



Zagađenje životne sredine fosforom korišćenim u ishrani brojlera

Marija Pavlović^{a*}, Nikola Rokvić^a, Dejna Ćupić-Miladinović^b Milan Aničić^c

^aNaučni institut za veterinarstvo Srbije, Odeljenje za ispitivanje namirnica životinjskog porekla i hrane za životinje, Beograd, Srbija

^bUniverzitet u Beogradu, Fakultet Veterinarske medicine, Katedra za farmakologiju i toksikologiju, Beograd, Srbija

^cUniverzitet u Beogradu, Fakultet Veterinarske medicine, Katedra za patološku morfologiju, Beograd, Srbija

*Autor za kontakt: majaspavlovic@gmail.com

SAŽETAK

Adekvatna suplementacija obroka za živinu je neophodna usled njegovih značajnih uloga u odvijanju fizioloških funkcija i održavanju homeostaze organizma. S druge strane, sav fosfor prisutan u hrani, koji nije apsorbovan u procesima varenja, izlučuje se u spoljašnju sredinu. Na taj način, koncentrisanje fosfora može imati negativne efekte zagađivača zemljišta i voda. Zato se posebna pažnja posvećuje formulaciji obroka za brojlere i izbegava dodavanje fosfora iznad potreba jedinke. U cilju preciznog određivanja količine izlučenog fosfora i procenata njegove svarljivosti iz kompletne smeše, postavljen je ogled na 200 jednodnevne piladi, Cobb 500 provenijencije, oba pola. Pilad su tokom 42 dana oglednog perioda hranjena hranom koja se razlikovala samo po sadržaju monokalcijum fosfata (MCP), tako da su ogledne grupe dobijale MCP dva različita proizvođača. Izmerene su količine fosfora unetog hranom, kao i količine fosfora izlučenog fecesom i na osnovu dobijenih vrednosti izračunati su procenti svarljivosti fosfora u dva uzrasta piladi. Ustanovljene razlike među grupama pokazale su veći stepen iskoristivosti MCP-a ogledne I grupe, ali ove razlike nisu bile statistički značajne. Ispitivani parametar može se upotrebiti za procenu nivoa fosfora na ovaj način dospelog u okruženje, a zatim i za korekciju obroka za brojlere na sadržaj fosfora, prema potrebama jedinki, što je uz upotrebu fitaze i jedan od osnovnih vidova prevencije dodavanja fosfora u višku.

KLJUČNE REČI: ishrana, hrana za životinje, pilad, fosfor, monokalcijum fosfat

Uvod

Fosfor je mineral ključan za odvijanje brojnih fizioloških funkcija, pa je od značaja i kao građivni element, ali i kao učesnik u metaboličkim procesima. Aktivator je ili kofaktor mnogih enzimskih sistema, učestvuje u održavanju osmotske i acido–bazne ravnoteže, uključen je u metabolizam masti, proteina, ugljenih hidrata, ali i energetski metabolizam kao sastavni element jedinjenja bogatih energijom (ATP, ADP, GTP) (Proszkowiec-Weglarz and Angel, 2013; Wu et al., 2008). Fosfor je u hrani prisutan u formi fitinske kiseline i njenih soli ili neorganski vezan, u formi fosfata. Monogastrične životinje ne sadrže enzim fitazu, koja je neophodna za oslobađanje fosfora iz fitinske forme, a sa tim i njegovu apsorpciju (Liu et al., 2013). Fosfor poreklom iz biljnih hraniva u oko 55 - 60% je vezan u fitinskoj formi, a kao takav je samo delimično dostupan organizmu životinje za apsorpciju, što rezultuje visokim procentom ekskrecije fosfora u spoljašnju sredinu. Dodatno, da bi se zadovoljile nutritivne potrebe jedinke dodaje se mineralni izvor fosfora u obrok, a sva količina fosfora koja prevazilazi potrebe organizma, izlučuje se fecesom u spoljašnju sredinu (Dilger et al., 2006; Pavlović et al., 2018). Stoga je važno utvrditi procenat svarljivosti fosfora, koji je pokazatelj stope ovog minerala koja se apsorbuje iz obroka, kao i stope njegovog izlučivanja u spoljašnju sredinu. Ovi podaci mogu se iskoristiti za optimalnu suplementaciju obroka, kako bi se smanjio negativan uticaj fosfora kao zagađivača, smanjivanjem ekskrecije fosfora, ali i smanjili troškovi hrane i očuvali neobnovljivi prirodni izvori fosfora.

Material i metod rada

U ogled je uključeno 200 jednovne piladi, Cobb 500 provenijencije, oba pola, poreklom iz iste inkubatorske stanice. Tokom 42 dana trajanja ogleda, pilad su hranjena potpunom hranom za ishranu piladi I od 1. – 21. dana (starterom), potpunom hranom za ishranu piladi II od 22. – 35. dana (groverom) i potpunom hranom za ishranu piladi III od 36. – 42. dana (finišerom) (Tabela 1). Ogledne smeše su formulisane tako da zadovoljavaju potrebe piladi u tovu po preporukama NRC (1994), a razlikovale su se isključivo po pitanju sadržaja monokalcijum fosfata (MCP), pa je jedna grupa piladi dobijala hranu sa dodatim MCP proizvođača "Elixir Feed" DOO iz Šapca, Srbija (O – I grupa), dok je

druga grupa piladi (O – II) dobijala kao neorganski izvor fosfora u hrani MCP proizvođača “Balakovo Mineral Fertilizers”, Balakovo, Rusija. Ovo su trenutno na srpskom tržištu prisutna mineralna hraniva, koja se koriste u komercijalnom tovu brojlera. U smeše upotrebljene za ishranu oglednih grupa nije dodat enzim fitaza. Hrana i voda su tokom ogleada obezbeđeni za *ad libitum* konzumaciju.

Tabela 1

Sastav smeša za ishranu piladi [%]

Table 1

Composition of experimental diets

Hranivo (u % smeše)	1 – 21. dan	22 – 35. dan	36 – 42. dan
Kukuruz	54,1	60,45	62,55
Sojina sačma	23	16	10
Sojin griz	18	19	23
MCP	1,43	1,3	1,3
So	0,35	0,35	0,35
Stočna kreda	1,6	1,4	1,3
Vitaminsko-mineralni dodatak	1,5	1,5	1,5
Ukupno	100	100	100

Konzumacija hrane merena je na početku i na kraju savkog oglednog perioda. 11. i 25. oglednog dana po 10 jedinki po grupi, prebačeno je u metaboličke kaveze (dimenzija: 45 cm x 50 cm x 45 cm). Ovi kavezi su opremljeni hranilicom i pojilicom sa frontalne strane kaveza, kao i tačno smeštenom ispod kaveza. Tako je omogućeno individualno držanje piladi, a s tim i sakupljanje uzoraka fecesa od svake jedinke zasebno. U oba uzrasna perioda, a tokom pet uzastopnih dana (tj. od 11-15 i od 25-30 –og dana) feces je sakupljan od svake jedinke zasebno. Zatim su od pojedinačnih uzoraka pravljene zbirni uzorci po jednoj jedinki. Odnosno, od pet uzoraka, sakupljenih tokom 5 dana, pravljene je jedan zbirni uzorak fecesa po piletu. Do momenta analize uzorci su zamrzavani na - 20°C.

Uzorci hrane i fecesa analizirani su na sadržaj suve materije (SM) i P (AOAC, 2000). Dobijene koncentracije P i SM, iskoristiće se za izračunavanje svarljivosti fosfora po jednačinama 1, 2 i 3.

$$P_a = P_{du} - P_{di} \quad (1)$$

$$P_{du} = K_h \times P_{hrana} \quad (2)$$

$$P_{di} = F_m \times P_{feces} \quad (3)$$

Gde je P_a količina apsorbovanog fosfora (mg/dan), P_{du} količina dnevnog unosa fosfora hranom (mg/dan), P_{di} količina dnevno izlučenog fosfora fecesom (mg/dan), K_h dnevna konzumacija hrane (mg/dan), P_{hrana} koncentracija fosfora u hrani, F_m masa fecesa po danu za svaku jedinku i P_{feces} koncentracija fosfora u fecesu.

Prividna svarljivost fosfora izračunava je po jednačini 4.

$$\text{Prividna svarljivost P} = (P_{du} - P_{di}) / P_{du} \times 100 \quad (4)$$

Svi rezultati su statistički obrađeni pomoću programa Graph Pad Prism 6.0. Software (Graph Pad Software Inc., San Diego, CA, USA), koristeći studentov (T) test. Nivo značajnosti od $P < 0.05$ je smatran značajnim.

Rezultati i diskusija

Poređenjem unosa količine hrane i stepena svarljivosti suve materije obroka, uočava se da među ogleđnim grupama nije bilo statistički značajne razlike. Poređenjem stepena unosa fosfora uočava se da je O – I grupa imala veći stepen unosa fosfora, kao i manju količinu dnevno izlučenog fosfora fecesom u poređenju sa O – II grupom. Odnosno količina apsorbiranog fosfora, pa i procenat svarljivosti veći je kod ove ogleđne grupe (Tabela 2).

Tabela 2

Iskoristivost i stopa izlučivanja fosfora u dva uzrasta piladi

Table 2

Digestibility and fecal phosphorus output at two ages of broilers

	O – I	O – II
I period		
Dnevni unos hrane (g)	75,7 ± 1,89	74,3 ± 2,22
Prividna svarljivost SM (%)	72,95 ± 4,67	70,46 ± 4,52
Dnevni unos fosfora (mg)	598±45,86	595±91,64
Izlučeni fosfor fecesom (mg)	186,3 ± 50,72	205,2 ± 30,23
Apsorbovani P (mg)	411,7 ± 50,72	389,8 ± 30,23
Prividna svarljivost P(%)	68,85 ± 8,48	65,51 ± 5,08
II period		
Dnevni unos hrane (g)	140 ± 3,64	137 ± 3,31
Prividna svarljivost SM (%)	81,34 ± 3,79	77,03 ± 4,47
Dnevni unos fosfora (mg)	939 ± 27,04	906 ± 31,75
Izlučeni fosfor fecesom (mg)	283 ± 90,79	298 ± 79,87
Apsorbovani P (mg)	656 ± 90,79	608 ± 79,87
Prividna svarljivost P (%)	69,86 ± 9,67	67,11 ± 8,82

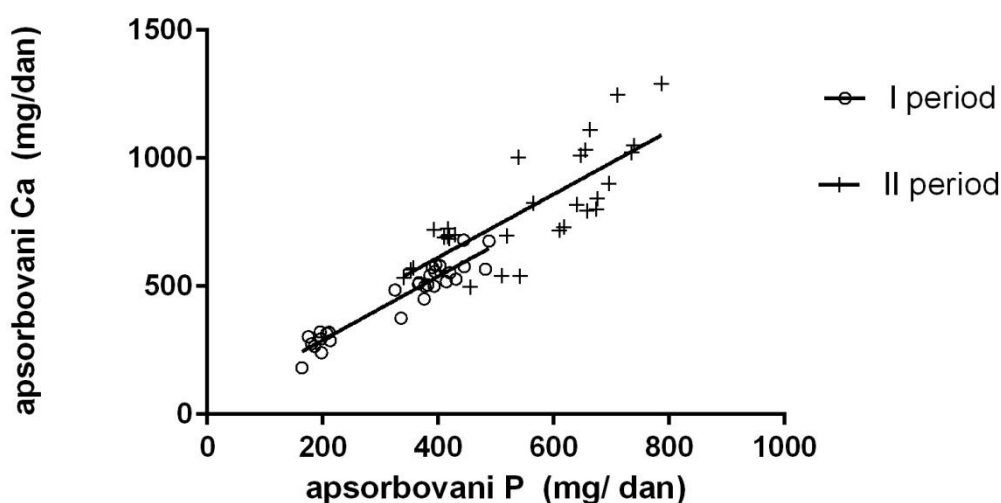
Stajnjak životinja koristi se za izđubavanje poljoprivrednih površina u tradicionalnim uslovima poljoprivredne proizvodnje, pa predstavlja značajan izvor emisije fosfora u okruženje. Kako za većinu zemalja, globalno gledano ne postoje detaljni proračuni o količini životinjskog otpada i u njemu sadržanog fosfora, upotrebljava se gruba procena dostupnih podataka, kao pokazatelj potencijalnog štetnog dejstva ovako izlučenog fosfora.

Ako se pretpostavi da biomasa životinja ostaje relativno konstantna, količina fosfora u životinjskom stajnjaku kompatibilna je količini fosfora poreklom iz konzumirane hrane. Stoga, u stočarstvu, godišnje unet fosfor poreklom iz biljnih hraniva procenjuje se na 3,9 miliona tona po godini. Drugi izvor fosfora u hrani za životinje, jesu mineralna hraniva i aditivi, za koje postoje procene unosa u stočarsku proizvodnju od jednog miliona tona po godini (Liu et al., 2008). Dakle, smatra se da je oko 5 miliona tona fosfora uneto hranom u organizam farmških životinja, a s tim i podvrgnuto kruženju hrana - organizam životinje - okruženje. Ako se uzme u obzir da je gruba procena iskoristivosti fosfora iz kompletne smeše oko 50%, stajnjak farmških životinja je odgovoran za 2,5 miliona tona fosfora koji dospe na poljoprivredne površine (Liu et al., 2008). Ipak, ovaj stepen iskoristivosti fosfora varira u zavisnosti od vrste životinje, koncentracije ukupnog fosfora u hrani, hemijske forme fosfora u hrani, koncentracije kalcijuma u hrani i odnosa fosfor:kalcijum, upotrebe enzima fitaze i drugo. Stoga je neophodna preciznija procena količine izlučenog fosfora u spoljašnju sredinu, kako bi bilo moguće predvideti njegova potencijalna štetna dejstva.

Količina izlučenog fosfora fecesom u ovde izvedenom ogledu iznosila je 186,3 mg/kg tj. 205,2 mg/kg u I periodu i 283 mg/kg za O- I i 298 mg/kg za O-II u II periodu uzrasta piladi. Mnogi autori ispitali su količinu izlučivanja fosfora iz organizma, a ustanovili su različite vrednosti. Izmerene su količine od 115 do 315 mg/dan izlučenog fosfora (Rodehutsord et al., 2005), od 651 do 1808 mg/kg

SM fecesa (Dilger et al., 2006), od 475 do 591 mg/dan (Liu et al., 2012), od 205 do 1025 mg/dan (Liu et al., 2013), od 0,31 do 2,08g/kg SM (Perryman et al., 2016). Rezultati dobijeni za ispitivani parametar variraju u zavisnosti od variranja određenih eksperimentalnih uslova, uzrasta piladi, dužine perioda sakupljanja fecesa, koncentracije i forme fosfora u hrani i drugo. Osim toga, razlikuje se i način izražavanja dobijenih rezultata, pa se količina fosfora izlučenog iz organizma prikazuje kao mg izlučenog fosfora dnevno po ptici ili kao mg izlučenog fosfora po kg suve materije (SM) fecesa. Posledično, literaturni podaci su često nepodesni za poređenje.

Procenat svarljivosti fosfora iz kompletne smeše u izvedenom ogledu varirao je od 65,5% do 69,9%, u dva uzrasna perioda piladi. Ovakvi rezultati u skladu su sa navodima drugih autora (Leske and Coon, 2002; Perryman et al., 2016). Liu i sar. (2013) dokazali su veće vrednosti svarljivosti fosfora nego u ovde izvedenom ogledu (od 73,6% do 85,5%), dok su s druge strane dostupni literaturni podaci i o značajno manjim vrednostima (od 54,9% do 56,3%) (Shastak et al., 2012). Ovakva variranja mogu biti posledica različitih izvora neorganskog fosfora, različitih koncentracija ukupnog fosfora u hrani, različitih formulacija obroka i drugo. Odnos kalcijuma i fosfora u hrani može biti ograničavajući faktor za usvajanje fosfora iz obroka. U ovde izvedenom ogledu, odnos Ca:P nije uticao na razlike u iskorišćavanju fosfora među oglednim grupama, usled toga što je ovaj odnos bio ujednačen u oglednim smešama ($P = 0,584$) (Grafikon 1).



Grafikon 1. Odnos količine apsorbovanog kalcijuma i fosfora iz smeše
Figure 1. Ratio of absorbed calcium and absorbed phosphorus from diet

Varijabilni literaturni podaci o stepenu usvajanje fosfora iz obroka, vode ka potrebi za utvrđivanjem svarljivosti fosfora iz hrane za živinu prisutne u komercijalnom tovu brojlera, a u cilju utvrđivanja prave slike stanja na području Srbije. Dobijeni rezultati ukazali su na veći stepen apsorpcije fosfora kod ogledne grupe O – I, ali ove razlike nisu bile statistički značajne. Ako se uzme u obzir da se ogledna hrana razlikovala samo po pitanju monoklacijum fosfata, može se zaključiti da je mineralno hranivo upotrebljeno u hrani ogledne prve grupe pokazalo veći stepen potencijalno dostupnog fosfora organizmu životinje za apsorpciju. Količina fosfora izlučenog fecesom, takođe je bila manja kod iste ogledene grupe (O – I), u oba uzrasna perioda. Sva količina fosfora koja je bila prisutna u hrani, a nije apsorbovana u procesima varenja, izlučena je fecesom u spoljašnju sredinu.

Ukupan broj živine u Srbiji u 2017. godini je 16.338.000, od toga brojlera 4.981.000, dok ostale kategorije kokošaka čine 10.964.000, a preostali broj čine sve druge vrste živine (ćurke, guske, patke i drugo) (RZS, 2018). Dakle, procentualno izraženo 27,81% ukupnog broja živine čine brojlerska pilad. Ako se uzme u obzir da se može očekivati da će u farmskoj proizvodnji izlučena količina fosfora fecesom biti na sličnom nivou kao u ovde izvedenom ogledu, uviđa se značaj ovog problema. Dodavanje fosfora u višku, osim ekološkog, ima finansijski aspekt. Fosfor je relativno skup mineral, čiji izvori su globalno gledano neobnovljivi. Stoga je izbegavanje dodavanja fosfora iznad potreba jedinke jedan od prioriteta u formulaciji obroka. Za razliku od nekih drugih metoda ispitivanja mineralnih izvora fosfora (stepen mineralizacije koštanog tkiva, koncentracije fosfora i alkalne fosfataze u krvnom

serumu i drugo) kojima se dobijaju kvalitativni podaci, utvrđivanjem stepena svarljivosti dobijaju se kvantitativni podaci, značajni za formulaciju obroka.

Negativan efekat fosfora ovako dospelog u okruženje, može biti izražen na mineralni status zemljišta, ali i spiranjem sa poljoprivrednih površina na vode. Povećana količina fosfata u prirodnim vodama može izazvati prekomerni rast planktona, algi i vodenog bilja, a s tim i povećani utrošak kiseonika i razvoja delimično anaerobnih uslova, što negativno utiče na ostali živi svet vodene sredine (Liu et al., 2008).

Brojna istraživanja poslednjih godina su imala za cilj razvijanje strategije za smanjenje negativnog ekološkog uticaja fosfora poreklom iz živinarske proizvodnje. Dva su osnova pristupa rešavanju ovog problema: 1. poboljšanje iskoristivosti fosfora iz hrane i 2. smanjivanje koncentracije fosfora u obroku do nivoa potreba organizama (Saylor, 2006; Manangi and Coon, 2006).

Povećanje iskoristivosti fosfora postiže se najpre, suplementacijom obroka fitazom. Dodavanje egzogene fitaze u obrok, koja će povećati nivo razgradnje fitinskog fosfora, a s tim i umanjiti količinu dodatog fosfora iz neorganskih izvora fosfora, jeste jedan vid prevencije ovog problema (Naves et al., 2015; Humer et al., 2015). Osim toga upotrebom hraniva sa nižim sadržajem fitinskog fosfora, povećava se stepen njegove iskoristivosti. Dodatno, redukcijom nivoa ukupnog i iskoristivog fosfora u obroku izbegava se njegovo dodavanje u višku. Dokazano je da se kombinacijom ovih mera može postići umanjivanje koncentracije ukupnog fosfora u stajnjaku živine od 36% (Saylor, 2006).

Stočarska proizvodnja postala je globalno gledano značajan ekološki problem, kako po pitanju bioloških i hemijskih opasnosti, tako i po pitanju emisije fosfora kao zagađivača. U svetu se proizvodnja izmenila, tako da je veći deo svetske proizvodnje koncentrisan u manjem broju zemalja, koje su veći proizvođači (Amanna et al., 2018). Stoga su danas prisutni regioni u kojima je proizvodnja živine u konstantnom porastu, kao što su USA i Kina. Ovakva izmena, vodi ka izmeni u strukturi proizvođača i tehnologiji uzgoja, pa postaju dominantni veliki farmski giganti, čiju proizvodnju karakteriše visoka tehnologija odgoja, visoki stepeni produktivnosti, pa i veliki proizvodni kapaciteti. S tim u vezi, postaje sve više koncentrisan veliki broj jedinki, pa posledično i količine stajnjaka u određenim regionima. Sa velikom količinom stajnjaka javlja se i višak fosfora u ovim regionima. Dakle, postoji potreba za uklanjanjem stajnjaka sa farmi, međutim, velika zapremina stajnjaka, visoki troškovi transporta na veće udaljenosti, su ograničavajući faktori za odnošenje stajnjaka izvan regiona farme. Kao posledica fosfor ovog porekla se koncentriše u pojedinim oblastima u zemljištu, ali i postaje ključan izvor povećane količine fosfora u vodama. U Kini 36% ukupne emisije fosfora u spoljašnju sredinu poreklom je sa farmi (Liu et al., 2008). Adekvatna procena količine fosfora ovako dospelog u okruženje, polazna je tačka za primenu mera za smanjivanje ovih koncentracija.

Zaključci

U cilju očuvanja prirodnih resursa fosfora, kao i umanjivanja njegovih štetnih efekata na okruženje, dodavanje fosfora u višku mora se prevenirati, najpre adekvatnom formulacijom obroka za brojlere, a zatim i dodavanjem enzima fitaze koja će povećati nivo razgradnje i apsorpcije fitinskog fosfora. U tom cilju neophodno je poznavanje procenata svarljivosti fosfora iz komercijalno dostupnih hraniva, kako bi se mogao korigovati obrok u skladu sa postojećim problemom. Osim ekološkog, postoji i finansijski aspekt ovakvog pristupa, pa je za proizvođače od značaja informacija koja će omogućiti smanjivanje dodavanja neorganskog fosfora u kompletnu smešu.

Literatura

- Amanna, A., Zobolia, O., Krampea, J., Rechbergera, H., Zessnera, M., Eglea, L. 2018. Environmental impacts of phosphorus recovery from municipal wastewater, Resources, Conservation & Recycling. 130: 127–139.
- AOAC. Official Methods of Analysis. Assoc. Offic. Anal. Chem., Arlington, VA, 2000.
- Dilger, R.N., Adeola O. 2006. Estimation of True Phosphorus Digestibility and Endogenous Phosphorus Loss in Growing Chicks Fed Conventional and Low-Phytate Soybean Meals. Poultry Sci. 85: 661-668.
- Humer, E., Schwarz, C., Schedle, K. 2015. Phytate in pig and poultry nutrition. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 99: 605–625
- Liu, J.B., Chen, D.W., Adeola, O. 2013. Phosphorus digestibility response of broiler chickens to dietary calcium-tophosphorus ratios. Poultry Sci. 92: 1572-1578.
- Liu, Y., Villalba, G., Ayres, R.U., Schroder, H. 2008. Global Phosphorus Flows and Environmental Impacts from a Consumption Perspective. Journal of Industrial Ecology. 12(2): 229-247.
- Liu, S.B., Li, S.F., Lu, L., Xie, J.J., Zhang, L.Y., Luo, X.G. 2012. Estimation of standardized phosphorus retention for corn, soybean meal, and corn-soybean meal diet in broilers. Poultry Sci. 9: 1879-1885.
- Leske, K., Coon, C. 2002. The Development of Feedstuff Retainable Phosphorus Values for Broilers. Poultry Sci. 81:1681-1693.

- Manangi, K., Coon, C. 2006. Phosphorus utilization and environmental concerns. Proceedings of the 4th Mid-Atlantic Nutrition Conference, 29-30 March, Maryland.
- National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry, 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.
- Naves, L, Rodrigues, P.B., Teixeira, L.V., de Oliveira, E. C., Saldanha, M. M, Alvarenga, R.R., Correa, A.D., Lima, R.R. 2015. Efficiency of microbial phytase supplementation in diets formulated with different calcium:phosphorus ratios, supplied to broilers from 22 to 33 days old. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 99: 139–149
- Pavlović, M., Marković, R., Radulović, S., Petrujkić, B., Jovanović, D., Baltić, M. Ž., Šefer, D. 2018. Estimation of apparent and true total tract digestibility of phosphorus from monocalcium phosphate in broiler diets. *Europ.Poult.Sci.*, 82.
- Perryman, K.R., Masey O'Neill, H.V., Bedford, M.R., Dozier, W.A. 2016. Effects of calcium feeding strategy on true ileal phosphorus digestibility and true phosphorus retention determined with growing broilers. *Poult. Sci.* 95:1077-1087.
- Proszkowiec-Weglarz, M., Angel, R. 2008. Calcium and phosphorus metabolism in broilers: Effect of homeostatic mechanism on calcium and phosphorus digestibility. *J. Appl. Poult. Res.* 22 :609–627.
- Republički zavod za statistiku, <http://www.stat.gov.rs/> . Pristupljeno 10.oktobra 2018.
- Rodehutsord, M., Dieckmann, A. 2005. Comparative studies with three-week-old chickens, turkeys, ducks, and quails on the response in phosphorus utilization to a supplementation of monobasic calcium phosphate. *Poult. Sci.* 84: 1252-1260.
- Saylor, W. 2006. Diet modifications to reduce environmental impact – the Delmarva experience. Proceedings of the 4th Mid-Atlantic Nutrition Conference, 29-30 March, Maryland.
- Shastak, Y., Witzig, M., Hartung, K., Rodehutsord, M. 2012. Comparison of retention and prececal digestibility measurements in evaluating mineral phosphorus sources in broilers. *Poult. Sci.* 91: 2201-2209.
- Wu, X, Ruan, Z, Zhang, Y.G., Hou, Y.Q., Yin, Y. L., Li, T. J., Huang, R. L., Chu, W. Y., Kong, X. F., Gao, B. , Chen, L.X. 2008. True Digestibility of Phosphorus in Different Resources of Feed Ingredients in Growing Pigs, *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 21(1) : 107 – 119.

Pollution of the environment with phosphorus used in broilers nutrition

Marija Pavlović^{a*}, Nikola Rokvić^a, Dejna Ćupić-Miladinović^b Milan Aničić^c

^aScientific Veterinary institute of Serbia, Department for food and feed safety, Belgrade, Serbia

^bUniversity of Belgrade, Faculty of Veterinary medicine, Department for Pharmacology and toxicology, Belgrade, Serbia

^cUniversity of Belgrade, Faculty of Veterinary medicine, Department for Pathology, Belgrade, Serbia

*Corresponding author: majaspavlovic@gmail.com

ABSTRACT

Adequate supplementation of poultry feed is essential due to its significant roles in the physiological functions and maintenance of the homeostasis of the organism. On the other hand, phosphorus present in feed, which is not absorbed in GIT, is excreted in the environment. That gives an environmental impact to phosphorus concentration in soil and water. Thus, formulation of broilers meal and avoiding the excess addition of phosphorus is crucial. In order to more accurately determine the faecal phosphorus output and digestibility of P from diet, the trial was conducted on 200 one-day old broilers, Cobb 500, both sexes. During the 42 experimental days, broilers were fed a diets which differed only in monocalcium phosphate origin (i.e. experimental groups received two different MCP). Daily phosphorus intake, fecal P output were measured and percentage of P digestibility was calculated, in two ages of broilers. Determined differences have shown the higher level of phosphorus utilization in O-I group of broilers, but observed differences were not statistically significant. Tested parameter may be used in estimation of the level of phosphorus which in this way merged into the environment. Additionally, these are valuable information for correction of complete feed mixture for broilers on phosphorus concentration according to the needs of broilers, which is one of the most important ways of dealing with phosphorus pollution.

KEY WORDS: nutrition, feed, broilers, phosphorus, monocalcium phosphate.

Primljen: 28.11. 2018.

Prihvaćen: 26.12. 2018.