagnosis of small fiber neuropathy. Report of a joint task force of the European Federation of Neurological Societies and the Peripheral Nerve Society. *Eur J Neurol.* 17, 903-912, e44-e49.

Malik R. A. 2014. Which test for diagnosing early human diabetic neuropathy? *Diabetes.* 63, 2206-2208.

Mathews M. 2014. Multimodal Treatment of Pain. *Neurosurg. Clin. N. Am.* 25, 803-808.

Smolec O., Uglešić P., Pećin M., Toholj B., Radišić B., Dobranić M., Iljevska K., Milošević Ž., Manojlović A., Lipar M. 2021. Neurofiziologija boli u kirurških pacijenata. *Veterinarska stanica* 52, 2, 209-221.

Torrance N., Smith B. H., Bennett M. I., Lee A. J. 2006. The epidemiology of chronic pain of predominantly neuropathic origin. Results from a general population survey. *J. Pain.* 7, 281-289.

СIP - Каталогизација у публикацији
Народна и универзитетска библиотека
Републике Српске, Бања Лука

636.09(048.3)

**МЕЂУНАРОДНИ научни скуп "Годишње савјетовање
доктора ветеринарске медицине Републике Српске
(Босна и Херцеговина)" (31 ; 2026 ; Теслић)**

Зборник радова / Међународни научни скуп "31. годишње савјетовање доктора ветеринарске медицине Републике Српске (Босна и Херцеговина)", Теслић, Бања Врућица, 17-20. јуна 2026. = Proceedings / International scientific meeting "31st Annual Counselling of Doctors of Veterinary Medicine of Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina)", Teslić, Banja Vrućica, 17th-20th. June 2026 ; [главни и одговорни уредник, Editor in Chief Драган Кнежевић]. - Бања Лука : Ветеринарска комора Републике Српске, 2026 (Јелах-Тешањ : График-комерц). - 171 стр. ; 28 cm

Упор. срп. текст и енгл. превод. - Тираж 200.

ISBN 978-99976-186-6-5

COBISS.RS-ID 144468481

ГЕНЕРАЛНИ СПОНЗОР

Mesna industrija MADI Tešanj

MADI[®]

ДОНАТОРИ

The word "Sano" is written in a large, white, bold, sans-serif font against a dark gray rectangular background.

Bosna Vet d.o.o., Goraždanska 36A, Zenica 72000, BiH
bosnavet@bih.net.ba; info@bosnavet.ba ♦ www.bosnavet.ba

Telefoni: veleprodaja 032 423-196, 444-010
maloprodaja 032 200-690; računovodstvo 032 444-011

Fax: 032 423-194



ОРГАНИЗАТОРИ – СУОРГАНИЗАТОРИ - ПОКРОВИТЕЉИ



ГЕНЕРАЛНИ СПОНЗОР



СПОНЗОРИ - ДОНАТОРИ



Perutnina Ptuj

