

Nastavno- naučnom veću Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

Predmet: Izveštaj o ispunjenosti uslova za izbor u zvanje naučnog saradnika dr Lazara Makivića

Na 261. sednici Nastavno-naučnog veća Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu održanoj 27.11.2024. godine (br. 01-1526/1) imenovani smo kao članovi komisije za procenu ispunjenosti uslova i utvrđivanje predloga za izbor dr Lazara Makivića u zvanje naučni saradnik. Imenovana Komisija u sastavu, dr Dragan Šefer, redovni profesor Fakulteta veterinarske medicine, dr Radmila Marković redovni profesor Fakulteta veterinarske medicine i dr Vesna Đorđević naučni savetnik Instituta za higijenu i tehnologiju mesa, po pregledu prispele prijave i na osnovu razmatranja dostavljenog materijala i uvida u rad dr Lazara Makivić podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

I Biografski podaci o kandidatu

Lazar Makivić je rođen u Banja Luci 29.04.1985. godine. Osnovnu školu je završio u Novom Gradu, a srednju školu veterinarski tehničar u Prijedoru. Poljoprivredni fakultet u Banja Luci, upisao je školske 2004/05. godine, koji završava 2008. godine. Na istom Fakultetu upisuje magistarske studije 2009. godine, a magistarsku tezu pod nazivom “*Ispitivanje uticaja natrijum formijata dodatog u hranu na proizvodne rezultate brojlera u tovu*”, odbranio je 2016. godine i stekao zvanje magistar poljoprivrednih nauka. Doktorske akademske studije upisao je školske 2016/17. godine na Fakultetu veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu. Na istom Fakultetu je odbranio doktorsku disertaciju 2020. godine pod nazivom “*Ispitivanje uticaja purifikovane lignoceluloze dodate u hranu za brojlere na zdravstveno stanje, proizvodne rezultate i stepen histoloških i morfoloških promjena u pojedinim segmentima digestivnog trakta*”, i stekao zvanje doktora medicinskih nauka - veterinarska medicina. Od 2013. godine radi na poslovima nutricioniste u fabrici stočne hrane Rapić d.o.o, Gradiška, Republika Srpska

II Pregled i ocena stručnog i naučnog rada

Tokom svog dosadašnjeg rada, dr Lazar Makivić pored poslova vezanih za matičnu firmu Rapić d.o.o. bio je angažovan na poslovima vezanim za bezbednost i kvalitet hrane za životinje (bakteriološke analize, fizičko-hemijske, hemijske), ishranu životinja i proizvodne rezultate životinja (potrošnja hrane, telesna masa, prirast, konverzija), korelacionu zavisnost između morfometrijskih parametara digestivnog trakta i proizvodnih rezultata kao i na poslovima obrade rezultata vezanih za ekonomske efekte tova brojlera.

III Bibliografija radova

Bibliografija radova dr Lazara Makivića sa referencama razvrstanim prema kategorijama naučno-istraživačkih rezultata u skladu sa Pravilnikom o postupku i načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučno-istraživačkih rezultata istraživača („Službeni glasnik RS br. 159, od 30.12. 2020. i 14/2023. godine, **za izbor u zvanje naučni saradnik.**

RADOVI OBJAVLJENI U NAUČNIM ČASOPISIMA MEĐUNARODNOG ZNAČAJA (M20)

Rad u istaknutom međunarodnom časopisu (M23=3) (2x3=6)

1. **Lazar Makivić**, Milica Glišić, Marija Bošković, Jasna Đorđević, Radmila Marković, Milan Baltić, Dragan Šefer, 2019. Performances, Ileal and Cecal Microbial Populations and Histological Characteristics in Broiler Fed Diets Supplemented with Lignocellulose. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 25,1: 83-91 DOI: 10.9775/kvfd.2018.20356 (2017- 0,452) ISSN 1309-2251 (M23).
2. Dejan Perić, Roberto Barea, Slađan Nešić, **Lazar Makivić**, Jelena Janjić, Dragan Šefer, Radmila Marković, 2023. Effects of dietary supplementation with benzoic acid and chlated copper, zinc and manganese sources on production performance in piglets. *Acta Veterinaria-Beograd*, 73 (3), 355-373. UDK:636.4.087.7 DOI: 10.2478/acve-2023-0027 (M23).

ZBORNICI MEĐUNARODNIH NAUČNIH SKUPOVA (M30)

Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini (M33=1) (2x1=2)

3. D. Šefer, R. Marković, S. Radulović, S. Bošković, S. Grdović, D. Jovanović, D. Perić, **L Makivić**, Effects of purified lignocellulose on health and production results of broilers, 8th International Agriculture & Food, International Scientific Publications, Volume 8, 2020, 12 Sep 2020, Burgas, Bulgaria, 151-161. ISSN 1314-8591 (M33)

4. D. Šefer, R. Marković, S. Radulović, S. Bošković, S. Grdović, D. Jovanović, D. Perić, **L. Makivić**, Nutritional strategies in changing fatty acid profile of feed for broilers in order to produce functional food of animal origin, 9th International Agriculture & Food, International Scientific Publicati Nutrition, 2021, 16th-19th Sep 2021, Burgas, Bulgaria.

Rad sa međunarodnog skupa štampano u izvodu -M34=0,5 (0,5x 1 = 0,5)

5. **L. Makivić**, D. Perić, R. Marković, S. Radulović, D. Jakić-Dimić, D. Šefer, The effects of dietary lignocellulose on litter quality and broilers performance, 22nd European Symposium on Poultry Nutrition, 10-13 june 2019, Gdansk, Poland, 232. ISBN 97883-942760-6-5 (M34)

Zbornici skupova nacionalnog značaja – M 60

Saopštenje sa domaćeg skupa štampano u celini -M 63=0,5 (1x 0,5 =0,5)

6. Dragan Šefer, **Lazar Makivić**, Stamen Radulović, Dejan Perić, Cvijan Mekić, Radmila Marković, 2019, Uticaj prečišćene lignoceluloze na vlažnost prostirke i proizvodne rezultate brojlera u tovu. 30. Jubilarno savetovanje veterinarara Srbije. Zbornik radova i kratkih sadržaja. 12-15.09.2019. godine, Zlatibor, 145-156 ISBN 978-86-83115-38-9. (M64)

Saopštenje sa domaćeg skupa štampano u izvodu M64 = 0,2 (3x0,2=0,6)

7. Radmila Marković, Stamen Radulović, Dejan Perić, Svetlana Grdović, **Lazar Makivić**, Dragan Šefer, 2021, Mikotoksini - nevidljiva opasnost u hrani za ljude i životinje, Zbornik 26. godišnjeg

savetovanja doktora veterinarske medicine Republike Srpske, 159-162, ISBN ISBN 978-99955-770-8-7 (M64)

8. Dragan Šefer, Stamen Radulović, Dejan Perić, Saša Bošković, Svetlana Grdović, **Lazar Makivić**, Radmila Marković, 2021, Mikotoksini – da li moraju uvek biti štetni, Zbornik 26. godišnjeg savetovanja doktora veterinarske medicine Republike Srpske, 163-166, ISBN ISBN 978-99955-770-8-7 (M64)

9. Dejan Perić, Radmila Marković, Stamen Radulović, Svetlana Grdović, **Lazar Makivić**, Drago N. Nedić, Dragan Šefer, 2021, Procena efikasnosti savremenih nutritivnih strategija u borbi protiv mikotoksina, Zbornik 26. godišnjeg savetovanja doktora veterinarske medicine Republike Srpske, 167-170, ISBN ISBN 978-99955-770-8-7 (M64)

Magistarska i doktorska teza (M70)

Odbranjen doktorski rad -M71=-6 (1x6 =6)

10. **Makivić L.** (2020). Ispitivanje uticaja purifikovane lignoceluloze dodate u hranu za brojleru na zdravstveno stanje, proizvodne rezultate i stepen histoloških i morfoloških promijena u pojedinim segmentima digestivnog sistema

Tehničko rešenje (M81=8)

11. Marković R., Šefer D., Teodorović V., Baltić M., Radulović S., Perić D., **Makivić L.**, (2020). Prečišćena lignoceluloza kao dodatak hrani za brojleru

Ostali radovi

Odbranjen magistarski rad -M72=3 (1x3=3)

12. **Makivić L.** (2016). Ispitivanje uticaja natrijum formijata dodatog u hranu na proizvodne rezultate brojleru u tovu

Publikovani radovi dr Lazara Makivića mogu da se razvrstaju u tri celine:

1. Upotreba lignoceluloze u ishrani brojlera
2. Dodaci hrani za životinje
3. Značaj mikotoksina u ishrani životinja

1. Upotreba lignoceluloze u ishrani brojlera

Na ovu celinu odnose se radovi pod rednim brojevima 1., 3., 5., 6., 10., 11.

Rezultati hemijskih analiza smeša za ishranu brojlera u tovu sa i bez dodatka celuloze pokazuju da su iste, s jedne strane, bile optimalno izbalansirane za vrstu i kategoriju kojima su namjenjene, a sa druge strane, u potpunosti odgovarale zahtevima koji su postavljeni prilikom formiranja ogleada. Osnovni hemijski sastav (prosečan sadržaj masti, proteina, vode, celuloze, BEM-a, pepela, Ca, P) potpune smeše za ishranu brojlera I (starter), potpune smeše za ishranu brojlera II (grover), odnosno potpune smeše za ishranu brojlera III (finišer) kontrolne i oglednih grupa, pojedinačno, nije se razlikovao izuzev količine sirove celuloze u starter (3,82; 3,97) grover smeši (3,67; 3,85 i 3,82%) koja je bila neznatno veća u oglednim grupama brojlera u odnosu na kontrolnu grupu (3,40 i 3,25%) s obzirom na dodatu količinu preparata lignoceluloze ali nije uticala na ukupnu hranljivu vrednost smeša. Vrednost metaboličke energije za potpune smeše za ishranu brojlera I kretala se u rasponu od 2979-2990 Kcal/kg, smeše II 3033-3035Kcal/kg i smeše III 3.150 Kcal/kg. Sadržaj masti bio je veći u groveru i finišeru u odnosu na starter smešu, dok je sadržaj proteina imao sledeći opadajući niz: starter > grover > finišer. Brojleri u tovu kontrolne i ogledne grupe bili su dobrog zdravstvenog stanja, vitalni bez znakova koji bi ukazivali na prisustvo oboljenja. Nije utvrđeno uginuće brojlera u toku tova.

Na početku eksperimenta brojleri svih eksperimentalnih grupa su imali ujednačenu telesnu masu (41,71±1,41-42,16±1,31g) i nisu utvrđene statistički značajne razlike između ispitivanih grupa. Nakon tri nedelje tova najveću telesnu masu (826,20±118,94g) ostvarila je grupa brojlera (O-II) koja je putem hrane dobijala veću količinu preparata lignoceluloze, a bez smanjenja učešća

sojine sačme i koja je bila statistički značajna veća ($p < 0,05$) u odnosu na telesnu masu brojlera kontrolne ($772,10 \pm 117,47$ g) i prve ogledne grupe ($782,10 \pm 96,93$ g). Na kraju ogleda, kontrolna grupa brojlera postigla je najmanju, odnosno neznatno manju telesnu masu (0,02%) u odnosu na grupu brojlera hranjenu sa manjom količinom dodate lignoceluloze. Najveću telesnu masu postigla je ogledna grupa brojlera (O-II) kojima je u hranu dodavana veća količina lignoceluloze, a bez smanjenja učešća sojine sačme, i to za 7,7% u odnosu na brojlere kontrolne, odnosno 7,5 i 4,6% u odnosu na brojlere O-I i O-III grupe. Utvrđena je statistički značajna razlika ($p < 0,05$) između prosečne mase brojlera ogledne grupe O-II i ostalih posmatranih grupa. Dodavanje većih količina lignoceluloze u obrok rezultiralo je i najvećim ostvarenim dnevnim prirastom u drugoj ($784,00 \pm 118,81$ g) trećoj ($743,97 \pm 117,98$ g) oglednoj grupi brojlera tokom prve polovine eksperimenta. Isti trend je zadržan i u drugom delu eksperimenta (21-42 dan) gde je najveći prosečan dnevni prirast ostvarila O-II grupa ($1781,80 \pm 278,99$ g) i koji je bio statistički značajno veći ($p < 0,05$) u odnosu na ostvareni prosečni dnevni prirast kontrolne ($1647,90 \pm 330,58$ g) i O-I ($1640,90 \pm 269,32$ g) grupe, ali ne i O-III ($1709,10 \pm 305,97$ g) grupe brojlera. Posmatrano za celi ogled zbirno (1-42 dan) najmanji prosečni dnevni prirast ostvarili su brojleri kontrolne ($2378,28 \pm 332,14$ g), a najveći brojleri O-II ($2569,29 \pm 266,50$ g) grupe koji je bio statistički značajno veći ($p < 0,05$) u odnosu na prirast kontrolne i O-I ($2389,84 \pm 263,01$ g) grupe. U prvoj fazi ogleda (1-21.dan) konzumacija hrane se nije znatno razlikovala između oglednih grupa brojlera hranjenih smešama kojima je dodata različita količina preparata lignoceluloze, s tim da su brojleri O-II grupe ostvarili najveću konzumaciju hrane (1063,30g) koja je bila za 4,1% bolja u odnosu na brojlere kontrolne, odnosno 5,0 i 4,1% u odnosu na brojlere O-I i O-III grupe. Identičan trend je utvrđen i u drugoj fazi ogleda (21-42. dan), gde je najbolji apetit (3.254g) utvrđen kod grupe brojlera (O-II) kojima je u hranu dodavana veća količina preparata lignoceluloze bez smanjenja učešća sojine sačme. Posmatrano za ceo ogled zbirno, dodavanje lignoceluloze nije uticalo na konzumaciju hrane, tako da je kontrolna grupa postigla bolju konzumaciju za 6,3 i 2,5% u odnosu na O-I i O-III grupu, odnosno nižu konzumaciju za 0,8% u odnosu na O-II grupu. Uočljiv je pozitivan uticaj dodavanja preparata lignoceluloze u hranu, na prosečnu konverziju hrane tako da su u prvoj fazi eksperimenta najlošiju konverziju postigli brojleri kontrolne grupe (1,394) i koja je bila za 2,5; 4,2 i 1,8% slabija u odnosu na ostvarenu konverziju brojlera O-I, O-II i O-III grupe. U drugoj fazi eksperimenta (21-42. dan) zadržan je isti trend tako da su najbolju

konverziju postigli brojleri O-I (1,822), a najlošiju brojleri (1,973) kontrolne grupe. Posmatrano za celi period tova, od prvog do četrdeset drugog dana tova, brojleri kontrolne grupe su ostvarili i najveću konverziju (1,788) dok su brojleri oglednih grupa hranjeni smešama u kojima je dodavana različita količina lignoceluloze postigli nižu i skoro identičnu (1,673; 1,669 i 1,691) konverziju hrane u odnosu na brojlere kontrolne grupe

Statističkom analizom nije utvrđena značajna razlika ($p < 0,05$) u prosečnim apsolutnim masama ispitivanih organa brojlera (masa pojedinih segmenata digestivnog trakta žlezdani , mišićni želudac i creva kao posledica dodavanja lignoceluloze u hranu. Apsolutna masa žlezdanog želuca kretala se od $6,67 \pm 1,63$ g kod kontrolne grupe do $7,33 \pm 1,63$ g kod O-II ogledne grupe brojlera. Masa mišićnog želuca kretala se od $16,17 \pm 2,23$ g kod O-II ogledne grupe do $18,33 \pm 1,63$ g kod O-III ogledne grupe, dok je apsolutna masa creva, bila najmanja kod kontrolne grupe ($62,17 \pm 5,12$ g), a najveća kod O-II ogledne grupe ($69,83 \pm 13,72$ g). Dodatak lignoceluloze u obrok za brojlere rezultirao je statistički značajnim razlikama ($p < 0,05$) u pH vrednostima sadržaja jejunuma između svih posmatranih grupa brojlera. Najniža pH vrednost crevnog sadržaja u jejunumu ($4,15 \pm 0,019$) zabeležena je kod brojlera O-II grupe i bila je za 2,2; 3,5 i 6,8% niža u odnosu na pH vrednost crevnog sadržaja jejunuma brojlera O-III, O-I i kontrolne grupe. Takođe, utvrđena je statistički značajna razlika ($p < 0,05$) između pH vrednosti crevnog sadržaja mišićnog dela želuca između svih posmatranih grupa, osim između O-I i O-III grupe brojlera. Najniža pH vrednost crevnog sadržaja utvrđena je u mišićnom delu želuca brojlera O-II grupe ($4,59 \pm 0,021$) i bila je niža za 0,9; 1,2 i 3,9% u odnosu na pH vrednost himusa mišićnog dijela želuca O-III; O-I i kontrolne grupe brojlera.

Morfometrijska ispitivanja duodenuma pokazuju da je najveća prosečna visina crevnih resica utvrđena kod brojlera O-III grupe ($1574,00 \pm 148,60$ μ m) koja je bila statistički značajno veća ($p < 0,05$) u odnosu na visinu resica kontrolne ($1330 \pm 126,48$ μ m), O-I ($1380 \pm 91,59$ μ m) i O-II grupe ($1434 \pm 284,52$ μ m) brojlera. Takođe, utvrđeno je da crevne resice ogledne grupe O-III imaju i najveću širinu ($108,1 \pm 5,69$ μ m) i da su statistički značajno ($p < 0,05$) veće od širine crevnih resica ostalih posmatranih grupa brojlera koja se kretala od $96,7 \pm 11,59$ μ m (K grupa) do $105,7 \pm 18,06$ μ m (O-I i O-II grupa). Ogledna grupa O-III beleži i najveću dubinu crevnih kripti ($168,2 \pm 26,17$ μ m) a koja je statistički značajno ($p < 0,05$) veća od dubine crevnih kripti kontrolne ($132,1 \pm 20,75$ μ m) i ogledne O-I grupe ($134,01 \pm 29,26$ μ m). Morfometrijska ispitivanja jejunuma pokazuju da ne postoji statistički značajna razlika u prosečnoj visini crevnih resica između posmatranih

grupa brojlera. Dodavanje preparata lignoceluloze pozitivno je uticalo na prosečnu visinu resica jejunuma tako da je najveća visina utvrđena kod brojlera O-III ($984,8 \pm 199,83 \mu\text{m}$) i O-II grupe ($892,6 \pm 145,08 \mu\text{m}$), a najmanja ($871,4 \pm 137,07 \mu\text{m}$) kod brojlera kontrolne grupe. Rezultati merenja pokazuju da crevne resice jejunuma ogledne grupe O-III brojlera imaju najveću širinu ($102,1 \pm 27,08 \mu\text{m}$) koja je statistički značajno ($p < 0,05$) veća od širine crevnih resica kontrolne ($77,2 \pm 10,60 \mu\text{m}$), O-I ($81,4 \pm 12,57 \mu\text{m}$) i O-II ($87,6 \pm 17,45 \mu\text{m}$) grupe brojlera. Ogledna grupa brojlera (O-III) beleži i najveću dubinu crevnih kripti jejunuma ($156,3 \mu\text{m}$), a koja je statistički značajno ($p < 0,05$) veća od dubine crevnih kripti jejunuma ostalih posmatranih grupa brojlera. Najmanja dubina crevnih kripti jejunuma ($131,9 \pm 10,02 \mu\text{m}$) utvrđena je kod brojlera kontrolne grupe, i bila je za 3,8; 10,1 i 18,5% manja u odnosu na prosečnu dubinu crevnih kripti jejunuma O-I, O-II i O-III grupe brojlera. Prosečna visina crevnih resica ileuma bila je statistički značajno manja ($p < 0,05$) kod brojlera kontrolne grupe ($630,1 \pm 66,75 \mu\text{m}$) u odnosu na prosečnu visinu crevnih resica O-I ($702,9 \pm 104,16 \mu\text{m}$), O-II ($731,4 \pm 119,13 \mu\text{m}$) i O-III ($741,2 \pm 116,86 \mu\text{m}$) grupe brojlera.

Utvrđeno je da crevne resice ileuma ogledne O-III grupe imaju najveću širinu ($91,5 \pm 13,35 \mu\text{m}$) i da su statistički značajno ($p < 0,05$) veće u odnosu na širinu crevnih resica kontrolne ($70,3 \pm 9,60 \mu\text{m}$) i O-I ($82,5 \pm 5,64 \mu\text{m}$) ogledne grupe, s tim da nije utvrđena statistički značajna razlika u odnosu na širinu resica ileuma O-II ($88,9 \pm 11,84 \mu\text{m}$) ogledne grupe brojlera. Posmatrajući dubinu crevnih kripti ileuma utvrđena je statistički značajna razlika ($p < 0,05$) između brojlera kontrolne grupe, koja je imala i najmanju prosečnu dubinu kripti ($131,2 \pm 22,87 \mu\text{m}$) u odnosu na ogledne grupe brojlera kojima je u hranu dodavana lignocelulaza. Ogledne grupe brojlera kojima je dodavana veća količina lignoceluloze (O-II i O-III) imale su i najveću dubinu kripti ileuma ($145,6 \pm 15,77 \mu\text{m}$) i bile su za 3,4, odnosno 10,9 dublje u odnosu na dubinu kripti brojlera O-I i kontrolne grupe brojlera.

Najmanji broj korisnih vrsta bakterija (*Lactobacillus spp.* i *Bifidobacterium spp.*) utvrđen je u ileumu ($5,85 \pm 0,14$ i $5,61 \pm 0,35$) i cekumu ($6,89 \pm 0,15$ i $6,63 \pm 0,21$) brojlera kontrolne grupe. Uočljiv je pozitivan efekat dodavanja lignoceluloze u hranu za brojlere obzirom da je najveći broj korisnih vrsta mikroorganizama (**Lactobacillus spp. i Bifidobacterium spp.**) u ileumu i cekumu utvrđen u grupi brojlera (O-II) koji su hranjeni obrokom kome je dodavana veća količina lignoceluloze, a bez smanjenja učešća sojine sačme. Prosečan broj lakatobacilusa u cekumu i ileumu ispitivanih grupa bio je najveći

kod brojlera O-II grupe ($6,81 \pm 0,19$ i $7,52 \pm 0,17$) i bio je statistički značajno veći ($p < 0,05$) od prosečnog broja laktobacilusa u kontrolnoj ($5,85 \pm 0,14$ i $6,89 \pm 0,15$) odnosno O-I grupi ($6,21 \pm 0,19$ i $7,21 \pm 0,22$). Takođe, utvrđen je najveći prosečan broj Bifidobakterija i u tankom ($6,82 \pm 0,19$) i slepom crevu ($7,38 \pm 0,33$) brojlera O-II grupe koji je statistički bio značajno veći ($p < 0,05$) u odnosu na utvrđen broj *Bifidobacterium spp* u kontrolnoj ($5,61 \pm 0,23$ i $6,63 \pm 0,21$) i O-I grupi brojlera ($6,32 \pm 0,13$ i $7,03 \pm 0,12$). Posmatrajući dobijene rezultate merenja posmatranih vrsta bakterija (*E. Coli* i *Cl. Perfringens*) u tankom i slepom crevu evidentan je pozitivan efekat dodavanja lignoceluloze u hranu za brojlere obzirom da je najveći broj posmatranih bakterija utvrđen kod brojlera kontrolne grupe. U ileumu i cekumu brojlera kontrolne grupe utvrđen je najveći broj *E. Coli* ($6,32 \pm 0,22$ i $7,05 \pm 0,14$) koji je bio statistički značajno veći ($p < 0,05$) u odnosu na utvrđen prosečan broj *E. coli* kod brojlera O-I ($5,81 \pm 0,06$ i $6,62 \pm 0,06$), O-II ($5,45 \pm 0,09$ i $6,26 \pm 0,15$), odnosno O-III ($5,49 \pm 0,07$ i $6,30 \pm 0,09$) grupe brojlera. U grupi brojlera (O-II) hranjenih obrokom sa većom količinom lignoceluloze, a bez smanjenja učešća sojine sačme utvrđen je najmanji broj *E. Coli* i u ileumu ($5,45 \pm 0,09$) i u cekumu ($6,26 \pm 0,15$). Najmanji prosečan broj bakterija *Cl. perfringens* utvrđen je kod ogledne grupe O-III i u tankom ($4,55 \pm 0,14$) i slepom ($4,81 \pm 0,22$) crevu. Najveći broj bakterija ove vrste zabeležen je kod kontrolne grupe, i to $5,19 \pm 0,20$ u tankom i $5,60 \pm 0,35$ u slepom crevu koji je bio statistički značajno veći ($p < 0,05$) u odnosu na prosečan broj bakterija *Cl. perfringens* i u tankom i u slepom crevu brojlera O-I ($4,86 \pm 0,25$ i $5,01 \pm 0,16$), O-II ($4,59 \pm 0,13$ i $4,89 \pm 0,32$) odnosno O-III ($4,55 \pm 0,14$ i $4,81 \pm 0,22$) grupe brojlera.

Na osnovu dobijenih rezultata statističke analize utvrđeno da je dodavanje veće količine lignoceluloze u hranu za brojlere rezultiralo nižom prosečnom vlažnošću prostirke kod brojlera O-II ($21,98 \pm 1,67\%$) i O-III ($24,10 \pm 1,81\%$) grupe u odnosu na brojlere kontrolne grupe ($29,32 \pm 1,73\%$) i brojlera prve ogledne grupe ($26,56 \pm 2,42\%$) koja je putem hrane dobijala manju količinu lignoceluloze. Prosečna vlažnost stelje brojlera O-II i O-III grupe bila je statistički značajno ($p < 0,05$) niža od prosečne vlažnosti stelje brojlera kontrolne grupe, a utvrđena je i statistički značajna razlika ($p < 0,05$) između prosečne vlažnosti stelje brojlera O-II i O-I grupe.

2. Dodaci hrani za životinje

U radu (redni broj 2.) je ispitivan efekat upotrebe benzoeve kiseline i helatnih formi mikroelemenata u kojima su bakar (Cu), cink (Zn), mangan (Mn) vezani za metionin hidroksi

analog na proizvodne rezultate, morfologiju creva, crevnu mikrobiotu i pH vrednost u digestivnom traktu odlučene prasadi starosti 28 dana. Rezultati su pokazali da dodatak helatnih formi mikroelemenata benzoeve kiseline nije samo poboljšao konačnu telesnu masu ($p < 0,05$), prosečan dnevni prirast ($p < 0,05$) i konverziju ($p < 0,05$), već je poboljšao i performanse morfologije creva i smanjio broj *Escherichia coli* u jejunumu i ileumu u eksperimentalnim grupama ($p < 0,05$). Ovo istraživanje pokazuje da helati i benzoeva kiselina imaju blagotvorno dejstvo na crevnu morfologiju i mikrofloru odlučene prasadi, što delimično može da objasni zašto su proizvodni rezultati prasadi poboljšani.

Optimalan odnos omega 6 i omega 3 masnih kiselina je 4:1. Kod monogastričnih životinja sastav aminokiselina u hrani direktno se odražava na sastav masnih kiselina u tkivima. Dnevni unos nezasićenih masnih kiselina može se povećati adekvatnom strategijom ishrane životinja. Seme lana sadrži deset puta više nezasićenih (32,26%), nego zasićenih masnih kiselina (3,66%). Najveći deo nezasićenih masnih kiselina (oko 70%) čini α -linoleinska kiselina (ALA), koja je prekursor svih omega 3 masnih kiselina, što čini seme lana idealnim za proizvodnju širokog spektra proizvoda obogaćenih omega 3 masnim kiselinama. Zahvaljujući dizajniranoj hrani za životinje, moguće je dobiti proizvode (meso, grudi, batac, džigerica, potkožna mast) sa značajno većim sadržajem omega 3 masnih kiselina u poređenju sa istim proizvodima dobijenim od brojlera hranjenih konvencionalnom mešavinom ili sa skoro istim odnosom omega 3 i omega 6 masnih kiselina.

U radu 12. prikazan je uticaj dodavanje natrijum formijata u ishrani brojlera na proizvodne rezultate. Upotreba ovog preparata imala je pozitivan efekat na proizvodne rezultate: potrošnja hrane, konverzija, prirast, masa životinja pre klanja i masu trupa.

3. Mikotoksini u ishrani životinja

Kontaminacija mikotoksinima putem hrane za ljude i životinje je globalni problem. Mikotoksini izazivaju čitav niz poremećaja u organizmu počevši od biohemijskih promena, preko funkcionalnog i morfološkog oštećenja različitih tkiva i organa do pojave kliničkih znakova mikotoksikoza i posledičnog uginuća. Najveći broj mikotoksikoza izazvan je nižim količinama mikotoksina u hrani koje dovode do pojave hroničnih mikotoksikoza. Poseban problem je prisustvo rezidua što se, kao i slabiji kvalitet mesa, najčešće uočava tek nakon klanja životinja. Toksičnost mikotoksina zavisi od vrste i količine mikotoksina u hrani, od dužine i načina unošenja u

organizam, kao i od genetskih, fizioloških i spoljašnjih faktora, kao i prisustva drugih mikotoksina. S obzirom na značajne i velike razlike u hemijskoj strukturi, pojedini mikotoksini ispoljavaju različite biološke efekte koji se ispoljavaju kao karcinogeni, mutageni, teratogeni, embriotoksični i imunomodulatorni. Prema target organima, promenama i simptomima koje izazivaju, mikotoksini se dele u više grupa (hepatoksini, nefrotoksini...)

U konceptu od njive do trpeze, prva strategija u borbi protiv štetnih efekata mikotoksina je prevencija kontaminacije koja podrazumeva prevenciju u polju i prevenciju u skladištu, zatim eliminaciju mikotoksina postupcima separacije i degradacije mikotoksina u manje toksična jedinjenja i nutritivne tehnike koje podrazumevaju primenu korekcije recepture, antioksidanasa, enzima i naravno adsorbenasa mikotoksina, kako neorganskih, tako i organskih. Ukoliko preventivne mere i tretmani nisu dali očekivane rezultate, pristupa se metodi razređivanja kontaminirane hrane sa nekontaminiranom ili metodi preusmeravanja hrane na manje osetljive životinjske vrste. Uspeh metode zavisi od inicijalnog nivoa kontaminacije, postignutog stepena razblaživanja i dostupnosti pogodnih nekontaminiranih hraniva i/ili hrane. Zato u proizvodnim uslovima mora da se praktikuje stalni i višestepeni monitoring higijenske ispravnosti hrane u cilju brzog i efikasnog reagovanja, kao za sada, jedinog načina uspešne prevencije mikotoksikoza.

Pored štetnih efekata i izazivača mikotoksikoza neke plesni je poželjno naći u hrani jer imaju sposobnost da pozitivno menjaju senzorna svojstva namirnica animalnog porekla. Dominantna pojava u kliničkoj slici trovanja zearalenonom je pojava estrogenog sindroma, zatim dijareja, povraćanje, odbijanje hrane, gubitak telesne mase i hemoragije. Sa druge strane, kod mladih životinja se ispoljava anabolička aktivnost zearalenona koji stimuliše hipofizu na lučenje hormona rasta povećavajući retenciju azota i njegovo konvertovanje u proteine organizma životinje, bilo stimulisanjem biosinteze proteina ili pak usporavanjem njihove razgradnje, bez istovremenog povećanja naslaga masnog tkiva. Ogljed na junadima u tovu u kome je kao dodatak ishrani oglednih grupa korišćen preparat na bazi zearalenona (Ralgo -S). Kroz proizvodne rezultate ogleda, prikazan je pozitivan anabolički efekat zearalenona u vidu stimulacije rasta kod tovnih životinja.

V Elementi za kvalitativnu ocenu naučnog doprinosa kandidata

- 1. Angažovanost u razvoju uslova za naučni rad, obrazovanju i formiranju naučnih kadrova**
- 2. Organizacija naučnog rada**

Doktorska disertacija Dr Lazar Makivić rađena je u okviru i za potrebe kompanije „ Rapić d.o.o.“ Gradiška, „Pileprom“ Srbac i kompanije „Rettemaier“ (Etien Baroka) Nemačka.

3. Kvalitet naučnih rezultata

3.1 Uticajnost

3.2. Parametri kvaliteta časopisa i pozitivna citiranost kandidatovih radova

Za period od 2018. do 2023. godine ukupan broj citata je 14 (Researchgate).

3.3 Efektivni broj radova i broj radova normiran na osnovu broja koautora

Dr Lazar Makivić u svom naučnoistraživačkom radu ima 12 publikovanih radova i saopštenja. Najveći broj objavljenih radova pripada tipu eksperimentalnih radova iz oblasti bezbednosti i kvaliteta hrane za životinje. Prosečan broj autora po radu za navedenu bibliografiju iznosi 4,75.

3.4. Stepen samostalnosti i stepen učešća u realizaciji radova u naučnim centrima u zemlji i inostranstvu

U realizaciji istraživanja, dr Lazar Makivić je dao doprinos u stvaranju i osmišljavanju ideja i eksperimentalnih koncepata, tako i u realizaciji usvojenog programa rada. Kandidat je iskazao visok stepen samostalnosti, kao i sposobost za timski rad, a ostvareni rezultati imaju praktičnu i naučnu vrednost, koja se ogleda u unapređenju i sveobuhvatnijem ispitivanju hrane za životinje kao i proizvoda od mesa kako živine tako i svinja, što doprinosi razvoju ovih grana stočarstva i uopšte ishrane i nauke o namirnicama animalnog porekla u Srbiji. Rezultate rada iz oblasti ishrane životinja, brojlera i svinja ostvario je u većem broju radova (1, 3, 5, 6, 10, 11), dok je iz oblasti uticaja različitih dodataka u hranu životinja predstavio u radovima (2,4,12). rezultate iz oblasti mikotoksina i mikotoksikoza predstavio u radovima 7., 8. i 9.

3.5 Značaj radova

Naučnoistraživačka aktivnost kandidata zasnovana je na istraživanjima iz oblasti bezbednosti i kvaliteta hrane za životinje. Istraživanja koja se odnose na upotrebu lignoceluloze u ishrani brojlera (proizvodni rezultati, prinos mesa, zaštita životne sredine, dobrobit životinja), različitih izvora masti u ishrani životinja i dobijanje mesa povoljnijeg masnokiselinskog sastava i povoljnijeg odnosa omega-6/omega-3 masnih kiselina, su veoma značajna sa aspekta dobijanja mesa brojlera poboljšanog hemijskog i masnokiselinskog sastava koja će ispoljavati pozitivan efekat na zdravlje

ljudi. Drugi deo radova, u kome kandidat aktivno učestvuje, ima kako naučni tako i praktični značaj, zbog prezentovanja rezultata koji su važni za zdravlje potrošača, ali i za bolje proizvodne rezultate kako u živinarstvu tako i u drugim granama stočarstva. Kvalitet i značaj radova potvrđen je njihovim publikovanjem u vrhunskim i međunarodnim skupovima.

3.6. Doprinos kandidata realizaciji koautorskih radova

Saopšteni radovi kandidata dr Lazara Makivića proistekli su kao rezultat timskog angažovanja kandidata. Doprinos kandidata radovima ogleda se u terenskom angažovanju, osmišljavanju dinamike realizacije zacrtanih ciljeva, statističkoj obradi podataka, kao i u diskusiji rezultata i pisanju. Kandidat je učestvovao u realizaciji tematski vrlo heterogenih zadataka i celina, pokazujući sklonost ka timskom radu i uspešnost u izvršenju dela zaduženja.

VI Kvalitet naučnih radova

VII Naučna kompetentnost

Dr Lazar Makivić je u svom naučno-istraživačkom radu objavio kao autor ili koautor 12 radova. Od navedenog broja radova 2 rada su objavljeni u naučnim časopisima međunarodnog značaja kategorije M20 i to u istaknutom međunarodnom časopisu (M23) dva rada. Na međunarodnim naučnim skupovima objavljena su 3 rada koji su štampana u celini (M33). U vodećim časopisima nacionalnog značaja objavljen je 1 rad štampan u celini (M61), u kategoriji (M64) objavljena su 3 rada. Dr Lazar Makivić je prvi autor na 3 rada, a takođe na 3 rada je i nosilac.

Ocena stručnog i naučnog rada dr Lazar Makivić data je kroz prikaz naučnih rezultata, prema Pravilniku o postupku i načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata, Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj, Republike Srbije (za tehničko-tehnološke i biotehničke nauke):

| Naziv grupe rezultata | Oznaka grupe rezultata | Vrsta rezultata | M | Vrednost rezultata |
|---|------------------------|--|-----|--------------------|
| Radovi objavljeni u naučnim časopisima međunarodnog značaja | M20 | Rad u vrhunskom međunarodnom časopisu | M21 | / |
| | | Rad u istaknutom međunarodnom časopisu | M22 | / |
| | | Rad u međunarodnom časopisu | M23 | 3x2=6 |
| | | Rad u časopisu međunarodnog značaja verifikovan posebnom odlukom (M24=3) | M24 | |
| Zbornici međunarodnih naučnih skupova | M30 | Predavanje po pozivu sa međunarodnog skupa štampano u celini | M31 | |
| | | Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini | M33 | 2x1=2 |
| | | Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u izvodu | M34 | 1x0,5=0,5 |
| Časopisi nacionalnog značaja | M50 | Rad u vodećem časopisu nacionalnog značaja | M51 | |
| | | Rad u časopisu nacionalnog značaja | M52 | |
| | | Rad u naučnom časopisu | M53 | / |
| Zbornici skupova nacionalnog značaja | M60 | Predavanja po pozivu sa skupa nacionalnog značaja štampano u celini | M61 | 1x1=1 |
| | | Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u celini | | |

| | | | | |
|-------------------------------------|------------|--|-----|-------------|
| | | <i>Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u izvodu</i> | M63 | 1x0,5=0,5 |
| | | | M64 | 3x0,2=0,6 |
| Magistraske i doktorske teze | M70 | | | |
| | | <i>Odbranjena doktorska disertacija</i> | M71 | 6x1=6 |
| Tehnička i razvojna rešenja | M80 | <i>Bitno poboljšan postojeći proizvod ili tehnologija (uz dokaz) novo rešenje problema u oblasti mikroekonomskog, socijalnog i problema održivog prostornog razvoja recenzovano i prihvaćeno na nacionalnom nivou (uz dokaz)</i> | M81 | 8x1=8 |
| | | Ukupan broj poena | | 24,6 |

MINIMALNI KVANTITATIVNI ZAHTEVI ZA STICANJE POJEDINAČNIH NAUČNIH ZVANJA

Za tehničke i biotehničke nauke

| Diferencijalni uslov- Od prvog izbora u prethodno zvanje do izbora u zvanje | potrebno je da kandidat ima najmanje XX poena, koji treba da pripadaju sledećim kategorijama: | | |
|--|---|----------------------|-------------|
| | | Neophodn o XX= | Ostvareno |
| Naučni saradnik | Ukupno | 16 | 24,6 |
| Obavezni (1) | M10+M20+M31+M33+M34+M41 +M42+M51+ M80+M90+M100 | 9 | 16,5 |
| Obavezni (2) | M21+M22+M23 | 5 | 6 |

PREDLOG KOMISIJE ZA IZBOR DR LAZAR MAKIVIĆ U ZVANJE NAUČNI SARADNIK

Na osnovu pregleda podnete dokumentacije i analize dosadašnjeg naučnoistraživačkog i stručnog rada, Komisija je mišljenja da dr Lazar Makivić ispunjava sve uslove predviđene Zakonom o naučnoistraživačkoj delatnosti („Službeni glasnik RS“, br. 150/2020) i kriterijume propisane Pravilnikom o postupku i načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata istraživača („Službeni glasnik RS“, br. 14/2023) za izbor u zvanje naučni saradnik. Stoga, Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu da utvrdi predlog za izbor dr Lazar Makivić u zvanje naučni saradnik.

Datum:

Komisija:

dr Dragan Šefer , redovni profesor,
Fakultet Veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu

dr Radmila Marković, redovni profesor ,
Fakultet Veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu

dr Vesna Đorđević , naučni savetnik
Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd