

SRPSKO VETERINARSKO DRUŠTVO



33.

SAVETOVANJE
VETERINARA
SRBIJE

ZBORNİK RADOVA I
KRATKIH SADRŽAJA



www.svd.rs



SRPSKO VETERINARSKO
DRUŠTVO

08 - 11. septembra 2022. god.
Zlatibor

**SRPSKO VETERINARSKO DRUŠTVO
SERBIAN VETERINARY ASSOCIATION**



ZBORNİK RADOVA I KRATKIH SADRŽAJA

**33. SAVETOVANJE VETERINARA SRBIJE
33rd CONFERENCE OF SERBIAN VETERINARIANS**



Hotel Palisad – Zlatibor, 8–11. septembar 2022.
Hotel Palisad – Zlatibor, September 8–11. 2022.

33. SAVETOVANJE VETERINARA SRBIJE
Zlatibor, 08–11. septembar, 2022.

Organizator / Organizer:
SRPSKO VETERINARSKO DRUŠTVO

Suorganizatori / Co-organizer:
Fakultet veterinarske medicine – Univerzitet u Beogradu
Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Departman za veterinarsku medicinu

Pokrovitelji / Patrons:
Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Uprava za veterinu
Veterinarska komora Srbije

Predsednik SVD-a / President of SVA: Prof. dr Milorad Mirilović, dekan FVM

Organizacioni odbor / Organizational board:
Predsednik / President: Milorad Mirilović
Potpredsednici / Vice-presidents: Stamen Radulović i Miodrag Rajković
Sekretar / Secretary: Jasna Stevanović
Tehnički sekretar / Technical secretary: Katarina Vulović, Maja Gabrić

Programski odbor / Programme committee:
Vladimir Dimitrijević (predsednik), Danijela Kirovski, Sonja Radojičić, Vanja Krstić, Bojan Toholj,
Slobodanka Vakanjac, Tamaš Petrović, Ivan Vujanac, Stamen Radulović, Milutin Đorđević,
Vesna Đorđević, Ivan Stančić, Drago Nedić

Počasni odbor / Honorary committee:
Branislav Nedimović, Emina Milakara, Nedeljko Tica, Jakov Nišavić, Dragana Oklješa, Mišo Kolarević,
Saša Bošković, Nenad Budimović, Velibor Kesić, Ranko Savić

Sekretarijat / Secretariat:
Slobodan Stanojević, Sava Lazić, Ivan Miloš, Miodrag Bošković, Katarina Nenadović, Milutin Simović,
Zoran Rašić, Milan Đorđević, Predrag Maslovarić, Zoran Jevtić, Zoran Knežević, Vojislav Arsenijević,
Ljubinko Šterić, Dragutin Smoljanović, Bojan Blond, Dobrila Jakić-Dimić, Miloš Petrović, Zorana
Kovačević, Milica Lazić, Laslo Matković, Darko Bošnjak, Petar Milović, Rade Došenović, Nikola
Milutinović, Mirjana Ludoški, Gordana Žugić, Željko Sladojević, Miodrag Milković

Izdavač:
Srpsko veterinarsko društvo, Beograd

Za izdavača:
Prof. dr Milorad Mirilović, predsednik SVD

Urednici:
Prof. dr Vladimir Dimitrijević i prof. dr Miodrag Lazarević

Stručna lektura i korektura: Prof. dr Miodrag Lazarević
Dizajn i tehnička izrada korica i kolora: Branislav Vajnović

Tehnička obrada: Gordana Lazarević

Štampa: Naučna KMD, Beograd, 2022

Tiraž: 500 primeraka

ISBN 978-86-83115-47-1

SADRŽAJ

TEMATSKO ZASEDANJE I / PLENARY SESSION I

JEDNO ZDRAVLJE / *One health*

- ◆ **Budimir Plavšić:**
Aktivnosti i odgovornosti veterinarskih službi i Svetske organizacije za zdravlje životinja na globalnom, evropskom i nacionalnom nivou za unapređenje koncepta Jednog zdravlja
Activities and responsibilities of veterinary services and the World organization for animal health at the global, european and national level to promote One Health concept 3
- ◆ **Slavica Maris:**
Koncept Jedne medicine – integracija humane i veterinarske medicine 6

TEMATSKO ZASEDANJE II / PLENARY SESSION II

AKTUELNA EPIZOOTIOLOŠKA SITUACIJA U REPUBLICI SRBIJI I ZEMLJAMA IZ OKRUŽENJA /

Current epizootiological situation in the Republic of Serbia and neighbouring countries

- ◆ **Jelica Uzelac, Boban Đurić, Saša Ostojić, Tatjana Labus, Aleksandra Nikolić, Jelena Čuk, Dragana Živanović:**
Epizootiolška situacija u Srbiji 2021. godine
Epizootiological situation in Serbia in 2021 9
- ◆ **Zoran Debeljak, Milena Živojinović, Ljubiša Veljović, Boban Đurić, Olivera Vukelić, Jelica Uzelac, Slobodan Maksimović, Miroljub Dačić, Dejan Bugarski:**
Artritis encefalitis koza – karakteristike bolesti,
epizootiolška situacija i mere kontrole 11
- ◆ **Vesna Milićević, Branislav Kureljušić, Dimitrije Glišić, Nemanja Jezdimirović, Jelena Maletić, Ljubiša Veljović:**
Besnilo – epizootiolška situacija u Evropi i kod nas
Rabies – epizootiological situation in Europe and in our country 26
- ◆ **Nataša Stević, Elena Kosović, Tamara Radovanović, Zorana Zurovac Sapundžić, Dragan Bacić, Sonja Radojičić:**
Brucelozna i koncept „Jedno zdravlje“ 30
- ◆ **Dragan Bacić, Elena Kosović, Tamara Radovanović, Nataša Stević:**
„Majmunske boginje“ – uloga veterinara u sprečavanju širenja bolesti 40
- ◆ **Dimitrije Glišić, Milan Đorđević, Milan Ninković, Zorana Zurovac Sapundžić, Bojan Milovanović, Branislav Kureljušić, Vesna Milićević:**
Maligna kataralna groznica – prikaz slučaja 48
- ◆ **Zorana Zurovac Sapundžić, Nataša Stević, Vesna Milićević, Aleksandar Živulj, Milijana Nešković, Marina Radojičić, Jadranka Žutić:**
Brucelozna kod divljih svinja i njihov epizootiolški značaj
Brucellosis in wild boars and their epizootiological importance 50
- ◆ **Milan Ninković, Ljubiša Veljović, Dimitrije Glišić, Zorana Zurovac Sapundžić, Jadranka Žutić, Branislav Kureljušić, Vesna Milićević:**
Goveđi respiratorni sincicijalni virus uzročnik pneumonija kod goveda – prikazi slučajeva
Bovine respiratory syncytial virus causing pneumonia in cattle – case reports 57

- ◆ **Slobodan Knežević, Marko Pajić, Suzana Vidaković Knežević, Biljana Đurđević, Zoran Ružić, Diana Lupulović:**
Avijarni metapneumovirus na roditeljskim farmama i farmama koka nosilja 61
- ◆ **Jelena Maletić, Ljiljana Spalević, Branislav Kureljušić, Ljubiša Veljović, Nemanja Zdravković, Bojan Milovanović, Vesna Milićević:**
Uticaj adenovirusne infekcije pilića na imunološki odgovor nakon vakcinacije protiv atipične kuge peradi
Fowl adenovirus infection influence on the immunological response of broilers after vaccination against Newcastle disease 63

TEMATSKO ZASEDANJE III / PLENARY SESSION III

REPRODUKCIJA I ZDRAVSTVENA ZAŠTITA DOMAĆIH ŽIVOTINJA /

Reproduction and health care of domestic animals

- ◆ **Branislav Kureljušić, Nemanja Jezdimirović, Bojan Milovanović, Vesna Milićević, Jelena Maksimović Zorić, Jelena Maletić, Božidar Savić:**
Diferencijalna dijagnostika bolesti debelog creva kod svinja – patološki aspekt 67
- ◆ **Milan Maletić, Branislav Kureljušić, Vesna Milićević, Nemanja Zdravković, Predrag Ivančev, Slobodanka Vakanjac, Bojan Milovanović:**
Supklinički endometritis krava – izazov u dijagnostici 74
- ◆ **Marko Ristanić, Minja Zorc, Uroš Glavinić, Jovan Blagojević, Milan Maletić, Peter Dovč, Zoran Stanimirović:**
Identifikacija potpisa selekcije proizvodnih i reproduktivnih osobina i stepena genomskog inbridinga u populaciji srpskih holštajn-frizijskih krava
Identification of productive and reproductive trait selection signatures and level of genomic inbreeding in population of Serbian Holstein-Friesian cows 85
- ◆ **Ivan Stančić, Ivan Galić, Jelena Apić, Mihajlo Erdeljan, Jovan Spasojević, Tijana Kukurić, Sandra Nikolić:**
Citomorfološke promene spermatozoida kod nerastova 96
- ◆ **Jovan Stanojević, Miodrag Radinović, Marko R. Cincović, Zorana Kovačević, Ivana Davidov, Tijana Kukurić:**
Značaj enzima LDH iz mleka u dijagnostici mastitisa kod krava 101
- ◆ **Vitomir Čupić, Saša Ivanović, Sunčica Borozan, Gordana Žugić, Indira Mujezinović, Dejana Čupić Miladinović, Jelena Aleksić:**
Za i protiv primene antimikrobnih lekova kod koka nosilja konzumnih jaja
The application of antimicrobial drugs in laying hens: for and against 106
- ◆ **Radiša Prodanović, Ivan Vujanac, Jovan Bojkovski, Sreten Nedić, Sveta Arsić, Ljubomir Jovanović, Danijela Kirovski:**
Uloga dijametra adipocita u regulaciji metabolizma lipida u peripartalnom periodu kod visokomlečnih krava 113

TEMATSKO ZASEDANJE IV / PLENARY SESSION IV

ULOGA VETERINARSKE SLUŽBE U RAZVOJU LOVSTVA /

Role of veterinary services in the development of hunting

- ◆ **Milutin Đorđević, Oliver Radanović, Branislav Pešić:**
Naša iskustva u primeni biosigurnosnih mera u fazanerijama
Our experiences in the application of biosecurity measures in pheasantries 123

◆ Vladimir Nešić, Dajana Davitkov: Veterinarsko-forenzička ispitivanja uginule divljači	141
◆ Andrea Radalj, Nenad Milić, Isidora Prošić, Aleksandar Živulj, Damir Benković, Jakov Nišavić: Ispitivanje prisustva parvovirusa i cirkovirusa u populacijama divljih svinja i šakala <i>The detection of parvoviruses and circoviruses in wild boar and jackal populations</i>	152
◆ Vojislav Ilić: Uloga i značaj veterinarske struke u razvoju lovstva <i>Role and significance of veterinary profession in development of hunting</i>	163
◆ Saša M. Trailović, Darko Marinković: Farmakoterapija parazitskih infekcija divljači, naša iskustva <i>Pharmacotherapy of parasitic infections in wild animals, our experiences</i>	168
◆ Alan P. Robertson: Parasitic nematodes of domestic and wild animals and sensitivity to anthelmintics <i>Parazitske nematode domaćih i divljih životinja i osetljivost na antihelmintike</i>	174

TEMATSKO ZASEDANJE V / PLENARY SESSION V

MODIFIKOVANE STRATEGIJE ISHRANE ŽIVOTINJA U PROMOCIJI KONCEPTA ZELENA AGENDA / *Modified animal nutrition strategies in promoting the green agenda concept*

◆ Dragan Šefer, Radmila Marković, Svetlana Grdović, Stamen Radulović, Dragoljub Jovanović, Lazar Makivić, Dejan Perić: Upotreba nutritivnog dodatka „Eubiotik“ u kontroli emisije amonijaka i ugljen dioksida na komercijalnim živinarskim farmama za tov brojlera <i>Use of Eubiotic in control of ammonia and carbon dioxide emissions on commercial poultry farms</i>	181
◆ Radmila Marković, Dejan Perić, Stamen Radulović, Svetlana Grdović, Dragoljub Jovanović, Adriana Radosavac, Dragan Šefer: Helatne forme mikrolemenata kao dodatak hrani za nepreživare <i>Chelate forms of microelements as feed supplement for non-ruminants</i>	188
◆ Stamen Radulović, Dragan Šefer, Radmila Marković, Živan Jokić, Zoran Rašić, Saša Lovrić, Jasmina Kojičić Stefanović: Upotreba fitaze pri formulaciji obroka za ishranu monogastričnih životinja u cilju smanjenog izlučivanja fosfora u spoljašnju sredinu: praktičan pristup <i>The use of phytase in the formulation of rations for the feeding of monogastric animals in order to reduce the excretion of phosphorus into the environment: a practical approach</i>	199
◆ Svetlana Grdović, Radmila Marković, Stamen Radulović, Dejan Perić, Dragan Šefer: Upotreba etarskih ulja u ishrani preživara sa ciljem zaštite životne sredine <i>The use of essential oils in nutrition of ruminants with the purpose of environmental protection</i>	211
◆ Danijela Kirovski, Sreten Nedić, Ljubomir Jovanović, Radiša Prodanović, Milica Stojković, Dušan Bošnjaković, Ivan Vujanac: Modulacijom metabolizma krava do ekološki prihvatljive proizvodnje na govedarskim farmama <i>Modulation of cows metabolism as a tool for the environmentally friendly cattle production</i>	219

- ◆ **Aleksandra Ivetić, Stamen Radulović, Bojan Stojanović, Vesna Davidović, Milivoje Čosić:**
 Predikcija proizvodnje enteričnog metana u organizmu preživala na osnovu hemijskog sastava hrane
Prediction of production of enteric methane in ruminants based on chemical composition of feed 230
- ◆ **Dejan Perić, Radmila Marković, Stamen Radulović, Svetlana Grdović, Dragoljub Jovanović, Dragan Šefer:**
 Upotreba enzima u povećanju svarljivosti hrane i zaštiti životne sredine
The use of enzymes in increasing feed digestion and protecting the environment 241
- ◆ **Akram El Kadi, Dragan Šefer, John Willis:**
 Balanced protein in layer diets to improve birds' welfare
Izbalansirani sadržaj proteina u ishrani koka nosilja sa ciljem unapređenja dobrobiti 253

TEMATSKO ZASEDANJE VI / PLENARY SESSION VI

HEMATOLOŠKE I BIOHEMIJSKE ANALIZE KRVI U PROCENI ZDRAVSTVENOG STANJA ŽIVOTINJA / *Hematological and biochemical blood analyses in assessment of the animal health status*

- ◆ **Anđelo Beletić:**
 Uloga racionalne i tačne laboratorijske dijagnostike u savremenoj veterinarskoj medicini 259
- ◆ **Alenka Nemeč Svete:**
 The five most common preanalytical errors in haematology – are we aware of them?
Pet najčešćih preanalitičkih grešaka u hematologiji – da li smo ih svesni? 266
- ◆ **Milica Kovačević Filipović:**
 Osnovne laboratorijske procedure u dijagnostici imunski-posredovane hemolitičke anemije pasa 278
- ◆ **Marko R. Cincović, Branislava Belić, Mira Majkić, Sandra Nikolić, Nikolina Novakov:**
 Validacija *Point-of-Care* imunofluorescentnog uređaja za određivanje hormona u krvi pasa i mačaka i upotreba u rutinskoj dijagnostici 286
- ◆ **Lazar Marković, Stefan Đoković, Milena Radaković, Jelena Francuski Andrić, Ivan Milošević, Anđelo Beletić, Milica Kovačević Filipović:**
 Laboratorijski profil sinovijalne tečnosti kod šest radnih konja različite starosti 294
- ◆ **Mira Majkić, Nada Plavša, Marko R. Cincović, Slavča Hristov, Branislava Belić, Sandra Nikolić, Dražen Kovačević:**
 Faktor nekroze tumora alfa (TNF- α) kod krava u toplotnom stresu 301
- ◆ **Kristina Spariosu, Milutin Antić, Milena Radaković, Anđelo Beletić, Milica Kovačević Filipović:**
 Razlike u nivou matriks metaloproteinaza 2 i 9 u serumu pasa sa blagom i umerenom formom lajšmanioze 307
- ◆ **Marija Kovandžić, Filip Janjić, Kristina Spariosu, Milena Radaković, Jelena Francuski Andrić, Anđelo Beletić, Milica Kovačević Filipović:**
 Analiza krvne slike magaraca na velikim i malim farmama – implikacije u vezi sa eozinofilijom 310
- ◆ **Filip Janjić, Kristina Spariosu, Sara Kitanović, Milena Radaković, Jelena Francuski Andrić, Anđelo Beletić, Milica Kovačević Filipović:**
 Retrospektivna analiza prevalencije anemija i faktori rizika kod pasa i mačaka u toku 2021–2022. godine na Klinici za male životinje Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu 312

- ◆ Sandra Nikolić, Branislava Belić, Marko R. Cincović,
Nikolina Novakov, Mira Majkić:
Inter i intra-individualne referentne vrednosti krvnih parametara pasa
i njihova dijagnostička upotreba 314
- ◆ Miloš Ži. Petrović, Radojica Đoković, Marko R. Cincović, Branislava Belić,
Jože Starič, Miodrag Radinović, Jovan Stanojević:
Ekstracelularni protein toplotnog šoka HSP70 kod krava u ranoj laktaciji
i njegov proinflamatorni efekat 316
- ◆ Milica Nikolić, Milena Radaković, Kristina Spariosu,
Milica Kovačević Filipović, Jelena Francuski Andrić:
Značaj indeksa anizocitoze u dijagnostici najčešćih infektivnih anemija mačaka 322

TEMATSKO ZASEĐANJE VII / PLENARY SESSION VII

UNAPREĐENJE ZDRAVSTVENE ZAŠTITE I PROIZVODNIH OSOBINA OVACA I KOZA /

Improving health care and production characteristics of sheep and goats

- ◆ Zsolt Becskei, Mila Savić, Elmin Tarić, Jovan Bojkovski, András Gáspárdy,
Bogdan Cekić, Vladimir Dimitrijević:
Značaj kliničkog pregleda genitalnih organa priplodnih ovnova kao
selekcijski kriterijum u unapređenju autohtonih rasa ovaca
*Importance of clinical assessment of the genital tract in breeding rams in
the process of selection and improvement of autochthonous sheep breeds* 327
- ◆ Minja Zorc, Božidarka Marković, Tamara Ferme, Marjana Cvim, Peter Dovč:
Goats and sheep as a pillar of sustainable animal production in the mountain areas
Kozarstvo i ovčarstvo kao stub samoodržive proizvodnje u planinskim predelima 330
- ◆ Antun Kostelić, Sofija Džakula, Miroslav Beniç, Velimir Sušić, Marko Samaradžija:
Sheep and goat breeding in the Republic of Croatia –
breeding and herd health characteristics
Ovčarstvo i kozarstvo u Republici Hrvatskoj – uzgoj i zdravstveni status stada 339
- ◆ Elmin Tarić, Zsolt Besckei, Ružica Trailović, Mila Savić, Vladimir Dimitrijević:
Mogućnost unapređenja ovčarske proizvodnje na sjeničko-peršterskoj visoravni 346
- ◆ Cvijan Mekić:
Uticaj razgradivosti proteina hrane na tovne i klanične rezultate
tovljene jagnjadi ile de france rase
*Influence of feed protein degradability on fattening and
slaughtering results of Ile de France breed lambs* 352
- ◆ Aleksandar Simić, Željko Dželetović, Gordana Andrejić, Ivan Gujanić:
Konzentracije teških metala u prirodnim i sejanim travnjacima
Heavy metal concentrations in permanent and sown grassland 354
- ◆ Vitomir Čupić, Saša Ivanović, Sunčica Borozan, Gordana Žugić,
Indira Mujezinović, Dejana Čupić Miladinović, Jelena Aleksić:
Specifičnosti primene lekova kod koza
Specificity of drug application in goats 366

TEMATSKO ZASEDANJE VIII / PLENARY SESSION VIII

BEZBEDNOST NAMIRNICA ANIMALNOG POREKLA / *Animal food safety*

- ◆ Milan Ž. Baltić, Marija Bošković Cabrol, Marija Dokmanović,
Jelena Janjić, Milica Glišić, Ivana Branković Lazić, Mirjana Dimitrijević:
Meso in vitro-ante portas 379
- ◆ Marija Starčević, Nataša Glamočlija, Jelena Janjić, Branislav Baltić,
Ksenija Nešić, Radmila Marković, Milan Ž. Baltić:
Izvori proteina u ishrani ljudi i životinja – prošlost, sadašnjost, budućnost 392
- ◆ Jasna Đorđević, Tijana Ledina, Marija Kovandžić, Snežana Bulajić:
Bioaktivni peptidi iz mleka 406
- ◆ Nevena Grković, Milijana Babić, Nikola Čobanović, Ivan Vikić,
Nedeljko Karabasil, Branko Suvajdžić, Mirjana Dimitrijević:
Uticaj pandemije COVID-19 na bezbednost hrane
Impact of COVID-19 pandemic on food safety 414
- ◆ Nikola Čobanović, Branko Suvajdžić, Dragan Vasilev, Nedjeljko Karabasil:
Ispitivanje zavisnosti između pojave fibrinoznog perikarditisa i drugih patomorfoloških
promena, indeksa performansi i kvaliteta mesa i trupa zaklanih svinja 422
- ◆ Jasna Kureljušić, Nikola Rokvić, Marija Pavlović, Dragana Ljubojević Pelić,
Suzana Vidaković Knežević, Jelena Vranešević, Nataša Kilibarda:
Listeria monocytogenes – parametar bezbednosti hrane 430
- ◆ Dragana Ljubojević Pelić, Dalibor Todorović, Miloš Pelić, Jelena Vranešević,
Suzana Vidaković Knežević, Jasna Kureljušić, Marija Pajić:
Značaj kontrole higijenskog kvaliteta sirovog mleka 436
- ◆ Aleksandra Tasić, Ivan Pavlović, Đorđe Radojičić, Milan Baltić:
Nalaz hemijskih kontaminata u hrani animalnog porekla 445
- ◆ Milica Glišić, Marija Bošković Cabrol, Milan Ž. Baltić,
Vladimir Drašković, Zoran Maksimović:
Derivati celuloze kao materijal na biobazi za strukturisanje oleogelova 455
- ◆ Miloš Pelić, Nikolina Novakov, Dušan Lazić, Nenad Popov,
Milica Živkov Baloš, Jelena Vranešević, Dragana Ljubojević Pelić:
Prihvatljivost od strane potrošača mesa riba gajenih u otpadnoj vodi iz klanice 462
- ◆ Saša Vasilev, Ljiljana Sabljic, Ivana Mitić, Nataša Ilić, Marija Gnjatović,
Ljiljana Sofronić Milosavljević:
Kontrola kvaliteta pregleda na prisustvo larvi *Trichinella* 469
- ◆ Jasna Đorđević, Tijana Ledina, Marija Kovandžić, Lazar Marković,
Milica Kovačević Filipović, Snežana Bulajić:
Procena higijenskih uslova muže magarica 471
- ◆ Zoran Ružić, Zdenko Kanački, Zorana Kovačević, Dragoljub Marić,
Srđan Todorović, Slobodan Knežević, Dušan Lazić:
Uticaj vitamina C i ranog termalnog kondicioniranja na
kvalitet mesa brojlera tokom toplotnog stresa 473
- ◆ Biljana Pećanac, Radovan Jeftenić, Dragana Rujević:
Živa u ribi i ribljim proizvodima kao potencijalna opasnost po zdravlje ljudi 475

TEMATSKO ZASEDANJE IX / PLENARY SESSION IX

SLOBODNE TEME / Free topics

- ◆ **Zorana Kovačević, Sara Mučibabić, Zoran Ružić, Nadežda Tešin, Ivan Stančić:**
Značaj magistralne izrade lekova u veterinarskoj praksi
The importance of drug compounding in veterinary practice 479
- ◆ **Jelena Janjić, Amir Zenunović, Drago Nedić, Spomenka Đurić, Branislav Vejnović, Milorad Mirilović, Milan Ž. Baltić:**
Ispitivanje uticaja delovanja različitih količina organskog selena u hrani na ekonomičnost proizvodnje pataka u tovu 489
- ◆ **Branislav Vejnović, Jevrosima Stevanović, Uroš Glavinić, Marko Ristanić, Milorad Mirilović, Spomenka Đurić, Zoran Stanimirović:**
Strategija kontrole *Varroa destructor* u Republici Srbiji
Control strategy of Varroa destructor in the Republic of Serbia 498
- ◆ **Danijela Videnović, Tamaš Petrović, Sara Savić:**
Epidemiološki aspekt prenosa virusa SARS-CoV-2 sa čoveka na kućnog ljubimca u vremenskom periodu od 2020 do 2022.
Epidemiological aspect of SARS-CoV-2 virus transmission from humans to pets in the period 2020-2022 507
- ◆ **Vuk Vračar, Jana Mitrović, Gordana Kozoderović, Tamás Süli, Stanislav Simin, Vesna Lalošević:**
Prvi nalaz gena za Stx2a u ukupnoj DNK fecesa svinja s područja Vojvodine 510
- ◆ **Mihajlo Erdeljan, Tijana Kukurić, Zorana Kovačević, Ivana Davidov, Miodrag Radinović, Annamaria Galfi Vukomanović:**
Topikalna terapija oboljenja kože konja 516
- ◆ **Marko Pajić, Slobodan Knežević, Dalibor Todorović:**
Prevalencija supkliničke kokcidioze na farmama tovnih pilića u Vojvodini 522
- ◆ **Ivan Galić, Jovan Spasojević, Tijana Kukurić, Tatjana Lazić, Ivan Stančić, Sandra Nikolić, Nadežda Tešin:**
Adenokarcinom mlečne žlezde mačaka – prikaz slučaja 524
- ◆ **Tijana Kukurić, Mihajlo Erdeljan, Marko Cincović, Mira Majkić, Ivan Galić, Jovan Stanojević:**
Termografija u dijagnostici oboljenja konja 530
- ◆ **Dragana Dimitrijević, Verica Jovanović, Boban Đurić:**
Grip i zoonotske bolesti u humanoј i veterinarskoј medicini u Republici Srbiji 534
- ◆ **Božo Eskić i sar.:**
Deficit vitamina B12 (kobalamina) kod pasa 536

RADIONICE / WORKSHOPS :

- ◆ **Dragan Vasilev, Tamara Bošković, Nevena Grković, Branko Suvajdžić:**
Metode pregleda mesa na trihinele u skladu sa novim propisima 541
- ◆ **Radislava Teodorović, Ljiljana Janković:**
Praktično sprovođenje biosigurnosnih mera – dezinfekcija, na farmama
Practical implementation of biosecurity measures – disinfection on farms 543

◆ Ljiljana Janković, Radislava Teodorović, Milutin Đorđević, Vladimir Drašković, Katarina Nenadović, Štefan Pintarič: Praktično sprovođenje biosigurnosnih mera dezinfekcije i deratizacije na farmama <i>Practical implementation of biosecurity measures of disinsection and deratization on farms</i>	550
◆ Maja Lukač: Klinička biologija i pravilno držanje gmazova u zatočeništvu	559
◆ Maja Lukač: Dijagnostički postupci pri utvrđivanju bolesti gmazova	567
◆ Miloš Vučićević: Afrički patuljasti ježevi – šta znamo do sada?	575

NALAZ HEMIJSKIH KONTAMINENATA U HRANI ANIMALNOG POREKLA

Aleksandra Tasić¹, Ivan Pavlović¹, Đorđe Radojičić¹, Milan Baltić²

Kratak sadržaj

Dugotrajana izloženost hemijskim zagađivačima je uzrok hroničnih oboljenja, ali i povećanog rizika za kancerogeni efekat. Uobičajeno je mišljenje potrošača da je hrana biljnog porekla, koja se direktno tretira pesticidima jedini problem, ali i hrana animalnog porekla može predstavljati rizik po zdravlje ljudi. Izvori kontaminacije hrane animalnog porekla su mnogobrojni: hrana biljnog porekla u toku ishrane životinja, voda, dezinfekcija prostora za gajenje životinja, tretiranje životinja veterinarskim lekovima, dodatak prehrambenih aditiva i sveprisutni industrijski zagađivači, kao što su teški metali, polihlorovani bifenili i dioksini. Hemijski kontaminanti uglavnom ne dovode do promena koje se mogu zapaziti senzornim ispitivanjem hrane. Načini kontaminacije zavise od porekla hrane, lokacije i njene upotrebe. Od namirnica animalnog porekla, najveći akcenat je na mesu čija je poštrosnja u velikom porastu od 1980-te godine. Zbog toga je praćenje hemijske bezbednosti i utvrđivanje prisustva kontaminenata, pre svega perzistentnih zagađivača u hrani animalnog porekla, obavezno i neophodno. Maksimalne dozvoljene količine hemijskih zagađivača propisane su zakonskom regulativom Republike Srbije, koja je u velikoj meri usklađena sa regulativom Evropske unije i prati smernice kontrole Svetske zdravstvene organizacije. U radu su prikazani rezultati hemijskih ispitivanja hrane animalnog porekla u periodu od 2018. do 2021. godine. Cilj rada je bio da se, sa aspekta bezbednosti, sagleda stanje hrane animalnog porekla na području Republike Srbije kroz kontrolu kako domaćih tako i proizvoda koji se uvoze.

Ključne reči: *animalni proizvodi, pesticidi, teški metali*

UVOD

Proizvodnja hrane je kompleksan proces na koji utiče niz faktora sa glavnim ciljem u ostvarivanju nutritivno korisnih i zdravstveno bezbednih proizvoda. Sistem kontrole hrane je koncipiran u svrhu sprečavanja opasnosti po zdravlje stanovništva, kroz kontrolu kvaliteta i bezbednosti sirovina i gotovih proizvo-

¹Dr sci. vet. med. Aleksandra Tasić, naučni saradnik; Akademik Dr sci. vet. med. Ivan Pavlović, naučni savetnik; Msc. chem. Đorđe Radojičić, Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd, Srbija

²Dr sci. vet. med. Milan Baltić, redovni profesor, Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, R. Srbija
e-mail adresa autora za korespondenciju: alekstasic79@gmail.com

da (Verhagen i sar., 2021). Iako od svih opasnosti koje preovlađuju u hrani animalnog porekla, one koje su biološke prirode u najvećem broju slučajeva dovode do najvećeg kratkoročnog rizika po zdravlje potrošača, javnost generalno percipira hemijske kontaminante kao najvažnije bezbednosno pitanje. Sledstveno tome, kriterijum kojim se određuje prihvatljivost proizvoda ili serije proizvoda na tržištu obuhvata podjednako i mikrobiološku i hemijsku bezbednost hrane. Intenzivni tehnološki razvoj procesa proizvodnje namirnica animalnog porekla zahteva kontrolu proizvedenih namirnica, čime se obezbeđuje poštovanje standarda o bezbednosti hrane, uslovljavajući odgovornost industrije i proizvođača u snabdevanju bezbednom hranom, a time se postiže adekvatna zdravstvena zaštita potrošača (Baydan i sar., 2017; Singh, 2021). U proceni hemijskog rizika karakterišu se različiti potencijalno toksični efekti koji nastaju usled izlaganja određenoj identifikovanoj opasnosti. Procena rizika obuhvata: 1) procenu efekta identifikovane hemijske opasnosti i određivanje doze, 2) procenu izloženosti i 3) karakterizaciju rizika, što obuhvata određivanje učestalosti izlaganja i ozbiljnost negativnih efekata koje može izazvati kod ljudi. Pri određivanju rizika osnovni, ali ne i jedini parametar, je procena prekoračenja maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK). Pri definisanju režima monitoringa, prate se osnovni elementi koji utiču na rizik, odnosno usaglašenost sa datom vrednošću MDK (Panseri i sar, 2013). Agencije za bezbednost hrane širom sveta oslanjaju se na formalnu analizu rizika kako bi utvrdile koje hemijske opasnosti zaista predstavljaju rizike, takozvanu procenu rizika i koje mere treba preduzeti da se efekti umanje i/ili spreče (upravljanjem rizikom). Za procenu rizika, na nacionalnom nivou, u Srbiji je zaduženo nacionalno telo za bezbednost hrane, odnosno Stručni savet u oblasti bezbednosti hrane, kao i nacionalne institucije koje se usaglašavaju na regionalnom i globalnom nivou sa Evropskom agencijom za bezbednost hrane (EFSA), Svetskom zdravstvenom organizacijom i Organizacijom za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih Nacija.

Glavni izvori hemijskih opasnosti u hrani animalnog porekla (meso, mleko, riba, jaja, med) obuhvataju kategoriju „opasnosti koje se mogu izbeći“ (tj. ostatke veterinarskih lekova, pesticide, aditive za hranu ili hranu za životinje, materijale u kontaktu sa hranom) i kategoriju „neizbežnih opasnosti“ (perzistentni organski zagađivači, teški metali, zagađivači koji se pojavljuju u prirodi i zagađivači nastali tokom obrade hrane) (Antary i sar, 2021). Upotreba veterinarskih lekova, kao što su antimikrobni lekovi, hormoni, stimulatori rasta i sredstva za smirenje, može dovesti do štetnih efekata po ljudsko zdravlje. Ostaci lekova mogu biti prisutni u hrani životinjskog porekla i mogu dovesti do trenutne toksičnosti kao što su alergijske reakcije ili do dugoročnih zdravstvenih problema kao što su kancer ili poremećaji ljudske mikrobiote. Veterinarski lekovi u hrani animalnog porekla, mogu se pojaviti kroz legalnu i zabranjenu upotrebu i mogu biti posledica direktnog davanja leka životinji, kroz životnu sredinu ili na druge načine. Većina zemalja, pa tako i Srbija, utvrđuje dozvoljene nivoe ostataka lekova i pesticide u hrani životinjskog porekla i prati rezidue putem rutinskog i ciljanog nadzora. Kontaminacija hemijskim supstancama iz životne sredine je značajan globalni

problem bezbednosti hrane, zbog toga što one pripadaju različitim grupama, uključujući metale/metaloide, policiklične aromatične ugljovodonike (PAH), perzistentne organske zagađivače (POPs), farmaceutske proizvode i mnoge druge. Neki od njih se prirodno javljaju u životnoj sredini, dok su drugi poreklom iz antropogenih izvora. Praćenje nivoa kontaminacije i razmatranje puteva i prisustva hemijskih kontaminanata je od vitalnog značaja za uspostavljanje i unapređenje dobijanja bezbedne hrane na globalnom nivou. Tako na primer, Evropska agencija za bezbednost hrane (EFSA), sumiranjem rezultata ispitivanih uzoraka, pre svega na prisustvo pesticida, na godišnjem nivou, ukazuje na stanja bezbednosti hrane i kritične tačke, a istovremeno daje smernice o kontroli i praćenju pesticida u odgovarajućim matriksima. Zbog prirode kontaminacije, neki proizvodi animalnog porekla mogu biti više kontaminirani od drugih. Uzroci su: različita izloženost pesticidima i ostalim kontaminantima, način gajenja životinja i dobijanja proizvoda, kao i način pakovanja u amabalažu.

Cilj ovog rada je prikaz i sumiranje rezultata četvorogodišnjeg praćenja prisustva određenih kontaminanata u proizvodima animalnog porekla, mesu, ribi, mleku, jajima i medu, poreklom iz Srbije i iz uvoza.

MATERIJALI I METODE

Analizirano je 300 uzoraka mesa i 50 uzoraka proizvoda od mesa. Obrađeni su podaci analizirane ribe (250 uzoraka sveže i 50 konzerviranih), mleka i proizvodi od mleka (50 uzorka), jaja (48 uzoraka) i meda (24 uzoraka) u periodu od 2018. do 2021. godine. Ispitani uzorci ribe su bili poreklom iz Hrvatske, Španije, Tajlanda, Maroka, Vijetnama i drugih zemalja. Ispitivana jaja su bila sa teritorije Beograda ili uvežena iz Austrije. Ispitivanje olova, kadmijuma i žive sprovedeno je atomskom aposorpcionom spektrometrijom na instrumentu PinAAcle 900T proizvođača Perkin Elmer (Radojičić, 2021). Ispitivanje pesticida i polihlorovanih bifenila analizirano je gasnom hromatografijom sa masenom spektrometrijom (Knudsen i Tasić, 2021). U analiziranim uzorcima je ispitivano prisustvo sledećih grupa pesticida: insekticida (fenoksikarb, fipronil, fipronil sulfone, karbaril, karbofuran, hlорfenapir, hlорpirifos, propoksur, piridaben), fungicida (azoksistrobin, boskalid, fludioksonil, imazalil, kresoksim metil, metalaksil, spiroksamine, paklobutrazol, propikonazol, trifloksistrobin), organofosfatnih jedinjenja (acefate, diazinon, dihlорvos, dimetoate, fosmet, malation, metil paration, paration), piretroida (bifentrin, ciflutrin, cipermetrin, etoprofos, etofenproks, permetrin, praletrin) i organohlornih jedinjenja (aldrin, endosulfan I, alfa HCH, beta HCH, lindan, delta HCH, endosulfan II, dieldrin, endrin, endrin keton, endosulfan sulfat, heptahlor, heptahlor epoksid (trans, isomer A), metoksihlor, p,p'-DDD, p,p'-DDE, p,p'-DDT, heksahlobenzen, cis i trans hlordan). U svim analiziranim uzorcima je, istovremeno sa pesticidima, praćeno prisustvo i polihlorovanih befenila (PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180).

REZULTATI ISPITIVANJA

U tabeli 1 su prikazani rezultati ispitivanih riba i proizvoda ribarstva uvezenih u Republiku Srbiju. Najveći procenat ispitanih riba su bile sardine (42%), skuše (28%) i tune (14%), dok su ostale analizirane ribe bile različitih vrsta u manjem procentu i karakteriše ih znatno manja zastupljenost ispitanih metala.

Tabela 1. Sadržaj teških metala u uzorcima riba

Parametar	Tuna (n=55)		
	Pb	Cd	Hg
< LOQ (%)	41 (74,5)	41 (74,5)	17 (31,0)
min - max vred., mg/kg	0,02-0,19	0,005-0,044	0,020-1,12
sr. vred ± SD, mg/kg	0,07±0,08	0,012±0,005	0,327±0,355
Skuša (n=110)			
Parametar	Pb	Cd	Hg
< LOQ (%)	62 (56,4)	61 (55,5)	77 (70,0)
min - max vred., mg/kg	0,02-0,14	0,005-0,070	0,020-0,089
sr. vred ± SD, mg/kg	0,05±0,04	0,018±0,023	0,051±0,027
Sardina (n=165)			
Parametar	Pb	Cd	Hg
< LOQ (%)	107 (64,8)	84 (50,9)	91 (55,2)
min - max vred., mg/kg	0,02-0,06	0,005-0,087	0,020-0,131
sr. vred ± SD, mg/kg	0,06±0,05	0,028±0,023	0,072±0,035

LOQ - limit kvantifikacije, (olovo 0,020 mg/kg; kadmijum 0,005 mg/kg; 0,020 mg/kg)

Tabele 2 i 3 prikazuju sumarno opseg određenih koncentracija pesticida i PCB u analiziranim uzorcima i učestalost pojavljivanja u odgovarajućoj vrsti hrane animalnog porekla.

Tabela 2. Učestalost i opseg koncentracija organohlornih pesticida i sume PCB dobijenih u uzorcima animalnog porekla, izraženi u µg/kg

Namirnice	Učestalost pojavljivanja broj uzoraka	Σaldrin i dieldrin, µg/kg	ΣHeptahlor, µg/kg	ΣHCH, µg/kg	ΣDDT, µg/kg	ΣPCB, µg/kg
Mlečni proizvodi	3;3;2	n.d.	11,0-25,1	25,2-36,8	10,0-15,4	n.d.
Meso	3;4	n.d.	10,0-28,4	30,3 -35,0	n.d.	n.d.
Jaja	3	22,3 -23,0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Riba	25;33	n.d.	n.d.	n.d.	40,7-45,8	15,1-28,2
Konzervirana riba	4;15	n.d.	22,3 -36,0	n.d.	n.d.	21,6-29,5

n.d.- nije detektovano

Tabela 3. Sadržaj organohlornih pesticida, fungicida, piretroida i organofosfata u uzorcima hrane

Namirnice	Broj uzoraka >LOQ (%)	Organohlorni pesticidi, mg/kg	Fungicidi, mg/kg	Piretroidi, mg/kg	Organo-fosfati, mg/kg
Mlečni proizvodi	6	0,005-0,015	n.d.	n.d.	0,005-0,030
Meso	7	0,005-0,022	0,005-0,015	n.d.	0,005-0,055
Živinsko meso	2	0,005-0,008	n.d.	0,005-0,045	0,005-0,029
Jaja	5	n.d.	n.d.	n.d.	0,005-0,010
Riba	15	0,005-0,010	n.d.	0,006-0,018	0,008-0,025
Konzervirana riba	13	0,005-0,012	n.d.	0,005-0,042	0,004-0,021
Med	5	n.d.	0,012-0,050	0,020-0,030	0,008-0,032

n.d.- nije detektovano

LOQ - limit kvantifikacije svakog pojedinačnog ostataka pesticida je 0,005 mg/kg

DISKUSIJA

Nalaz teških metala

U Srbiji je potrošnja ribe relativno mala što se objašnjava nedostatkom navika vezanih za ovaj način ishrane. Takođe, našu zemlju karakterišu neznatni kapaciteti prerade ribe, zbog čega se potrebe tržišta za proizvodima ribe podmiruju iz uvoza pa je obim uvoza praktično veći od domaćeg ulova, odnosno proizvodnje ribe u akvakulturi. Konzumacija ribe se smatra važnim izvorom esencijalnih elemenata i jedinjenja kao što su selen, jod, vitamin D i esencijalne masne kiseline. S tim u vezi su i preporuke o konzumiranju minimalno dva obroka ribe nedeljno (Krauss i sar. 2000). Istovremeno, poznato je da riba može biti jedan od glavnih puteva izloženosti za živu i perzistentne organske zagađivače. Nivoi kontaminacije ribe zavise od vrste ribe i sadržaja masti (posebno za zagađivače rastvorljive u mastima) (Fromberg et al. 2011), područja gde žive ribe, starosti ribe i načina prerade.

Na osnovu dobijenih rezultata, riba i proizvodi od ribe, koji se sa jedne strane smatraju zdravom hranom zbog prisustva omega masnih kiselina, sa druge strane se mogu smatrati i najviše kontaminiranom hranom animalnog porekla zbog prisustva različitih kontaminanata. Riba i proizvodi od ribe iz uvoza zadovoljile su propise u smislu MDK vrednosti osim prekoračenja koncentracije Hg u tuni (tabela 1). Studija o ispitivanju ribe i ribljih proizvoda u Srbiji (Vitošević i sar, 2007) za uvežene proizvode ribarstva u toku 2007. godine u Srbiji, dokazala je da su koncentracije metala bile ispod dozvoljenih MDK vrednosti, što se donekle slaže sa našim rezultatima za posmatrani period sa Hg u tuni kao izuzetak. Meso i proizvodi od mesa su namirnice visoke nutritivne vrednosti koje su u srpskoj kuhinji tradicionalno najzastupljenije na meniju. Ispitivanje proizvoda od mesa na teritoriji Srbije u periodu od 2018. do 2021. godine, kada je analizirano 50 uzo-

raka na prisustvo metala i pesticida, nije dalo zabrinjavajuće rezultate sa vrednostima iznad maksimalno dozvoljenih koncentracija. U uzorcima mleka i mlečnih proizvoda, tokom kontrole, akcenat je stavljen na prisustvo olova i organohlornih pesticida. U 4 uzorka mleka detektovano je olovo na nivou maksimalno dozvoljene vrednosti od 0,02 mg/kg. Koncentracije ispitanih metala u uzorcima meda su bile ispod granice kvantifikacije.

Nalaz rezidua pesticida

Rezidue pesticida u hrani animalnog porekla su najčešće rezultat ostataka pesticida u hrani za životinje. Termin pesticid se koristi za proizvode kao što su insekticidi, fungicidi, rodenticidi, repelenti insekata, herbicidi ili sredstva za ubijanje korova, kao i za neke lekove koji su dizajnirani da spreče, unište, suzbiju ili smanje broj različitih vrsta štetočina.

U uzorcima svinjskog mesa u tri, odnosno četiri uzorka, detektovani su heptahlor i izomeri lindana u opsegu od 10,0 do 28,4 µg/kg, odnosno 30,3-35,0 µg/kg, respektivno, dok su nivoi ostalih pesticida bile ispod maksimalno dozvoljenih koncentracija propisanih regulativom Republike Srbije. Takođe, dobijeni rezultati su u skladu sa podacima drugih autora da su izomeri lindana i DDT najčešće detektovani u uzorcima mesa (Panseri i sar, 2013). Sve više se u uzorcima animalnog porekla prate i pesticidi novije generacije, pri čemu su u mesu, iznad limita kvantifikacije, detektovani hlorspirifos i fenitrotion, dok u ispitanim uzorcima mleka pesticidi nisu detektovani (Kang i sar, 2020). U ispitanim uzorcima ribe, detektovani su p,p' DDT, endrin aldehyd, α-endosulfan i endosulfan sulfat u koncentracionom opsegu od 10,0 - 45,8 µg/kg. U jednom od objavljenih ispitivanja za pasterizovano i sterilizovano mleko, HCH izomeri i metoksihlor nisu detektovani ni u jednom od analiziranih uzoraka, dok je alfa-endosulfan detektovan u nekim UHT uzorcima mleka, ali je njegova količina bila ispod granice kvantifikacije. S druge strane, različiti nivoi heptahlor (do 65,42 µg/kg), heptahlor epoksida (do 2,62 µg/kg), aldrina (do 3,86 µg/kg), p,p' -DDE (do 4,28 µg/kg) i dieldrina (do 4,85 mg/kg) su kvantifikovani u uzorcima mleka (Özdemir i sar, 2019). U izveštaju Evropske agencije za bezbednost za 2015. godinu, u 616 uzoraka putera, iznad limita kvantifikacije je detektovano prisustvo DDT, heksahlorbenzena i dieldrina (EFSA, 2017). Od ispitanih uzoraka u 12,8 % je detektovan jedan ili više rezidua pesticida. Pomenuti pesticidi su detektovani ispod MDK vrednosti. Takođe, u izveštaju agencije za 2019. godinu, kada su u pitanju organohlorni pesticidi koji su i najveći zagađivači hrane životinjskog porekla, najučestalije je pojavljivanje u animalnim proizvodima zabranjenih pesticida DDT i heksahlorbenzena. Od ostalih pesticida najzastupljenija je kontaminacija jaja insekticidom fipronilom i bubrega životinja organofosfatnim pesticidom hlorspirifosom (EFSA, 2021). Heksahlorbenzen je primenjivan u poljoprivredi za zaštitu biljaka i to pšenice, ovsa, ječma i raži, dok u industriji nastaje u proizvodnji hlorovanih rastvarača. Kada su u pitanju rezultati ispitivanja riba, koje se najčešće smatraju indikatorima zagađenja životne sredine, rezultati istraživanja riba iz reke Dunav (Srbija), krupatice

i mrene potvrdili su prisustvo heksahlorbenzena, izomera DDT i polihlorovanih bifenila. Vrednosti za ukupnu količinu izomera DDT su od 2,57 ng/g za mrenu, odnosno 13,80 ng/g za krupaticu, a evidentno najveći doprinos ukupnom DDT daje metabolit p,p'-DDT što je u saglasnosti sa istraživanjima i drugih autora (Đinović-Stojanović i sar, 2013).

U analiziranim uzorcima jaja, uveženim sa područja Evrope, nisu detektovani hemijski kontaminanti u značajnim koncentracijama, što se objašnjava intenzivnom kontrolom, strogim merama i poboljšanim menadžmentom u proizvodnji nakon slučajeva kontaminacije jaja fipronilom u toku 2017. godine.

Jedan od većih problema kontaminacije hrane animalnog porekla je i proizvodnja takozvanih mešoviti proizvoda, odnosno proizvoda sa dodatkom voća ili povrća. Primeri ovih proizvoda su mlečni napici sa voćem, konzerve ribe sa povrćem ili limunom, kao i panirani proizvodi od ribe, mesa ili sira. Podaci, u nama dostupnoj naučnoj i stručnoj literaturi o rezultatima ispitivanja prisustva pesticida u ovakvim mešovitim proizvodima, su veoma oskudni. U dugogodišnjim ispitivanjima organohlornih pesticida u hrani animalnog porekla u dostupnoj literaturi je ukazano na prisustvo organohlornih pesticida u uzorcima hrane što govori o njihovom prisustvu u životnoj sredini. Tako su u studiji o praćenju uzoraka u toku 2019 i 2020. godine u Jordanu (Antary i sar., 2021), u jajima i mesu, koncentracije dieldirina i DDT bile u opsegu od 0,01 do 0,08 mg/kg masti. Objavljeni rezultati istraživanja drugih, za sadržaj organohlornih pesticida u konzerviranoj ribi, odnosno tunjevini i sardini u marketima u Srbiji, dokazuju da je srednja vrednost za zbir endosulfana (endosulfan I, endosulfan II i endosulfan sulfat) u uzorcima konzerviranih sardina bila 85,0 µg/kg, što je iznad MDK. Najveći deo pripada endosulfanu II (78,0 µg/kg). U konzerviranoj tuni, najveće detektovane koncentracije su bile za δ-HCH (60,6±97,0 µg/kg) i p,p'-DDT (55,0±25,1 µg/kg). Heptahlor i izomerni eposkid nisu detektovani u ispitanim uzorcima (Kartalović i sar. 2016), dok su najniže srednje vrednosti dobijene za cis-hlordan (1,3±0,1 µg/kg) i trans-hlordan (1,8±2,7 µg/kg). Najučestalije detektovani su bili sledeći pesticidi u uzorcima konzervirane tune: metoksihlor (63,2%), lindan (45,6%) i delta-HCH (43,8%), dok je delta-HCH (51,6%) kvantifikovan u konzerviranoj sardini. Ispitivanju meda i proizvoda od meda pridaje se mnogo na značaju s obzirom da je Srbija jedna od deset zemalja sa najvećom proizvodnjom i treća po obimu izvoza u Evropi. S obzirom da se pri izvozu meda prati prisustvo preko 500 različitih hemijskih kontaminenata, zahvaljujući trudu pčelara i dobroj pčelarskoj praksi, prisustvo pesticida u medu ne predstavlja potencijalni rizik. Prisustvo insekticida, fungicida i akaricida je detektovano u proizvodima od meda, ali su vrednosti bile ispod dozvoljenih koncentracija. Ispitivani uzorci nisu imali zabrinjavajuće vrednosti hemijskih kontaminenata. U zaključku se može konstatovati da je pojava ostataka organohlornih pesticida u svežem mesu, ribi i mlečnim proizvodima i dalje evidentna, ali da je koncentracija ovih perzistentnih jedinjenja niska, pa i potencijalni rizik nije zabrinjavajući.

Nalaz polihlorovanih bifenila i drugih kontaminenata

Polihlorovani bifenili, polihlorovani dibenzo-p-dioksini (PCDD), dibenzofurani (PCDF) i polihlorovani bifenili slični dioksinu (dl-PCB), su jedinjenja čija analiza spada u najizazovniji zadatak u analitičkoj hemiji. To su toksična jedinjenja koja opstaju u životnoj sredini i akumuliraju se u lancu ishrane (Đinović Stojanović i sar, 2013). Dioksini nemaju tehnološku ili drugu primenu, ali nastaju u nizu termičkih i industrijskih procesa kao neželjeni i često neizbežni sporedni proizvodi. PCB-i su imali široku upotrebu u brojnim industrijskim primenama i proizvodili su se u velikim količinama nekoliko decenija sa procenjenom ukupnom svetskom proizvodnjom od 1,2-1,5 miliona tona, sve dok nisu bili zabranjeni u većini zemalja (do 80-ih godina prošlog veka). Dioksini i PCB se nalaze na niskim nivoima u mnogim namirnicama. Dugotrajna izloženost ovim supstancama izaziva niz štetnih efekata na nervni, imuni i endokrini sistem i narušava reproduktivne funkcije. Njihova otpornost i činjenica da se akumuliraju u lancu ishrane, posebno u životinjskoj masti, izaziva određenu bezbednosnu zabrinutost. Dioksini i neki PCB, koji se nazivaju PCB slični dioksinu (zbog njihovih sličnih toksikoloških svojstava), se često razmatraju zajedno u kontekstu javnog zdravlja. Drugi PCB koji se nazivaju „PCB koji nisu slični dioksinu“ imaju drugačiji mehanizam toksičnosti, ali takođe mogu izazvati štetne efekte na zdravlje (Janković i sar, 2011). Rezultati ispitivanja PCB koji nisu slični dioksinu (ndl PCB) (28, 52, 101, 138, 153 i 180) za deset različitih slatkovodnih vrsta riba iz reke Dunav potvrdila je njihovu u opsegu od 2,7 do 98,1 ng/g i od 4,9 do 68,3 ng/g u 2001. i 2006. godini. Tokom 5 godina, sadržaj ndl PCB se u određenim regijama značajno povećao i ndl PCB je varirao od 13,7 do 46,1 ng/g i od 14,4 do 107,2 ng/g u 2001. i 2006. godini, tim redom. PCB 138 i 180 su bili dominantni kongeneri u 2001. godini, dok su u 2006. najzastupljeniji PCB kongeneri bili 138 i 153 (Janković i sar, 2011). U našim ispitivanjima dominantni kongeneri PCB bili su 118 i 153, a najučestaliji nalaz je bio kod sardina.

ZAKLJUČAK

Hemijska kontaminacija hrane predstavlja ozbiljnu potencijalnu opasnost po zdravlje. Kontaminacija hrane je posledica zagađene životne sredine, ali nastaje i tokom obrade, pakovanja, pripreme, skladištenja i transporta hrane. Iako se veliki naponi ulažu kako bi se smanjila izloženost zagađivačima hrane, još uvek postoje mere koje treba preduzeti da bi se smanjili zdravstveni rizici i bolesti koje nastaju usled hemijske kontaminacije hrane. Može se istaći da je poslednjih godina došlo do značajnog napredka u analizi hemijskih kontaminenata, a pre svega ostataka pesticida. Različite metode pripreme rezidua pesticida kao i primenjene tehnike detekcije u analizi pesticida se sve više usavršavaju i daju zadovoljavajuće rezultate. Veliki pomak u analizi pesticida je postignut razvojem savremenih tehnika gasne i tačne hromatografije sa masenom detekcijom. Na osnovu iznetih rezultata, može se reći da i uprkos dugom vremenu zabranjene upotrebe organohlorinih pesticida, oni i dalje figuriraju u životnoj sredini i posledično u hrani.

U vezi sa tim, potrebno je i dalje sprovesti rigorozne mere kontrole pesticida, teških metala i PCB, a takođe je neophodno i povećavati obim ispitivanja rezidua pesticida u hrani. Obzirom, da je prisutvo teških metala iznad LOQ, najučestalije kvantifikovano kod riba, potreban je stalan monitoring i nadzor, ali i kod ostalih matriksa animalnog porekla, koji su i našem ispitivanju imali vrednosti koncentracije teških metala na granici kvantifikacije.

Zahvalnica:

Studiju je finansiralo Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor br. 451-03-68/2022-14/200030).

LITERATURA

1. Antary T, Alawi M, Kiwan R, Haddad N. 2021, Residues of Organochlorine Pesticides in Food of Animal Origin from Northern Governorates of Jordan in 2019 and 2020. *Fresenius Environmental Bulletin*, 30, 2326-32. 2. Besil N, Pequeño F, Garcia N.G., Angulo P, Pareja P, Heinzen H. et al. 2020, 13th European Pesticide Residue Workshop, Spain, 274. 3. Djinović-Stojanović J, Spasić J, Popović A, Vranić D, Nikčević M., Hegediš A. et al. 2013. Distribucija organohlorinih pesticida i polihlorovanih bifenila u dve vrste riba iz Dunava. *Tehnologija hrane* 54 (1), 69-78. 4. Ferreira V, Estrella L, Alves M., Gallistl C., Vetter V, Silva T. et al. 2019, Residues of legacy organochlorine pesticides and DDT metabolites in highly consumed fish from the polluted Guanabara Bay, Brazil: distribution and assessment of human health risk. *Journal of Environmental Science and Health, Part B*. 5. Fromberg A, Granby K, Højgård A, Fagt S, Larsen J.C. 2011. Estimation of dietary intake of PCB and organochlorine pesticides for children and adults. *Food Chemistry*, 125 (4):1179–1187. doi: 10.1016/j.foodchem.2010.10.025. 6. Gaweł M., Kiljanek T, Niewiadowska A., Semeniuk S, Goliszek M, Burek O, Posyniak A. 2019. Determination of neonicotinoids and 199 other pesticide residues in honey by liquid and gas chromatography coupled with tandem mass spectrometry. *Food Chemistry*, 282, 36-47. 7. Harada M. 1995. Minamata Disease: Methylmercury Poisoning in Japan Caused by Environmental Pollution, *Critical Reviews in Toxicology*, 25 (1), 1-24. 8. Janković S., Ćurčić M., Radičević T. et al. 2011. Non-dioxin-like PCBs in ten different fish species from the Danube River in Serbia. *Environ Monit Assess* 181, 153–63. 9. Kang H.S., Kim M., Kim E.J., Choe W. 2020. Determination of 66 pesticide residues in livestock products using QuEChERS and GC–MS/MS. *Food Science and Biotechnology*, 29, 1573–86. 10. Kartalović B, Novakov N.J., Mihaljev Ž., Petrović J., Prica N., Babić J. et al. 2016, Organochlorine pesticides in canned tuna and sardines on the Serbian market, *Food Additives & Contaminants: Part B*. 11. Knudsen T.Š., Tasić A. 2021. Multiclass Multipesticide Residue Analysis in Hake on the Market in Serbia. *EMEC 2021, 21st European Meeting on Environmental Chemistry*, Novi Sad, Serbia, *Knjiga apstrakta*, 170. 12. Krauss RM, Eckel RH, Howard B, Appel LJ, Daniels SR, Deckelbaum RJ et al. 2000. AHA Dietary Guidelines: revision 2000: A statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee of the American Heart Association. *Circulation*. 2000 Oct 31;102(18):2284-99. 13. Novakov N.J., Mihaljev Ž.A., Kartalović B.D., Blagojević B.J., Petrović J., Ćirković M.A. et al. 2017. Heavy metals and PAHs in canned fish supplies on the Serbian market, *Food Additives & Contaminants: Part B*, 10:3, 208-15. 14. Oliveira L., Kurz M., Guimarães M., Martins M., Prestes O, Zanella R. et al. 2019. Development and

validation of a method for the analysis of pyrethroid residues in fish using GC–MS. *Food Chemistry* 297, 124944. **15.** Özdemir C., Özdemir S., Oz E., Oz F. 2019. Determination of organochlorine pesticide residues in pasteurized and sterilized milk using QuEChERS sample preparation followed by gas chromatography–mass spectrometry. *Journal of Food Processing and Preservation* <https://doi.org/10.1111/jfpp.14173>. **16.** Panseri S., Biondi P.A., Vigo D., Communod R., Chiesa L.M. 2013. Occurrence of organochlorine pesticides residues in animal feed and fatty bovine tissue. *Food industry*, DOI: 10.5772/54182. **17.** Pravilnik o maksimalno dozvoljenim količinama ostataka sredstava za zaštitu bilja u hrani i hrani za životinje (“Sl. glasnik RS”, br. 132/2020). **18.** Radojičić Đ. 2021. Determination of heavy levels in sardine samples. 2nd International UNIfood Conference. Beograd, Knjiga apstrakata, 102. **19.** Singh S. 2021. Global footprints of organochlorine pesticides: a pan-global survey. *Environ Geochem Health*, <https://doi.org/10.1007/s10653-021-00946-7>. **20.** European Food Safety Authority. 2017. The 2015 European Union report on pesticide residues in food, *EFSA Journal*, 15(4), 4791. **21.** European Food Safety Authority. 2021, The 2019 European Union report on pesticide residues in food, doi: 10.2903/j.efs.a.2021.6491, www.efsa.europa.eu/efsajournal. **22.** Verhagen H., Alonso-Andicoberry C., Assunção R., Cavaliere F., Eneroth H., Hoekstra J. et al. 2021, Risk-benefit in food safety and nutrition – Outcome of the 2019 Parma Summer School, *Food Research International*, 141, 110073. **23.** Vitošević B., Samardžić S., Antonijević V. Jakovljević V. 2007. Teški metali u životnim namirnicama uvoznog porekla i njihove eventualne toksikološke implikacije. *Medicus*, 8(2): 62-66, UDK 614.31:669.018.674.

CIP - Каталогизација у публикацији - Народна библиотека Србије,
Београд

636.09:616(082)

614.31(082)

САВЕТОВАЊЕ ветеринара Србије (33 ; 2022 ; Златибор)

Zbornik radova i kratkih sadržaja / 33. savetovanje veterinara Srbije,
Zlatibor, 8-11. septembar 2022. = 33rd Conference of Serbian Veterinarians,
Zlatibor, September 8-11. 2022. ; [urednici Vladimir Dimitrijević i Miodrag
Lazarević]. - Beograd : Srpsko veterinarsko društvo, 2021 (Beograd : Naučna
KMD). - VIII, 584 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 500. - Summaries. - Bibliografija uz svaki rad.

ISBN 978-86-83115-47-1

а) Ветеринарска медицина - Зборници б) Ветеринарска
епизоотиологија -
Зборници с) Животне намирнице - Хигијена - Зборници

COBISS.SR-ID 73633289