

# Niska urodzeniowa masa ciała prosiąt – zagadnienia żywieniowe

Adam Mirowski

## Piglets with low birth weight – nutritional issues

Mirowski A.

Nutrition is one of the most important factors influencing health status. Appropriate placental supply of oxygen and nutrients is essential for optimal fetal growth and development. Body weight at birth has great impact on subsequent growth and health performance. Low birth weight piglets are at higher risk for death and often continue to grow slowly. Appropriate management strategy may increase survival and weight gain of small piglets. First of all, low birth weight piglets should ingest proper amounts of colostrum and milk. The aim of this paper was to present the aspects connected with nutrition of low birth weight piglets.

**Keywords:** nutrition, low birth weight, growth performance, piglet.

**M**asa ciała w pierwszym dniu życia wywiera zasadniczy wpływ na dalszy wzrost i rozwój organizmu. Osiągnięcie prawidłowej urodzeniowej masy ciała zależy przede wszystkim od optymalnego zaopatrzenia płodu w składniki niezbędne do jego rozwoju.

W ostatnich latach obserwuje się wzrost liczby prosiąt o niskiej urodzeniowej masie ciała. Jest to związane z selekcją świń w kierunku większej liczby prosiąt w miocie. Według zagranicznych danych kilkanaście procent prosiąt może być dotkniętych wewnątrzmacicznym zahamowaniem wzrostu (1). Niedostateczne zaopatrzenie płodu w tlen i składniki odżywcze prowadzi do spowolnienia i zaburzeń jego rozwoju, które mogą mieć długotrwałe negatywne konsekwencje.

Duże znaczenie w rozwoju wewnątrzmacicznego zahamowania wzrostu u zwierząt przypisuje się błędom w żywieniu ciężarnych samic. W badaniach wykonanych na świniach odnotowano znaczny wzrost liczby prosiąt z wewnątrzmacicznym zahamowaniem wzrostu po zastosowaniu dawki pokarmowej o niskiej lub wysokiej zawartości białka (2). Niedobór energii w diecie ciężarnych loch też może przyczynić się do wystąpienia wewnątrzmacicznego zahamowania wzrostu (3).

Niska masa ciała w dniu porodu zmniejsza szansę przeżycia prosiąt. Wynika to w dużej mierze z małych rezerw energetycznych (4). Prosięta o niskiej urodzeniowej masie ciała i małej żywotności gromadzą mniej glikogenu w okresie rozwoju płodowego w porównaniu z prosiętami o prawidłowej masie ciała i żywotności. Mają mniej glikogenu w wątrobie i mięśniach kończyn bezpośrednio po porodzie. Takie prosięta zużywają znacznie mniejsze ilości glikogenu w pierwszych godzinach życia, jednak nie wiadomo, czy jest to efektem czy przyczyną mniejszej ruchliwości (5). Najniższym stężeniem glikogenu w mięśniach szkieletowych charakteryzują się prosięta o niskiej

urodzeniowej masie ciała, które pobierają zbyt mało składników odżywczych w okresie odchowu. Ilość pobieranego pokarmu jest bowiem jednym z głównych czynników wpływających na zawartość glikogenu w mięśniach ssących prosiąt (6).

Wewnątrzmaciczne zahamowanie wzrostu ma niekorzystny wpływ na stężenie glukozy we krwi nowo narodzonych prosiąt. Według norweskich obserwacji wraz ze zwiększaniem się liczby prosiąt w miocie następuje obniżanie się stężenia glukozy we krwi jednodniowych osesków. Prosięta z niskim stężeniem glukozy we krwi w pierwszej dobie po porodzie mają mniejszą szansę przeżycia do dnia odsadzenia (7). W jednych badaniach nie wykryto wpływu urodzeniowej masy ciała i żywotności prosiąt na stężenie glukozy we krwi bezpośrednio po porodzie. Zauważono jednak, że wzrost stężenia glukozy następuje później u prosiąt o niskiej urodzeniowej masie ciała i małej żywotności (5).

Małe rezerwy energetyczne noworodków o niskiej masie ciała przyczyniły się do zainteresowania suplementacją energii po porodzie. W badaniach wykonanych na prosiętach z wewnątrzmacicznym zahamowaniem wzrostu najwyższą masę ciała w dniu odsadzenia uzyskano po zastosowaniu glukozy lub glukozy i dodatku siary. Najwyższe stężenie glukozy we krwi w pierwszych godzinach życia wykryto u prosiąt, które otrzymały glukozę i dodatek siary. Różnice w stężeniu glukozy uległy jednak zatarciu po kilkunastu godzinach (8). Zagraniczni naukowcy stwierdzili, że podanie tłuszczu kokosowego prosiętom o niskiej urodzeniowej masie ciała może mieć korzystny wpływ na masę ciała w pierwszym tygodniu życia. Jednocześnie nie odnotowano zmniejszenia śmiertelności (9). Według innych obserwacji jednorazowe podanie dodatku tłuszczowego (2 ml tłuszczu kokosowego lub preparatu komercyjnego) w pierwszych godzinach po porodzie nie poprawia przeżywalności ani tempa wzrostu prosiąt o niskiej urodzeniowej masie ciała (4).

Dokarmianie prosiąt poprzez zapewnienie im dostępu do preparatu mlekozastępczego może w znacznym stopniu ułatwić lochom odchowanie licznych miotów. W takim przypadku preparat mlekozastępczy stanowi dodatek do mleka lochy. W najnowszych badaniach z tego zakresu lochy odchowywały 14 lub 17 prosiąt. Stwierdzono, że odchowywanie większej liczby prosiąt wiąże się z większym ryzykiem ich śmierci. Podawanie preparatu mlekozastępczego powoduje zmniejszenie śmiertelności nawet w przypadku mniejszej liczby prosiąt w miocie. Większa liczba prosiąt w miocie ma niekorzystny wpływ na masę ciała prosiąt w dniu odsadzenia, jednak w połączeniu z użyciem preparatu mlekozastępczego pozwala na uzyskanie najwyższej masy miotów (10).

Urodzeniowa masa ciała i podaż składników odżywczych w okresie żywienia mlekiem wywierają istotny wpływ na masę ciała w dniu odsadzenia. Nawet prawidłowe żywienie może jednak nie zniwelować zaburzeń wzrostu i rozwoju mięśni szkieletowych będących efektem wewnątrzmacicznego zahamowania wzrostu (6). Według jednych danych urodzeniowa masa ciała ma znacznie większy wpływ na parametry wzrostu po odsadzeniu w porównaniu z ilością pokarmu pobieranego w okresie laktacji. Podawanie preparatu mlekozastępczego ssącym prosiętom może spowodować znaczne przyspieszenie tempa wzrostu w okresie laktacji. Później przyrosty masy ciała ulegają wyrównaniu, niemniej świnie otrzymujące preparat mlekozastępczy wcześniej osiągają ubojową masę ciała (11).

Prosięta o niskiej urodzeniowej masie ciała są narażone na zaburzenia funkcji przewodu pokarmowego (12). Wewnątrzmaciczne zahamowanie wzrostu może skutkować zmianami patologicznymi w błonie śluzowej jelit. Stwierdzono, że takie prosięta mają mniejszą powierzchnię kosmków jelitowych (13). Udokumentowano zmiany w strukturze i funkcjonowaniu enterocytów. W efekcie prosięta mogą gorzej wykorzystywać składniki odżywcze (14). Zaburzenia funkcji jelit mogą być jednym z czynników powodujących zmiany metabolizmu narządów wewnętrznych, które prowadzą do zwiększenia śmiertelności i spowolnienia tempa wzrostu (15). Wewnątrzmaciczne zahamowanie wzrostu może mieć długotrwały negatywny wpływ na przyrosty masy ciała. Takie zwierzęta mogą być znacznie lżejsze od osobników o prawidłowej urodzeniowej masie ciała nawet kilka miesięcy po odsadzeniu (16). Niemniej masa ciała może ulec wyrównaniu przed odsadzeniem lub w ciągu następnych tygodni (1, 2). Świnie z wewnątrzmacicznym zahamowaniem wzrostu odkładają jednak większe ilości tkanki tłuszczowej (17).

Prosięta o niskiej urodzeniowej masie ciała wykazują zmiany w składzie i aktywności mikroflory jelitowej, zwłaszcza jelita grubego. W kale takich prosiąt we wczesnych okresach życia jest mniej bakterii *Lactobacillus* (18). Z kolei w jelicie grubym stwierdza się niższe stężenia krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych. Poznanie tych zagadnień może mieć spore znaczenie praktyczne, gdyż mikroorganizmy zasiedlające przewód pokarmowy we wczesnych okresach życia wywierają istotny wpływ na rozwój jelit i układu immunologicznego (19).

Dowiedziano, że suplementacja argininy może poprawić funkcjonowanie bariery jelitowej u prosiąt o niskiej urodzeniowej masie ciała. W efekcie może dojść do przyspieszenia tempa wzrostu. W badaniach dotyczących tego zagadnienia zastosowanie 1% dodatku argininy spowodowało zwiększenie dziennych przyrostów masy ciała o ponad 18% (12).

Nowo narodzone prosięta o niskiej masie ciała wykazują zaburzenia mechanizmów antyoksydacyjnych (12). W mięśniach prosiąt z wewnątrzmacicznym zahamowaniem wzrostu wykryto obniżone aktywności enzymów antyoksydacyjnych. Jednocześnie zauważono podwyższone stężenie dialdehydu malonowego (1). W literaturze naukowej opublikowano trochę

prac dotyczących użyteczności antyoksydacyjnych związków polifenolowych w łagodzeniu stresu oksydacyjnego, który towarzyszy wewnątrzmacicznemu zahamowaniu wzrostu u świń (1, 20).

Niska urodzeniowa masa ciała może mieć niekorzystny wpływ na stopień zaopatrzenia organizmu w niektóre witaminy. Można przytoczyć badania wykonane na potomstwie loch z niedoborem witaminy A. Stwierdzono, że prosięta o niskiej urodzeniowej masie ciała gromadzą mniej witaminy A po podaniu tej substancji w dniu porodu (21).

W odchowie prosiąt o niskiej urodzeniowej masie ciała przywiązuje się dużą wagę do postępowania żywieniowego. Przede wszystkim takie noworodki powinny pobrać odpowiednie ilości siary i mleka. Zwiększona podaż energii i odpowiednia temperatura otoczenia mogą przyczynić się do zmniejszenia śmiertelności i poprawy tempa wzrostu. Odchowanie liczniejszych miotów wiąże się z większym stresem dla matek. W opiece nad takimi lochami trzeba zatem ograniczać działanie pozostałych czynników stresowych (8, 22).

## Podsumowanie

Masa ciała prosiąt w dniu porodu determinuje ich dalszy wzrost i rozwój. Prosięta o niskiej urodzeniowej masie ciała często mają spowolnione tempo wzrostu. Ponadto wśród takich prosiąt obserwuje się zwiększoną śmiertelność. Niska urodzeniowa masa ciała i wolne tempo wzrostu przed odsadzeniem należą do czynników pogarszających wyniki reprodukcyjne świń (23). Powstaje też problem związany z gorszą jakością mięsa. Znajomość zagadnień związanych z rozwojem prosiąt o niskiej urodzeniowej masie ciała może pozwolić na opracowanie optymalnego postępowania żywieniowego. Prawidłowe postępowanie z lochami i ich potomstwem może zwiększyć szanse przeżycia i masę ciała prosiąt. Warto zwrócić uwagę, że dużo badań na świniami z wewnątrzmacicznym zahamowaniem wzrostu wykonano z myślą o wykorzystaniu ich wyników w medycynie człowieka. Badania te dotyczą głównie zespołu metabolicznego i zmian w układzie nerwowym.

## Piśmiennictwo

- Zhang L., Zhang J., Yan E., He J., Zhong X., Zhang L., Wang C., Wang T.: Dietary Supplemented Curcumin Improves Meat Quality and Antioxidant Status of Intrauterine Growth Retardation Growing Pigs via Nrf2 Signal Pathway. *Animals (Basel)*. 2020, **10**, 539.
- Mickiewicz M., Zabielski R., Grenier B., Le Normand L., Savary G., Holst J.J., Oswald I.P., Metges C.C., Guilloteau P.: Structural and functional development of small intestine in intrauterine growth retarded porcine offspring born to gilts fed diets with differing protein ratios throughout pregnancy. *J. Physiol. Pharmacol.* 2012, **63**, 225–239.
- Metges C.C., Lang I.S., Hennig U., Brüssow K.P., Kanitz E., Tuchscherer M. et al.: Intrauterine growth retarded progeny of pregnant sows fed high protein:low carbohydrate diet is related to metabolic energy deficit. *PLoS One* 2012, **7**, e31390.
- Schmitt O., Baxter E.M., Lawlor P.G., Boyle L.A., O'Driscoll K.: A Single Dose of Fat-Based Energy Supplement to Light Birth Weight Pigs Shortly After Birth Does Not Increase Their Survival and Growth. *Animals (Basel)*. 2019, **9**, 227.
- Vanden Hole C., Ayuso M., Aerts P., Prims S., Van Cruchten S., Van Ginneken C.: Glucose and glycogen levels in piglets that differ in birth weight and vitality. *Heliyon* 2019, **5**, e02510.

6. Hu L., Peng X., Han F., Wu F., Chen D., Wu D., Feyera T., Zhang K., Che L.: Effects of Birth Weight and Postnatal Nutritional Restriction on Skeletal Muscle Development, Myofiber Maturation, and Metabolic Status of Early-Weaned Piglets. *Animals (Basel)*. 2020, **10**, E156.
7. Staarvik T., Framstad T., Heggelund M., Brynjulvsrud Fremgaarden S., Kjeland C.: Blood-glucose levels in newborn piglets and the associations between blood-glucose levels, intrauterine growth restriction and pre-weaning mortality. *Porcine Health Manag.* 2019, **5**, 22.
8. Engelsmann M.N., Hansen C.F., Nielsen M.N., Kristensen A.R., Amdi C.: Glucose Injections at Birth, Warmth and Placing at a Nurse Sow Improve the Growth of IUGR Piglets. *Animals (Basel)*. 2019, **9**, 519.
9. Manzke N.E., Gomes B.K., Xavier E.G., de Lima G.J.M.M.: Efficacy of energy supplementation on growth performance and immune response of suckling pigs. *J. Anim. Sci.* 2018, **96**, 4723–30.
10. Kobek-Kjeldager C., Moustsen V.A., Theil P.K., Pedersen L.J.: Effect of litter size, milk replacer and housing on production results of hyper-prolific sows. *Animal* 2020, **14**, 824–833.
11. Wolter B.F., Ellis M., Corrigan B.P., DeDecker J.M.: The effect of birth weight and feeding of supplemental milk replacer to piglets during lactation on preweaning and postweaning growth performance and carcass characteristics. *J. Anim. Sci.* 2002, **80**, 301–308.
12. Zheng P., Song Y., Tian Y., Zhang H., Yu B., He J., Mao X., Yu J., Luo Y., Luo J., Huang Z., Tian G., Chen H., Chen D.: Dietary Arginine Supplementation Affects Intestinal Function by Enhancing Antioxidant Capacity of a Nitric Oxide-Independent Pathway in Low-Birth-Weight Piglets. *J. Nutr.* 2018, **148**, 1751–9.
13. Dong L., Zhong X., Ahmad H., Li W., Wang Y., Zhang L., Wang T.: Intrauterine Growth Restriction Impairs Small Intestinal Mucosal Immunity in Neonatal Piglets. *J. Histochem. Cytochem.* 2014, **62**, 510–8.
14. Ferenc K., Pilżys T., Skrzypek T., Garbicz D., Marcinkowski M., Dylewska M., Gładysz P., Skorobogatov O., Gajewski Z., Grzesiuk E., Zabielski R.: Structure and Function of Enterocyte in Intrauterine Growth Retarded Pig Neonates. *Dis. Markers* 2017, **2017**, 5238134.
15. Yang H., Fu D., Shao H., Kong X., Wang W., Yang X., Nyachoti C.M., Yin Y.: Impacts of birth weight on plasma, liver and skeletal muscle neutral amino acid profiles and intestinal amino acid transporters in suckling Huanjiang mini-piglets. *PLoS One* 2012, **7**, e50921.
16. Li B., Li W., Ahmad H., Zhang L., Wang C., Wang T.: Effects of Choline on Meat Quality and Intramuscular Fat in Intrauterine Growth Retardation Pigs. *PLoS One* 2015, **10**, e0129109.
17. Poore K.R., Fowden A.L.: The effects of birth weight and postnatal growth patterns on fat depth and plasma leptin concentrations in juvenile and adult pigs. *J. Physiol.* 2004, **558**, 295–304.
18. Li N., Huang S., Jiang L., Wang W., Li T., Zuo B., Li Z., Wang J.: Differences in the Gut Microbiota Establishment and Metabolome Characteristics Between Low- and Normal-Birth-Weight Piglets During Early-Life. *Front. Microbiol.* 2018, **9**, 1798.
19. Li N., Huang S., Jiang L., Dai Z., Li T., Han D., Wang J.: Characterization of the Early Life Microbiota Development and Predominant *Lactobacillus* Species at Distinct Gut Segments of Low- and Normal-Birth-Weight Piglets. *Front. Microbiol.* 2019, **10**, 797.
20. Vazquez-Gomez M., Heras-Molina A., Garcia-Contreras C., Pesantez-Pacheco J.L., Torres-Rovira L., Martinez-Fernandez B. et al.: Polyphenols and IUGR Pregnancies: Effects of Maternal Hydroxytyrosol Supplementation on Postnatal Growth, Metabolism and Body Composition of the Offspring. *Antioxidants (Basel)*. 2019, **8**, E535.
21. Heying E.K., Hovel E., Tanumihardjo S.A.: Healthy birth weight results in higher vitamin A storage in neonate piglets administered high-dose supplements. *Exp. Biol. Med. (Maywood)*. 2015, **240**, 1378–1385.
22. Ward S.A., Kirkwood R.N., Plush K.J.: Are Larger Litters a Concern for Piglet Survival or an Effectively Manageable Trait? *Animals (Basel)*. 2020, **10**, E309.
23. Koketsu Y., Tani S., Iida R.: Factors for improving reproductive performance of sows and herd productivity in commercial breeding herds. *Porcine Health Manag.* 2017, **3**, 1.

---

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