

Ovplyvnenie rastových parametrov u brojlerov prídavkom humínových látok do krmiva

Alena Hreško Šamudovská¹
Michaela Harčárová²
Stanislav Hreško³
Lukáš Bujňák⁴

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

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

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

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

Grant: VEGA č. 1/0698/24

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

Oborové zamčrení: GH - Výživa hospodárskych zvierat

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstrakt V pokuse bol sledovaný vplyv humínových látok na živú hmotnosť, prírastky hmotnosti a intenzitu rastu u brojlerových kurčiat. Deväťdesiat 1-dňových brojlerových kurčiat (hybrid Ross 308) bolo rozdelených do troch skupín. Humínové látky boli pridávané do kŕmnych zmesí pokusných skupín v množstve 6 alebo 9 g/kg v priebehu celého pokusného obdobia. V pokusných skupinách bola v 2. týždni pokusu zaznamenaná signifikantne vyššia intenzita rastu a vyššie prírastky hmotnosti ako v kontrolnej skupine. No v 1. a v 4. týždni bola intenzita rastu aj prírastky hmotnosti v oboch pokusných skupinách nižšie než v kontrolnej skupine, čo sa prejavilo významným znížením hmotnosti kurčiat pokusných skupín na 7. a 28. deň pokusu. Finálna hmotnosť kurčiat, prírastky hmotnosti a intenzita rastu za celé sledované obdobie neboli prídavkom humínových látok v množstve 6 alebo 9 g/kg významne ovplyvnené.

Kľúčová slova prírodné kŕmne aditíva, prírastky hmotnosti, intenzita rastu, hydina

1. ÚVOD

Chov hydiny patrí medzi najvýznamnejšie odvetvia živočíšnej výroby. Jeho úlohou je predovšetkým produkcia mäsa a vajec. Hydinové mäso je po bravčovom mäse druhým najviac produkovaným a konzumovaným mäsom v Európskej únii. Je dôležitou zložkou výživy ľudí. Má vysoký podiel bielkovín a vzhľadom na nízky obsah tukov má relatívne nízku kalorickú hodnotu. Brojlery sú kurčatá špeciálne chované na produkciu mäsa, ktoré sa vyznačujú veľmi rýchlym rastom. Žiaľ, toto extrémne rýchle tempo rastu je často príčinou rôznych zdravotných problémov a zvýšenej mortality (Nunan, 2022).

Za účelom pozitívneho ovplyvnenia zdravia, úžitkovosti a welfare zvierat sa do krmiva alebo do vody pridávajú rôzne doplnkové látky (Nariadenie (ES) č. 1831/2003). Humínové látky sú organické zlúčeniny nachádzajúce sa v pôde, rašelini, hnedom uhli, oxihumolite a lignite (Skokanová a Dercová, 2008). V dnešnej dobe

majú široké využitie: v poľnohospodárstve, v priemysle, vo veterinárnej aj ľudskej medicíne, farmakológii a v oblasti ochrany životného prostredia. V rastlinnej výrobe sa využívajú hlavne ako hnojivo v podobe humátov (Veselá a kol., 2005). Vo veterinárnej medicíne sa používajú na liečbu hnačiek, podvýživy, dyspepsie a akútnej intoxikácie (EMEA, 1999). Vyznačujú sa schopnosťou viazať ťažké kovy, organické a anorganické zlúčeniny, vrátane toxických polutantov, ako sú pesticídy a iné environmentálne znečisťujúce látky, za tvorby chelátov (Sahin a kol., 2016; Bezugluva a Klimenk, 2022). Viazaním toxických látok priaznivo ovplyvňujú hygienu pôdy a zabraňujú ich prenosu na poľnohospodárske plodiny (Kucukersan a kol., 2005; Veselá a kol., 2005). Rovnako aj pri intoxikácii organizmu môže byť aplikácia humínových látok veľmi dôležitá, pretože naviazaním toxických látok bránia ich pôsobeniu v organizme a umožňujú ich vylučovanie z tela (Vašková a kol., 2023).

Použitie humínových látok vo výžive hydiny môže mať pozitívny vplyv na ich zdravotný stav a produkciu (Abdel-Mageed, 2012; Taklimi a kol., 2012; Lala a kol., 2017; Hammod a kol., 2021). Keďže podporujú rast, sú vhodnou alternatívou za antibiotické stimulatory rastu, ktorých používanie vo výžive zvierat v Európskej únii je od roku 2006 zakázané z dôvodu vzniku bakteriálnej rezistencie k antibiotikám (Nariadenie (ES) č. 1831/2003). Výhodou humínových látok je ich ľahká aplikácia do krmiva alebo pitnej vody a absencia reziduí v živočíšnych produktoch (Trčková a kol., 2005).

Cieľom tejto práce bolo v podmienkach malochovu sledovať vplyv rôznej koncentrácie humínových látok na rastové parametre u brojlerových kurčiat.

2. MATERIÁL A METODIKA

Do pokusu bolo zaradených 90 kusov nesexovaných jednodňových brojlerových kurčiat úžitkového hybridu Ross 308, ktoré boli náhodne rozdelené do troch skupín (kontrolnej a dvoch pokusných; n = 30). Vo všetkých skupinách boli kurčatá individuálne odvážené

a označené identifikačným krúžkom. Ustajnené boli na hlbokej podstielke pri dodržaní štandardných podmienok prostredia (s kontrolovanou teplotou a vlhkosťou).

Kurčatá boli v priebehu pokusu kŕmené komerčne vyrábanymi kompletnými kŕmnymi zmesami (Tomáš spol. s r. o., Dolná Ždaňa, Slovenská republika) na báze pšenice, sójového extrahované šrotu, kukurice a repkového extrahovaného šrotu podľa rastových fáz: štartérová 1. – 2. týždeň, rastová 3. – 5. týždeň, finálna 6. týždeň. V pokusných skupinách boli k uvedeným kŕmny zmesiam pridané humínové látky (HUMAC MycotoxiSorb; Humac s.r.o, Košice, Slovensko; veľkosť častíc do 200 µm, pH 5,8; vlhkosť max. 21 %, humínové kyseliny min. 65 % a fulvové kyseliny 5 % v sušine): v skupine H1 v množstve 6 g/kg a v skupine H2 v množstve 9 g/kg. Príjem krmiva a napájanie bolo počas celého pokusu zabezpečené *ad libitum*. Chemická analýza kŕmnych zmesí bola vykonaná analytickými metódami podľa Nariadenia komisie (ES) č. 152/2009. Analyzovaný obsah živín v kŕmnych zmesiach je uvedený v Tabuľke 1.

Tabuľka 1. Analyzovaný obsah živín v kŕmnych zmesiach

	Štartérová			Rastová			Finálna		
	K	H1	H2	K	H1	H2	K	H1	H2
Sušina (g/kg KZ)	885	885	888	886	887	888	886	884	883
NL (g/kg S)	229	229	226	218	218	214	197	190	183
HT (g/kg S)	20	19	19	22	23	22	25	25	24
HV (g/kg S)	44	42	40	56	47	52	50	49	51
Popol (g/kg S)	54	56	67	63	64	70	59	66	70
ME (MJ/kg S)	12	12	12	13	13	13	13	13	13

K – kontrolná skupina; KZ – kŕmna zmes; S – sušina; NL – dusíkaté látky; HT – hrubý tuk; HV – hrubá vláknina; ME – Metabolizovateľná energia

Počas celého sledovaného obdobia (42 dní) bola pravidelne zaznamenávaná hmotnosť kurčiat a spotreba krmiva (v týždňových intervaloch). Intenzita rastu bola vypočítaná podľa vzorca: $[(\text{finálna hmotnosť} - \text{počiatočná hmotnosť}) / (0,5 \times (\text{počiatočná hmotnosť} + \text{finálna hmotnosť}))] \times 100$.

Získané výsledky boli vyhodnotené štatisticky použitím jednocestnej ANOVY (Tukey's multiple comparison test). Výsledky sú prezentované ako priemer ± štandardná chyba priemeru (SEM).

3. VÝSLEDKY A DISKUSIA

V rôznych štúdiách sa popisuje pozitívny účinok humínových látok na rast hydiny. Napríklad, významné zvýšenie finálnej hmotnosti, prírastkov hmotnosti a intenzity rastu za celé sledované obdobie vplyvom prídavku humínových látok do krmiva (10, 20 a 30 ml/kg) bolo zaznamenané u japonských prepeličiek (Abdel-Mageed, 2012). Hammod a kol. (2021), ktorí sa venovali štúdiu využitia humínových kyselín ako kŕmneho aditíva, zaznamenali zvýšenie finálnej hmotnosti a prírastkov hmotnosti u brojlerových kurčiat, ktorým boli podávané kŕmne zmesi obsahujúce 1 ml humínových kyselín. Taktiež pozitívny vplyv na rast bol zaznamenaný aj u brojlerových kurčiat prijímajúcich diétu obsahujúce humínové látky v množstve 1,5 g/kg (Ozturk a kol., 2012) a u kurčiat, ktoré boli kŕmené diétou suplementovanou humínovými kyselinami v 0,1; 0,2

a 0,4 % koncentrácií (predovšetkým pri 0,1 % koncentrácií) (ELNaggar a El-Kelawy, 2018).

Zvýšenie intenzity rastu a prírastkov hmotnosti vplyvom prídavku humínových látok do krmiva bolo zaznamenané aj v našej štúdií (Tabuľka 3,4). U oboch pokusných skupín boli v druhom týždni výkrmu zaznamenané signifikantne vyššie prírastky hmotnosti ($P < 0,05$) v dôsledku signifikantne vyššej intenzity rastu ako v kontrolnej skupine ($P < 0,001$). Avšak na druhej strane, bola v prvom týždni pokusu u oboch pokusných skupín zaznamenaná signifikantne nižšia intenzita rastu ako v kontrolnej skupine ($P < 0,001$), čo sa prejavilo signifikantne nižšími prírastkami hmotnosti za tento týždeň pokusu ($P < 0,001$) a signifikantne nižšou hmotnosťou kurčiat na 7. deň pokusu ($P < 0,001$) u oboch pokusných skupín v porovnaní s kontrolou (Tabuľka 2). Podobný vplyv bol spozorovaný aj v 4. týždni pokusu. U oboch pokusných skupín boli v tomto týždni zistené signifikantne nižšie prírastky hmotnosti (H1 $P < 0,001$; H2 $P < 0,05$) ako aj signifikantne nižšie hmotnosti kurčiat ($P < 0,05$) na konci tohto týždňa (na 28. deň) ako v kontrolnej skupine. Výraznejšie v skupine H1, a to v dôsledku signifikantne nižšej intenzity rastu ($P < 0,05$). V ostatných týždňoch pokusu prídavok humínových látok v množstve 6 alebo 9 g/kg nemal významný vplyv na sledované parametre. Rovnako za celé sledované obdobie neboli medzi jednotlivými skupinami zaznamenané štatisticky významné rozdiely v prírastkoch hmotnosti a intenzite rastu. Kurčatá v pokusných skupinách dosiahli na konci pokusu (42. deň) porovnateľnú finálnu hmotnosť s kurčatami kontrolnej skupiny.

Tabuľka 2. Vplyv suplementácie kŕmnych zmesí humínovými látkami na živú hmotnosť u brojlerových kurčiat (g/ks)

Deň	Kontrola	H1	H2
1.	48,5 ± 0,4	48,4 ± 0,4	48,5 ± 0,5
7.	173,7 ± 4,4 ^a	139,3 ± 3,6 ^d	130,0 ± 4,4 ^d
14.	300,2 ± 7,9	294,2 ± 11,8	285,6 ± 11,8
21.	529,5 ± 14,3	536,0 ± 24,6	497,3 ± 25,4
28.	949,2 ± 21,1 ^a	838,4 ± 27,3 ^b	843,4 ± 33,7 ^b
35.	1297,0 ± 30,6	1257,6 ± 18,5	1255,1 ± 25,0
42.	1924,8 ± 24,2	1870,8 ± 25,0	1871,3 ± 33,1

Štatisticky významný rozdiel (^{ab} $P < 0,05$; ^{ad} $P < 0,001$).

Tabuľka 3. Vplyv suplementácie kŕmnych zmesí humínovými látkami na prírastky hmotnosti u brojlerových kurčiat (g/ks)

Týždeň	Kontrola	H1	H2
1.	125,2 ± 4,5 ^a	90,9 ± 3,7 ^d	81,5 ± 4,3 ^d
2.	126,5 ± 5,1 ^a	154,9 ± 9,2 ^b	155,6 ± 9,5 ^b
3.	229,3 ± 9,5	241,8 ± 18,7	211,7 ± 17,9
4.	419,8 ± 11,6 ^a	302,4 ± 22,9 ^d	346,2 ± 24,2 ^b
5.	347,7 ± 28,0	419,2 ± 28,3	411,7 ± 35,7
6.	627,8 ± 30,6	613,2 ± 33,9	616,2 ± 28,5
1.- 6.	1876,2 ± 24,3	1822,4 ± 25,1	1822,9 ± 33,1

Štatisticky významný rozdiel (^{ab} $P < 0,05$; ^{ad} $P < 0,001$).

Tieto naše výsledky sú v súlade s výsledkami niektorých vedcov, ktorí sa taktiež venovali štúdiu humínových látok u brojlerových kurčiat. Prídavok humínových látok do krmiva v rôznej koncentrácií nemal významný vplyv na finálnu hmotnosť kurčiat a prírastky hmotnosti za celé sledované obdobie (Esenbuğa a kol., 2008; Domínguez-Negrete a kol., 2019; Hudák a kol., 2021). Podobné

výsledky sme zaznamenali aj v našej pilotnej štúdii na morkách, ktorým boli humínové látky podávané po dobu piatich týždňov výkrmu prostredníctvom rovnakého prípravku (HUMAC MycotoxiSorb) v 0,5 % koncentrácii (Hreško Šamudovská a kol., 2024).

Tabuľka 4. Vplyv suplementácie kŕmnych zmesí humínovými látkami na intenzitu rastu u brojlerových kurčiat (%)

Týždeň	Kontrola	H1	H2
Intenzita rastu:			
1.	111,66 ± 1,86 ^a	95,79 ± 2,13 ^d	89,71 ± 2,61 ^d
2.	53,18 ± 1,59 ^a	69,75 ± 2,57 ^d	73,50 ± 2,82 ^d
3.	55,11 ± 1,56	56,60 ± 3,48	52,56 ± 3,59
4.	57,02 ± 1,34 ^a	45,08 ± 3,95 ^b	52,18 ± 3,46
5.	30,77 ± 2,43	41,06 ± 3,40	40,56 ± 4,04
6.	39,40 ± 2,13	39,13 ± 2,07	39,43 ± 1,69
1.- 6.	190,11 ± 0,16	189,87 ± 0,15	189,81 ± 0,21

Štatisticky významný rozdiel (^{ab}P < 0,05; ^{ad}P < 0,001).

Z výsledkov dostupných štúdií je zjavné, že účinok humínových látok môže variovať. Je ovplyvnený rôznymi faktormi, ako je napríklad podávané množstvo, dĺžka podávania, spôsob aplikácie (do krmiva alebo do vody), druh, vek a pohlavie cieľového zvieratá alebo zoohygienické podmienky. Jedným z významných faktorov ovplyvňujúcich účinok je aj zloženie podávaného prípravku. U prípravkov na báze humínových látok je to predovšetkým zastúpenie humínových a fulvových kyselín.

4. ZÁVER

Aj napriek tomu, že v priebehu pokusného obdobia bola v pokusných skupinách zaznamenaná signifikantne vyššia ako aj nižšia intenzita rastu, čo sa prejavilo znížením alebo zvýšením prírastkov hmotnosti, prídavok humínových látok do krmiva v množstve 6 alebo 9 g/kg nemal významný vplyv na finálnu hmotnosť kurčiat, prírastky hmotnosti a intenzitu rastu za celé sledované obdobie. Vzhľadom na dosiahnuté výsledky, pre stanovenie vhodnej koncentrácie a dĺžky podávania sledovaného prípravku a pre zhodnotenie jeho možného využitia ako neantibiotického stimulatoru rastu vo výžive brojlerov, budú potrebné ďalšie štúdie.

Zdroje

1. ABDEL-MAGEED, M.A.A. Effect of dietary humic substances supplementation on performance and immunity of Japanese quail. *Egyptian Poultry Science*, 2012, 32(3), 645-660.
2. BEZUGLOVA, O., KLIMENKO, A. Application of humic substances in agricultural industry. *Agronomy*, 2022, 12(3), 584.
3. DOMÍNGUEZ-NEGRETE, A., GÓMEZ-ROSALES, S., DE LOURDES ANGELES, M., LÓPEZ-HERNÁNDEZ, L.H., REIS-DE SOUZA, T.C., LÓPEZ-GARCÍA, Y., ZAVALA-FRANCO, A., TÉLLEZ-ISAIAS, G. Effect of the addition of humic substances as growth promoter in broiler chickens under two feeding regimens. *Animals*, 2019, 9(12), 1101.
4. ELNAGGAR, A.S., EL-KELAWY, M.I. Effect of humic acid supplementation on productive performance, blood constituents, immune response and carcass characteristics of Sasso chicken. *Egyptian Journal of Animal Production*, 2018, 55(1), 75-84.
5. EMEA. Committee for veterinary medicinal products. Humic acids and their sodium salts. 1999. Dostupné na internete:

- <www.emea.eu.int/pdfs/vet/mrls/055499en.pdf> Last modified April 21, 2008.
6. ESENBUĞA, N., MACIT, M., KARAOĞLU, M., AKSU, M.I., BILGIN, O.C. Effects of dietary humate supplementation to broilers on performance, slaughter, carcass and meat colour. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2008, 88(7), 1201-1207.
 7. HAMMOD, A.J., ZENY, Z.A.H., MAHDI, A.S., ALFERTOSI, K.A. Probiotic and humic acid as feed additives and their effects on productive and economic traits of broiler. *Indian Journal of Ecology*, 2021, 48(13), 35-37.
 8. HREŠKO ŠAMUDOVSÁ, A., BUJŇÁK, L., MARCIN, A., MIHOK, T., HARCÁROVÁ, M., ZÁBRANSKÝ, L., NAĎ, P. Influence of humic substances on growth performance and blood serum parameters in fattening turkeys. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 2024, 27(2), 165-172.
 9. HUDÁK, M., SEMJON, B., MARCINČÁKOVÁ, D., BUJŇÁK, L., NAĎ, P., KORÉNEKOVÁ, B., NAGY, J., BARTKOVSKÝ, M., MARCINČÁK, S. Effect of broilers chicken diet supplementation with natural and acidified humic substances on quality of produced breast meat. *Animals*, 2021, 11(4), 1087.
 10. KUCUKERSAN, S., KUCUKERSAN, K., COLPAN, I., GONCUOĞLU, E., REISLI, Z., YEŞILBAĞ, D. The effects of humic acid on egg production and egg traits of laying hen. *Veterinarni Medicina*, 2005, 50(9), 406-410.
 11. LALA, A.O., OKWELUM, N., OSO, A.O., AJAO, A.O., ADEGBENJO, A.A. Response of broiler chickens to varying dosage of humic acid in drinking water. *Journal of Animal Production Research*, 2017, 29(1), 288-294.
 12. NARIADENIE (ES) č. 1831/2003 EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY z 22. septembra 2003 o doplnkových látkach určených na používanie vo výžive zvierat. Úradný vestník Európskej únie, 2003, 238-252. Dostupné na internete: <<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2003/1831/oj>>
 13. NARIADENIE KOMISIE (ES) č. 152/2009 z 27. januára 2009, ktorým sa stanovujú metódy odberu vzoriek a analýzy na účely úradných kontrol krmív. Úradný vestník Európskej únie, 2009, 54, 1-130. Dostupné na internete: <<http://data.europa.eu/eli/reg/2009/152/oj>>
 14. NUNAN, C. Ending routine farm antibiotic use in Europe. Achieving responsible farm antibiotic use through improving animal health welfare in pig and poultry production. *European Public Health Alliance*, 2022, 69 p. Dostupné na internete: <www.eph.org/ending-routine-farm-antibiotic-use/>
 15. OZTURK, E., OCAK, N., TURAN, A., ERENER, G., ALTOP, A., CANKAYA, S. Performance, carcass, gastrointestinal tract and meat quality traits, and selected blood parameters of broilers fed diets supplemented with humic substances. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2012, 92(1), 59-65.
 16. SAHIN, A., İSKENDER, H., TERIM, K.K., ALTINKAYNAK, K., HAYIRLI, A., GONULTAS, A., KAYNAR, O. The effect of humic acid substances on the thyroid function and structure in lead poisoning. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 2016, 18(4), 649-654.
 17. SKOKANOVÁ, M., DERCOVÁ, K. Humínové kyseliny. Pôvod a štruktúra. *Chemické Listy*, 2008, 102(4), 262-268.
 18. TAKLIMI, S.M.S., GHAHRI, H., ISAKAN, M.A. Influence of different levels of humic acid and esterified glucomannan on growth performance and intestinal morphology of broiler chickens. *Agricultural Sciences*, 2012, 3(05), 663-668.
 19. TRCKOVA, M., MATLOVA, L., HUDCOVA, H., FALDYNA, M., ZRALY, Z., DVORSKA, L., BERAN, V., PAVLIK, I. Peat as a feed supplement for animals: a review. *Veterinární Medicína - Czech*, 2005, 50(8): 361-377.

20. VAŠKOVÁ, J., STUPÁK, M., VIDOVÁ UGURBAŞ, M., ŽATKO, D., VAŠKO, L. Therapeutic efficiency of humic acids in intoxications. *Life*, 2023, 13(4), 971.
21. VESELÁ, L., KUBAL, M., KOZLER, J., INNEMANOVÁ, P. Struktura a vlastnosti přírodních huminových látek typu oxihumolitu. *Chemické Listy*, 2005, 99(10), 711-717.