

Sledovanie účinku prídavku humínových látok do krmných zmesí na niektoré hematologické parametre u prasiatok

Stanislav Hreško¹
Alena Hreško Šamudovská²
Tomáš Mihok³
Lukáš Bujňák⁴

¹ Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Katedra výživy a chovu zvierat; Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika; stanislav.hresko@uvlf.sk

² Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Katedra výživy a chovu zvierat; Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika; alena.hreskosamudovska@uvlf.sk

³ Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Katedra výživy a chovu zvierat; Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika; tomas.mihok@uvlf.sk

⁴ Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Katedra výživy a chovu zvierat; Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika; lukas.bujnak@uvlf.sk

Grant: VEGA č. 1/0698/24

Název grantu: Sledovanie účinku krmných doplnkových látok prírodného pôvodu a alternatívnych krmných komponentov na produkciu a zdravie monogastrických zvierat.

Oborové zamereň: GH - Výživa hospodárskych zvierat

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstrakt Humínové látky sa používajú ako krmne aditíva prírodného pôvodu za účelom zlepšenia produkčných parametrov hospodárskych zvierat. Pre rozšírenie poznatkov o ich vplyve bolo predmetom tejto štúdie sledovanie niektorých hematologických ukazovateľov u prasiatok po kŕmení diétami s 0,6 %-ným prídavkom dvoch prípravkov humínových látok. V skupine s prídavkom prípravku HUMAC® Natur AFM boli zaznamenané významne vyššie hodnoty hemoglobínu oproti kontrole. U prasiatok s prídavkom HUMAC® Natur AFM MycotoxiSorb bola zistená významne nižšia stredná hmotnosť hemoglobínu v erytrocytoch. Ostatné sledované hematologické parametre neboli prídavkom humínových látok ovplyvnené.

Kľúčová slova krmne aditíva, humínové látky, hematológia, ošipané

1. ÚVOD

Na zvýšenie produkcie a udržanie zdravia sa vo výžive hospodárskych zvierat používajú rôzne krmne prísady. Za týmto účelom boli v minulosti často používané antibiotické stimulatory rastu, avšak ich používanie prispievalo k zvýšenej odolnosti patogénnych baktérií voči antibiotikám. Negatíva spojené s užívaním antibiotík viedli k postupnému zákazu ich používania na podporu rastu (v EÚ od roku 2006) (Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1831/2003). Tento zákaz viedol k potrebe hľadať rentabilné, bezpečné a udržateľné alternatívy, keďže od ukončenia používania antibiotických stimulatorov rastu sa zvýšil výskyt črevných problémov (ako napr. nekrotická enteritída), čím dochádzalo k negatívnemu ovplyvneniu úžitkovosti zvierat a ekonomiky chovu.

Spomedzi rôznych bioaktívnych látok, ktoré by pozitívne ovplyvnili zdravie zvierat a zlepšili produkčné ukazovatele, si svoju pozornosť

nepochybne zaslúžia aj humínové látky, o ktoré v posledných dvoch desaťročiach vzrástol značný záujem. Je to skupina prírodných organických zlúčenín, ktoré vznikajú v pôde degradáciou rastlinných a živočíšnych zvyškov. Pozostávajú najmä z frakcií humínových kyselín, fulvových kyselín a humínov; v menšej miere obsahujú ulmové kyseliny a stopové množstvá minerálov ako železo, mangán, meď a zinok (Stevenson 1994; Bezuglova a Klímenko, 2022). Svoje uplatnenie našli v poľnohospodárstve a priemysle, ale aj v oblasti ochrany životného prostredia. Pre svoje analgetické, antimikrobiálne a protizápalové účinky sa používajú v humánnej a veterinárnej medicíne a vo farmakológii (EMEA, 1999).

Experimentálne sa preukázalo, že pridávanie humínových látok do krmiva alebo vody pozitívne ovplyvňuje produkčné parametre ošipaných (Ji a kol., 2006; Agredo-Palechor a kol., 2023), hydiny (Ceylan a kol., 2003; Karaoglu a kol., 2004; Ur Rehman a kol., 2016), králikov (Abdl Razeq Mohmed Mohmed a kol., 2020; Lacková a kol., 2022), ale aj prežúvavcov (Degirmencioglu, 2014; Hassan a kol., 2020). U prasiatok boli po podávaní humínových látok v diétach zaznamenané vyššie prírastky a lepšia konverzia krmiva (Wang a kol. 2008), ale aj vyšší príjem krmiva (Kim a kol., 2019). Vplyv humínových látok sa prejavil aj zmenšením hrúbky chrbtovej vrstvy tuku (Wang a kol. 2008; Chang a kol., 2014). Okrem toho boli u zvierat zaznamenané aj zmeny v hematologických parametroch, ako zvýšený relatívny počet erytrocytov alebo lymfocytov (Wang a kol. 2008; Abdl Razeq Mohmed Mohmed a kol., 2020).

Cieľom tejto práce bolo sledovanie vplyvu dvoch rôznych prípravkov humínových látok do krmiva na niektoré hematologické parametre u prasiatok.

2. MATERIÁL A METODIKA

Pre účely tohto experimentu bolo použitých celkovo 18 kusov prasiatok krížencov Slovenskej bielej ošipanej x Landrace s priemernou hmotnosťou 11,89 kg/ks. Vek prasiatok v prvý deň pokusu bol 34 dní. Zvieratá boli umiestnené v priestoroch splňajúcich štandardné zootecnické požiadavky s priemernou teplotou $20 \pm 1,5$ °C a relatívnou vlhkosťou $68 \pm 4,5$ %. Počas celého pokusu boli prasatá kŕmené kompletnou kŕmnu zmesou na báze kukurice, pšenice, jačmeňa a sójového extrahovaného šrotu s nutričným zložením zodpovedajúcim normám pre príslušnú kategóriu zvierat. Za účelom experimentu boli zvieratá rozdelené do troch skupín: kontrolná skupina bez prídavku humínových látok (n=6), pokusná skupina „HN“ s prídavkom 0,6 % HUMAC® Natur AFM (Humac s.r.o., Košice, Slovakia) (n=6) a pokusná skupina „HM“ s prídavkom 0,6 % HUMAC® Natur AFM MycotoxiSorb (Humac s.r.o., Košice, Slovakia) (n=6). V Tabuľke č. 1 sú uvedené charakteristiky použitých prípravkov.

Tabuľka č.1 Charakteristika prípravkov s humínovými látkami

Parameter	HUMAC Natur AFM	HUMAC Natur AFM MycotoxiSorb
Veľkosť častíc	do 100 µm	do 200 µm
pH	5,8	5,8
Vlhkosť	max. 15 %	max. 21 %
Humínové kyseliny	min. 65 % v sušine	min. 65 % v sušine
Fulvové kyseliny	min. 5 % v sušine	min. 5 % v sušine
Hrubá vláknina	-	24,3 g/kg
Popol nerozpustný v HCl	-	3,69 %

Všetkým zvieratám bola na tretí, siedmy a dvadsiaty siedmy deň pokusu odobratá krv zo sinus opthalmicus. Zrazeniu krvi bolo vo všetkých vzorkách zabránené prídavkom antikoagulantu (heparín 10 – 20 IU.ml-1 v PBS, Zentiva, Česká republika). Analýza kompletného krvného obrazu bola vykonaná pomocou automatického hematologického analyzátoru (Scil Vet ABC™ hematologický analyzátor, Nemecko). Z vybraných parametrov boli hodnotené celkový počet erytrocytov (RBC), koncentrácia hemoglobínu (Hb), hodnota hematokritu (HCT), stredný objem erytrocytov (MCV), stredná hmotnosť hemoglobínu (MCH), stredná koncentrácia hemoglobínu (MCHC), celkový počet trombocytov, celkový počet bielych krviniek (WBC), celkový počet neutrofilov a celkový počet lymfocytov. Na štatistické vyhodnotenie výsledkov bola použitá jednosmerná ANOVA (Tukeyho viacnásobný porovnávací test). Výsledky sú vyjadrené ako priemer \pm štandardná chyba priemeru (SEM).

Realizácia výskumu bola schválená Etickou komisiou UVLF v Košiciach, č. povolenia EKVP/2023-01.

3. VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky vyšetrení vybraných hematologických ukazovateľov sú zhrnuté v Tabuľke č. 2. Signifikantne vyššie hodnoty hemoglobínu oproti kontrole boli zaznamenané v pokusnej skupine HN, ktorá bola kŕmená kŕmnu zmesou s prídavkom 0,6 % HUMAC® Natur AFM. Hodnoty hemoglobínu v skupine HM boli porovnateľné s kontrolnou skupinou. Avšak v pokusnej skupine HM boli zaznamenané signifikantne nižšie hodnoty strednej hmotnosti hemoglobínu (MCH) oproti kontrole aj oproti skupine HN.

Vyššie hodnoty hemoglobínu boli zaznamenané aj u odstavčiat, ktorým boli do diéty pridávané zdroje humínových látok v množstve 20 g/kg počas 21 dní (Trckova a kol., 2018). U týchto prasiatok bol zaznamenaný aj signifikantne vyšší hematokrit. V niektorých

štúdiách, vykonaných na hydine, nebol pozorovaný vplyv humínových kyselín na množstvo hemoglobínu, ale ani na ďalšie sledované hematologické ukazovatele (Lala a kol., 2016; Omidiwura a kol., 2022).

Ostatné hodnotené parametre v rámci našej štúdie (celkový počet erytrocytov, trombocytov, leukocytov, percentuálne zastúpenie neutrofilov a lymfocytov, hodnoty hematokritu, stredného objemu erytrocytov a strednej koncentrácie hemoglobínu v erytrocytoch) neboli prídavkom humínových látok ovplyvnené. Podobne v našej predošlej štúdií vykonanej na prasiatkach, ktorým boli do kŕmnych zmesí pridávané humínové látky v množstve 5g/kg, neboli pozorované zmeny v sledovaných ukazovateľoch hematologického profilu (celkový počet erytrocytov, stredný objem erytrocytov, hematokrit, hemoglobín a celkový počet leukocytov) (Bujňák a kol, 2023).

Zmeny v počtoch krvných buniek pri suplementácii krmiva hospodárskych zvierat boli pozorované v rámci viacerých štúdií. Wang a kol. (2008) zaznamenali vyššie percentuálne zastúpenie lymfocytov v krvi prasiatok, ktorým boli do diéty pridávané humínové látky v množstve 10 g/kg. Signifikantne vyššie zastúpenie CD4+CD8- lymfocytov bolo pozorované v našej predošlej štúdií (Bujňák a kol, 2023). Prídavok humínových kyselín do diéty signifikantne zvýšil celkový počet erytrocytov a celkový počet leukocytov u králikov (Abdl Razek Mohmed Mohmed a kol., 2020).

Tabuľka č. 2 Prehľad hodnotených hematologických parametrov

Parameter	Kontrola	Skupina HN	Skupina HM
Erytrocyty ($10^{12}/L$)	6,77 \pm 0,27	7,51 \pm 0,09	7,51 \pm 0,26
Hemoglobín (g/L)	116 \pm 3,53 ^a	130 \pm 0,34 ^b	122 \pm 3,18
Hematokrit L/L	0,38 \pm 0,01	0,43 \pm 0,003	0,4 \pm 0,02
MCV (fL)	55,9 \pm 0,75	56,4 \pm 0,25	53,27 \pm 1,01
MCH (pg)	17,2 \pm 0,23 ^a	17,37 \pm 0,17 ^a	16,23 \pm 0,22 ^b
MCHC (g/L)	308 \pm 1,53	307,7 \pm 1,67	308,7 \pm 1,45
Trombocyty ($10^9/L$)	379,7 \pm 68,68	451 \pm 41,48	396 \pm 45,92
Leukocyty ($10^9/L$)	18,57 \pm 2,02	17,48 \pm 1,08	19,26 \pm 0,89
Neutrofilly (%)	31,33 \pm 0,67	36,67 \pm 2,4	33,33 \pm 0,67
Lymfocyty (%)	68,67 \pm 0,67	63,33 \pm 2,4	66,67 \pm 0,67

MCV - stredný objem erytrocytov; MCH - stredná hmotnosť hemoglobínu; MCHC - stredná koncentrácia hemoglobínu; štatisticky významný rozdiel (^{ab}P < 0,05)

4. ZÁVER

Pridanie prípravku HUMAC® Natur AFM ako zdroja humínových látok zvýšilo množstvo hemoglobínu v krvi prasiatok. Naopak pri použití prípravku HUMAC® Natur AFM MycotoxiSorb došlo k zníženiu strednej hmotnosti hemoglobínu v erytrocytoch, čo však možno pripísať vyššiemu celkovému počtu červených krviniek v tejto experimentálnej skupine. Použitie humínových prípravkov nevedlo k pozitívnym, ale ani negatívnym zmenám v ostatných hematologických parametroch. Ich použitie za účelom zlepšenia produkčných parametrov hospodárskych zvierat nepredstavuje riziko narušenia fyziologických noriem krvných ukazovateľov.

Zdroje

1. ABDL RAZEK MOHMED MOHMED, S., ELSEBAI, A., ELGHALID, O.A., ABD EL-HADY, A.M. Productive

- performance, lipid profile and caecum microbial counts of growing rabbits treated with humic acid. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 2020, 104(5),1233-1241.
2. AGREDO-PALECHOR, J.A., GOMEZ-ROSALES, S., ANGELES, M.D.L., ALVARADO, M.A.P., LÓPEZ-HERNÁNDEZ, L.H., MARISCAL-LANDÍN, G., MENDOZA-ELVIRA, S.E. The addition of humic substances extracted from vermicompost enhances the growth performance and the antioxidant status of weaning pigs. *Veterinaria Mexico OA*, 2023, 10.
 3. BEZUGLOVA, O., KLIMENKO, A. Application of humic substances in agricultural industry. *Agronomy*, 2022, 12, 584.
 4. BUJŇÁK, L., HREŠKO ŠAMUDOVSKÁ, A., MUDROŇOVÁ, D., NAĎ, P., MARCINČÁK, S., MASKALOVÁ, I., HARČÁROVÁ, M., KARAFFOVÁ, V., BARTKOVSKÝ, M. The effect of dietary humic substances on cellular immunity and blood characteristics in piglets. *Agriculture*, 2023, 13, 3, 1-12.
 5. CEYLAN, N., CIFTCI, I., ILHAN, Z. The effects of some alternative feed additives for antibiotic growth promoters on the performance and gut microflora of broiler chicks. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 2003, 27, 727-733.
 6. DEGIRMENCIOGLU, T. Using humic acid in diets for dairy goats. *Animal Science Papers and Reports*, 2014, 32(1), 25-32.
 7. EMEA. Committee for veterinary medicinal products. Humic acids and their sodium salts. Available from www.emea.eu.int/pdfs/vet/mrls/055499en.pdf (Last modified April 21, 2008. Accessed February 1999).
 8. European Commission. 2003. Regulation (EC) No 1831/2003 of the European parliament and of the council of 22 September 2003 on additives for use in animal nutrition. *Official Journal of the European Union*, 268:29–43. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2003/1831/oj>
 9. HASSAN, A.A., SALEM, A.Z.M., ELGHANDOUR, M.M.Y., HAFSA, S.A., REDDY, P.R.K., ATIA, S.E.S., VIDU, L. Humic substances isolated from clay soil may improve the ruminal fermentation, milk yield, and fatty acid profile: A novel approach in dairy cows. *Animal Feed Science and Technology*, 2020, 268, 114601.
 10. CHANG, Q., LU, Z., HE, M., GAO, R., BAI, H., SHI, B., SHAN, A. Effects of dietary supplementation of fulvic acid on lipid metabolism of finishing pigs. *Journal of Animal Science*, 2014, 92(11), 4921-4926.
 11. JI, F., MCGLONE, J.J., KIM, S.W. Effects of dietary humic substances on pig growth performance, carcass characteristics, and ammonia emission. *Journal of Animal Science*, 2006, 84, 2482-2490.
 12. KARAOGLU, M., MACIT, M., ESENBUGA, N., DURDAG, H., TURGUT, L., BILGIN, O.C. Effect of supplemental humate at different levels on the growth performance, slaughter and carcass traits of broilers. *International Journal of Poultry Science*, 2004, 3, 406-410.
 13. KIM, K., CHO, J., CHOI, Y., HA, J., CHOI, J. Effects of humic acid and blueberry leaf powder supplementation in feeds on the productivity, blood and meat quality of finishing pigs. *Food Science of Animal Resources*, 2019, 39(2), 276.
 14. LACKOVÁ, Z., ZIGO, F., FARKAŠOVÁ, Z., ONDRAŠOVIČOVÁ, S. The effect of humic substances as an organic supplement on the fattening performance, quality of meat, and selected biochemical parameters of rabbits. *Life*, 2022, 12, 1016.
 15. LALA, A. O., OKWELUM, N., IREKHORE, O. T., OGUNLADE, B. A., ADIGUN, A. A., ELEGBEDE, L. A., OYEDEJI, M. M. Haematological and biochemical parameters of broiler chicken supplemented with humic acid in the drinking water. *Applied Tropical Agriculture*, 2016, 21(2), 74-78.
 16. OMIDIWURA, B.R.A., OLAJIDE, O.C., OLANYAN, O.S. Potentials of pepper elder (*Peperomia pellucida*) and humic acid as feed additives in noiler chicken production. *Nigerian journal of animal production*, 2022, 49, 2, 86–94.
 17. STEVENSON, F. J. *Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions*; Wiley-Inter-Science: New York, NY, USA, 1994, p. 34-41.
 18. TRCKOVA, M., LORENCOVA, A., BABAK, V., NECA, J., CIGANEK, M. The effect of leonardite and lignite on the health of weaned piglets. *Research in Veterinary Science*. 2018, 119:134-142.
 19. UR REHMAN, Z., UL HAQ, A., AKRAM, N., ABD EL-HACK, M.E., SAEED, M., UR REHMAN, S., MENG, C., ALAGAWANY, M., SAYAB, M., DHAMA, K., DING, C. Growth performance, intestinal histomorphology, blood hematology and serum metabolites of broilers chickens fed diet supplemented with graded levels of acetic acid. *International Journal of Pharmacology*, 2016, 12, 874-883.
 20. WANG, Q., CHEN, Y. J., YOO, J. S., KIM, H. J., CHO, J. H., KIM, I. H. Effects of supplemental humic substances on growth performance, blood characteristics and meat quality in finishing pigs. *Livestock Science*, 2008, vol. 117, no. 2-3, p. 270–274.