

UTJECAJ DODATKA SREDNJELANČANIH MASNIH KISELINA "AROMABIOTIC" U HRANU BROJLERA NA PROIZVODNE REZULTATE

THE EFFECT OF ADDING A MIXTURE OF MEDIUM CHAIN FATTY ACID- "AROMABIOTIC" IN THE DIET ON BROILER PERFORMANCE

B. Baltić¹, Radmila Marković², D. Šefer², Milica Glišić², M. de Laet³, D. Hermans³

Izvorni znanstveni članak – Original scientific paper
Primljeno – Received: 18. svibanj – May 2015

SAŽETAK

U cilju postizanja boljih proizvodnih rezultata u tovu peradi, u hranu se dodaju različiti dodatci među kojima su i organske kiseline i njihove soli. Njihova uporaba odobrena je u većini država članica EU. Uporaba organskih kiselina štiti zdravlje mladih jedinki na principu konkurentnog isključivanja, poboljšanja korištenja hranjivih tvari, poboljšanja rasta i iskorištavanja hrane. Uloga masnih kiselina kratkih lanaca (SCFA- *Short-chain fatty acid*) i srednjelančanih masnih kiselina (MCFA- *medium chain fatty acid*) u kontroliranju infekcija i održavanju zdravlja i integriteta probavnog sustava potvrđena je mnogobrojnim pokusima. U cilju istraživanja utjecaja pripravka srednjelančanih masnih kiselina (Aromabiotic) u hranu brojlera proveden je pokus na 180 jednodnevnih brojlera provenijencije Cobb 500, podijeljenih u tri skupine po 60 brojlera. Kontrolna skupina brojlera (K) hranjena je smjesom standardnog kemijskog sastava bez dodatka kokcidostatika i bez pripravka masnih kiselina srednjeg lanca. Prva pokusna skupina (E-I) brojlera hranjena je hranom standardnog kemijskog i sirovinskog sastava s dodatkom kokcidostatika (salinomycin) i dodatkom masnih kiselina srednjeg lanca (Aromabiotic). Druga pokusna skupina tovnih pilića (E-II) hranjena je smjesom standardnog kemijskog i sirovinskog sastava uz dodatak masnih kiselina srednjeg lanca (Aromabiotic) i bez kokcidostatika. Prosječna tjelesna masa na kraju tova brojlera u kontrolnoj skupini bila je $1888,62 \pm 264,36$ g, u prvoj pokusnoj skupini $2142,57 \pm 203,71$ g, a u drugoj pokusnoj skupini $2102,96 \pm 224,84$ g. Najbolju konverziju imala je E-II skupina tovnih pilića (1,61), zatim skupina E-I (1,64), a najgoru kontrolna skupina (K) (1,89).

Ključne riječi: brojleri, srednjelančane masne kiseline, proizvodni rezultati

UVOD

Zamjena antibiotika biološki aktivnim tvarima u hranidbi životinja već je dugo vrlo aktualna tema. Suvremena proizvodnja hrane za životinje svoj pristup hranidbi temelji na bioaktivnim sastojcima u hrani kojima se, umjesto prekomjerne upotrebe antibio-

tika i drugih lijekova, održava zdravlje i dobrobit, a umanjuju učinci stresora iz okoliša na imunitet i proizvodne rezultate u intenzivnom uzgoju. Održavanje eubioze u probavnom sustavu predstavlja jedan od najvažnijih preduvjeta za očuvanje zdravstvenog stanja životinja, a time i za povećanje proizvodnje visokokvalitetnih i sigurnih namirnica animalnog

Branislav Baltić, dipl.vet., Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Kačanskog 13, Beograd; e-mail: banebaltic@gmail.com; Prof.dr.sc. Radmila Marković, Prof.dr.sc. Dragan Šefer; Milica Glišić, dipl.vet; Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, Bul. oslobođenja 18, Beograd, Srbija; David Hermans, Manu De Laet, Nuscience, Boeiebos 5, B 9031 Gent (Drongen), Belgium

podrijetla. Pravilnom hranidbom i dobrim zoohigijenskim uvjetima moguće je postići određen stupanj kontrole i modifikacije crijevne populacije, a među nutritivnim rješenjima najveća pažnja posvećuje se stimulatorima rasta koji predstavljaju snažno oružje u održavanju eubioze.

Srednjelančane masne kiseline (MCFA) sadrže 6-12 atoma ugljika (6- kapronska kiselina; 8- kaprilna kiselina; 10- kaprinska kiselina ili 12- laurinska kiselina) i zasićene su u usporedbi s dugolančanim masnim kiselinama (LCFA- *Long-chain fatty acid*) koje sadrže 14 ili više atoma ugljika i imaju jednu ili više dvostrukih veza (Papamandjaris i sur., 1998.). Ove strukturne razlike utječu na veličinu molekula i topivost u vodi i mogu dovesti do razlika između MCFA i LCFA tijekom procesa probave, apsorpcije i transporta (Bach i Babyan, 1982.). Organske kiseline i njihove soli smatraju se sigurnima (Generally Recognized as Safe-GRAS), odobrene su u većini država članica EU i koriste se kao aditivi u hranidbi životinja (Sheikh i sur., 2010.). Organske kiseline koriste se desetljećima u obrocima za perad i imaju pozitivan učinak na proizvodne pokazatelje (Vogt i sur., 1981.; Patten i Waldroup, 1988.; Skinner i sur., 1991.). Uloga masnih kiselina kratkih lanaca (SCFA) i srednjelančanih masnih kiselina (MCFA) u kontroliranju infekcija i održavanju zdravlja i integriteta probavnog sustava istražena je kako kod brojlera (Deschepper i sur., 2003., Deschepper i sur., 2005.) tako i kod drugih životinja (Luckstadt i Mellor, 2011.).

Korištenje organskih kiselina pridonijelo je povećanju dobiti u proizvodnji peradi, a doprinijelo je i sigurnosti hrane (Ricke, 2003.; Luckstadt i Mellor, 2011.; Anon, 2014.). Uočeno je da snižavanje pH različitim organskim kiselinama smanjuje proizvodnju toksičnih komponenti bakterija i kolonizaciju patogena u crijevu, i tako sprječavaju oštećenja epitelnih stanica (Lensing i sur., 2010.). Također poboljšavaju probavljivost proteina, iskoristivost kalcija, fosfora, magnezija, cinka, i služe kao supstrat u intermedijarnom metabolizmu (Khosravinia, 2014.).

Do sada proučeni načini djelovanja organskih kiselina su sljedeći: snižavanje pH vrijednosti u hrani (smanjivanje puferskog kapaciteta), poboljšanje higijenskih svojstava hrane za životinje, sinergistički učinci s probioticima, poboljšanje probavljivosti hranjivih tvari i apsorpcije u crijevima.

MATERIJAL I METODE RADA

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj hranidbe brojlera obrocima kojima je dodan preparat srednjelančanih masnih kiselina na zdravstveno stanje i proizvodne rezultate brojlera. Pokus je izveden na 180 brojlera Cobb 500 provenijencije koji su podijeljeni u tri skupine (K, E-I, E-II) i dobivali su hranu standardnog sirovinskog i kemijskog sastava (NRC, 1994.) za određenu provenijenciju (potpuna smjesa za tov pilića I -1-10. dana; potpuna smjesa za tov pilića II- 11-21. i potpuna smjesa za tov pilića III od 22-42.dana; Tablica 1.). Ispitivani dodatak (pripravak sa srednjelančanim masnim kiselinama) dodan je u hranu za pokusne skupine (E-I i E-II) u količini po preporuci proizvođača (Aromabiotic[®], Nuscience). Preparat sadrži pažljivo izbalansiranu mješavinu sa 60% čistih i aktivnih MCFA (C6, C8, C10 i C12). Kontrolna skupina (K) je hranjena smjesom standardnog kemijskog i sirovinskog sastava, bez kokcidiostatika i bez dodanih srednjelančanih masnih kiselina. Prva pokusna skupina brojlera (E-I) je dobivala hranu standardnog kemijskog i sirovinskog sastava uz dodatak kokcidiostatika (salinomycin, 500 mg/t hrane, 1-35.dana tova) i uz dodatak srednjelančanih masnih kiselina. Druga pokusna skupina brojlera (E-II skupina) hranjena je smjesom standardnog kemijskog i sirovinskog sastava, bez kokcidiostatika s dodanim srednjelančanim masnim kiselinama. Kako bi dobili proizvodne rezultate, tijekom pokusa i na kraju pokusa bilježeni su tjelesna masa i konzumacija, a na temelju toga su izračunati prirast i konverzija.

REZULTATI I RASPRAVA

Osim laboratorijskog ispitivanja hranjive vrijednosti i higijenske ispravnosti, jedan od najboljih pokazatelja kvalitete upotrijebljenih hraniva su i proizvodni rezultati koji ukazuju na biološku vrijednost hrane. U Tablici 2. prikazana je tjelesna masa brojlera na kraju tova hranjenih različitim dodacima (s pripravkom srednjelančanih masnih kiselina) kao i bez dodataka. Na kraju tova pokusne skupine su imale statistički značajno ($p < 0,01$) veću tjelesnu masu u odnosu na kontrolnu skupinu. Najveću tjelesnu masu postigla je E-I skupina ($A + K_0$, $2142,57 \pm 203,71$ g) i nije bilo statistički značajnih razlika ($p > 0,05$) u odnosu na drugu pokusnu skupinu E-II (A , $2102,96 \pm 224,84$ g). Ostvarena tjelesna masa u pokusnim skupinama bila je u granicama predviđenim tehnološkim normativima za ovu provenijenciju.

Tablica 1. Sirovinski i kemijski sastav smjesa za hranidbu brojlera,%

Table 1 Raw material and chemical composition of the feed mixture for broilers,%

Sirovinski sastav - Ingredients	Potpuna smjesa za tov pilića I - Complete mixture for fattening chickens I	Potpuna smjesa za tov pilića II - Complete mixture for fattening chickens II	Potpuna smjesa za tov pilića III - Complete mixture for fattening chickens III
Kukuruz - Corn	52,7	54,45	59,52
Sojin punomasni griz - Full-fat soya grits	14,53	19,30	23,00
Sojina sačma, 44% - Soybean meal, 44%	23,5	13,0	6,80
Suncokretova sačma 33% - Sunflower meal 33%	-	4,0	5,68
Nutriplus broiler, 4%	4,0	4,0	4,0
Stočno brašno – Wheat pollard	5,0	5,0	1,0
Stočna kreda – Livestock chalk	0,27	0,25	
Kemijski sastav - Chemical composition			
Protein - Protein	21,0	19,5	18,5
Mast - Fat	5,26	6,17	6,8
Pepeo - Ash	3,4	3,3	3,9
Celuloza - Cellulose	4,13	4,52	4,44
Lizin - Lysin	1,32	1,19	1,1
Met+Cyst	0,95	0,91	0,83
Triptofan	0,2	0,23	0,19
Kalcij - Calcium	0,9	0,85	0,76
Fosfor - ukupni – Phosphorus - Total	0,73	0,74	0,72
Fosfor - iskoristivi – Phosphorus – Available	0,45	0,42	0,38
ME-perad, MJ/kg – ME- poultry, MJ/kg	12,7	13,0	13,3

Tablica 2. Tjelesna masa brojlera hranjenih uz dodatak srednjelančanih masnih kiselina 42. dana

Table 2 Body weight of broilers fed with addition of middle chain fatty acids on 42nd days

Skupine - Groups	\bar{x}	SD	Stočna kreda – Measures of variation			
			SE	IV		CV, %
				X_{min}	X_{max}	
E-I (A+Ko)	2142,57 ^A	203,71	23,37	1735	2580	9,51
E-II (A)	2102,96 ^B	224,84	25,79	1470	2565	10,69
K	1888,62 ^{A,B}	264,36	30,32	1325	2450	14

Ista slova ^{A, B} (p<0,01); \bar{x} - Aritmetička sredina; SD- Standardna devijacija; SE- Standardna pogreška aritmetičke sredine; IV- Interval varijabilnosti; X_{min} - Minimalna vrijednost; X_{max} - Maksimalna vrijednost; CV- Koefficient varijabilnosti. The same letters ^{A, B} (p<0,01); \bar{x} - Mean; SD - Standard deviation; SE - Standard error of the mean; IV - Interval of variation; X_{min} - Minimum value; X_{max} - Maximum value; CV - Coefficient of variation.

U odnosu na tjelesnu masu, prirast je bolji pokazatelj procjene kvalitete hrane. Analizirajući dobivene rezultate (Tablica 3.) vidljivo je da je prirast brojlera bio najveći u E-I skupini (A + Ko, 2100,41 ± 203,51 g) ali ne statistički značajno veći (p>0,05) u odnosu na E-II skupinu (A, 2062,03 ± 225,95 g). Obje pokusne skupine imale su statistički značajno veći (p<0,01) prirast u odnosu na kontrolnu skupinu (K, 1846,74 ± 264,89 g) (Tablica 3.).

Uporaba organskih kiselina štiti zdravlje mladih jedinki na principu kompetitivne inhibicije (konkurentnog isključivanja) (Langhout, 2000.), poboljšanja korištenja hranjivih tvari, poboljšanja rasta i pre-tvorbe hrane (Mohammadzade, 2013.).

Apetit je jedan od prvih pokazatelja zdravlja životinja i kvalitete hrane. Konzumacija hrane (potpuna smjesa za tov pilića I) bila je u prvoj fazi tova vrlo ujednačena. U drugoj i trećoj fazi tova najveću konzumaciju hrane (potpuna smjesa za tov pilića II i III) imala je kontrolna skupina, a najmanju E-II grupa (A). Isti trend se može primijetiti i kada se promatra ukupna konzumacija tijekom cijelog pokusa: E-I grupa 344,4 kg; E-II grupa 330,7 kg i K grupa 350,2 kg hrane (Tablica 4.).

Konverzija hrane, kao interakcija prirasta i konzumacije, je rezultanta koja predstavlja jedan od najboljih pokazatelja proizvodnje odnosno kvalitete hrane. Konverzija hrane pojedinih skupina brojlera

Tablica 3. Srednje vrijednosti prirasta brojlera tijekom tova 1-42. dana, g

Table 3 Average weight gain of broilers during the fattening 1-42 days, g

Grupe Groups	\bar{x}	SD	Mjere varijacije - Measures of variation			
			SE	IV		CV, %
				X_{min}	X_{max}	
E-I (A+Ko)	2100,41 ^A	203,51	23,34	1695	2538	9,69
E-II (A)	2062,03 ^B	225,95	25,92	1429	2525	10,96
K	1846,74 ^{A,B}	264,89	30,39	1284	2410	14,34

Ista slova ^{A, B} (p<0,01); \bar{x} - Aritmetička sredina; SD- Standardna devijacija; SE- Standardna pogreška aritmetičke sredine; IV- Interval varijabilnosti; X_{min} - Minimalna vrijednost; X_{max} - Maksimalna vrijednost; CV- Koeficijent varijabilnosti. The same letters ^{A, B} (p<0,01); \bar{x} - Mean; SD - Standard deviation; SE - Standard error of the mean; IV - Interval of variation; X_{min} - Minimum value; X_{max} - Maximum value; CV - Coefficient of variation.

Tablica 4. Ukupna konzumacija hrane tijekom tova pilića hranjenih uz dodatak srednjelančanih masnih kiselina, kg

Table 4 Total consumption of feed in broilers fed with middle chain fatty acids addition during the fattening period, kg

Smjesa, kg - Feed, kg	E-I (A+Ko)	E-II (A)	K
Potpuna smjesa za tov pilića I - Complete mixture for fattening chickens I	33,4	32,6	33,4
Potpuna smjesa za tov pilića II Complete mixture for fattening chickens II	81,8	79,5	86,5
Potpuna smjesa za tov pilića III Complete mixture for fattening chickens III	229,2	218,6	230,3
Ukupno - Total	344,4	330,7	350,2

Skupine - groups: E-I (A+Ko), E-II (A), K

Tablica 5. Konverzija hrane tijekom tova, kg

Table 5 Feed conversion during fattening, kg

	E-I (A+Ko)	E-II (A)	K
Konverzija - Feed conversion	1,64	1,61	1,89

znatno se razlikovala. Promatrajući dobivene rezultate zbirno za cijeli pokus (1-42. dana), odnosno najbolju konverziju (1,61) imala je E-II skupina (Tablica 5.), a najlošiju kontrolna skupina (1,89). Skupina brojlera E-I imala je konverziju 1,64.

Dodavanje SCFA i MCFA u hranu ima brojne pozitivne učinke na zdravlje životinja koji se najbolje mogu uočiti upravo kada je zdravstveno stanje životinja ugroženo, osobito integritet probavnog sustava. Mathis i sur. (2005.) su dokazali da kombinacija organskih kiselina i MCFA značajno smanjuje kliničke simptome bolesti kod umjetno izazvanog nekrotičnog enteritisa brojlera. Alamo del Gutierrez i sur. (2007.) su pokazali da kod brojlera inficiranih virusom MAS-a (*malabsorption syndrom*) dodavanje smjese SCFA i MCFA u hranu bitno utječe na prirast i veću masu brojlera na kraju tova, kao i na povećanje unosa hrane. Smatra se da SCFA i MCFA imaju sinergističko djelovanje, gdje MCFA oštećuje staničnu stijenku mikroorganizama i omogućuje SCFA ući u citoplazmu i tu ostvariti antibakterijski učinak (Alamo del Gutierrez i sur., 2007.).

ZAKLJUČAK

Na temelju dobivenih rezultata možemo zaključiti da primjena MCFA, odnosno preparata Aromabiotic, u hranidbi brojlera ima pozitivan učinak na proizvodne rezultate (veća tjelesna masa, veći prirast, manja konzumacija i bolja konverzija).

ZAHVALA

Ovaj je rad izrađen u okviru projekta »Odabrane biološke opasnosti za sigurnost / kvalitetu hrane animalnog podrijetla i kontrolne mjere od farme do potrošača«, Ministarstva prosvjete, znanosti i tehnološkog razvoja Republike Srbije, 2011-2016, br. projekta - 031034.

LITERATURA

1. Del Alamo, A.G., De Los Mozos, J., Van Dam, J.T.P., De Ayala, P.P., (2007.): The use of short and medium chain fatty acids as an alternative to antibiotic growth promoters in broilers infected with malabsorption syndrome. World Poultry Science Association, Proceedings of the 16th European Symposium on Poultry Nutrition, Strasbourg, France, 26-30 August, 317-320.
2. Anonym, Fefana publication, (2014.): Organic acids in animal nutrition. FEFANA Working Group Organic Acids members. ISBN 978-2-9601289-2-5.
3. Bach, A.C., and Babayan, V.K., (1982.): Medium-chain triglycerides: an update. The American Journal of Clinical Nutrition, 36, 5, 950-962.
4. Deschepper, K., Lippens, M., Huyghebaert, G., Molly, K., (2003.): The effect of Aromabiotic and Gali d'or on technical performances and intestinal morphology of broilers. Page 189 in Proc.14th European Symposium on Poultry Nutrition. August, Lillehammer, Norway.
5. Deschepper, K., Braggeeman, G., Molly, K., (2005.): World Poultry- Salmonella & Campylobacter special www.Agreworld, n112
6. Khosravinia, H., (2015.): Effect of dietary supplementation of medium-chain fatty acids on growth performance and prevalence of carcass defects in broiler chickens raised in different stocking densities. The Journal of Applied Poultry Research, doi: 10.3382/japr/pfu001
7. Langhout, P., (2000.): New additives for broiler chickens, Feed Mix, 24-27.
8. Lensing, M., Van der Klis, J.D., Fabri, T., Cazemier, A., Else, A.J., (2010.): Efficacy of a lactylate on production performance and intestinal health of broilers during a subclinical Clostridium perfringens infection. Poultry Science, 89, 11, 2401-2409.
9. Luckstadt, C., and Mellor, S., (2011.): The use of organic acids in animal nutrition, with special focus on dietary potassium diformate under European and Austral-Asian conditions. Recent Advances in Animal Nutrition-Australia, 18, 123-129.
10. Mathis, G.F., Van Dam, J.T.P., Corujo Fernandez, A., Hofacre, C.L., (2005.): Effect of an organic acids and medium-chain fatty acids containing product in feed on the course of artificial Necrotic Enteritis infection in broiler chickens. WPSA 15th European Symposium on Poultry Nutrition, Hungary 25-29 September.

11. Shahram, M., Habib, A.S., Yahya, E., Alireza, A., Behnam T., (2013.): Effect of different levels of medium chain fatty acids on performance, and some of microbial population of gastro in broiler chicks. *South Pacific Journal of Technology and Science*, SPJTS.2013,1.(1), 010-014. ISSN 2321-4597.
12. National Research Council, (1994.): Nutrient requirements for poultry 9th rev.ed., Nacional Academy of Sciences, Washington, DC.
13. 13. Papamandjaris, A.A., MacDougall, D.E., Jones, P.J., (1998.): Medium chain fatty acid metabolism and energy expenditure: obesity treatment implications. *Life Sciences*, 62, 14, 1203-1215.
14. Patten, J.D., Waldroup, P.W., (1988.): Use of organic acids in broiler diets. *Poultry Science*, 67, 8, 1178-1182.
15. Ricke, S.C., (2003.): Perspectives on the Use of Organic Acids and Short Chain Fatty Acids as Antimicrobials. *Poultry Science*, 82, 4, 632-639.
16. Adil, S., Banday, T., Bhat, G.A., Mir, M.S., Rehman, M., (2010.): Effect of Dietary Supplementation of Organic Acids on Performance, Intestinal Histomorphology, and Serum Biochemistry of Broiler Chicken. *Veterinary Medicine International*, Volume 2010, Article ID 479485, 7 pages, doi:10.4061/2010/479485
17. Skinner, J.T., Izat, A.L., Waldroup, P.W., (1991.): Research note: Fumaric acid enhances performance of broiler chickens. *Poultry Science*, 70, 6, 1444-1447.
18. Vogt, H., Matthes, S., Harnisch, S., (1981.): Der Einfluß organischer Säuren auf die Leistungen von Broilern und Legehennen. *Archiv für Geflügelkunde*, 45, 221-232.

ABSTRACT

In order to achieve better results in fattening poultry various additives including organic acids and their salts are added in feed. Their use is authorized in most EU Member States. The use of organic acids protects the health of young animals on the principle of competitive exclusion, improving the use of nutrients, improving growth and feed efficiency. The role of fatty acid short-chain (SCFA- Short-chain fatty acid) and medium-chain fatty acids (MCFA-medium chain fatty acid) in controlling infections and maintaining the health and integrity of the digestive tract has been confirmed by numerous experiments. In order to investigate the impact of adding a mixture of medium chain fatty acids (Aromabiotic) in feed for broilers an experiment was organized on 180 day-old broilers Cobb 500, divided into three groups of 60 broilers. The control group of broilers (K) was fed with a mixture of standard chemical composition of a given provenience no added coccidiostat and without preparation of medium chain fatty acids. The first experimental group (E-I) of broilers received the feed of standard chemical and raw material composition with the addition of coccidiostats (salinomycin) and with the preparation of medium chain fatty acids (Aromabiotic). The second experimental group of broilers (E-II) was fed with a mixture of standard chemical and raw material composition with the addition of medium chain fatty acids (Aromabiotic) and without the coccidiostat. At the end of fattening the body weight of broilers in the control group was 1888.62 ± 264.36 g, in the first experimental group 2142.57 ± 203.71 g, and in the second experimental group $2102.96 \pm 224,84$ g. The best conversion had the E-II group (1.61), followed by E-I group (1.64) and the worst the control (K) group of broilers (1.89).

Keywords: broilers, medium chain fatty acid, production results