

SRPSKO VETERINARSKO DRUŠTVO



ZBORNİK RADOVA I KRATKIH SADRŽAJA

32. SAVETOVANJE VETERINARA SRBIJE



Zlatibor, 9–12. septembar 2021.

32. SAVETOVANJE VETERINARA SRBIJE
Zlatibor, 09–12. septembar, 2021.

Organizator:

Srpsko veterinarsko društvo

Suorganizatori:

Fakultet veterinarske medicine Univerzitet u Beogradu
Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Departman za veterinarsku medicinu

Pokrovitelji:

Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Uprava za veterinu
Veterinarska komora Srbije

Predsednik SVD: Prof. dr Milorad Mirilović, dekan FVM

Organizacioni odbor:

Predsednik: Milorad Mirilović

Potpredsednici: Stamen Radulović i Miodrag Rajković

Sekretar: Jasna Stevanović

Tehnički sekretar: Katarina Vulović

Marketing menadžer: Nebojša Aleksić

Programski odbor:

Nedeljko Karabasil (predsednik), Danijela Kirovski, Sonja Radojičić, Sanja Aleksić Kovačević, Bojan Toholj, Slobodanka Vakanjac, Ivan Vujanac, Vitomir Čupić, Dragan Šefer, Milan Maletić, Vladimir Dimitrijević

Počasni odbor:

Branislav Nedimović, Emina Milakara, Nedeljko Tica, Ivan Bošnjak, Ivan Stančić, Mišo Kolarević, Saša Bošković, Nenad Budimović, Ratko Ralević

Sekretarijat:

Slobodan Stanojević, Sava Lazić, Ivan Miloš, Miodrag Bošković, Radislava Teodorović, Milutin Simović, Zoran Rašić, Milan Đorđević, Predrag Maslovarić, Zoran Jevtić, Zoran Knežević, Vojislav Arsenijević, Ljubinko Šterić, Dragutin Smoljanović, Miloš Petrović, Bojan Blond, Vesna Đorđević, Dobrila Jakić-Dimić, Branislava Belić, Slavica Kuša Jelesijević, Milica Lazić, Laslo Matković, Darko Bošnjak, Petar Milović, Rade Došenović, Nikola Milutinović, Gordana Žugić, Jasna Stevanović, Željko Sladojević

Izdavač:

Srpsko veterinarsko društvo, Beograd

Za izdavača:

Prof. dr Milorad Mirilović, predsednik SVD

Urednici:

Prof. dr Miodrag Lazarević i prof. dr Nedeljko Karabasil

Lektura i korektura: Prof. dr Lazarević Miodrag

Tehnički urednik: Lazarević Gordana

Tehnička izrada korica: Branislav Vejnović

Štampa: Naučna KMD, Beograd, 2021

Tiraž: 400 primeraka

ISBN 978-86-83115-43-3

SADRŽAJ

- ◆ **Milanko Šekler, Dejan Vidanović, Bojana Tešović, Kazimir Matović, Nikola Vasković, Aleksandar Žarković, Zoran Debeljak, Marko Dmitrić, Tamaš Petrović, Sava Lazić:**
Uloga i značaj veterinarske službe u uslovima aktuelne pandemije 1
- ◆ **Zoran Rašić, Milorad Mirilović, Dragiša Trailović, Radmila Marković:**
Akademija veterinarske medicine Srpskog veterinarskog društva – čast
i ponos veterinarske profesije 31

TEMATSKO ZASEDANJE I

AKTUELNA EPIZOOTIOLOŠKA SITUACIJA

- ◆ **Boban Đurić, Tatjana Labus, Jelica Uzelac, Saša Ostojić, Aleksandra Nikolić, Jelena Ćuk:**
Epizootiološka situacija u Srbiji 2020. godine 35
- ◆ **Mišo Kolarević, Miodrag Rajković, Miloš Petrović, Zoran Raičević, Siniša Grubač, Slobodan Stanojević, Radomir Došenović, Boban Đurić, Saša Ostojić, Irena Milosavljević, Zoran Sporić:**
Saniranje žarišta AKS na farmi svinja i značaj biosigurnosnih mera u kontroli bolesti 36
- ◆ **Milijana Nešković, Bojan Ristić, Rade Došenović, Branislav Aleksić, Zoran Debeljak, Jasna Prodanov Radulović:**
Epizootiološka situacija afričke kuge svinja u Zaječarskom i Borskom okrugu 44
- ◆ **Zoran Debeljak, Aleksandar Tomić, Nikola Vasković, Dejan Vidanović, Kazimir Matović, Aleksandar Žarković, Milanko Šekler, Marko Dmitrić, Slavica Jovanović, Danijela Šaponjić:**
Epizootiološka situacija, karakteristike i mere kontrole afričke kuge svinja u Rasinskom okrugu 46
- ◆ **Milena Živojinović, Slavonka Stokić Nikolić, Ivan Dobrosavljević, Milica Lazić, Oliver Savić, Jovan Popović, Sonja Paunović:**
AKS u populaciji divljih svinja u Braničevskom okrugu 61
- ◆ **Miroljub Dačić, Igor Đorđević, Zoran Rašić, Katarina Anđelković, Dušan Simonović, Jelena Petković:**
Epizootiološka situacija, pojava i suzbijanje AKS u Pomoravskom okrugu 62
- ◆ **Saša Ostojić:**
Aktivnosti nacionalnog kriznog štaba u suzbijanju AKS 63
- ◆ **Spomenka Đurić, Branislav Vejnović, Jelena Janjić, Radislava Teodorović, Aleksandra Nikolić, Drago Nedić, Milorad Mirilović:**
"Cost-benefit" analiza pri pojavi bolesti plavog jezika kod domaćih preživara u Republici Srbiji 64
- ◆ **Dragana Dimitrijević, Verica Jovanović, Dejan Ivanović, Marija Milić:**
Epidemiološka situacija zoonoza u Srbiji tokom pandemije COVID 19 i granični prelazi 73
- ◆ **Mihajlo Erdeljan, Tijana Kukurić, Ivana Davidov, Miodrag Radinović:**
Aktuelna epidemiološka situacija virusa Zapadnog Nila u Evropi 74

TEMATSKO ZASEDANJE II

REPRODUKCIJA I ZDRAVSTVENA ZAŠTITA FARMSKIH ŽIVOTINJA

- ◆ **Milan Maletić, Miloš Pavlović, Vladimir Magaš, Miloje Đurić, Ljubodrag Stanišić, Slobodanka Vakanjac, Jovan Blagojević:**
Reproduktivni poremećaji kod krava prouzrokovani promenama na jajnicima – da li je baš uvek kao što izgleda? 83
- ◆ **Jelena Apić, Ivan Galić, Ivan Stančić, Tomislav Barna, Slobodanka Vakanjac, Aleksandar Milovanović:**
Proteini spermalne plazme nerastova kao genetski markeri kvaliteta semena 92

◆ Ivan Vujanac, Radiša Prodanović, Jovan Bojkovski, Sreten Nedić, Sveta Arsić, Slavica Dražić, Milica Stojić, Danijela Kirovski: Proteini toplotnog stresa kao potencijalni biomarkeri tolerancije na toplotni stres kod visokomlečnih krava	104
◆ Božidar Savić, Nemanja Zdravković, Oliver Radanović, Nemanja Jezdimirović, Branislav Kureljušić, Bojan Milovanović, Ognjen Stevančević: Klinička slika, patomorfološke promene i mikrobiološke karakteristike izolata <i>Salmonella enterica</i> subspecies <i>Enterica</i> serovar choleraesuis infekcije kod zalučene prasadi	111
◆ Saša Ivanović, Vitomir Čupić, Sunčica Borozan, Silva Dobrić, Dejana Čupić-Miladinović, Mila Savić, Žolt Bečkei, Nevena Borozan: Primena doksiciklina kod farmskih životinja	113
◆ Zorana Kovačević, Miodrag Radinović, Dragana Tomanić, Jovan Stanojević, Nebojša Kladar, Biljana Božin: Antibiotska rezistencija najčešćih uzročnika mastitisa krava	125
◆ Nemanja Zdravković, Milan Ninković, Oliver Radanović, Božidar Savić, Đorđe S. Marjanović, Radoslava Savić Radovanović: Nalaz <i>Pseudomonas aeruginosa</i> kod zapaljenja pluća prasadi	133
◆ Marko Pajić, Slobodan Knežević, Dalibor Todorović, Biljana Đurđević, Milena Samojlović, Miloš Pelić, Suzana Vidaković Knežević, Dušan Lazić, Zdravko Tomić: Pojava infektivnog laringotraheitisa u jatima koka nosilja na području Vojvodine	138
◆ Teodora Vasiljević, Oliver Stanković, Milka Đermanov, Bojan Vujić, Ivan Marković, Žarko Avramov: Ponašanje i dobrobit svinja u farmskim uslovima držanja	139
◆ Nenad Popov, Željko Mihaljev, Milica Živkov Baloš, Sandra Jakšić, Sava Lazić, Dubravka Milanov, Gospava Lazić, Marko Pajić: Kvalitet vode kao faktor biosigurnosti na farmama svinja	145
◆ Jovan Stanojević, Miodrag Radinović, Marko R. Cincović, Branislava Belić, Zorana Kovačević, Tijana Kukurić: Uticaj mastitisa na hemijski sastav mleka kod krava	146
◆ Srđan Todorović, Marko R. Cincović, Zoran Ružić, Zdenko Kanački, Ivan Galić, Ivica Jožef, Mirko Dražić: Konzentracija progesterona u krvi i pojava endometritisa kod krava sa zaostalom posteljicom	152

TEMATSKO ZASEDANJE III

NUTRITIVNA PREVENCIJA I TERAPIJA METABOLIČKIH POREMEĆAJA ŽIVOTINJA U INTENZIVNOJ STOČARSKOJ PROIZVODNJI

◆ Dragan Šefer, Dejan Perić, Stamen Radulović, Svetlana Grdović, Lazar Makivić, Dragoljub Jovanović, Radmila Marković: Zasušenje – nutritivni izazov u prevenciji metaboličkih bolesti kod preživara	159
◆ Radmila Marković, Stamen Radulović, Dejan Perić, Dragan Šefer: Značaj optimalnog obezbeđivanja kalcijuma i fosfora u hrani za životinje	167
◆ Radulović Stamen, Jokić Živan, Šefer Dragan, Marković Radmila, Perić Dejan, Rašić Zoran, Kojičić-Stefanović Jasmina: Značaj i uloga ishrane u nastanku i prevenciji sindroma iznenadne smrti brojlera	177
◆ Dejan Perić, Radmila Marković, Stamen Radulović, Svetlana Grdović, Dragoljub Jovanović, Dragan Šefer: Nutritivne strategije u prevenciji i terapiji anemije usled deficita gvožđa kod prasadi	192

- ◆ **Marcela Šperanda, Veronika Halas, Melinda Kovacs, Zdenko Lončarić, Jakov Jurčević, Tomislav Šperanda, Mislav Đidara, Dalibor Đud:**
Biofortifikacija i drugi tehnološki postupci obogaćivanja hrane za životinje 204
- ◆ **Jelena Janjić, Branislav Baltić, Milorad Mirilović, Drago Nedić, Spomenka Đurić, Branislav Vejnović, Radmila Marković:**
Uticaj dodavanja srednjelančanih masnih kiselina na ekonomsku efikasnost ishrane brojlera 213
- ◆ **Zoran Ružić, Zdenko Kanački, Srđan Todorović, Dušan Lazić, Slobodan Knežević, Suzana Vidaković Knežević:**
Rano termalno kondicioniranje dovodi do kompezatornog rasta i bolje konverzije hrane kod tovnih pilića u uslovima toplotnog stresa 222

TEMATSKO ZASEDANJE IV

GAJENJE, PATOLOGIJA I ZDRAVSTVENA ZAŠTITA RIBA

- ◆ **Zoran Marković, Marko Stanković, Božidar Rašković, Ivana Živić, Vladimir Radosavljević:**
Diverzifikacija na ribnjacima – kao alternativa intenziviranju proizvodnje u težnji ostvarivanja većeg prihoda uz manji rizik od bolesti riba 227
- ◆ **Vladimir Radosavljević, Dimitrije Glišić, Vesna Milićević, Tatjana Labus, Oliver Radanović, Nemanja Zdravković, Zoran Marković:**
Sistem zdravstvene kontrole riba i najznačajnije bolesti u akvakulturi Srbije 228
- ◆ **Ksenija Aksentijević, Maja Marković:**
Održavanje zdravlja riba u akvakulturi: epidemiološki pristup prevenciji i kontroli infektivnih bolesti 234
- ◆ **Vitomir Ćupić, Saša Ivanović, Sunčica Borozan, Andreja Prevendar Crnić, Indira Mujezinović, Gordana Žugić, Romel Vele, Dejana Ćupić Miladinović:**
Primena antimikrobnih lekova kod riba 245
- ◆ **Ksenija Aksentijević:**
Pojava antimikrobne rezistencije u akvakulturi – šta do sada znamo i koji su sledeći koraci? 258
- ◆ **Vitomir Ćupić, Saša Ivanović, Sunčica Borozan, Andreja Prevendar Crni, Indira Mujezinović, Gordana Žugić, Romel Vele, Dejana Ćupić Miladinović:**
Pesticidi toksični za ribe 264
- ◆ **Nikolina Novakov, Brankica Kartalović, Željko Mihaljev, Dušan Lazić, Branislava Belić, Dragan Rogan:**
Koncentracije teških metala i policikličnih aromatičnih ugljovodonika u dagnjama sa tržišta Srbije 275
- ◆ **Sandra Nikolić, Nikolina Novakov, Aleksandar Potkonjak:**
Određivanje pola kod jesetarskih riba primenom ultrazvuka 276
- ◆ **Dušan Lazić, Miloš Pelić, Slobodan Knežević, Marko Pajić, Zoran Ružić, Tijana Kukurić, Nikolina Novakov:**
Upotreba aparata za elektroribolov u svrhe uzorkovanja riba 277

TEMATSKO ZASEDANJE V

ZDRAVSTVENA ZAŠTITA I REPRODUKCIJA KUĆNIH LJUBIMACA

- ◆ **Plamen Trojačanec, Blagica Sekovska:**
Komunikacija sa klijentima u maloj praksi: strategije rešavanja problema u zahtevnim situacijama 281
- ◆ **Kreszinger Mario, Pačin Marko:**
Vijci i ploče kao implantanti za osteosintezu 292

◆ Natalija Milčić Matić: Kušingov sindrom: onkološko ili endokrino oboljenje?	303
◆ Ivan Stančić i Ivan Galić: Poremećaji reprodukcije mužjaka pasa – problemi veterinara i odgajivača.....	309
◆ Ozren Smolec, Ivo Kokalj, Tomislav Bosanac, Bojan Toholj: Abdominalni kompartment sindrom u pasa	314
◆ Marko Pečin: Nova osteoinduktivna metoda liječenja defekta humerusa u pasa nakon nastrijela upotrebom RHBMP6 u autolognom koagulumu sa keramikom	315

TEMATSKO ZASEDANJE VI

ODRŽIVI UZGOJ, OČUVANJE I PROIZVODI SA DODATOM VREDNOŠĆU AUTOHTONIH RASA DOMAĆIH ŽIVOTINJA I SLOBODNE TEME

◆ Elmin Tarić, Besckei Zsolt, Ružica Trailović, Mila Savić, Vladimir Dimitrijević: Značaj animalnih proizvoda sa dodatom vrednošću za opstanak i promociju ugroženih animalnih genetičkih resursa – sjenička ovca	319
◆ Ružica Trailović, Mila Savić, Vladimir Dimitrijević: Očuvanje autohtonih rasa domaćih životinja kroz održivu proizvodnju i zaštitu ambijenta	320
◆ Katarina Nenadović, Ljiljana Janković, Vladimir Dimitrijević, Marijana Vučinić: Dobrobit životinja u ekstenzivnim uslovima proizvodnje	321
◆ Radoslava Savić Radovanović, Mladen Mihajlović, Saša Bošković, Drago Nedić, Dragan Vasilev: Stanje i perspektive u organskoj proizvodnji Republike Srpske	332
◆ Antonija Rajčić, Milan Ž. Baltić, Ivana Branković Lazić, Branislav Baltić, Marija Starčević, Slađan Nešić: Patohistološke karakteristike drvenastih grudi i kvalitet mesa brojlera	333
◆ Milan Ž. Baltić, Saša Bošković, Ivana Branković Lazić, Branislav Baltić, Antonija Rajčić, Jelena Janjić, Marija Starčević: Kulinarski i industrijski postupci omeškavanja mesa	339
◆ Svetlana Grdović, Stamen Radulović, Dejan Perić, Radmila Marković Dragan Šefer: Prilog sagledavanju potencijala livada i pašnjaka Stare planine za uzgoj autohtonih rasa životinja	347
◆ Vitomir Čupić, Saša Ivanović, Sunčica Borozan, Dobrić Silva, Andreja Prevendar Crnić, Indira Mujezinović, Gordana Žugić, Romel Vele, Dejana Čupić Miladinović: Neracionalna primena antimikrobnih lekova u veterinarskoj medicini kao mogući uzrok štetnih efekata na životnu sredinu	348
◆ Tijana Kukurić, Mihajlo Erdeljan, Dušan Lazić, Ivan Galić, Jovan Stanojević: Detekcija srčanih šumova kod konja	359
◆ Slobodan Knežević, Marko Pajić, Suzana Vidaković Knežević, Dušan Lazić, Biljana Đurđević, Zoran Ružić, Zdenko Kanački, Vladimir Polaček, Milutin Đorđević: Uticaj različitih vrsta prostirke na emisiju štetnih gasova u brojlerskoj proizvodnji	363
◆ Suzana Vidaković Knežević, Sunčica Kocić-Tanackov, Snežana Kravić, Slobodan Knežević, Jelena Vranešević, Marko Pajić, Zoran Ružić, Jasna Kureljušić, Neđeljko Karabasil: Antimikrobna aktivnost <i>Lamiaceae</i> etarskih ulja protiv <i>Salmonella enteritidis</i> izolovanih iz mesa živine	364

ZNAČAJ OPTIMALNOG OBEZBEĐIVANJA KALCIJUMA I FOSFORA U HRANI ZA ŽIVOTINJE

Radmila Marković, Stamen Radulović, Dejan Perić, Dragan Šefer

Dr Radmila Marković, redovni profesor, dr Stamen Radulović, docent, DVM Dejan Perić, asistent, dr Dragan Šefer, redovni profesor, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, Beograd, R. Srbija

Kratak sadržaj

Mineralne materije imaju ulogu strukturnih sastojaka različitih tkiva i organa, elektrolita telesnih tečnosti i tkiva, kao i katalizatora u enzimskim i hormonskim sistemima. Makroelementi su mineralne materije koje su u značajnoj meri zastupljene u telu životinja (> 100 ppm) i od ukupno sedam makroelemenata, kalcijum i fosfor se veoma često zajedno razmatraju i deluju na pravilan rast i strukturu koštanog sistema, ali i ne druge procese u organizmu. Kalcijum čini oko 46 procenata ukupnih mineralnih materija u telu, odnosno 35 procenata strukture kostiju a fosfor oko 29 procenata ukupnih mineralnih materija u telu, odnosno 15 procenata strukture kostiju, što ukazuje na njihovu važnost i ulogu kao građivnih materija koštanog sistema. Pored toga, kalcijum igra važnu ulogu u zgrušavanju krvi, kao kofaktor u enzimskim reakcijama, u sekreciji većeg broja hormona i "releasing" faktora, kao i u procesu kontrakcije mišića. Van koštanog sistema nalazi se oko 20 procenata ukupnog fosfora i on je uključen u metabolizma masti, ugljenih hidrata, proteina i drugih hranljivih materija, a značajan je i kao konstitutivni element jedinjenja bogatih energijom (ATP, CTP).

Dnevne potrebe ovih makroelemenata variraju u zavisnosti od brojnih faktora (vrsta životinje, starost i proizvodni status). Osim apsolutnih količina, ova dva makroelementa, neophodnih u obroku da zadovolje potrebe pojedinih vrsta životinja, neobično je važan i njihov međusobni odnos, kao i odnos sa drugim materijama (vitaminom D) zbog toga što su im iskorišćavanje i promet zajednički.

Mogućnost hraniva da zadovolji potrebe u kalcijumu i fosforu, zavisi i od forme i oblika u kome je makroelement prisutan, kao i od prisustva antinutritivnih materija (fitinska kiselina). Korišćenje fitaze u smešama za monogastrične životinje povećava iskoristivost fosfora kao i drugih mineralnih materija. Za pojedine vrste životinja (nosilje) i veličina čestica mineralnih hraniva utiče na mogućnost da se u potpunosti zadovolje potrebe. Sadržaj kalcijuma i fosfora u hranivima je različit a najbolji izvori su svakako mineralna hraniva.

Ključne reči: fosfor, ishrana životinja, iskoristivost, izvori, kalcijum

UVOD

Mineralne materije imaju ulogu strukturnih sastojaka različitih tkiva i organa, elektrolita telesnih tečnosti i tkiva, kao i ulogu katalizatora u enzimskim i hormonskim sistemima. Najveći deo mineralnih materija (Ca, P, Mg, F i Si) ima strukturnu ulogu, kao i ulogu u održavanju čvrstine kostiju i zuba. Pored toga, one služe i kao gradivna materija ljuske jaja (Ca) i mišičnog tkiva (P i S u aminokiselinama), zatim kao elektroliti koji održavaju acido-baznu ravnotežu (Ca, P, Mg, Na, K, Cl), bilans vode i osmotski pritisak, regulišu propustljivost ćelijskih membrana, učestvuju u prenošenju nervno-mišičnih nadražaja i predstavljaju integralne delove različitih enzima i drugih metaboličkih aktivnih i biološki važnih sastojaka (Šefer i Sinovec, 2008). Podela mineralnih materija, na makro i mikroelemente, izvršena je na osnovu njihove nutritivne uloge, odnosno potreba, sa jedne i sadržaja u telu sa druge strane. Potrebe u makroelementima u hrani su relativno velike i njihov sadržaj u telu životinja je značajan (g/kg TM), dok su potrebe u mikroelementima u hrani vrlo male i njihova zastupljenost u telu životinja je u tragovima (mg/kg). Do sada je poznato da životinje imaju potrebu za sedam makroelemenata i od njih se kalcijum i fosfor veoma često zajedno razmatraju i imaju zajedničko dejstvo na pravilan rast i strukturu koštanog sistema, ali i na druge procese u organizmu (Sinovec i sar., 2005).

Nedostatak mineralnih materija može da bude primaran ili uslovan. Primarni deficit je izazvan nedostatkom pojedinog elementa u hrani i može da bude jasno (apsolutan) ili slabije izražen (graničan). Uslovni deficiti su izazvani disbalansima i nepravilnim odnosima sa pojedinim hranljivim materijama, pri čemu je iskorišćavanje (resorpcija, metabolizam, izlučivanje) elementa poremećeno i/ili smanjeno, iako je prisutan u dovoljnim količinama u hrani. Pored navedenog, deficiti pojedinih mineralnih materija su vezani za određena područja, kada je reč o oblasnim deficitima (Sinovec i sar., 2005).

Pojedine mineralne materije mogu da se nađu u suvišku u hrani ili pojedinim hranivima i tada ispoljavaju negativne efekte. Suficit većeg broja mineralnih materija negativno utiče na iskorišćavanje drugih (uslovni i/ili granični deficiti), dok određeni elementi izazivaju kliničko ispoljavanje toksičnih efekata.

Potrebe u mineralnim materijama se izražavaju kao dnevna količina i/ili količina po jedinici proizvoda (precizniji način), ili kao količina u hrani (praktičniji način). Potrebe treba posmatrati kao intervale, pre nego kao jasno definisane nivoe konzumacije i one zavise od vrste (specifičnosti), rase i individualnih razlika (genetski), kategorije životinja (opadaju sa dobom života), vrste i stepena proizvodnje (potrebe su upravo proporcionalne), sadržaja efementa u hrani (obrnuto proporcionalna svarljivost) i telu životinja (povećano izlučivanje i/ili deponovanje), hemijskog oblika elementa u hrani (rastvorljivost), homeostatskih mehanizama (ublažavanje marginalnih deficita ili suficita) i kriterijuma za određivanje (rast, laktacija, reprodukcija) (Sinovec, 2003).

Po pravilu, mineralne materije ne mogu da se posmatraju kao pojedinačni elementi sa nezavisnom ulogom u metabolizmu, već su međusobno povezane i stoje u specifičnom odnosu jedna prema drugoj.

Kalcijum

Kalcijum (Ca) je mekan zemno-alkalni metal i u telu životinja je najzastupljenija mineralna materija. Prosečan sadržaj se kreće oko 1,3 % TM (1,2-1,8 % TM), pri čemu je najveći deo (oko 99 %) smešten u kostima i zubima. U biljkama je zastupljen u različitim količinama od 0,02-1,70 %.

Kalcijum čini oko 46 % ukupnih mineralnih materija u telu, odnosno 35 % strukture kostiju što ukazuje na važnost i ulogu kalcijuma kao gradivne materije koštanog sistema. Najveći deo, oko 85 %, je u formi kalcijum fosfata $[Ca_3(PO_4)_2]$, a oko 14 % je u formi hidroksiapatita $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$ (Šefer i Sinovec, 2008).

Osim gradivne uloge, kalcijum u koštanom sistemu služi i kao depo i rezerva ovog elementa u situacijama kada potrebe ne mogu da se zadovolje normalnim putem iz hrane (laktacija, stres ili deficit u hrani).

Van koštanog sistema nalazi se svega 1 % ukupnog kalcijuma i to u ekstracelularnim tečnostima, komponentama različitih membranskih struktura i mekim tkivima. Kalcijum igra važnu ulogu u zgrušavanju krvi, kao kofaktor u mnogim drugim enzimskim reakcijama, potreban je i za sekreciju većeg broja hormona i „releasing” faktora, neophodan je u procesu kontrakcije mišića, zatim za normalnu nervno-mišićnu razdražljivost, kao i za održavanje propustljivosti ćelijske membrane.

Proces resorpcije kalcijuma je u tesnoj vezi sa dobom života i potrebama životinja. Mlade životinje, čije su potrebe znatno veće, iskorišćavaju kalcijum efikasnije nego odrasle. Resorpcija i iskoristivost kalcijuma su obrnuto proporcionalni sadržaju kalcijuma u hrani i u slučajevima niskog sadržaja kalcijuma u obroku, najveći deo kalcijuma se resorbuje procesima aktivnog transporta. Visok sadržaj kalcijuma, prisustvo fitata i deficit vitamina D u obroku smanjuju resorpciju kalcijuma.

Koncentracija kalcijuma u krvi je pod stalnom kontrolom homeostatskih mehanizama u kojima učestvuju hormoni kalcitonin i parathormon, kao i vitamin D. Kalcitonin smanjuje koncentraciju kalcijuma u krvi smanjivanjem resorpcije u digestivnom traktu, mobilizacije iz kostiju i reapsorpcije u bubrezima. Za razliku od njega, parathormon povećava koncentraciju kalcijuma u krvi stimulišući nastanak aktivne forme D vitamina ($1,25-(OH)_2D_3$), a on stimuliše sintezu proteinskog nosača za Ca, što ubrzava i povećava resorpciju kalcijuma. Pored toga, vitamin D_3 stimuliše i mehanizme u koštanom sistemu i bubrezima.

Višak kalcijuma iz krvi, iznad potreba, deponuje se u kostima i služi kao rezerva koja može da traje i tri do četiri meseca.

Kalcijum je neophodan za optimalan prirast i efikasno iskorišćavanje hrane, a posebno je značajan za proizvodnju mleka i jaja, kao i za kvalitet ljuske jajeta.

Potrebe u kalcijumu zavise od vrste životinje, doba života, proizvodnog statusa i nivoa proizvodnje. Već je napomenuto da je, osim apsolutnih količina kalcijuma u obroku, neobično važan i odnos sa drugim hranljivim materijama, a posebno sa fosforom i vitaminom D, jer su njihovo iskorišćavanje i promet zajednički. Na osnovu sadržaja i odnosa Ca:P u kostima, smatra se kao optimalan odnos od 2:1, dok je u praksi ishrane odnos 1:1 do 2:1, a kod kokoši nosilja i do 4:1.

Mineralna hraniva su svakako najbolji izvori kalcijuma, pri čemu je iskoristivost kalcijuma iz karbonata i defluorisanih fosfata niža nego iz kalcijum fosfata i koštanog brašna. Hraniva biljnog porekla sadrže vrlo različite količine kalcijuma, dok su hraniva animalnog porekla, znatno bogatiji izvori kalcijuma od njih (Sinovec i sar., 2005). Osim razlika u sadržaju kalcijuma zavisnih od vrste, mogućnost hraniva da zadovolji potrebe zavisi i od forme i oblika u kojoj je kalcijum prisutan, kao i od prisustva antinutritivnih materija (Marković i sar., 2013; Šefer i sar., 2017).

Za pojedine vrste životinja, veličina čestica mineralnih hraniva utiče na mogućnost da se u potpunosti zadovolje potrebe u mineralnim materijama. Pulverizovanjem stočne krede obezbeđuje se veća površina čestica hraniva koja je izložena procesima digestije. Međutim, kod pojedinih vrsta, posebno nosilja, krupnije čestice mineralnog hraniva ne obezbeđuju samo zadovoljenje potreba, već i kontinuirano snabdevanje i resorpciju kalcijuma dužim zadržavanjem u žlezdanom želucu.

Deficit i suficit kalcijuma. U uslovima marginalnog deficita ili pri kraćem trajanju deficita, prvi klinički simptom je smanjen apetit praćen usporenim rastom, gubitkom telesne mase i padom proizvodnje. Izraženiji dugotrajni deficit izaziva nepravilno okoštavanje, strukturne deformitete kostiju i pojavu mekih i krutih kostiju. Promene u strukturi i građi kostiju se najčešće pojavljuju kod mladih životinja u porastu (*rahitis*), ali mogu da se jave i kod odraslih životinja (*osteomalacija*), posebno u visokoj proizvodnji. Proces demineralizacije kostiju mogu da nadvladaju procese okoštavanja (*osteoporoza*) ili da budu udruženi sa zamenom koštanog fibroznom tkivom (*fibrozna osteodistrofija*). Deficit kalcijuma je izuzetno važan u ishrani nosilja kod kojih, osim navedenog, izaziva pad nosivosti, deformitete ljuske jaja (debljina, masa, čvrstina i oblik) i poremećaj reproduktivnih pokazatelja (kasno polno sazrevanje, poremećaj parenja, smanjena valjivost i izleganje mrtve, slabe ili deformisane piladi). Kod životinja koje imaju izrazito visoke potrebe u kalcijumu, može doći do pareze ili paralize (*kavezna paraliza nosilja, puerperalna pareza krava*). Opšti poremećaji se pojavljuju kod dugotrajnog korišćenja obroka sa povećanim količinama kalcijuma (gubitak apetita, retardiran rast, smanjena konzumacija i povećana konverzija, odlaganje polnog sazrevanja i pad nosivosti), ali i znaci slični deficitu kalcijuma (nepravilno okoštavanje, strukturni deformiteti kostiju, pojava mekih i krutih kostiju). Suficit kalcijuma u obroku interferira sa iskorišćavanjem mineralnih (P, Mg, Fe, Cu, J, Zn, Mn) i drugih hranljivih materija (proteini, masti). Veoma često nastaje taloženje kalcijuma u mekim tkivima (*kalcinoza*), pretežno u bubrezuma, zidu aorte i mio-

kardu i formiranje i taloženje kamenaca (kalcijum urata) u bubrezima, ureterima i mokraćnoj bešici (Sinovec i sar, 2005; Ilić i Šefer, 2010).

Smatra se da ingestija pojedinačnih visokih doza kalcijuma nije toksična, a maksimalno dozvoljeni sadržaj kalcijuma je 2,0 % u hrani za preživare, konje i kuniće, 1,0 % u hrani za svinje i 1,2, odnosno 4,0 % u hrani za živinu, odnosno nosilje.

Fosfor

Fosfor je nemetal koji se s obzirom na izrazitu reaktivnost, u prirodi ne nalazi slobodan, već samo u formi fosfata. U biljkama je zastupljen u različitim količinama u zavisnosti od vrste, a posebno dela biljke (seme, list) u količini od 0,10-1,20 %. U telu životinja, fosfor je druga po zastupljenosti mineralna materija, a prosečan sadržaj se kreće oko 0,7 % TM (najveći deo oko 80-85 % je smešten u kostima i zubima) (Šefer i Sinovec, 2008, Živkov-Baloš i sar., 2005).

Fosfor čini oko 29 % ukupnih mineralnih materija u telu, odnosno 15 % strukture kostiju, što ukazuje na njegovu važnost i ulogu kao gradivne materije koštanog sistema. Najveći deo je u formi kalcijum fosfata $[Ca_3(PO_4)_2]$ i hidroksiapatita $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$. Osim gradivne uloge, fosfor u koštanom sistemu služi i kao depo i rezerva ovog elementa u situacijama kada potrebe ne mogu da se zadovolje normalnim putem iz hrane (laktacija, stres ili deficit u hrani).

Van koštanog sistema nalazi se oko 20 % ukupnog fosfora i to pretežno u različitim organskim formama (fosfoproteini, nukleoproteini, fosfolipidi, heksozo-fosfati) koje su najzastupljenije u crvenim krvnim zrnima, mišićnom i nervnom tkivu. Fosfor je uključen u skoro sve metaboličke funkcije i procese iskorišćavanja masti, ugljenih hidrata, proteina i drugih hranljivih materija. Poseban značaj ima kao konstitutivni element jedinjenja bogatih energijom (ATP, CTP) koja obezbeđuju neophodnu energiju za odvijanje metaboličkih procesa. Pored toga, fosfor je esencijalni sastojak sistema pufera krvi i drugih telesnih tečnosti, uključujući i rumen. S obzirom da je deo nukleinskih kiselina, neophodan je i za prenošenje genetskih informacija (Šefer i Sinovec, 2008).

Proces resorpcije fosfora se odvija u duodenumu, a stepen resorpcije kao i kod kalcijuma, zavisi od izvora i sadržaja fosfora u obroku, doba života i potreba, elektrohemijske reakcije himusa, kao i od odnosa sa drugim hranljivim, posebno mineralnim materijama. Resorpciju fosfora smanjuje prisustvo fitata i mineralnih materija (Ca, Fe, Al, Mn, K, Mg) sa kojima fosfor gradi nerastvorljiva jedinjenja, kao i deficit vitamina D u obroku.

Koncentracija fosfora u plazmi je pod stalnom kontrolom homeostatskih mehanizama koji regulišu iskorišćavanje i promet kalcijuma, jer je njihov metabolizam paralelan i simultan. Koncentracija fosfora u plazmi nalazi se u uskim granicama (1,0-2,0 mmol/l) i ona je, za razliku od kalcijuma, mnogo osetljivija na sadržaj fosfora u hrani. Višak fosfora u krvi iznad potreba, se deponuje u kostima

koje sadrže 80-85 % ukupnog fosfora u organizmu i služe kao rezerva za održavanje njegove koncentracije u krvi.

Potrebe u fosforu zavise od vrste životinje, doba života, proizvodnog statusa i nivoa proizvodnje. Fosfor je neophodan za optimalan prirast i efikasno iskorišćavanje hrane, a posebno je značajan za proizvodnju mleka, sintezu mišićnog tkiva i nosivost, dok svaki nedostatak izaziva generalizovani poremećaj funkcija organizma.

Osim apsolutnih količina fosfora u obroku, neophodnih da zadovolje potrebe pojedinih vrsta životinja, neobično je važan i odnos sa drugim hranljivim materijama, a posebno sa kalcijumom i vitaminom D zbog činjenice da su njihovo iskorišćavanje i promet zajednički. Na osnovu sadržaja i odnosa Ca:P u kostima, smatra se kao optimalan odnos od 2:1, dok je u praksi ishrane odnos 1:1 do 2:1, a kod kokoši nosilja i do 4:1.

Najbolji izvori fosfora su svakako mineralna hraniva, pri čemu je iskoristivost fosfora iz dikalcijum fosfata i defluorisanih fosfata niža nego iz kalcijum fosfata, natrijum fosfata i koštanog brašna. Sveža ili konzervisana zelena masa je relativno siromašan izvor fosfora, zrnasta hraniva i sporedni proizvodi dobijeni preradom zrna relativno dobri, a animalna hraniva su znatno bogatija (Šefer i Sinovec, 2008).

Mogućnost hraniva da zadovolji potrebe zavisi i od forme i oblika u kojoj se fosfor nalazi, kao i od prisustva antinutritivnih materija (Marković i sar., 2013; Šefer i sar., 2017). U hranivima biljnog porekla, posebno zrnastim, fosfor se nalazi vezan u fitinskoj kiselini (6 molekula fosfata vezanih za mio-inozitol) koja smanjuje iskoristljivost fosfora, ali i drugih hranljivih materija. Viši kičmenjaci nemaju enzim fitazu potrebnu da se fosfor oslobodi iz fitinske forme, pa je fosfor praktično neiskoristiv (Živkov-Baloš i sar., 2005). Smatra se da je u zrnastim hranivima i sporednim proizvodima dobijenim preradom zrna 50-66 % fosfora vezano u neiskoristivoj formi. Kod preživara to nije slučaj, s obzirom na prisustvo mikroflore u predželucima koja je sposobna da sintetiše fitazu. Sa druge strane, resorpcija fosfora iz hraniva animalnog porekla, posebno mleka, je vrlo visoka (95-99 %).

Deficit i suficit fosfora. Prvi klinički simptom deficita fosfora je smanjen apetit praćen slabijom iskoristljivošću hranljivih materija vezanih za poremećaje energetskeg metabolizma, što je praćeno usporavanjem rasta, gubitkom telesne mase i padom proizvodnje. Niža konzumacija hrane je praćena izopaćenim apetitom (*pica*), a slabija svarljivost suve materije obroka izazvana je smanjenim razlaganjem vlakana i inhibicijom sinteze mikrobijalnih proteina (Sinovec i sar., 2005). Deficit fosfora, u metabolički aktivnim tkivima, izaziva redukciju intermedijarnog metabolizma (smanjena sinteza ATP, ADP) i sinteze nukleinskih kiselina, odnosno metaboličke aktivnosti ćelija. Dugotrajni deficit izaziva nepravilno okoštavanje, strukturne deformitete kostiju i pojavu mekih i krutih kostiju kod mladih životinja u porastu (*rahitis*) i kod odraslih životinja (*osteomalacija*), posebno u intenzivnoj proizvodnji, pri čemu procesi demineralizacije kostiju (*oste-*

oporoza) mogu da budu udruženi sa zamenom koštanog fibrozim tkivom (*fibrozna osteodistrofija*).

Nedostatak fosfora je usko povezan i sa poremećajima u reprodukciji u koje spadaju: neregularna pojava ili potpuni izostanak estrusa - *tih estrus* i/ili *anestrija*, redukcija veličine legla kod svinja, kasno polno sazrevanje, poremećaji parenja, smanjena valjivost i izleganje mrtve, slabe ili deformisane piladi, slaba koncepcija i povećan broj abortusa kod krava i kobila.

Suficit fosfora u obroku, pored opštih simptoma (gubitak apetita, retardiran rast, smanjena konzumacija, povećana konverzija hrane), izaziva odlaganje polnog sazrevanja i pad nosivosti i interferira sa iskorišćavanjem mineralnih materija, posebno sa kalcijumom i magnezijumom. Zbog toga se pojavljuju poremećaji slični deficitu navedenih mineralnih materija. Pored navedenog, može doći do stvaranja i taloženja kamenaca duž urinarnog trakta (*urolitijaza*) kod preživara, a posebno jagnjadi (Sinovec i sar., 2005).

Smatra se da ingestija pojedinačnih visokih doza fosfora nije toksična, a maksimalno dozvoljeni sadržaj fosfora je 0,6 % u hrani za ovce, 1,0 % u hrani za goveda, konje i kuniće, 1,5 % u hrani za svinje i 1,0, odnosno 0,8 % u hrani za živinu, odnosno nosilje. U odnosu na potrebe, smatra se da fosfor ima najnižu podnošljivost od svih mineralnih materija (Živkov-Baloš i sar., 2005).

U okviru brojnih istraživanja na Katedri za ishranu i botaniku Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, ispitivani su makro i mikroelementi odnosno njihove optimalne potrebe u obroku, kao i značaj i uloga za životinje u proizvodnim uslovima. Za potrebe jednog takvog istraživanja organizovan je ogled na 48 prasadi oba pola podeljenih u 4 grupe sa ciljem ispitivanja mogućnosti korišćenja enzima fitaze mikrobijalnog porekla u smešama za prasad sa različitim količinama ukupnog i iskoristivog fosfora (Šefer, 2002; Šefer i sar., 2012). Prasad kontrolne i prve ogledne grupe su hranjena potpunim krmnim smešama standardnog sirovinskog i hemijskog sastava u kojima je količina iskoristivog fosfora bila formulisana na 0,36 % (početna smeša) odnosno 0,22 % (završna smeša), a kao glavni izvor fosfora je korišćen dikalcijum fosfat. U smešama za preostale grupe prasadi je minimalnim korekcijama, pre svega smanjivanjem ili potpunim isključivanjem dikalcijum fosfata, izvršeno smanjivanje iskoristljivog fosfora u početnim smešama na 0,24 i 0,11 %, a u završnoj smeši na 0,17 i 0,11 %, pri čemu je sadržaj fitinskog fosfora bio ujednačen u svim smešama (0,23-0,24 %). Smešama za ishranu prasadi sve tri ogledne grupe dodata je fitaza u količini 1 000 PU/kg.

Telesna masa prasadi kontrolne grupe se, tokom oglada kretala u okviru granica predviđenih tehnološkim normativima za ovu rasu i doba života, dok je dodavanje fitaze u obroke povećalo telesnu masu za 6,59 % u odnosu na kontrolu. Analizirajući podatke dobijene merenjem TM prasadi preostalih oglednih grupa može da se uoči da je smanjivanje sadržaja ukupnog i iskoristljivog P u obrocima oglednih grupa izazvalo posledično nižu TM samo u slučaju potpunog isključenja neorganskog izvora P. Dodavanjem fitaze oglednim smešama i pove-

ćanjem iskoristljivosti fitinskog P u potpunosti su ublaženi negativni efekti redukcije P u hrani.

Tabela 1. Telesna masa prasadi tokom ogleđa, kg ($\bar{X} \pm Sd$)

	K	0-1	0-2	0-3
1.dan	8,71±0,90	8,71±1,00	8,73±0,88	8,73±1,17
20.dan	15,35±1,81	15,45±1,94	15,13±2,39	14,51±2,59
40.dan	23,67±3,56	25,23±2,51	25,45±3,36	22,98±2,56

Tabela 2. Konverzija hrane tokom ogleđa, kg

	K	0-1	0-2	0-3
1-20 dan	1,58	1,57	1,60	1,86
20-40 dan	2,18	2,06	2,11	2,32
1-40 dan	1,86	1,80	1,80	2,07

Posmatrano po fazama ogleđa, prasid ogleđnih grupa hranjenih smešama koje su sadržavale neorganski izvor P uz dodatak fitaze, postigla su u prvoj, odnosno drugoj fazi skoro identičnu, odnosno nižu konverziju hrane u odnosu na prasid kontrolne grupe, za razliku od prasadi treće ogleđne grupe koja je u obe faze ogleđa postigla slabiju konverziju u odnosu na kontrolnu grupu. Iste razlike su zapažene ako se posmatra ceo ogleđ zbirno. Posmatrajući proizvodne rezultate za ogleđ u celini, može da se konstatuje da su najbolje proizvodne rezultate postigla prasid hranjena smešama sa preporučenom količinom fosfora i dodatim fitazom.

Korišćenje fitaze u smešama za ishranu prasadi značajno povećava iskoristljivost fosfora ($p < 0,05$), kao i iskoristljivost drugih mineralnih materija (kalcijum, gvožđe, bakar, mangan, cink) iz fitatnog kompleksa čime se ublažava postojeći ekološki problem zagađivanja životne sredine ekskrecijom nesvarenih hranljivih materija. Hemijska analiza kostiju ukazuje da je sadržaj pepela, kalcijuma i fosfora u kostima veći pri dodavanju fitaze u hranu a niži srazmerno sadržaju ukupnog i iskoristivog fosfora u hrani. Stepenn mineralizacije rebara prasadi limitiran je količinama resorbovanog fosfora, dok se dodavanjem fitaze intenzivira.

U istim istraživanjima (Šefer, 2002; Šefer i sar., 2012) ispitane su mehaničke karakteristike kostiju (silom lomljenja) i ustanovljeno je da su rebara prasadi prve ogleđne grupe bila najčvršća, dok je ista kost prasadi treće ogleđne grupe bila najlakše lomljiva, što potvrđuje uticaj fitaze na osifikaciju kostiju. Do istog zaključka se dolazi nakon histološke analize poprečnog preseka rebara gde je debljina perivaskularnog sloja u trabekulama rebara najmanja a formiranje matriksa najizraženije u rebrima prasadi kojima je u hranu sa preporučenom količinom fosfora dodata i fitaza.

Na nedostatak fosfora u hrani, prasadi su osetljivi u fazi odgoja. Moguće je da se korišćenjem fitaze u količini od 1 000 PU/kg obroka zameni maksimalno oko 30 % ukupnog fosfora, odnosno 50 % iskoristljivog P u smešama za prasadi bez značajnih promena proizvodnih rezultata, pri čemu se može preporučiti i izvesna redukcija količine kalcijuma u obroku.

Ispitivanja stepena biološke iskoristljivosti fosfora poreklom iz različitih neorganskih izvora u hrani su veoma česta i njihovi rezultati bitni i primenljivi u praktičnim uslovima. Katedra za ishranu i botaniku Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu je organizovala iz ove oblasti i ispitivanje na brojlerima (Pavlović, 2018; Pavlović i sar., 2018), sa ciljem da se dobije uvid u proizvodne rezultate brojlera hranjenih obrocima, sa i bez neorganskog fosfora u hrani, različitog porekla sa posebnim osvrtom na stepen mineralizacije kostiju. Dobijeni rezultati su dokazali da je jedan od korišćenih izvora imao veći stepen biološke dostupnosti fosfora u odnosu na drugi izvor neorganskog fosfora (Šefer i sar., 2016, Šefer i sar., 2017).

Mineralne materije ne mogu da se posmatraju kao pojedinačni elementi sa nezavisnom ulogom u metabolizmu, već su međusobno povezane i stoje u specifičnom odnosu jedna prema drugoj. U literaturi postoje brojni radovi koji ukazuju na značaj kalcijuma i fosfora za razvoj i proizvodne rezultate životinja. Cilj mnogih, pa i naših istraživanja je ispitivanje potreba i izvora ovih makroelemenata za različite kategorije životinja, kao i povezanost sa drugim faktorima kako bi njihova iskoristljivost bila optimalna što potvrđuje njihov značaj i kompleksnost.

Zahvalnica:

Ovu studiju je podržalo Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, u skladu sa odredbama Ugovora o finansiranju istraživanja 2021. godine (br. 451-03-9/2021-14/200050 od 05.02.2021).

E-mail autora za korespondenciju: radmilam@vet.bg.ac.rs

LITERATURA

1. Ilić V, Šefer D, 2010, Tretman struvitne i kalcijum-oksalatne urolitijaze kod pasa i mačaka, Zbornik predavanja XXXI seminara za inovacije znanja veterinaru, Beograd, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, 119-28; 2. Marković R, Radulović S, Jovanović D, Todorović M, 2013, Antinutritivne materije-stalna opasnost u proizvodnji hrane za životinje, Zbornik predavanja XXXIV seminara za inovacije znanja veterinaru, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, 8 februar, 115-28; 3. Pavlović M, 2015, Uticaj dodavanja neorganskog fosfora različitog porekla u ishrani brojlera na proizvodne rezultate i stepen mineralizacije koštano sistema, Doktorska disertacija, Fakultet veterinarske medicine, Univerziteta u Beogradu; 4. Pavlović M, Marković R, Radulović S, Petrujković B, Jovanović D, Baltić ŽM, Šefer D, 2018, Estimation of apparent and true total tract digestibility of phosphorus from monocalcium phosphate in broiler diets, *Europ Poult Sci*, 82, 1-13; 5. Sinovec Z, 2003, Uloga ishrane u etiopatogenezi zdravstvenih poremećaja krava

u peripartalnom period, Veterinarski glasnik, 57, 3-4, 137-48; **6.** Sinovec Z, Šefer D, Jokić Ž, 2005, Uloga mineralnih materija u poremećaju zdravlja životinja, Veterinarski glasnik, 59, 1-2, 155-65; **7.** Šefer D, 2002, Efekat korišćenja fitaze u ishrani prasadi na proizvodne rezultate, iskoristivost fosfora i stepen mineralizacije koštanog tkiva, Doktorska disertacija, Fakultet veterinarske medicine, Univerziteta u Beogradu; **8.** Šefer D, Pavlović M, Radmila M, Jakić-Dimić D, Katich S, Radulović S, 2016, The effects of different inorganic phosphorus sources in the diet on production performances of broilers, The Proceedings of XXV Worlds Poultry Congress, China, Abstracts, S1-0366, 158; **9.** Šefer D, Pavlović M, Marković R, Jakić-Dimić D, Radulović S, Katich S, 2017, The influence of different inorganic phosphorus sources in broiler diets on production results and bone mineralization, Proceedings of 3rd International Conference on Veterinary & Livestock, 17, November 02-03, Bangkok, Thailand, J Vet Sci Technol, 8, 6; **10.** Šefer D, Petrujkić B, Marković R, Grdović S, Nestorović B et al., 2012, Effect of phytase supplementation on growing pigs performance, Acta veterinaria, 62, 5-6, 627-39; **11.** Šefer D, Radulović S, Marković R, 2017, Antinutritivne materije kao permanentni faktori rizika u ishrani visokomlečnih krava, 8. naučni simpozijum Reprodukcijska domaćih životinja, Divčibare, 185-98; **12.** Šefer D, Sinovec Z, 2008, Opšta ishrana, Udžbenik, Fakultet veterinarske medicine, Univerziteta u Beogradu; **13.** Živkov-Baloš M, Mihaljev Ž, Lević J, 2008, Fitaza u ishrani brojlera, Savremena poljoprivreda, 1-2, 171-81; **14.** Živkov-Baloš M, Mihaljev Ž, Sinovec Z, 2005, Ukupni i fitinski fosfor u biljnim hranivima, Veterinarski glasnik, 59, 5-6, 767-73.