

Żywieniowe możliwości polepszenia składu siary i mleka loch

Adam Mirowski

Żywnienie jest jednym z najważniejszych czynników wpływających na stan zdrowia i wyniki produkcyjne. Pierwszym pokarmem ssaków jest wydzielina gruczołu sutkowego. Początkowo wytwarza on siarę, która stanowi skoncentrowane źródło składników odżywczych. Stężenia większości składników ulegają istotnym zmianom w pierwszych kilkudziesięciu godzinach po porodzie. Skład siary i mleka w dużym stopniu zależy od rodzaju komponentów paszowych. Szereg składników odżywczych pobranych w paszy przenika do wydzieliny gruczołu sutkowego. Skład chemiczny i ilość wytwarzanego mleka ma kluczowy wpływ na tempo wzrostu prosiąt. Istnieje zatem możliwość poprawy wyników odchowu poprzez modulowanie procesów zachodzących w gruczole sutkowym.

Spore zainteresowanie naukowców budzą zagadnienia związane z zapotrzebowaniem loch na tłuszcz. Zwraca się uwagę, że suplementacja tłuszczu stwarza możliwość zwiększenia zawartości tego składnika w mleku loch. Zagraniczni naukowcy uzyskali wzrost zawartości tłuszczu w mleku dzięki wzbogaceniu diety loch w okresie późnej ciąży i laktacji w olej sojowy lub rybny. Towarzyszyła temu poprawa parametrów wzrostu prosiąt. Takiego efektu nie odnotowano natomiast po zastosowaniu tłuszczu palmowego. Najwyższą zawartość immunoglobulin IgG i IgM wykryto w siarze i mleku loch pobierających paszę z olejem rybnym (1). W innych badaniach zwiększenie zawartości energii w dawce pokarmowej loch w okresie późnej ciąży i laktacji poprzez użycie tłuszczu palmowego spowodowało wzrost stężenia tłuszczu w mleku. W trzecim i siódmym dniu laktacji wynosiło ono 9,1 i 9,9%. Dla porównania mleko loch pobierających paszę bez tego dodatku zawierało mniej więcej 8% tłuszczu. Wzbogacenie diety loch w tłuszcz palmowy miało pewien wpływ na zawartość tkanki tłuszczowej w organizmach prosiąt, nie miało jednak istotnego wpływu na tempo wzrostu (2). W jednych badaniach stwierdzono, że suplementacja tłuszczu w okresie ciąży powoduje wzrost zawartości białka w siarze. Nie ma to jednak przełożenia na lepsze wyniki odchowu prosiąt (3).

Zawartość tłuszczu w wydzielinie gruczołu sutkowego loch ma istotny wpływ na wyniki odchowu. Potwierdzają to badania wykonane na świnich rasy złotnickiej białej. Wykazano, że wraz ze wzrostem zawartości tłuszczu i nienasyconych kwasów tłuszczowych w siarze i mleku następuje poprawa tempa wzrostu i zmniejszenie śmiertelności prosiąt. Według tych obserwacji nienasycone kwasy tłuszczowe stanowią dominującą grupę kwasów tłuszczowych zarówno w siarze, jak i w mleku (4).

Profil kwasów tłuszczowych wydzieliny gruczołu sutkowego loch w dużym stopniu zależy od rodzaju pobieranego tłuszczu. Dotyczy to przede wszystkim

Nutritional capabilities to improve chemical composition of sow colostrum and milk

Mirowski A.

Colostrum and milk are the first diet of all mammalian neonates. Their chemical composition is influenced by dietary factors. Many nutrients are transferred from feed to colostrum and milk. Milk nutritional composition and milk yield have significant effect on progeny growth and health status. Feeding sows properly during lactation improves and enhances rearing performance of piglets. Prebiotics and probiotics can positively modulate immunological properties of both, colostrum and milk. Sow lactation diets should contain adequate amounts of antioxidant substances, fatty acids and microelements that are essential for newborn piglets. The aim of this paper was to present the aspects connected with nutritional influence and capabilities to improve composition of sow colostrum and milk.

Keywords: sow, colostrum, milk, lactation, nutrition.

wielonienasyconych kwasów tłuszczowych. Można przytoczyć najnowsze badania z tego zakresu, w których porównano efekty zastosowania 3,5-procentowego dodatku oleju sojowego lub rybnego w diecie loch w okresie ciąży i laktacji. Stwierdzono, że tłuszcz mleka loch pobierających paszę z olejem rybnym charakteryzuje się wyższą zawartością wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny n-3. Jednocześnie następuje obniżenie się stosunku stężenia kwasów tłuszczowych z rodziny n-6 do stężenia kwasów tłuszczowych z rodziny n-3. Podobne zmiany obserwuje się w tkankach prosiąt pijących takie mleko (5). W jednych badaniach efektem dodawania tłuszczu palmowego do diety loch w okresie późnej ciąży i laktacji był większy udział nasyconych kwasów tłuszczowych w lipidach siary (2).

W przypadku loch, które odchowują dużo prosiąt, ilość niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (linolowego i alfa-linolenowego) wydzielanych w mleku może znacznie przewyższać podaż tych składników w paszy. Dotyczy to przede wszystkim loch żywionych dawką pokarmową bez dodatku tych kwasów tłuszczowych. W przypadku kwasu linolowego różnica może wynosić od kilkunastu do kilkudziesięciu gramów dziennie. Wzbogacanie dawki pokarmowej loch w okresie laktacji w niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe stwarza możliwość nie tylko zwiększenia ich zawartości w mleku, ale także uzyskania dodatniego bilansu tych substancji w organizmie (6).

Spośród składników odżywczych, które przenikają z paszy do wydzieliny gruczołu sutkowego loch trzeba wymienić mikroelementy. W ostatnich latach zwraca się uwagę na korzyści wynikające z podawania

zwierzętom mikroelementów w postaci związków organicznych. Zastosowanie organicznych mikroelementów może sprawić, że mniejsze ilości tych pierwiastków ulegają wydaleniowi w kale. Zastąpienie mikroelementów w formie nieorganicznej odpowiednikami organicznymi stwarza możliwość zwiększenia stężeń mikroelementów w mleku, nawet w przypadku jednoczesnego obniżenia ich zawartości w dawce pokarmowej (7). Kluczowe znaczenie dla prawidłowego wzrostu i rozwoju prosiąt ma prawidłowa podaż selenu, który jest jednym z najważniejszych antyoksydantów pokarmowych. Zwiększenie podaży selenu w diecie loch stwarza możliwość lepszego zapotrzenia prosiąt w ten pierwiastek. Potwierdzają to najnowsze badania, w których efektem suplementacji organicznego selenu w okresie późnej ciąży i laktacji było wyższe stężenie tego składnika w osoczu krwi prosiąt zarówno w pierwszym dniu życia, jak i przed odsadzeniem. Wyższe stężenia selenu wykryto w sianie i mleku loch pobierających paszę z większym dodatkiem selenu. Wyższej zawartości selenu w wydzielinie gruczołu sutkowego loch i osoczu krwi ich potomstwa towarzyszą niższe stężenia substancji stanowiących wskaźnik peroksydacji lipidów (8).

Pewien wpływ na skład chemiczny wydzieliny gruczołu sutkowego loch mogą mieć prebiotyki i probiotyki. Dodatki te mogą modulować funkcjonowanie układu immunologicznego, dlatego suplementacja może być skutecznym sposobem poprawy właściwości immunologicznych siary i mleka. W kręgu zainteresowań polskich naukowców znalazły się mannano-oligosacharydy. Stwierdzono, że uwzględnianie tych prebiotyków w diecie loch może spowodować zwiększenie zawartości immunoglobulin IgG i IgA w sianie. Stosując mannano-oligosacharydy w żywieniu loch, można oczekiwać zmniejszenia śmiertelności ich potomstwa (9). Zagraniczni naukowcy uzyskali poprawę właściwości immunologicznych siary loch poprzez dodawanie do ich diety krótkołańcuchowych frukto-oligosacharydów. Dowiedziono, że zastosowanie tych substancji stwarza możliwość przyspieszenia rozwoju układu immunologicznego prosiąt (10). Wykazano korzystny wpływ prebiotycznych izomaltooligosacharydów i probiotycznych bakterii *Bacillus* spp. na stężenia immunoglobulin IgA i IgG w mleku loch. Zauważono, że dodatki te mają pewien wpływ również na zawartość podstawowych składników odżywczych w wydzielinie gruczołu sutkowego (11).

Wzrost zawartości substancji prebiotycznych w dawce pokarmowej można uzyskać poprzez zastosowanie niektórych surowców roślinnych. Amerykańscy naukowcy ocenili efekty dodawania owsa do diety loch w okresie ciąży i laktacji. Stwierdzono, że mleko loch pobierających paszę z dodatkiem owsa jest bogatszym źródłem bakterii z rodzaju *Bifidobacterium*. W badaniach *in vitro* wykazano właściwości probiotyczne tych mikroorganizmów. Takie mleko może mieć korzystny wpływ na stan zdrowia przewodu pokarmowego prosiąt (12).

Innym czynnikiem wpływającym na zawartość immunoglobulin w wydzielinie gruczołu sutkowego loch jest podaż witaminy E. Można przytoczyć badania, w których lochy były żywione paszą zawierającą

44 lub 250 j.m. witaminy E/kg. Suplementację rozpoczęto tydzień przed porodem. Zauważono, że lochy otrzymujące więcej witaminy E wytwarzają siarę i mleko o wyższej zawartości immunoglobulin IgG i IgA. Ponadto wykryto wyższe stężenia tłuszczu. Witamina E pobrana w paszy przenika do mleka, dlatego potomstwo jest lepiej zaopatrzone w ten składnik odżywczy. Stwierdzono, że prosięta pijące mleko loch pobierających paszę bogatszą w witaminę E osiągają wyższą odsadzeniową masę ciała (13).

Do składników odżywczych, które mogą poprawić właściwości immunologiczne wydzieliny gruczołu sutkowego loch należy również arginina. Niedawno opublikowano badania, w których zastosowanie 1-procentowego dodatku chlorowodoru l-argininy w żywieniu loch w okresie późnej ciąży spowodowało wzrost zawartości immunoglobulin IgG w sianie. Stężenie immunoglobulin IgG w sianie pobranej od tych loch wynosiło 116 mg/ml i było wyższe o ponad 30 mg/ml od stężenia odnotowanego w sianie loch żywionych paszą bez dodatku argininy (14). Suplementacja l-argininy może spowodować zwiększenie ilości wytwarzanego mleka. W badaniach przeprowadzonych w warunkach *in vitro* stwierdzono, że arginina nasila syntezę białek mleka. Jednocześnie aminokwas ten hamuje proces proteolizy (15).

Niedawno opublikowano badania nad efektami suplementacji tryptofanu w żywieniu loch. Aminokwas ten należy do składników odżywczych, które regulują metabolizm wapnia w komórkach gruczołu sutkowego. Wzbogacanie dawki pokarmowej loch w tryptofan spowodowało wzrost stężenia wapnia w mleku. Jednocześnie nastąpiło pobudzenie syntezy podstawowych składników odżywczych w komórkach gruczołu sutkowego, co przyczyniło się do zwiększenia ilości wytwarzanego mleka (16).

Podsumowanie

Pokarm pobierany w pierwszych tygodniach życia ma kluczowy wpływ na wzrost i rozwój młodego organizmu. Skład chemiczny siary i mleka zależy między innymi od żywienia loch w okresie ciąży i laktacji. Wszelkie niedobory pokarmowe u loch mogą mieć niekorzystny wpływ na ich potomstwo. W ostatnich latach zwraca się większą uwagę na możliwość polepszenia składu wydzieliny gruczołu sutkowego poprzez wzbogacanie diety loch w różne substancje. Pewne nadzieje można wiązać z antyoksydantami pokarmowymi oraz prebiotykami i probiotykami. Trzeba też podkreślić znaczenie wydzieliny gruczołu sutkowego jako źródła kwasów tłuszczowych i mikroelementów. Stopień zaopatrzenia prosiąt w te składniki w dużej mierze zależy bowiem od ich zawartości w mleku.

Piśmiennictwo

- Jin C., Fang Z., Lin Y., Che L., Wu C., Xu S., Feng B., Li J., Wu D.: Influence of dietary fat source on sow and litter performance, colostrum and milk fatty acid profile in late gestation and lactation. *Anim. Sci. J.* 2017, 88, 1768–1778.
- Laws J., Juniper D.T., Lean I.J., Amusquivar E., Herrera E., Dodds P.F., Clarke L.: Supplementing sow diets with palm oil during late

- gestation and lactation: effects on milk production, sow hormonal profiles and growth and development of her offspring. *Animal* 2018, **12**, 2578–2586.
3. Peng X., Yan C., Hu L., Liu Y., Xu Q., Wang R., Qin L., Wu C., Fang Z., Lin Y., Xu S., Feng B., Zhuo Y., Li J., Wu D., Che L.: Effects of Fat Supplementation during Gestation on Reproductive Performance, Milk Composition of Sows and Intestinal Development of their Offspring. *Animals (Basel)* 2019, **9**, 4.
 4. Skrzypczak E., Waśkiewicz A., Beszterda M., Goliński P., Szulc K., Buczyński J.T., Babicz M.: Impact of fat and selected profiles of fatty acids contained in the colostrum and milk of sows of native breeds on piglet rearing. *Anim. Sci. J.* 2015, **86**, 83–91.
 5. Shi B., Zhao X., Wang C., Wang N., Tian M., Shan A.: l-carnitine and fat type in the maternal diet during gestation and lactation modify the fatty acid composition and expression of lipid metabolism-related genes in piglets. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)* (w druku).
 6. Rosero D.S., Odle L., Mendoza S.M., Boyd R.D., Fellner V., van Heugten E.: Impact of dietary lipids on sow milk composition and balance of essential fatty acids during lactation in prolific sows. *J. Anim. Sci.* 2015, **93**, 2935–47.
 7. Ma L., He J., Lu X., Qiu J., Hou C., Liu B., Lin G., Yu D.: Effects of low-dose organic trace minerals on performance, mineral status, and fecal mineral excretion of sows. *Asian-Australas J. Anim. Sci.* (w druku).
 8. Chen J., Zhang F., Guan W., Song H., Tian M., Cheng L., Shi K., Song J., Chen F., Zhang S., Yang F., Ren C., Zhang Y.: Increasing selenium supply for heat-stressed or actively cooled sows improves piglet preweaning survival, colostrum and milk composition, as well as maternal selenium, antioxidant status and immunoglobulin transfer. *J. Trace Elem. Med. Biol.* 2019, **52**, 89–99.
 9. Mokrzycka A.: Wpływ mannanooligosacharydów w żywieniu loch na wskaźniki biochemiczne i immunologiczne krwi loch i prosiąt oraz na poziom immunoglobulin w siarze. *XIII Kongres Polskiego Towarzystwa Nauk Weterynaryjnych „Od nauki do praktyki”*, Olsztyn, 2008.
 10. Le Bourgout C., Ferret-Bernard S., Le Normand L., Savary G., Menendez-Aparicio E., Blat S., Appert-Bossard E., Respondek F., Le Huërou-Luron I.: Maternal short-chain fructooligosaccharide supplementation influences intestinal immune system maturation in piglets. *PLoS One* 2014, **9**, e107508.
 11. Gu X.L., Song Z.H., Li H., Sarah W., Wu S.S., Ding Y.N., He X., Yin Y.L., Fan Z.Y.: Effects of dietary isomaltooligosaccharide and *Bacillus* spp. Supplementation during perinatal period on lactational performance, blood metabolites, and milk composition of sows. *J. Sci. Food Agric.* (w druku).
 12. Gyawali R., Minor R.C., Donovan B., Ibrahim S.A.: Inclusion of Oat in Feeding Can Increase the Potential Probiotic *Bifidobacteria* in Sow Milk. *Animals (Basel)* 2015, **5**, 610–23.
 13. Wang L., Xu X., Su G., Shi B., Shan A.: High concentration of vitamin E supplementation in sow diet during the last week of gestation and lactation affects the immunological variables and antioxidative parameters in piglets. *J. Dairy Res.* 2017, **84**, 8–13.
 14. Nuntapaitoon M., Muns R., Theil P.K., Tummaruk P.: l-arginine supplementation in sow diet during late gestation decrease stillborn piglet, increase piglet birth weight and increase immunoglobulin G concentration in colostrum. *Theriogenology* 2018, **121**, 27–34.
 15. Ma Q., Hu S., Bannai M., Wu G.: L-Arginine regulates protein turnover in porcine mammary epithelial cells to enhance milk protein synthesis. *Amino Acids* 2018, **50**, 621–628.
 16. Miao J., Adewole D., Liu S., Xi P., Yang C., Yin Y.: Tryptophan Supplementation Increases Reproduction Performance, Milk Yield, and Milk Composition in Lactating Sows and Growth Performance of Their Piglets. *J. Agric. Food Chem.* 2019, **67**, 5096–5104.

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