

OPTIMALIZÁCIA VZŤAHOV MEDZI VÝŽIVOU A PROSTREDÍM KU PRODUKCII VÝKRMOVÝCH KURČIAT

THE OPTIMALIZATION OF RELATIONSHIPS BETWEEN NUTRITION AND ENVIRONMENT FOR BROILER'S PRODUCTION

Kamil Močár, Mária Angelovičová, Daniela Liptaiová, Dávid Štofán

ABSTRACT

We have examined the probiotic effect of the *Enterococcus faecium* CECT 4515 on the production growth and health of broiler chickens under conditions of welfare. The animals had a free access to feedstuff and water. The experiment was carried out in 2 cycles on Ross 308 and Cobb 500 broiler types. We have investigated the viability, welfare and the body weight of broiler chickens at the end of each cycle. The breeding was kept according to the terms of welfare. The viability in trial groups (fed with feedstuff enriched with probiotic *Enterococcus faecium* CECT 4515) was 100%, while in the control groups the viability was 97 % in first cycle carried out on Ross 308 and 98 % in the second cycle carried out on Cobb 500. The average body weight at the end of the first cycle of chickens in the control group was 1376.80 g, while the average body weight at the end of the first cycle of chickens in trial group was 1782.4 g. The difference between these two groups was highly significant ($P < 0.05$). The average body weight at the end of the second cycle of chickens in the control group was 1589.6 g, while the average body weight at the end of the second cycle of chickens in trial group was 1580.8 g. The difference between these two groups was not significant ($P > 0.05$).

Key words: probiotics, feedstuff, broiler, *Enterococcus faecium* CECT 4515, production

ÚVOD

Kvalitným krmivom a neobmedzeným prístupom zvierat ku krmivu sa zabezpečia fyziologické požiadavky zvierat. Pozorovaním správania zvierat sa upravujú ich chovné podmienky v zmysle ich požiadaviek pre vykonávanie prirodzených aktivít. Predpokladá sa, že zo zdravého zvierat'a sa získava zdravotne bezchybná potravina.

Pod pojmom welfare zvierat sa najčastejšie rozumie pohoda zvierat. Welfare zvierat je stav spokojnosti alebo naopak utrpenia zvierat. Predstavuje ho súhrn faktorov, ktoré naplňajú prirodzené potreby zvierat (**Vosláňová et al., 2007**). Pre zabezpečenie welfare zvierat'a musia byť po celý čas chovu splnené všetky fyziologické a behaviorálne potreby (**Novák et al., 2003**).

Správna a vyrovnaná výživa je jedným z rozhodujúcich faktorov, ktoré ovplyvňujú úžitkovosť, zdravotný stav a ekonomiku produkcie kurčiat (**Stiess, 2006**).

Z hľadiska správnej výživy hospodárskych zvierat, ale aj z hľadiska produkcie vysoko kvalitných surovín živočíšneho pôvodu, sú predmetom vedeckého bádania látky, ktoré po pridaní do krmív ako aditíva zlepšia ich kvalitu, zdravotnú neškodnosť a výživnú hodnotu. Takýmito krmivami sa podporuje produkcia bezpečných potravín a zvyšuje ochrana životného prostredia (**Straková et al., 2005**).

Fyziologická črevná mikróflóra zvierat kŕmených antibiotickými stimulátormi rastu je považovaná za zdroj génov rezistencie pre ľudskú populáciu potravinami živočíšneho pôvodu ale aj potravinami rastlinného pôvodu vyprodukovanými na pôde hnojenej maštal'ným hnojom. Tieto poznatky boli dôvodom na postupné obmedzovanie kŕmnych antibiotík vo výžive zvierat, až ich zakázanie s účinnosťou od 1. 1. 2006.

Pri vysokej koncentrácii zvierat v chovných priestoroch dochádza ku stresom a častejšiemu prenosu infekcií, následkom čoho klesá produkcia, zhoršuje sa zdravotný stav a stúpa aj úhyn. Po úplnom zákaze používania kŕmnych antibiotík a stimulátorov rastu v štátoch EÚ uplatňujú sa biologické metódy stimulácie a usmerňovania úžitkovosti a znižovania chorobnosti zvierat používaním neškodných biologických prípravkov. Využívaním probiotík sa usmerňujú fyziologické procesy, ktorými sa ovplyvňuje rast zvierat, úžitkovosť, zvyšuje sa odolnosť voči infekčným chorobám a zlepšuje sa zdravotný stav (**Chrastinová et al., 2008**).

Probiotiká sú v súčasnom období používané vo význame protiklad k antibiotikám, prípadne ako látka vylučovaná jedným organizmom, ktorá stimuluje rast druhého organizmu (**Tannock, 2005**). Mnohí autori sa snažili vymedziť pojem probiotikum a určiť jeho definíciu. Probiotiká sú určité fermentované mliečne produkty. Sú to živé mikroorganizmy, ktoré ak sú podané v adekvátnom množstve, majú pozitívny vplyv na hostiteľa (**Brown et al., 2005**).

Probiotiká sú živé mikrobiálne kultúry, ktoré priaznivo pôsobia na hostiteľský organizmus zlepšením jej mikrobiálnej rovnováhy (**Kaur et al., 2002; Tannock, 2002a**).

Probiotické prípravky sú považované za látky, ktoré najpriaznivejšie ovplyvňujú úžitkovosť a zdravie zvierat. Tieto prípravky obsahujú stabilné baktérie mliečneho kvasenia rody *Lactobacillus* a *Enterococcus*. Ich perorálna aplikácia vyvolá pozitívne zmeny črevnej mikroflóry (pokles patogénnych, podmienene patogénnych a metabolicky deštruktívnych kmeňov), čo sa sekundárne prejaví v zlepšení rastu, konverzii krmiva, v zlepšení zdravotného stavu a zvýšení odolnosti (**Marteau et al., 2001**).

Ako kultúra špecifických živých organizmov sa využíva hlavne rod *Laktobacillus*, ktorý je súčasťou organizmu zvierat a zaisťuje efektívny základ užitočnej črevnej populácie. Táto kultúra musí obsahovať určité množstvo baktérií, musí byť udržiavaná v suchej forme pre účely uskladnenia a musí po skfmení vykazovať dostatočnú optimálnu vitalitu. Jedná sa o ušľachtilé mikroorganizmy, ktoré sú schopné tráviacim traktom nielen prejsť, ale aj prilnúť na črevnú sliznicu a zachovať si vysokú životnosť pri spracovaní. Tak zlepšujú stav črevnej mikroflóry a modelujú imunitný systém hostiteľského organizmu (**Holzappel et al., 2001**).

Veľký význam sa pripisuje najmä baktériám mliečneho kvasenia, ako sú: laktobacily, streptokoky, bifidobaktérie a enterokoky, ktoré majú schopnosť skvasovať mliečny cukor (laktózu) a iné cukry na krátkoreťazcové karboxylové kyseliny (mliečnu, octovú, propiónovú, maslovú), tým znižujú pH prostredia. Ďalej produkujú vitamín K a iné vitamíny prospešné pre hostiteľa. Sú schopné dehydroxylovať a dekonjugovať žlčové kyseliny (**Lugea et al., 2000; Banan et al., 2000a, 2000b, 2000c**).

Baktérie mliečneho kvasenia vytvárajú v čreve mikroprostredie, ktoré bráni nielen premnoženiu patogénov ale aj rôznych hnilobných a iných menej prospešných baktérií obsadením adhézných receptorov. Na epitelových bunkách znemožňujú prichytenie patogénnych mikroorganizmov na povrchu sliznice a ich penetráciu do tkanív (**Putsep et al., 2000; Hooper a Gordon, 2001; Hooper et al., 2001**).

Probiotiká nachádzajú v súčasnosti široké aplikačné možnosti. Na hostiteľa majú priaznivý biologický efekt, ktorý nie je spojený so žiadnymi vedľajšími účinkami ani rizikami pre životné prostredie. Tieto skutočnosti vytvárajú predpoklady pre využívanie probiotík vo väčšej miere ako doposiaľ (**Isoluari et al., 2001**).

V nadväznosti na uvedené poznatky z vedeckej literatúry cieľom vedeckého príspevku bol výskum s prídavkom probiotika na báze *Enterococcus faecium*, do kŕmnej zmesi pre výkrmové kurčatá vo vzťahu k ich produkcii.

MATERIÁL A METODIKA

V pokusoch sme použili finálny výkrmový typ kurčiat Ross 308 a Cobb 500 a kŕmne zmesi, ktoré sme obohatili probiotikami.

Tabuľka 1 Schéma pokusov

Pokus	Typ kurčiat	Fáza výkrmu	Skupina	Pokusná účinná látka v kŕmnej zmesi
1.	Ross 308	štartérová, rastová, finálna	kontrolná pokusná	- 0,10 % probiotikum na báze <i>Enterococcus faecium</i>
2.	Cobb 500	štartérová, rastová, finálna	kontrolná pokusná	- 0,10 % probiotikum na báze <i>Enterococcus faecium</i>

Kŕmne zmesi kontrolnej skupiny neobsahovali probiotikum.

Probiotikum na báze *Enterococcus faecium* je registrované v EÚ ako Broilers N° EU 18. Probiotikum sme zamiešali do kukuričného šrotu a zhomogenizovali sme ho s ostatnými surovinami kŕmnych zmesí v pokusnej skupine. Koncentrácia *Enterococcus faecium* bola 109 KTJ.g⁻¹ produktu. Je to lyofilizovaný produkt, ktorý je odolný voči pH v žalúdku a voči granulácii. *Enterococcus faecium* je v produkte chránený vrstvami polysacharidov. Pomocou receptorov prilne ku stene čriev, na ktorej vytvára ochrannú vrstvu.

Pokusy sme uskutočnili v hydinárskej farme, v hale s možnosťou výkrmu 24000 kurčiat. Pri vchodových dverách sme vytvorili boxy. Každý box bol určený pre jednu skupinu. Boxy sme vzájomne medzi sebou oddelili perforovaným pletivom od haly a plastovými ohradami medzi sebou. V každom boxe bolo umiestnených 100 ks kurčiat. Veľkosť plochy v každom boxe umožňoval kurčatám neobmedzený prístup ku krmivu a vode ako aj vykonávanie prirodzených aktivít. Kurčatá boli ustajnené na hlboknej podstielke so stelivovým materiálom. Spodná vrstva podstielky do výšky 8 cm pozostávala z drevných pilín a vrchná vrstva 5 cm bola z upravenej pomiaganej slamy.

Celkové výkrmové obdobie sme rozdelili na nasledovné fázy:

- 1) štartérová, určená pre kurčatá vo veku od 1. do 18 dňa, počas ktorej kurčatá prijímali štartérovú kŕmnu zmes (HYD-01-KZ),
- 2) rastová, pre kurčatá vo veku 19 až 31 dní s rastovou kŕmnu zmesou HYD-02-KZ,
- 3) finálna, pre kurčatá vo veku 32 až 38 dní s finálnou kŕmnu zmesou HYD-03-KZ.

Kurčatá do veku 14 dní skrmovali krmivo z tanierových kŕmidiel a vodu z klobúkových napájačiek umiestnených na podlahe. Po 14 dňoch veku kurčiat do konca výkrmového obdobia sme použili tubusové kŕmidlá a vedrové napájačky. Mikroklimatické podmienky boli regulované v súlade s odporučeniami pre daný výkrmový typ kurčiat a vekovú kategóriu (teplota, svetelný režim a výmena vzduchu).

Vetrание v hale výkrmu kurčiat bolo zabezpečené pomocou chladiaceho systému s chladičmi na zistenie relatívnej vlhkosti vzduchu a teploty prostredia.

Odporúčaný svetelný režim vo výkrmovej hale bol zabezpečený automatickým nastavením svetelného zariadenia, ktoré bolo súčasťou chovného zariadenia. Svetelný režim bol automaticky nastavený podľa odporúčania pre finálne výkrmové typy kurčiat Ross 308 a Cobb 500.

V pokusoch sme sledovali tieto ukazovatele:

Ukazovatele welfare kurčiat:

- Celková plocha pre neobmedzený prístup kurčiat ku krmivu a vode. Celkovú plochu boxu každej skupiny kurčiat sme vypočítali na základe nameraných hodnôt jeho dĺžky a šírky pomocou meracieho pásma podľa vzorca:

$$S = a \cdot b$$

$$S = \text{plocha boxu [m}^2\text{]},$$

$$a = \text{šírka boxu [m]},$$

$$b = \text{dĺžka boxu [m]}.$$

Výpočet voľnej plochy na 30 kg živej hmotnosti na konci pokusu

$$[\text{m}^2]: \frac{\text{celková plocha boxu}}{\text{počet kurčiat v boxe}}$$

- Hygienický stav podstielky (absorpčné vlastnosti slamy) (denná kontrola).
- Životaschopnosť výkrmových kurčiat (úhyn) (denná kontrola).
- Telesná hmotnosť kurčiat na konci pokusu (váženie na váhach typu Kern ECB 20K20 s presnosťou $d \pm 0,1$ g).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

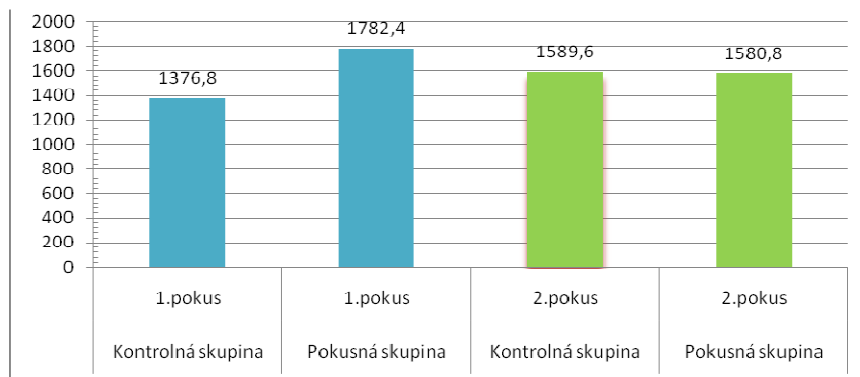
V zmysle Smernice Rady 2007/43/ES zo dňa 28. júna 2007, ktorou sa stanovujú minimálne princípy ochrany kurčiat chovaných na produkciu mäsa pri uplatňovaní welfare je $30 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$. Špecifickým cieľom opatrenia pre zlepšenie životných podmienok vo výkrme kurčiat podľa Debrecéniho a Juhása (2007) je zníženie koncentrácie ustajňovacej plochy na hlbokú podstielku pod 30 kg telesnej hmotnosti zvierat na jeden m^2 . V našom pokuse na začiatku pokusu sme zostavili boxy, pre každú skupinu, ktorých dĺžka bola 2,9 m a šírka 2,2 m. Plocha každého boxu bola $6,38 \text{ m}^2$. Hlboká podstielka bola zložená z drevných pilín a vrchná vrstva bola z pomiaganej pšeničnej slamy. Kurčatá mali neobmedzený prístup ku krmidlám a vode a dostatok priestoru pre vykonávanie prirodzených aktivít pohybu.

Životaschopnosť výkrmových kurčiat

Črevná mikroflóra môže byť kontaminovaná patogénmi, ktoré negatívne ovplyvnia osídlenie bežnými mikroorganizmami v čreve. To je dôvod používania určitých doplnkov ku krmivám zvierat s cieľom udržať alebo dokonca vylepšiť rovnováhu črevnej mikroflóry (**Gibson a Fuller, 2000**). Počas pokusov bola denne kontrolovaná životaschopnosť kurčiat, ktorú sme vyjadrili počtom živých kurčiat na konci pokusu po odrátaní uhynutých kusov. Úhyn kurčiat sme zaznamenali len v kontrolných skupinách, a to v 1. pokuse v počte 3 kusy (97 % životaschopnosť) a v 2. pokuse v počte 2 kusy (98 % životaschopnosť). Príčiny úhynu neboli veterinárne vyšetrované.

Telesná hmotnosť kurčiat na konci pokusu

Telesná hmotnosť kurčiat sa pohybovala od 1376,80 g (kontrolná skupina) do 1782,40 g (pokusná skupina) v prvom pokuse a od 1580,80 g (pokusná skupina) do 1589,60 g (kontrolná skupina). Rozdiely v telesnej hmotnosti kurčiat na konci pokusu v prvom sledovanom pokuse s výkrmovým typom kurčiat Ross 308 boli štatisticky vysoko preukazné ($P < 0,05$). V druhom sledovanom pokuse s výkrmovým typom kurčiat Cobb 500 neboli rozdiely v telesnej hmotnosti kurčiat štatisticky preukazné ($P > 0,05$).



Obrázok 1 Telesná hmotnosť výkrmových kurčiat na konci pokusu [g]

Tabuľka 3 Matematicko-štatistické vyhodnotenie výsledkov telesnej hmotnosti výkrmových kurčiat na konci pokusu a ich rozdielov medzi skupinami

Skupina	n	s[g]	v_k	Kontrolná – 1. Pokus	Pokusná – 1. Pokus	Kontrolná – 2. Pokus	Pokusná – 2. Pokus
Kontrolná 1. Pokus	100	131,87	9,58		+		
Pokusná – 1. Pokus	100	151,36	8,49	+			
Kontrolná – 2. Pokus	100	169,72	10,68				-
Pokusná – 2. Pokus	100	184,34	11,66			-	

Scheffeho test pri hladine významnosti $P_{0,05}$; $P > 0,05$

ZÁVER

Optimalizáciou vzťahov medzi výživou a prostredím ovplyvňujeme celkovú produkciu výkrmových kurčiat. Kvalitným krmivom a neobmedzeným prístupom zvierat ku krmivu sa zabezpečia fyziologické požiadavky zvierat. Pozorovaním správania zvierat sa upravujú ich chovné podmienky v zmysle ich požiadaviek pre vykonávanie prirodzených aktivít. Po zákaze používania krmných antibiotík v štátoch EÚ sa uplatňujú biologické metódy stimulácie a usmerňovania úžitkovosti a znižovania chorobnosti zvierat používaním neškodných biologických prípravkov ako sú probiotiká, ktoré sme využili aj v našich pokusoch. V prvom pokuse, v ktorom sme použili výkrmový typ kurčiat Ross 308 boli zistené telesné hmotnosti kurčiat na konci pokusu od 1376,80 g (kontrolná skupina) do 1782,40 g (pokusná skupina), ktoré boli štatisticky vysoko preukazné ($P < 0,05$). V druhom pokuse s výkrmovým typom kurčiat Cobb

500 bola nameraná telesná hmotnosť na konci pokusu od 1580,80 g (pokusná skupina) do 1589,60 g (kontrolná skupina), ktoré nebola štatisticky preukazná ($P > 0,05$).

LITERATÚRA

- BANAN, A., CHOUDHARY, S., ZHANG, Y. 2000a. Oxidant-induced intestinal barrier disruption and its prevention by growth factors in a human colonic cell line: role of the microtubule cytoskeleton. In *Free Radical Biol. Med.*, vol. 28, 2000, p. 727–738.
- BANAN, A., FIELDS, J. Z., DECKER, H. 2000b. Nitric oxide and its metabolites mediate ethanol-induced microtubule disruption and intestinal barrier dysfunction. In *J. of Pharmacol. Exp. Therap.*, vol. 294, 2000, p. 997–1008.
- BANAN, A., ZHANG, Y., LOSURDO, J. 2000c. Carbonylation and disassembly of the F-actin cytoskeleton in oxidant-induced barrier dysfunction and its prevention by epidermal growth factor and transforming growth factor alpha in human colonic cell line. In *Gut*, vol. 46, 2000, p. 830–837.
- BROWN, A. C., SHOVIĆ, A., IBRAHIM, S. A. 2005. A non-dairy probiotic's (poi) influence on changing the gastrointestinal tract's microflora environment. In *Alternative Therapies in Health and Medicine*, vol. 11, 2005, no. 1, p. 58–64.
- DEBRECÉNI, O., JUHÁS, P. 2007. Súčasný stav welfare hospodárskych zvierat v Slovenskej republike a programy jeho riešenia. In *Agri-Environment and Animal Welfare* [CD ROM], Nitra : SPU, 2007, p. 379–386. ISBN 978-80-8069-962-8.
- GIBSON, G. R., FULLER, R. 2000. Aspects of in vivo research approaches directed toward identifying probiotics for human use. In *J. Nutri.*, 2000, no. 130, p. 391–395.
- HOLZAPFEL, W. H., HABERER, P., GEISEN, R. 2001. Taxonomy and important features of probiotic microorganisms in food and nutrition. In *Am. J. Clin. Nutr.*, vol. 73, 2001, p. 365–373.
- HOOPER, L. V., GORDON, J. I. 2001. Commensal host-bacterial relationships in the intestine. In *Science*, vol. 292, 2001, p. 1115–1118.
- HOOPER, L. V., WONG, M. H., THELIN, A. 2001. Molecular analysis of commensal host-microbial relationship in the intestine. In *Science*, vol. 291, 2001, p. 881–884.
- CHRASTINOVÁ, Ľ., CHRENKOVÁ, M., LAUKOVÁ, A., SIMONOVÁ, M., SZABÓOVÁ, R., STROMPFOVÁ, V., PLACHÁ, I., VASILKOVÁ, Z., RAFAY, J., ONDRUŠKA, Ľ., CHLEBEC, I., POLAČIKOVÁ, M. 2008. Probiotiká a rastlinné silice vo výžive králikov. In *Dni výživy zvierat*. Nitra : SPU, 2008, s. 108–113.
- ISOLAURI, E., KIRJAVAINEN, P. V., SALMINEN, S. 2001. Probiotics: a role in the treatment of intestinal infection and inflammation? In *Gut*, vol. 50, 2001, no.3, p. 54–59.
- KAUR, I. P., CHOPRA, K., SAINI, A. 2002. Probiotics: potential pharmaceutical applications. In *European Pharma Sci.*, vol. 15, 2002, no. 1, p. 1–9.
- LUGEA, A., SALAS, A., CASALOT, J. 2000. Surface hydrophobicity of the rat colonic mucosa is a defensive barrier against macromolecules and toxin. In *Gut*, vol. 46, p. 515–521.
- MARTEAU, P. R., DE VRESE, M., CELLIER, C. J., SCHREZENMEIR, J. 2001. Protection from gastrointestinal diseases with the use of probiotics. In *Am. J. Clin. Nutr.*, 2001, no. 73, p. 430–436.
- NOVÁK, P., ONDRAŠOVIČOVÁ, O., ONDRAŠOVIČ, M., JURIŠ, P. 2003. Čo je to welfare. In *Slovenský veterinársky časopis*, roč. 28, 2003, č. 2, s. 66.
- Otago : Caister Academic Press. 2002. 336 p. ISBN 0-954-5464-1-1.

- PUTSEP, K., AXELSSON, L. G., BOMAN, A. 2000. Germ-free and colonized mice generate the same products from enteric prodefensins. In *Journal of Biological Chemistry*, vol. 275, 2000, p. 40478–40482.
- STIESS, P. 2006. Strategie fázové výživy ve výkrmu kuřecích brojleru. VVS Verměřovice. In *Krmivářství*, roč. 1, 2006, s. 55.
- STRAKOVÁ, E., SUCHÝ, P., VEČEREK, V. 2005. Vliv přípravku zeofeed na užitkovost brojlerových kuřat. In *VI. Kábrtovy dietetické dny*. Brno : VFU, 2005, s. 218. ISBN 80-7305-521.
- TANNOCK, G. W. 2002. *Probiotics and prebiotics: Where are we going?* Hardcover : Caister Academic Press, 2002. 336 p.
- TANNOCK, G. W. 2005. *Probiotics and probiotics : Scientific aspects*. Otago : Caister Academic Press, 2005. 230 p. ISBN 1-904455-01-8.
- VOSLÁŘOVÁ, E., JANÁČKOVÁ, B., RUBEŠOVÁ, L., KOZÁK, A., BEDÁŇOVÁ, I., STEINHAUSER, L., VEČEREK, V. 2007. Mortality Rates in Poultry Species and Categories during Transport for Slaughter. In *Acta Vet. Brno*, vol. 76, 2007, p.101–108.

Pod'akovanie

Táto práca bola podporovaná Vedeckou grantovou agentúrou prostredníctvom finančnej podpory č. VEGA 1/4420/07.

Kontaktná adresa:

Kamil Močár, Katedra Hygieny a bezpečnosti potravín, FBP, SPU Nitra, A. Hlinku 2, 949 76 Nitra. E-mail: kmocar@gmail.com