

Użyteczność probiotycznych bakterii w żywieniu młodych świń

Adam Mirowski

Usefulness of probiotic bacteria in young swine nutrition

Mirowski A.

Proper gastrointestinal function is one of the most important factors influencing animal health. Piglet intestines should be colonised by beneficial microbes during the first days after birth. This process can be well controlled by probiotic preparations. Adding probiotic bacteria to the diet of piglets may help attenuate negative consequences of weaning that often disturb immune and intestinal barrier functions. Stress associated with weaning may be extremely deleterious to animal health, leading to the outbreaks of infectious diseases. Some probiotic bacteria are efficacious in the prevention and treatment of diarrhoea. Probiotic preparations can significantly decrease the need and frequency of antibiotics use in swine production. The aim of this paper was to present the aspects connected with usefulness of probiotic bacteria in young swine nutrition.

Keywords: swine nutrition, probiotic bacteria, probiotic preparation, intestine, piglet.

Stan zdrowia młodych świń zależy w dużym stopniu od funkcjonowania jelit. Kluczowe znaczenie dla nowo narodzonych prosiąt ma zasiedlenie przewodu pokarmowego przez pożądane mikroorganizmy. Dzięki temu maleje ryzyko namnożenia się zarazków w jelitach. Proces ten można pobudzić poprzez

stosowanie probiotyków. Uwzględnianie preparatów probiotycznych w żywieniu starszych prosiąt ma na celu złagodzenie negatywnych skutków odsadzenia.

Dominującą grupą bakterii wchodzących w skład preparatów probiotycznych są bakterie z rodzaju *Lactobacillus*, które są często stosowane w badaniach nad użytecznością probiotyków w żywieniu młodych świń. Jedną z głównych przyczyn dodawania probiotycznych bakterii do diety świń jest chęć ograniczenia negatywnych skutków związanych z odsadzeniem, które należy do najbardziej stresujących sytuacji w życiu tych zwierząt. Odsadzenie jest częstą przyczyną zaburzeń funkcjonowania układów pokarmowego i immunologicznego, które przyczyniają się do pogorszenia tempa wzrostu i stanu zdrowia. Stres związany z odsadzeniem pogarsza odporność, upośledza funkcjonowanie bariery jelitowej i zwiększa ryzyko chorób przewodu pokarmowego. Spośród bakterii, które mogą ograniczać uszkodzenia bariery jelitowej, można wymienić *Lactobacillus reuteri* LR1. Wykazano, że *L. reuteri* LR1 wyizolowane z kału odsadzonych świń pobudzają ekspresję genów kodujących białka ścisłych połączeń międzykomórkowych w trakcie zakażenia enterotoksycznymi *Escherichia coli* (1). Podobne efekty uzyskano po zastosowaniu bakterii *Lactobacillus plantarum* ZLP001, które dodatkowo przyczyniają się do ograniczenia

wytwarzania prozapalnych cytokin. Innym skutkiem suplementacji jest wyższe stężenie kwasu masłowego w kale (2). W badaniach *in vitro* zaobserwowano, że *L. plantarum* ZLP001 hamują wzrost enterotoksycznych *E. coli*. Wynika to przede wszystkim z działania metabolitów antymikrobiologicznych wytwarzanych przez te bakterie. *L. plantarum* ZLP001 mogą przylegać do komórek błony śluzowej jelita i jednocześnie utrudniają przyleganie zarazkom (3).

Stosowanie probiotyków można rozpocząć już w pierwszych dniach życia. Dowiedziano, że bakterie *Lactobacillus rhamnosus* GG poprawiają funkcjonowanie bariery jelitowej u nowo narodzonych prosiąt. Prosiąta, którym podano te bakterie w pierwszym, trzecim i piątym dniu po porodzie, szybciej rosły i osiągnęły wyższą odsadzeniową masę ciała. Suplementacja zmienia skład mikroflory jelita grubego i ogranicza występowanie biegunek (4). Zasiedlenie przewodu pokarmowego prosiąt przez bakterie *L. rhamnosus* GG utrudnia jego kolonizację przez bakterie *Salmonella* Typhimurium. Jednocześnie dochodzi do zahamowania przenikania zarazków do krwi, wątroby i śledziony. Efektem zasiedlenia przewodu pokarmowego przez probiotyczne mikroorganizmy są mniejsze zmiany histopatologiczne w jelitach prosiąt zakażonych *S. Typhimurium* (5).

Kluczową kwestią w przypadku stosowania probiotyków w żywieniu najmłodszych zwierząt jest bezpieczeństwo. Mikroorganizmy obecne w tych preparatach nie mogą stanowić zagrożenia dla organizmu, którego mechanizmy obronne nie są jeszcze w pełni rozwinięte. Można w tym miejscu przytoczyć badania przeprowadzone na przedwcześnie urodzonych prosiętach, którym podano bakterie *L. rhamnosus* GG. Stwierdzono, że w pewnych przypadkach bakterie te przenikają do węzłów chłonnych krezkowych i śledziony, lecz nie powodują bakteriemii ani zmian klinicznych (5).

Preparaty probiotyczne używane w żywieniu prosiąt powinny zawierać bakterie, których skuteczność i bezpieczeństwo potwierdzono w badaniach wykonanych na prosiętach. Nie można wniosków wyciągniętych na podstawie badań przeprowadzonych na innych gatunkach zwierząt odnosić w sposób bezkrytyczny do żywienia prosiąt. Przykładem mikroorganizmów, których probiotyczne właściwości zostały dowiedzione na innych gatunkach zwierząt (zwierzęta laboratoryjne i kurczęta brojlery), a potem potwierdzone na prosiętach, są bakterie *Lactobacillus johnsonii* BS15. Niedawno stwierdzono, że *L. johnsonii* BS15 mają lepszy wpływ na przyrosty masy ciała i mikroflorę jelitową prosiąt ssących, w porównaniu z bakteriami *Bacillus subtilis* JS01. *L. johnsonii* BS15 skuteczniej ograniczają występowanie biegunek. Efektem zastosowania tych bakterii jest wyższe stężenie immunoglobulin sIgA w kale (6).

W innych badaniach zwrócono uwagę na korzystne efekty użycia bakterii *L. johnsonii* L531 w żywieniu odsadzonych świń. W warunkach *in vitro* bakterie te wytwarzają duże ilości kwasów masłowego i mlekowego. Wykazano, że podanie *L. johnsonii* L531 odsadzonym świniom ogranicza kolonizację jelit przez bakterie *Salmonella*, przyspiesza wydalanie tych zarazków

w kale i hamuje ich przenikanie do śledziony. Suplementacja ogranicza spadek stężenia krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych u zwierząt zakażonych bakteriami *S. Infantis*. Towarzyszy temu lepsze wykorzystanie paszy i szybsze tempo wzrostu (7).

Jedną z cech bakterii probiotycznych jest zdolność przeżycia w przewodzie pokarmowym po ich doustnym podaniu. Najlepszych efektów można oczekiwać wówczas, gdy w kale zwierząt otrzymujących probiotyk można wykryć żywe komórki bakterii wchodzących w skład danego preparatu. W odchowie prosiąt wiąże się duże nadzieje ze stosowaniem bakterii probiotycznych wyizolowanych od trzody chlewnej. Zagraniczni naukowcy wyizolowali kilkadziesiąt bakterii kwasu mlekowego z kału zdrowych prosiąt i ocenili ich właściwości probiotyczne w warunkach *in vitro*. Zbadano między innymi odporność na niskie pH i działanie kwasów żółciowych. Oceniono też ich aktywność przeciwko różnym zarazkom. Na podstawie wyników tych obserwacji wybrano do badań *in vivo* bakterie *Pediococcus acidilactici* FT28, które znacznie silniej przylegają do komórek nabłonka jelita świń niż do komórek wyizolowanych od kurcząt. W badaniach wykonanych na odsadzonych świniach porównano efekty zastosowania bakterii *P. acidilactici* FT28 i *Lactobacillus acidophilus* NCDC15. Nie stwierdzono istotnego wpływu suplementacji na przyrosty masy ciała. Według tych obserwacji bakterie wyizolowane z kału prosiąt mają lepszy wpływ na status antyoksydacyjny, strawność składników odżywczych oraz parametry hematologiczne i biochemiczne krwi (8). Innym efektem zastąpienia *L. acidophilus* NCDC15 bakteriami *P. acidilactici* FT28 jest poprawa jakości tuszy i właściwości fizykochemicznych mięsa (9).

Zagraniczni naukowcy zwrócili uwagę, że probiotyczne bakterie mogą mieć lepszy wpływ na tempo wzrostu prosiąt, w porównaniu z antybiotykami. Wykazano, że zastosowanie bakterii *Bacillus amyloliquefaciens*, zamiast antybiotykowego stymulatora wzrostu, powoduje zwiększenie przyrostów masy ciała. Wynika to między innymi z pobudzenia aktywności enzymów trawiennych. Zauważono ponadto, że te bakterie mają lepszy wpływ na skład mikroflory jelitowej (10). W innych badaniach młode świny żywione paszą z dodatkiem bakterii *L. plantarum* PFM 105 wyizolowanych z jelita grubego zdrowych loch miały podobne przyrosty masy ciała, jak świny pobierające paszę z antybiotykami. Efektem zastosowania probiotyku było zmniejszenie częstości występowania biegunek. Miało to związek z wyższą zawartością pożądaných bakterii i krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych w jelicie grubym. Dowiedziano, że bakterie *L. plantarum* PFM 105 pobudzają rozwój jelit, co wynika z modulowania składu mikroflory jelitowej (11).

Niektóre probiotyczne bakterie stwarzają możliwość złagodzenia skutków narażenia zwierząt na mikotoksyny obecne w paszach. Mogą zatem mieć korzystny wpływ na stan zdrowia prosiąt zaczynających pobierać pasze stałe, które mogą być zanieczyszczone mikotoksynami. Przykładem takich probiotyków są bakterie *L. rhamnosus* RC007, które ograniczają zmiany spowodowane przez deoksynivalenol. Łagodzą stan

zapalny, ograniczają uszkodzenia jelit i zmniejszają ich przepuszczalność (12).

Probiotyki mogą być stosowane razem z różnymi składnikami odżywczymi, które zwiększają skuteczność suplementacji. Należą do nich przede wszystkim substancje prebiotyczne, które ułatwiają zasiedlenie przewodu pokarmowego przez pożądane mikroorganizmy. Preparaty zawierające probiotyczne mikroorganizmy i substancje prebiotyczne noszą nazwę synbiotyków. W kręgu zainteresowań naukowców znalazła się jednoczesna suplementacja probiotyków i kwasów tłuszczowych o właściwościach immunomodulujących oraz przeciwwzapalnych. Wykazano, że zastosowanie bakterii probiotycznych (*L. plantarum* i *L. fermentum*) razem z nasionami lnu (bogate źródło kwasów tłuszczowych z rodziny n-3) wywiera korzystny wpływ na układ immunologiczny i poprawia integralność błony śluzowej jelita cienkiego prosiąt (13).

Bakterie probiotyczne wywierają wielokierunkowy wpływ na organizm. Bakterie te utrudniają zarazkom przyleganie do błony śluzowej i hamują ich namnażanie się w przewodzie pokarmowym. Bakterie probiotyczne regulują skład i aktywność mikroflory jelitowej. Mogą modulować procesy trawienne i funkcjonowanie układu immunologicznego jelita. Bakterie probiotyczne wywierają ochronny wpływ na komórki błony śluzowej jelit i wzmacniają barierę jelitową. Prawidłowe funkcjonowanie przewodu pokarmowego i równowaga mikroflory jelitowej są zaliczane do najważniejszych czynników wpływających na stan zdrowia prosiąt i wyniki odchovu. Efekty stosowania probiotycznych bakterii wynikają też z ich oddziaływania na aktywność różnych genów. Wykazano, że bakterie *L. reuteri* modulują ekspresję prawnie trzystu genów w jelicie czczym młodych świń (14).

Podsumowanie

W ostatnich latach opublikowano sporo prac dotyczących użyteczności probiotycznych bakterii w żywieniu młodych świń. Preparaty probiotyczne należą bowiem do dodatków paszowych, które mogą przyczynić się do zmniejszenia ilości używanych antybiotyków. Probiotyki wywierają korzystny wpływ na stan zdrowia przewodu pokarmowego, co ma kluczowe znaczenie w okresie około odsadzeniowym. Wtedy bowiem często dochodzi do rozwoju stanu zapalnego przewodu pokarmowego i zaburzeń mikroflory jelitowej. Stosowanie probiotycznych bakterii stwarza możliwość zapobiegania biegunkom i łagodzenia chorób jelit. W przypadku najmłodszych osobników probiotyki ułatwiają zasiedlenie przewodu pokarmowego przez pożądane mikroorganizmy.

Piśmiennictwo

1. Yi H., Wang L., Xiong Y., Wang Z., Qiu Y., Wen X., Jiang Z., Yang X., Ma X.: *Lactobacillus reuteri* LR1 Improved Expression of Genes of Tight Junction Proteins via the MLCK Pathway in IPEC-1 Cells during Infection with Enterotoxigenic *Escherichia coli* K88. *Mediators Inflamm.* 2018, **2018**, 6434910.
2. Wang J., Ji H., Wang S., Liu H., Zhang W., Zhang D., Wang Y.: Probiotic *Lactobacillus plantarum* Promotes Intestinal Barrier Function by Strengthening the Epithelium and Modulating Gut Microbiota. *Front. Microbiol.* 2018, **9**, 1953.

3. Wang J., Zeng Y., Wang S., Liu H., Zhang D., Zhang W., Wang Y., Ji H.: Swine-Derived Probiotic *Lactobacillus plantarum* Inhibits Growth and Adhesion of Enterotoxigenic *Escherichia coli* and Mediates Host Defense. *Front. Microbiol.* 2018, **9**, 1364.
4. Wang Y., Gong L., Wu Y.P., Cui Z.W., Wang Y.Q., Huang Y., Zhang X.P., Li W.F.: Oral administration of *Lactobacillus rhamnosus* GG to newborn piglets augments gut barrier function in pre-weaning piglets. *J. Zhejiang Univ. Sci. B* 2019, **20**, 180–192.
5. Splichalova A., Jenistova V., Splichalova Z., Splichal I.: Colonization of preterm gnotobiotic piglets with probiotic *Lactobacillus rhamnosus* GG and its interference with *Salmonella Typhimurium*. *Clin. Exp. Immunol.* 2019, **195**, 381–394.
6. Xin J., Zeng D., Wang H., Sun N., Zhao Y., Dan Y., Pan K., Jing B., Ni X.: Probiotic *Lactobacillus johnsonii* BS15 Promotes Growth Performance, Intestinal Immunity, and Gut Microbiota in Piglets. *Probiotics Antimicrob. Proteins* (w druku).
7. He T., Zhu Y.H., Yu J., Xia B., Liu X., Yang G.Y., Su J.H., Guo L., Wang M.L., Wang J.F.: *Lactobacillus johnsonii* L531 reduces pathogen load and helps maintain short-chain fatty acid levels in the intestines of pigs challenged with *Salmonella enterica* Infantis. *Vet. Microbiol.* 2019, **230**, 187–194.
8. Dowarah R., Verma A.K., Agarwal N., Singh P., Singh B.R.: Selection and characterization of probiotic lactic acid bacteria and its impact on growth, nutrient digestibility, health and antioxidant status in weaned piglets. *PLoS One* 2018, **13**, e0192978.
9. Dowarah R., Verma A.K., Agarwal N., Singh P.: Efficacy of species-specific probiotic *Pediococcus acidilactici* FT28 on blood biochemical profile, carcass traits and physicochemical properties of meat in fattening pigs. *Res. Vet. Sci.* 2018, **117**, 60–64.
10. Hu S., Cao X., Wu Y., Mei X., Xu H., Wang Y., Zhang X., Gong L., Li W.: Effects of Probiotic *Bacillus* as an Alternative of Antibiotics on Digestive Enzymes Activity and Intestinal Integrity of Piglets. *Front. Microbiol.* 2018, **9**, 2427.
11. Wang T., Teng K., Liu Y., Shi W., Zhang J., Dong E., Zhang X., Tao Y., Zhong J.: *Lactobacillus plantarum* PFM 105 Promotes Intestinal Development Through Modulation of Gut Microbiota in Weaning Piglets. *Front. Microbiol.* 2019, **10**, 90.
12. García G.R., Payros D., Pinton P., Dogi C.A., Laffitte J., Neves M., González Pereyra M.L., Cavaglieri L.R., Oswald I.P.: Intestinal toxicity of deoxynivalenol is limited by *Lactobacillus rhamnosus* RC007 in pig jejunum explants. *Arch. Toxicol.* 2018, **92**, 983–993.
13. Andrejčáková Z., Sopková D., Vlčková R., Kulichová L., Gancarčíková S., Almqvistová V., Holovská K., Petrilla V., Krešáková L.: Synbiotics suppress the release of lactate dehydrogenase, promote non-specific immunity and integrity of jejunum mucosa in piglets. *Anim. Sci. J.* 2016, **87**, 1157–66.
14. Zhang D., Shang T., Huang Y., Wang S., Liu H., Wang J., Wang Y., Ji H., Zhang R.: Gene expression profile changes in the jejunum of weaned piglets after oral administration of *Lactobacillus* or an antibiotic. *Sci. Rep.* 2017, **7**, 15816.

Lek. wet. mgr inż. zoot. mgr biol. Adam Mirowski,
e-mail: adam_mirowski@o2.pl