

# Wpływ probiotyków na wskaźniki biochemiczne krwi tuczników

ANNA REKIEL

Zakład Hodowli Trzody Chlewnej Katedry Szczegółowej Hodowli Zwierząt Wydziału Nauk o Zwierzętach SGGW,  
ul. Ciszewskiego 8, 02-786 Warszawa

Rekiel A.

## Effect of probiotic on the biochemical parameters in blood of fatteners

Summary

The aim of the present study was to examine the influence of a probiotic additive on the biochemical parameters in blood serum of fatteners. Two experiments were conducted with 64 crossbred fatteners, receiving the probiotic additive (experimental groups) instead of growth stimulator AGP (control groups). In experiment I, Toyocerin was employed and in experiment II, Bactocell was used. During the slaughter of the animals blood samples were collected for biochemical tests.

Biochemical parameters in blood serum specifying the protein-energy transformations ALB, GLU, BUN, TP, ALP, TRIG, CHOL, HDLC, LDL, VLDL, AST, ALT were slightly differentiated among the groups in both experiments. In experiment II, significantly higher AST ( $P \leq 0.01$ ) and ALT ( $P \leq 0.05$ ) activity was recorded in the group of fatteners receiving the probiotic additive. Values of the studied biochemical parameters of blood serum, as being comparable in the groups and experiments, indicate the lack of contraindications for alternate application of probiotic additives instead of AGP.

**Keywords:** fatteners, probiotics, blood serum

Dbłość o jakość produktu i zdrowie konsumentów, a także szeroko rozumiana ochrona środowiska naturalnego sprzyjają postępowi w zakresie nowoczesnego żywienia (10, 20, 24). Realizując ten kierunek działań wprowadzono z dniem 1.01.2006 r. zakaz stosowania w paszach dla trzody chlewnej dodatków antybiotyków paszowych. Wcześniejsze plany wycofania antybiotyków stymulatorów wzrostu (ASW) przyczyniły się do intensyfikacji prac badawczych nad alternatywnymi dodatkami paszowymi, w tym pro-, pre- i synbiotykami (9, 17, 19-21). Eksperymenty z tego zakresu są kontynuowane.

Obniżenie poziomu triglicerydów i cholesterolu we krwi rosnących świń, a także w tkankach, przyczynia się do poprawy wartości dietetycznej wieprzowiny (10, 11). Dlatego podjęto badania, których celem było określenie wpływu dodatku do paszy probiotyków na wybrane wskaźniki biochemiczne w surowicy krwi tuczników.

### Materiał i metody

Przeprowadzono dwa eksperymenty, łącznie na 64 tucznikach mieszańcach (polska biała zwisłoucha  $\times$  wielka biała polska)  $\times$  duroc i (pbz  $\times$  wbp)  $\times$  belgijska zwisłoucha. W każdym doświadczeniu zwierzęta podzielono na dwie grupy, kontrolną (K) i doświadczalną (D), zachowując w grupach układ genotypów jak 1 : 1 i płci jak 1 : 1. W tuczu dwufazowym, stosowano żywienie dawkowane wg Norm (2) mieszankami pełno-

dawkowymi, o znanej zawartości energii i podstawowych składników pokarmowych (1). Zawartość energii metabolicznej w mieszankach stosowanych w doświadczeniach I i II wyniosła w I i II okresie tuczu odpowiednio w 1 kg: 12,3 i 12,2 MJ EM, a białka ogólnego 158-168 g i 141-145 g. Tuczniaki z grup kontrolnych otrzymywały dodatek flawomycyny (w mieszankach stosowano 5% premiks z dodatkiem antybiotyku). Zwierzęta z grup doświadczalnych otrzymywały mieszanki z premiksem bez antybiotyku. W doświadczeniu I tuczniakom D podawano do mieszanki 0,1% dodatek probiotyku ToyoCerin (szczep bakterii *Bacillus toyoi*), a w doświadczeniu II – 0,01% dodatek Bactocellu (*Pedococcus acidilactici* MA 18/5M). Po zakończonym tuczu zwierzęta ubito, a od 32 sztuk (od 8 tuczników z każdej grupy) pobrano krew. Po jej odwirowaniu (przez 10 minut 3500 obr./min.) w surowicy oznaczono wskaźniki biochemiczne metodą tzw. suchej chemii z zastosowaniem aparatu VITROS DT 60 II System, korzystając z zestawów diagnostycznych ICN Instruments Polska Sp. z o.o. Oznaczono wybrane parametry przemiany białkowej i energetycznej: albuminę (ALB), glukozę (GLU), azot mocznika (BUN), białko całkowite (TP), fosfatazę zasadową (ALP), triglicerydy (TRIG), cholesterol (CHOL) oraz frakcje lipoprotein o dużej gęstości (HDLC), małej (LDL) i bardzo małej gęstości (VLDL), a także aminotransferazę asparaginianową (AST), aminotransferazę alaninową (ALT).

Wyniki opracowano posługując się jednoczynnikową analizą wariancji z wykorzystaniem metody najmniejszych kwadratów. Zastosowano model statystyczny:  $Y_{ijk} = \mu + a_i + e_{ijk}$ , gdzie:  $Y_{ijk}$  – wartość cechy u pojedynczego osobnika,  $\mu$  – średnia doświadczalna,  $a_i$  – wpływ i-tej grupy żywieniowej,  $e_{ijk}$  – wpływ niewyjaśnione (błąd).

## Wyniki i omówienie

Wskaźniki biochemiczne w surowicy krwi tuczników z grupy K i D w doświadczeniu I były zbliżone (tab. 1). Stosując dodatek probiotyku (grupa D) uzyskano nieistotne statystycznie podniesienie poziomu glukozy, o 15,18% w stosunku do grupy K. Poziom cholesterolu w grupie D odpowiadał normie określonej dla tuczników w badaniach amerykańskich (6), ale przekraczał wartości referencyjne dla gatunku (24). Aktywność AST w grupie D była mniejsza w porównaniu z grupą K o 13,75%. Większość uzyskanych w doświadczeniu I wartości wskaźników przemiany białkowo-energetycznej mieściła się w granicach norm referencyjnych (24). Stosując w badaniach probiotyk Toyocerin stwierdzono poprawę tempa wzrostu zwierząt o 10-18% w porównaniu z grupami otrzymującymi dodatki antybiotyków paszowych (16). Wyniki badań krajowych (4, 20) wskazują na brak negatywnego wpływu Toyocerinu i Bactocellu na wyniki tuczu i wartość rzeźną świń mieszańców.

W doświadczeniu II poziom glukozy u tuczników z grupy D był mniejszy niż u tuczników K o 8,75%, różnice nie zostały jednak potwierdzone statystycznie (tab. 1). Zawartość ALB w surowicy krwi tuczników z grupy D była większa w porównaniu z grupą K o 3,97%, a TP o 4,86%.

Podanie probiotyków pozytywnie wpłynęło na absorpcję glukozy w przewodzie pokarmowym u rosących prosiąt (15). Inni badacze (5) przypuszczają jednak, że probiotyki nie mają pozytywnego wpływu na stężenie glukozy w surowicy krwi. Wyniki badań własnych nie są jednoznaczne. W doświadczeniu I obser-

wowano wzrost stężenia glukozy w grupie tuczników otrzymującej z mieszkanką dodatek szczepu probiotycznego *Bacillus toyoi*, w doświadczeniu II spadek po zastosowaniu szczepu *Pedococcus acidilactici MA 18/5M*, ale w obu doświadczeniach nie przekraczały one wartości podawanych przez innych autorów (6, 11), w tym wartości referencyjnych (24).

Wpływ probiotyków na przemiany biochemiczne badano u świń (7), drobiu (14), szczurów (18, 23). Stosując probiotyki w żywieniu młodych świń stwierdzono zmiany wskaźników profilu wątrobowego, tj. obniżenie poziomu cholesterolu całkowitego oraz triglicerydów w surowicy krwi (15). Szczep *L. acidophilus* izolowany z flory fekalnej od świń powodował w przewodzie pokarmowym zmiany, które mogły zredukować poziom cholesterolu w surowicy krwi (7). Testy wykonane na szczurach wskazują na hypocholesterolemiczny efekt działania szczepu *L. gasseri* SBT0270 (23). Badając oddziaływanie probiotyku *B. longum* szczep BL1 również potwierdzono jego wpływ na lipidy surowicy krwi (25). U drobiu stwierdzono redukcję poziomu cholesterolu, triglicerydów i frakcji lipoprotein o niskiej gęstości LDL, efekt hypolipidemiczny obserwowano przy podawaniu mieszkanki 12 szczepów *Lactobacillus* (14). Oyetayo i wsp. (18) również potwierdzili występowanie efektu antycholesterolemicznego po podaniu zwierzętom szczepów *Lactobacillus*. Autorzy (18) stwierdzili, że przy wzroście stężenia cholesterolu w surowicy krwi obserwuje się zwiększenie poziom ALT i ALP. W badaniach własnych zmiany wartości ALP były odwrotne (tab. 1). Hlivak i wsp. (13) po 56 tygodniach stosowania w diecie człowieka szczepu probiotycznego *Enterococcus faecium* M74 wraz z sele-

Tab. 1. Wskaźniki biochemiczne w surowicy krwi (n = 32)

Wskaźnik	Jednostki	Doświadczenie I			Doświadczenie II			Badania w latach 1962-2005 (3, 11, 12, 17)	
		kontrolna (K)	doświadczalna (D)	S <sub>e</sub>	kontrolna (K)	doświadczalna (D)	S <sub>e</sub>	wartości	liczba badań
Albumina (ALB)	g l <sup>-1</sup>	40,9	42,5	1,199	37,75	39,25	0,933	18-498	7
Glukoza (GLU)	mmol l <sup>-1</sup>	5,14	5,92	0,213	5,37	4,90	0,260	3,2-8,3	9
Azot mocznika (BUN)	mmol l <sup>-1</sup>	4,49	5,13	0,320	5,13	5,04	0,306	1,6-8,6	8
Białko całkowite (TP)	mmol l <sup>-1</sup>	71,3	71,5	1,372	65,8	69,0	1,401	35-90	10
Fosfatasa alkaliczna (ALP)	UL <sup>-1</sup>	164,3	144,7	5,375	149,1	144,8	8,347	9-400	7
Triglicerydy (TRIG)	mmol l <sup>-1</sup>	0,57	0,60	0,045	0,42	0,43	0,030	0,26-0,67	3
Cholesterol (CHOL)	mmol l <sup>-1</sup>	2,35	2,47	0,069	2,26	2,28	0,070	2,60-2,91	3
Fracje (HDLC)	mmol l <sup>-1</sup>	0,88	0,96	0,035	0,90	0,81	0,023	0,73	1
(LDL)	mmol l <sup>-1</sup>	1,25	1,26	0,059	1,19	1,24	0,051	1,32	1
(VLDL)	mmol l <sup>-1</sup>	0,22	0,26	0,021	0,16	0,17	0,011		
Stosunek: CHOL/HDL		2,69	2,64	0,095	2,51	2,79	0,072		
Aminotransferaza asparaginianowa (AST)	UL <sup>-1</sup>	59,71	51,50	5,608	32,43 <sup>A</sup>	52,29 <sup>B</sup>	2,595	8-98	10
Aminotransferaza alaninowa (ALT)	UL <sup>-1</sup>	47,74	51,68	2,747	41,40 <sup>a</sup>	59,55 <sup>b</sup>	3,500	8-72	7

Objaśnienia: a, b – p ≤ 0,05; A, B – p ≤ 0,01

nem obserwowali redukcję poziomu cholesterolu w surowicy krwi (13). W badaniach własnych wartości wskaźników lipidowych i białkowych były zbliżone w grupach tuczników D i K w obu doświadczeniach (tab. 1). Stwierdzono nieistotnie statystycznie zwiększenie (o 9,09%) frakcji HDLC w doświadczeniu I w grupie D w porównaniu z K. W drugim eksperymencie poziom cholesterolu mieścił się w granicach normy wartości referencyjnych dla tuczników (6) i gatunku (24). Frakcja lipoprotein HDLC w surowicy krwi pobranej od sztuk doświadczalnych w porównaniu z kontrolnymi była mniejsza o 10%. Udział frakcji LDL w grupach K i D w doświadczeniu I i II był podobny, a występujące między grupami różnice okazały się statystycznie nieistotne (tab. 1). Zastosowanie w badaniach oligosacharydu mannanu łącznie z bakteriami kwasu mlekowego *Lactobacillus acidophilus* nie zmieniło wartości wskaźników lipidowych, natomiast podanie wyłącznie oligosacharydu obniżyło poziom triglicerydów (22). Oligosacharydy mogą obniżać zawartość niektórych lipidów w surowicy. Podając niestrawne oligosacharydy stwierdza się nieznaczny trend do zmniejszenia poziomu cholesterolu całkowitego i zwiększenia udziału frakcji HDL (22). Proces ten może być stymulowany przez bakterie kwasu mlekowego (8). W badaniach na szczurach potwierdzono wpływ szczepu *Lb. gasserii* SBT0270 na poziom lipidów w surowicy krwi oraz supresyjne oddziaływanie na resorpcję kwasów żółciowych i w efekcie działanie hypocholesterolemiczne (23).

W badaniach *post mortem* mikroflory dwunastnicy, jelita czczego, biodrowego oraz grubego tuczników z doświadczenia II (21) stwierdzono korzystne zmiany mikroflory jelit u tych sztuk, które w paszy otrzymały szczep bakterii *Pedicoccus acidilactici* MA 18/5M (grupa D). Obserwowano korzystne zwiększenie liczebności bakterii fermentacji mlekowej oraz zmniejszenie liczebności bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae*. Może to przeciwdziałać powstawaniu wolnych rodników. Efektem była obserwowana w badaniach własnych stabilizacja w grupach doświadczalnych poziomu niektórych wskaźników profilu wątrobowego. Inne badania (Huska i Bires za Kander, 15), zarówno kliniczne, jak i hematologiczne oraz biochemiczne, w tym zawartości TP, CHOL, GLU wskazują na brak negatywnego wpływu dodatku *Bifidobacterium sp.*, podanych oddzielnie lub z *Lactobacillus acidophilus* na prosięta.

W badaniach własnych stwierdzono odwrotne poziomy AST i ALT w doświadczeniu I i II w grupach K i D. Wykazano przy tym istotną różnicę ( $p \leq 0,01$ ) w aktywności aminotransferazy AST i w aktywności ALT ( $p \leq 0,05$ ) między grupą kontrolną i doświadczalną w doświadczeniu II. Aktywność AST i ALT była większa w grupie D w porównaniu z K o: AST o 61,24%, ALT o 43,84% (tab. 1), ale uzyskane wartości mieściły się w granicach normy (24).

Wskaźniki biochemiczne w surowicy krwi, określające przemiany białkowo-energetyczne, były mało zróżnicowane między grupami w obu doświadczeniach.

## Wnioski

W grupach tuczników otrzymujących antybiotyki paszowy flawomycynę lub probiotyk ToyoCerin (doświadczenie I) oraz Bactocell (doświadczenie II) uzyskano porównywalne wartości badanych wskaźników biochemicznych surowicy krwi (ALB, GLU, BUN, TP, ALP, TRIG, CHOL, HDLC, LDL, VLDL, AST, ALT), co wskazuje na brak przeciwwskazań do zamiennego za ASW stosowania dodatków probiotycznych.

## Piśmiennictwo

1. Anon.: Official Methods of Analysis of the Associated of Official Analytical Chemists. AOAC, Washington, DC 1990.
2. Anon.: Normy Żywienia Świń. IFiZZ PAN, Omnitech-Press, Warszawa 1993.
3. Dobrzański Z., Usydus Z., Korniewicz A., Kolacz R., Pogoda-Sewerniak K.: The influence of fish-mineral concentrate on the level of selected physiological parameters in blood of finishing pigs. *Electr. J. Pol. Agric. Univ., ser. Vet. Med.* 2005, 8, 3.
4. Dziuba M., Rekiel A., Kulisiewicz J.: The effect of some feed additives on performance, carcass traits and meat quality of pigs of different crosses. *Ann. Anim. Sci.* 2003, 3, 295-300.
5. Falkowski J., Milewska W., Falkowska A., Kozera W., Groszkowska A.: Rearing results and some blood parameters of piglets fed diets with fumaric acid or probiotic Lacto-Sacc. *Acta Acad. Agric. Tech. Olst. Zoot.* 1995, 43, 33-41.
6. Friendship R. M., Henry S. C.: Cardiovascular system, hematology and clinical chemistry, [w:] Leman A. D., Strawleman B. E., Mengeling W. L., D'Alaire S., Taylor D. J.: Diseases of Swine. Iowa State University Press, USA 1990, 3-11.
7. Gilliland S. E., Nelson C. R., Maxwell C.: Assimilation of cholesterol by *L. acidophilus*. *Appl. Environ. Microbiol.* 1985, 49, 377-381.
8. Gilliland S. E., Walker D. K.: Factors to consider when selecting a culture of *Lactobacillus acidophilus* as a dietary adjunct to produce a hypocholesterolemic effect in humans. *J. Dairy. Sci.* 1990, 73, 905-911.
9. Grell E., Krasucki W., Semeniuk V., Pecka S., Matras J.: Influence of some immunomodulation additives to growing-finishing diets on pigs performance, carcass traits and some blood indices. *J. Anim. Feed Sci.* 2001, 10, 231-236.
10. Grell E., Semeniuk V.: Probiotyki w produkcji zwierzęcej. *Medycyna Wet.* 1999, 55, 222-228.
11. Harapin I., Bedrica L., Hahn V., Branko Š., Gračner D.: Hematological and biochemical values in blood of wild boar (*Sus scrofa ferus*). *Vet. Arhiv* 2003, 73, 333-343.
12. He M. L., Ranz D., Rambeck W. A.: Study on the performance enhancing effect of rare earth elements in growing and fattening pigs. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2001, 85, 263-270.
13. Hlivak P., Odraska J., Ferencik M., Ebringer L., Jahnova E., Mikes Z.: One-year application of probiotic strain *Enterococcus faecium* M-74 decreases serum cholesterol levels. *Bratisl. Lek. Listy* 2005, 106, 67-72.
14. Kalavathy R., Abdullah N., Jalaludin S., Ho Y. W.: Effect of *Lactobacillus* cultures on growth performance, abdominal fat deposition, serum lipids and weight of organs of broiler chickens. *Brit. Poultry Sci.* 2003, 44, 139-144.
15. Kander M.: Effect of *Bifidobacterium* Sp. on the health state of piglets, determined on the basis of hematological and biochemical indices. *Electr. J. Pol. Agric. Univ., ser. Vet. Med.* 2004, 7, 2.
16. Kozasa M.: Toyocerin (*Bacillus toyoi*) as growth promoter for animal feeding. *Microb. Alim. Nutr.* 1986, 4, 121-135.
17. Otsuka M., Nakayama Y., Saito M., Yamazaki M., Murakami H., Nakamura Y., Matsumoto M., Mamoto K., Takada R.: Dietary supplementation with cellooligosaccharide improves growth performance in weanling pigs. *Anim. Sci. J.* 2004, 75, 225-229.
18. Oyetayo V. O., Adetuyi F. C., Akinyosoye F. A.: Safety and protective effect of *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus casei* used as probiotic agent in vivo. *Afric. J. Biotechnol.* 2003, 2, 448-452.
19. Prost E.: Probiotyki. *Medycyna Wet.* 1999, 55, 75-79.
20. Rekiel A., Więcek J., Dziuba M.: Effect of feed additives on the results of fattening and the selected slaughter and quality traits of pork meat of the pigs with different genotypes. *Czech J. Anim. Sci.* 2005, 50, 568-573.
21. Rekiel A., Gajewska J.: Zmiany mikroflory jelitowej tuczników pod wpływem wybranych czynników żywieniowych. *Medycyna Wet.* 2006, 62, 925-930.
22. Sawosz E., Chachulowa J., Lechowski R., Binek M., Fiedorowicz Sz.: Wpływ oligosacharydów mannanu i bakterii kwasu mlekowego na poziom lipidów w surowicy świń. *Mat. Konf. Nauk. Współczesne zasady żywienia świń*. Jabłonna 3-4.06.1997, s. 145-147.
23. Usman B., Hosono A.: Hypocholesterolemic effect of *Lactobacillus gasserii* SBT0270 in rats fed a cholesterol-enriched diet. *J. Dairy Res.* 2001, 68, 617-624.
24. Winnicka A.: Wartości referencyjne podstawowych badań laboratoryjnych w weterynarii. Wyd. SGGW, Warszawa 2005.
25. Xiao J. Z., Kondo S., Takahashi N., Miyaji K., Oshida K., Hiramatsu A., Iwatsuki K., Koubo S., Holono A.: Effects of milk products fermented by *Bifidobacterium longum* on blood lipids in rats and healthy adult male volunteers. *J. Dairy Sci.* 2003, 86, 2452-2461.

Adres autora: dr hab. Anna Rekiel prof. SGGW, ul. Rtm. Pileckiego 107/107, 02-781 Warszawa; e-mail: anna\_rekiel@sggw.pl