

Wpływ zawartości białka w preparacie mlekozastępczym na cielęta ras mlecznych

Adam Mirowski

The impact of protein content in milk replacer on dairy calves

Mirowski A.

Cow's milk is an optimal source of nutrients for suckling calves. Commercial preparations replace whole milk in dairy calf rearing. Milk proteins are the essential components of milk replacers for the youngest calves. Older calves can consume preparations containing plant proteins. Milk replacer composition may affect both growth rates and body composition of dairy calves. Growing animals require high amounts of protein for optimal development. Intensive high-protein milk replacer feeding creates opportunities to promote development of heifer calves. The aim of this paper was to present the aspects connected with the impact of protein content in milk replacer on dairy calves.

Keywords: nutrition, protein, milk replacer, dairy calf.

W odchowieniu cieląt ras mlecznych mleko pełne często zastępuje się preparatami mlekozastępczymi. Dzięki temu można zwiększyć ilość mleka przeznaczonego do sprzedaży. W ostatnich latach przeprowadzono wiele badań nad składem preparatów mlekozastępczych dla cieląt. Duża część tych badań dotyczy białka, które jest jednym z głównych składników odżywczych. Duże zapotrzebowanie młodych zwierząt na białko wynika z intensywnego wzrostu i rozwoju. Dawniej koncentrowano się na efektach stosowania różnych źródeł białka. Obecnie spore zainteresowanie naukowców budzi możliwość oddziaływania na organizm poprzez modulowanie zawartości tego składnika w preparacie mlekozastępczym.

Żywienie cieląt w pierwszych tygodniach życia opiera się na paszach płynnych. Zbyt wczesne odsadzenie cieląt ma zły wpływ na ich rozwój. Można przytoczyć badania, w których cielęta odsadzono w 32. lub 42. dniu życia. Różnica w masie ciała wynosiła 2,5 i 7 kg, odpowiednio w 42. i 102. dniu życia (1). Późniejsze odstawienie mleka w przypadku podawania cielętom dużych ilości tego pokarmu pozwala ograniczyć spadek pobrania energii i zmniejszyć uczucie głodu po odsadzeniu. Taki wniosek można wyciągnąć na podstawie badań, w których cielęta zostały odsadzone w 47. lub 89. dniu życia (2).

Mleko krowie jest optymalnym pokarmem dla najmłodszych cieląt, które lepiej trawia białko mleka krowiego niż białko roślinne. Białko mleka w większym stopniu ulega hydrolizie i wchłonięciu w jelicie cienkim (3). Układ pokarmowy nowo narodzonych cieląt jest dobrze przystosowany do pobierania białka mleka krowiego, nawet w przypadku zwiększonej podaży tego składnika. Dowodzą tego badania wykonane na cielętach, które w pierwszym tygodniu życia pocono preparatem mlekozastępczym zawierającym 20 lub 28% białka mleka. Młode cielęta dobrze trawiły i wchłaniały składniki odżywcze, mimo że preparat bogatszy w białko podawano

w ilości większej o kilkadziesiąt procent (4). Białka roślinne mogą wchodzić w skład preparatów mlekozastępczych przeznaczonych dla znacznie starszych cieląt.

Białko jest podstawowym składnikiem budulcowym, a jego niedobór skutkuje wolniejszym tempem wzrostu. W badaniach wykonanych kilkadziesiąt lat temu stwierdzono, że dawka pokarmowa zawierająca 10% białka nie zapewnia prawidłowego rozwoju cieląt od 30. do 100. dnia życia. Takie cielęta są mniejsze i lżejsze od cieląt żywionych dawką pokarmową, w której zawartość białka wynosi 12–17%. Jednocześnie zauważono, że zawartość białka w dawce pokarmowej ma równie duży wpływ na wzrost młodych cieląt jak ilość pobranej suchej masy. W przypadku starszych cieląt ilość pobranej suchej masy ma znacznie większe znaczenie (1).

Preparaty mlekozastępcze stosowane w odchowieniu cieląt różnią się składem chemicznym od mleka krowiego. Zazwyczaj zawierają więcej laktozy, a mniej tłuszczu. Najmniejsze różnice występują w zawartości białka. W efekcie charakteryzują się niższym stosunkiem zawartości energii do zawartości białka (5). Skład chemiczny preparatu mlekozastępczego wpływa zarówno na parametry wzrostu, jak i na skład ciała ssących cieląt. Można przytoczyć badania wykonane na cielętach, które pocono mlekiem pełnym lub preparatami o różnej zawartości białka i tłuszczu. Stężenia tych składników w preparatach wynosiły odpowiednio 28,5 i 16,4%, 27,3 i 33,4% lub 20,6 i 20,6%. Najniższe przyrosty masy ciała miały cielęta pijące preparat najuboższy w białko. Najlepsze pod tym względem okazało się mleko pełne. Nie odnotowano różnic w procentowej zawartości białka, składników mineralnych i wody w organizmie. Najwięcej tłuszczu zgromadziły zaś cielęta pijące mleko pełne lub preparat mlekozastępczy najbogatszy w tłuszcz (6). Istotnych różnic w zawartości białka, tłuszczu, składników mineralnych i wody w organizmie nie wykryto w badaniach, w których cielęta żywiono preparatem mlekozastępczym zawierającym 20% białka i 20% tłuszczu lub 26% białka i 18% tłuszczu (7). Według jednych danych wraz ze wzrostem zawartości białka w preparacie mlekozastępczym z 14 do 26% suchej masy dochodzi do zwiększenia dziennych przyrostów masy ciała, a zależność ta ma charakter liniowy. Jednocześnie organizm gromadzi więcej białka, a mniej tłuszczu (8). W innych badaniach zwiększenie zawartości białka w preparacie mlekozastępczym z 230 do 270 g/kg suchej masy nie zwiększyło przyrostów masy ciała cieląt. Nie stwierdzono wpływu zawartości białka na pobranie preparatu mlekozastępczego i paszy starterowej ani na strawność azotu i suchej masy (9).

Tempo wzrostu ssących cieląt można przyspieszyć poprzez zwiększenie zawartości białka w preparacie mlekozastępczym w połączeniu ze zwiększeniem ilości podawanego preparatu. Taki efekt uzyskano w badaniach, w których podwyższono stężenie białka z 20 do 28%,

a jednocześnie zwiększono ilość preparatu z mniej więcej 440 do 950 g dziennie. Cielęta obficie żywione preparatem mlekozastępczym pobierają mniej paszy startowej. Osiągają jednak wyższą odsadzeniową masę ciała, co wynika z pobierania większej ilości suchej masy. Zwiększenie zawartości tłuszczu z 20 do 28% w preparacie bogatym w białko nie poprawia przyrostów bez tłuszczowej masy ciała, lecz powoduje zwiększenie zawartości tłuszczu w organizmie (10). Cielęta obficie żywione preparatem mlekozastępczym, szybciej rosnące, charakteryzują się wyższą zawartością metioniny w mięśniach szkieletowych, która reguluje syntezę białka (11). W najnowszych badaniach stwierdzono zaś, że obniżenie zawartości białka w preparacie mlekozastępczym z 22 do 19% nie powoduje pogorszenia parametrów wzrostu ani stanu zdrowia cieląt otrzymujących duże ilości pójła (12).

Skład preparatu mlekozastępczego podawanego cielętom w okresie odchowu może mieć wpływ na wyniki osiągane w późniejszych okresach życia. Można przytoczyć badania, w których użyto preparatów mlekozastępczych zawierających 21,5% białka i 21,5% tłuszczu lub 30,6% białka i 16,1% tłuszczu. Preparat bogatszy w białko podawano w prawie dwa razy większej ilości. Cielęta otrzymujące preparat mlekozastępczy i paszę treściwą bogatszą w białko były wyższe i cięższe w dniu odsadzenia. Różnice w masie ciała uległy jednak zatarciu w pierwszym miesiącu po odsadzeniu. Jałówki, które po brały więcej składników odżywczych w okresie żywienia preparatem mlekozastępczym, były młodsze o dwa tygodnie przy pierwszym zacieleniu i porodzie (13). W innych badaniach zwiększenie zawartości białka w preparacie mlekozastępczym z 21 do 27% suchej masy nie miało wpływu na wiek jałówek przy pierwszym zacieleniu ani na wyniki użytkowości mlecznej (14).

Ilość składników odżywczych pobranych w preparacie mlekozastępczym oddziałuje na rozwój gruczołu mlekowego. Dowodzą tego badania, w których cielęta były żywione preparatem zawierającym 20% białka i 20% tłuszczu lub 28% białka i 25% tłuszczu. Preparat bogatszy w składniki odżywcze podawano w ponad dwa razy większej ilości. Po zaprzestaniu stosowania paszy płynnej zauważono, że cielęta obficie żywione mają cięższe wymiona i dłuższe strzyki. W badaniach histologicznych zwrócono zaś uwagę na lepszy rozwój komórek nabłonkowych gruczołu mlekowego (15). Pobudzenie rozwoju gruczołu mlekowego wywołane zwiększoną podażą składników odżywczych w preparacie mlekozastępczym ma związek ze zmianami w ekspresji genów regulujących procesy zachodzące w komórkach. Największych zmian w ekspresji genów można oczekiwać w przypadku zastąpienia preparatu zawierającego 20% białka i 20% tłuszczu w suchej masie większą ilością preparatu bogatego w białko (28% białka i 20% tłuszczu). Zwiększenie zawartości tłuszczu do 28% suchej masy w preparacie bogatym w białko nie skutkuje dodatkowymi zmianami (16).

Podsumowanie

W ostatnich latach przeprowadzono sporo badań nad wpływem zawartości białka w preparacie mlekozastępczym na cielęta ras mlecznych. Stosunek zawartości

białka do zawartości energii w preparacie mlekozastępczym ma wpływ na skład ciała ssących cieląt. Zwiększenie zawartości białka w połączeniu ze zwiększeniem ilości podawanego preparatu stwarza możliwość pobudzenia ich rozwoju. Dzięki temu zwierzęta mają wyższą odsadzeniową masę ciała, wcześniej osiagają dojrzałość i mogą wcześniej zostać zacielenone. Szybsze tempo wzrostu cieląt obficie żywionych preparatem mlekozastępczym wynika głównie z większej podaży białka. Dodanie tłuszczu do preparatu bogatego w białko nie poprawia przyrostów bez tłuszczowej masy ciała. Podawanie cielętom zwiększonych ilości preparatu bogatego w składniki odżywcze może pobudzić rozwój gruczołu mlekowego.

Piśmiennictwo

1. Thomas J.W., Tinnimit P.: Amounts and sources of protein for dairy calves. *J. Dairy Sci.* 1976, **59**, 1967–1984.
2. De Passillé A.M., Borderas T.F., Rushen J.: Weaning age of calves fed a high milk allowance by automated feeders: effects on feed, water, and energy intake, behavioral signs of hunger, and weight gains. *J. Dairy Sci.* 2011, **94**, 1401–1408.
3. Montagne L., Crévein-Gabriel L., Toulecc R., Lallès J.P.: Influence of dietary protein level and source on the course of protein digestion along the small intestine of the veal calf. *J. Dairy Sci.* 2003, **86**, 934–943.
4. Liang Y., Carroll J.A., Ballou M.A.: The digestive system of 1-week-old Jersey calves is well suited to digest, absorb, and incorporate protein and energy into tissue growth even when calves are fed a high plane of milk replacer. *J. Dairy Sci.* 2016, **99**, 1929–1937.
5. Echeverry-Munera J., Leal L.N., Wilms J.N., Berends H., Costa J.H.C., Steele M., Martín-Tereso J.: Effect of partial exchange of lactose with fat in milk replacer on ad libitum feed intake and performance in dairy calves. *J. Dairy Sci.* 2021, **104**, 5432–5444.
6. Bascom S.A., James R.E., McGilliard M.L., Van Amburgh M.: Influence of dietary fat and protein on body composition of Jersey bull calves. *J. Dairy Sci.* 2007, **90**, 5600–5609.
7. Chapman C.E., Wilkinson P.S., Murphy M.R., Erickson P.S.: Evaluating nuclear magnetic resonance spectroscopy for determining body composition in Holstein dairy calves using deuterium oxide dilution methods. *J. Dairy Sci.* 2017, **100**, 2807–2811.
8. Bartlett K.S., McKeith F.K., VandeHaar M.J., Dahl G.E., Drackley J.K.: Growth and body composition of dairy calves fed milk replacers containing different amounts of protein at two feeding rates. *J. Anim. Sci.* 2006, **84**, 1454–1467.
9. Morrison S.J., Wicks H.C.F., Carson A.F., Fallon R.J., Twigg J., Kilpatrick D.J., Watson S.: The effect of calf nutrition on the performance of dairy herd replacements. *Animal* 2012, **6**, 909–919.
10. Hill S.R., Knowlton K.F., Daniels K.M., James R.E., Pearson R.E., Capuco A.V., Akers R.M.: Effects of milk replacer composition on growth, body composition, and nutrient excretion in preweaned Holstein heifers. *J. Dairy Sci.* 2008, **91**, 3145–3155.
11. Rius A.G., Weeks H.A., Cyriac J., Akers R.M., Bequette B.J., Hanigan M.D.: Protein and energy intakes affected amino acid concentrations in plasma, muscle, and liver, and cell signaling in the liver of growing dairy calves. *J. Dairy Sci.* 2012, **95**, 1983–1991.
12. Schubert D.C., Chuppava B., Hoffmans S., Pries M., Visscher C., Kamphues J., El-Wahab A.A.: Impacts of Reducing Protein Content in Milk Replacer on Growth Performance and Health of Young Calves. *Animals (Basel)* 2022, **12**, 1756.
13. Davis Rincker L.E., Vandehaar M.J., Wolf C.A., Liesman J.S., Chapin L.T., Weber Nielsen M.S.: Effect of intensified feeding of heifer calves on growth, pubertal age, calving age, milk yield, and economics. *J. Dairy Sci.* 2011, **94**, 3554–3567.
14. Morrison S.J., Wicks H.C.F., Fallon R.J., Twigg J., Dawson L.E.R., Wylie A.R.G., Carson A.F.: Effects of feeding level and protein content of milk replacer on the performance of dairy herd replacements. *Animal* 2009, **3**, 1570–1579.
15. Geiger A.J., Parsons C.L.M., Akers R.M.: Feeding a higher plane of nutrition and providing exogenous estrogen increases mammary gland development in Holstein heifer calves. *J. Dairy Sci.* 2016, **99**, 7642–7653.
16. Piantoni P., Daniels K.M., Everts R.E., Rodriguez-Zas S.L., Lewin H.A., Hurley W.L., Akers R.M., Looor J.J.: Level of nutrient intake affects mammary gland gene expression profiles in preweaned Holstein heifers. *J. Dairy Sci.* 2012, **95**, 2550–2561.

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