

# Wydzielina gruczołu sutkowego jako źródło tłuszczu dla nowo narodzonych zwierząt

---

Adam Mirowski

**W**ydzielina gruczołu sutkowego samicy jest pierwszym pokarmem ssaków. Dostarcza składników potrzebnych do prawidłowego wzrostu i rozwoju nowo narodzonych zwierząt. Wraz z trwaniem laktacji następują zmiany w jej składzie chemicznym, które stanowią odzwierciedlenie zmian w zapotrzebowaniu pokarmowym potomstwa. Głównym składnikiem energetycznym wydzieliny gruczołu sutkowego wielu ssaków jest tłuszcz. Niektóre związki lipidowe wywierają szczególny wpływ na rozwój młodego organizmu.

Według większości obserwacji stężenie tłuszczu w mleku suk waha się od 8 do 12%, niemniej może

osiągać również niższe wartości. Duże zainteresowanie budzi możliwość wzbogacania tłuszczu mleka suk w długołańcuchowe wielonienasycone kwasy tłuszczowe z rodziny n-3, które mają korzystny wpływ na rozwój psychoruchowy szceniąt (1).

Według jednych danych średnia zawartość tłuszczu w mleku kotów domowych przekracza 12%. Tłuszcz jest głównym składnikiem suchej masy mleka. Średnie stężenie białka wynosi mniej niż 9%, a laktozy ponad 4%. Wraz z trwaniem laktacji następuje wzrost stężenia białka. Wzrost stężenia tłuszczu odnotowano tylko w przypadku kotek żywionych karmą o wysokiej

zawartości tego składnika (2). W innych badaniach stężenie tłuszczu w mleku kotek wzrosło wraz z trwaniem laktacji z 3 do 5% (3). Badania próbek mleka pobranych od gepardów wykazały, że średnie stężenie tłuszczu wynosi niecałe 65 g/kg (4). Znacznie więcej tłuszczu zawiera mleko serwali. Stężenie tego składnika może przekraczać 150 g/kg (5). Mleko obu gatunków stanowi bogate źródło wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (4, 5).

Wpływ profilu kwasów tłuszczowych wydzieliny gruczołu sutkowego na wyniki odchowu potomstwa został potwierdzony w badaniach wykonanych na swniach rasy złotnickiej białej. Najwyższych przyrostów masy ciała i najniższej śmiertelności prosiąt można oczekiwać w przypadku wysokiej zawartości tłuszczu i nienasyconych kwasów tłuszczowych. Z kolei wysokie stężenie kwasu stearynowego ma niekorzystny wpływ na przeżywalność prosiąt. W wydzielinie gruczołu sutkowego tych swni nienasycone kwasy tłuszczowe dominują nad nasyconymi. Wraz z trwaniem laktacji dochodzi do wzrostu zawartości tłuszczu i nasyconych kwasów tłuszczowych, zwłaszcza kwasu palmitynowego (6). W najnowszych badaniach nad zmianami w profilu kwasów tłuszczowych mleka zwrócono uwagę na zwiększanie się udziału nasyconych kwasów tłuszczowych i jednoczesne zmniejszanie się udziału wielonienasyconych kwasów tłuszczowych wraz z upływem laktacji (7). Dużo badań nad składem chemicznym tłuszczu mleka swni dotyczy możliwości wzbogacania go w kwasy tłuszczowe z rodziny n-3 (8, 9).

Mleko krowie charakteryzuje się niższą zawartością tłuszczu w porównaniu z mlekiem suk i kotek. Jego stężenie często nie przekracza 4%. Siara jest znacznie bogatszym źródłem tego składnika. Według jednych danych średnie stężenie tłuszczu w sierce krów rasy holenderskiej wynosi 6,4%. Średnie stężenia białka i laktozy wynoszą odpowiednio 17,8 i 2,2% (10). Wykazano dodatnią zależność między stężeniem tłuszczu a zawartością alfa-tokoferolu i beta-karotenu w sierce krów mlecznych (11). Mleko pozyskiwane od krów mlecznych jest przeznaczone przede wszystkim do celów konsumpcyjnych. Z tego względu badania składu chemicznego tłuszczu mleka krowiego przeprowadza się pod kątem jego przydatności w żywieniu człowieka.

Klacz wytwarzają siarę i mleko uboższe w tłuszcz w porównaniu z wieloma innymi gatunkami zwierząt. W jednych badaniach siara pobrana bezpośrednio po porodzie zawierała tylko 7,2 g tłuszczu w 1 litrze. Siara pobrana sześć godzin później zawierała znacznie więcej tłuszczu (prawie 25 g w 1 litrze; 12). W innych badaniach średnie stężenie tłuszczu w sierce pobranej bezpośrednio po porodzie wynosiło prawie 3% i uległo obniżeniu do trochę ponad 2% w mleku wytwarzanym w pierwszych dniach laktacji (13, 14). Mleko wytwarzane pod koniec laktacji może zawierać znacznie mniej niż 1% tłuszczu (15).

Pewien wpływ na stężenie i skład chemiczny tłuszczu mleka ma zawartość tkanki tłuszczowej w organizmie klaczy. Porównano mleko klaczy, które były szczupłe lub otyłe przed porodem. Wydajność wynosiła odpowiednio 15,4 i 16,5 kg dziennie. Zauważono, że mleko otyłych klaczy zawiera więcej tłuszczu. Szczupłe klacze wydzielały w mleku niecałe 190 g tłuszczu

## Mammary secretion as fat source for newborn animals

Mirowski A.

Mammary secretion is the first feed of newborn mammals. It is a source of nutrients necessary for their growth and proper development. Fat is the main energetic substance of mammary secretion in many species. Some lipid compounds play key roles in cell and tissue development. Bovine milk contains less fat than canine and feline milk. Mammary gland of mare produces milk poor in fat. Females of species that fast during lactation usually produce milk with higher lipid concentrations. The aim of this paper was to present the aspects connected with mammary secretion as fat source for newborn animals.

**Keywords:** mammary secretion, milk, fat, lipid concentration.

dziennie, a klacze otyłe ponad 250 g dziennie. Ponadto wykryto różnice w profilu kwasów tłuszczowych (16). Skład tłuszczu wydzieliny gruczołu mlekowego klaczy zależy w istotnym stopniu od rasy i żywienia. Polscy naukowcy stwierdzili, że w mleku klaczy rasy wielkopolskiej dominują nienasycone kwasy tłuszczowe, które w dużych ilościach występują też w mleku koników polskich (17). Rodzaj stosowanych pasz wpływa między innymi na zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (18).

Wytwarzanie mleka wiąże się ze zwiększonym zapotrzebowaniem na składniki odżywcze. Samica w okresie laktacji może pobierać więcej pokarmu lub czerpać potrzebne składniki z rezerw zgromadzonych w organizmie. Zwierzęta, które głodują lub pobierają mało pokarmu w okresie laktacji, zazwyczaj wytwarzają mleko uboższe w węglowodany, lecz bogatsze w tłuszcz. Przykładem takich zwierząt są niektóre ssaki morskie i niedźwiedzie. Duża masa ciała tych zwierząt idzie w parze z możliwością gromadzenia dużych zapasów energetycznych, które mogą zostać wykorzystane w czasie odchowu młodych. Ilość tłuszczu pobieranego w mleku przez potomstwo może być równa mniej więcej 1/5–1/3 rezerw tłuszczu zgromadzonych w organizmie matki. Duża zdolność mobilizowania rezerw składników odżywczych przez karmiące samice stwarza możliwość odchowu potomstwa w warunkach niedoboru pożywienia. W takim przypadku karmiące samice mogą stracić nawet do 40% masy ciała (19, 20).

Stężenie tłuszczu w mleku niektórych waleni dochodzi do 50%. Bardzo dużo energii tracą w mleku między innymi płetwale błękitne. Samice pobierają spore ilości pokarmu w okresie ciąży. Dzięki temu mogą zgromadzić znaczne ilości tkanki tłuszczowej, która służy jako źródło energii w okresie laktacji (21). W mleku fok dochodzi do wzrostu stężenia tłuszczu wraz z upływem laktacji. Można przytoczyć badania wykonane na fokach szarych żyjących w wybrzeży Kanady. Mleko wytwarzane kilkadziesiąt godzin po porodzie zawiera niecałe 40% tłuszczu i ponad 47% wody. Mniej więcej dwa tygodnie później wartości te wynoszą odpowiednio prawie 60% i mniej niż 30%. Średnie przyrosty masy ciała młodych fok wynoszą 2 kg dziennie, z czego większość stanowi tłuszcz (22). Podobne przyrosty masy ciała osiągają foki grenlandzkie. Samice karmiące młode czerpią składniki

potrzebne do wytwarzania mleka z rezerw zgromadzonych w organizmie. W efekcie chudną ponad 3 kg dziennie, z czego 50% strat stanowi tłuszcz (23).

Bardzo dużo tłuszczu tracą samice słońa morskiego północnego karmiące młode. Według jednych danych ilość tłuszczu zużywanego w ciągu 17 dni może znacznie przekraczać 60 kg. Mleko tych zwierząt może zawierać 50% tłuszczu. Dzięki temu młode osobniki szybko zwiększają masę ciała. Nie wszystkie kwasy tłuszczowe uwolnione z tkanki tłuszczowej uczestniczą w wytwarzaniu mleka. Część kwasów tłuszczowych zaspokaja zapotrzebowanie samicy. Zwrócono uwagę na podobieństwo profilu kwasów tłuszczowych tłuszczu samic i mleka (24, 25). W badaniach wykonanych na fokach szarych zauważono podobieństwo profilu kwasów tłuszczowych tłuszczu samic i ich potomstwa. Tkanka tłuszczowa różni się jednak pod tym względem od tłuszczu mleka (26).

Wysoka zawartość tłuszczu w mleku jest jednym z czynników pozwalających przetrwać młodym niedźwiedzom polarnym w ekstremalnie niskich temperaturach. Dzięki dużej podaży tłuszczu młode niedźwiedzie mogą wytwarzać duże ilości ciepła. Zwierzęta te są chronione przed utratą ciepła przez okrywą włosową, która stanowi warstwę izolacyjną (27). Wysoką zawartością tłuszczu charakteryzuje się również mleko niedźwiedzi czarnych. Według jednych obserwacji zawartość tłuszczu w mleku tych zwierząt wynosi 220 g/kg. Tłuszcz jest głównym źródłem energii, gdyż jego stężenie jest 10 razy wyższe niż stężenie węglowodanów (28).

## Podsumowanie

Tłuszcz stanowi główny składnik energetyczny wydzieliny gruczołu sutkowego wielu ssaków, a jego zawartość w pokarmie pobieranym w pierwszych dniach życia jest jednym z czynników wpływających na wyniki odchowu młodych. Pewne znaczenie ma też profil kwasów tłuszczowych. Szereg czynników kształtuje skład wydzieliny gruczołu sutkowego, między innymi faza laktacji i żywienie. Znaczne różnice mogą występować nawet między samicami tego samego gatunku. Mleko suk i kotek charakteryzuje się wyższą zawartością tłuszczu w porównaniu z mlekiem krowim. Mało tłuszczu jest w mleku kłaczy. Zwierzęta, które głodują lub pobierają mało pokarmu w okresie laktacji, zazwyczaj wytwarzają mleko bogate w tłuszcz.

## Piśmiennictwo

- Mirowski A.: Wielonienasycone kwasy tłuszczowe rodziny n-3 w żywieniu suk ciężarnych i karmiących oraz szczeniąt. *Życie Wet.* 2012, **87**, 122–124.
- Jacobsen K.L., DePeters E.J., Rogers Q.R., Taylor S.J.: Influences of stage of lactation, teat position and sequential milk sampling on the composition of domestic cat milk (*Felis catus*). *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)* 2004, **88**, 46–58.
- Keen C.L., Lonnerdal B., Clegg M.S., Hurley L.S., Morris J.G., Rogers Q.R., Rucker R.B.: Developmental changes in composition of cats milk: trace elements, minerals, protein, carbohydrate and fat. *J. Nutr.* 1982, **112**, 1763–9.
- Osthoft G., Hugo A., de Wit M.: The composition of cheetah (*Acinonyx jubatus*) milk. *Comp. Biochem. Physiol. B Biochem. Mol. Biol.* 2006, **145**, 265–9.
- Osthoft G., Hugo A., de Wit M.: The composition of serval (*Felis serval*) milk during mid-lactation. *Comp. Biochem. Physiol. B Biochem. Mol. Biol.* 2007, **147**, 237–241.

- 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.
- Hu P., Yang H., Lv B., Zhao D., Wang J., Zhu W.: Dynamic changes of fatty acids and minerals in sow milk during lactation. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)* 2019, **103**, 603–611.
- Lavery A., Lawlor P.G., Miller H.M., Magowan E.: The Effect of Dietary Oil Type and Energy Intake in Lactating Sows on the Fatty Acid Profile of Colostrum and Milk, and Piglet Growth to Weaning. *Animals (Basel)* 2019, **9**, E1092.
- McAfee J.M., Kattesh H.G., Lindemann M.D., Voy B.H., Kojima C.J., Burdick Sanchez N.C., Carroll J.A., Gillespie B.E., Saxton A.M.: Effect of omega-3 polyunsaturated fatty acid (n-3 PUFA) supplementation to lactating sows on growth and indicators of stress in the post-weaned pig. *J. Anim. Sci.* 2019, **97**, 4453–4463.
- Souffler A., Banos G., Panousis N., Fletouris D., Arsenos G., Valergakis G.E.: Genetic parameters of colostrum traits in Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2019, **102**, 11225–11232.
- Torsein M., Lindberg A., Svensson C., Jensen S.K., Berg C., Waller K.P.:  $\alpha$ -Tocopherol and  $\beta$ -carotene concentrations in feed, colostrum, cow and calf serum in Swedish dairy herds with high or low calf mortality. *Acta Vet. Scand.* 2018, **60**, 7.
- Salimei E., Varisco G., Rosi F.: Major constituents, leptin, and non-protein nitrogen compounds in mares' colostrum and milk. *Reprod. Nutr. Dev.* 2002, **42**, 65–72.
- Csapó J., Salamon S., Lóki K., Csapó-Kiss Z.: Composition of mare's colostrum and milk II. Protein content, amino acid composition and contents of macro- and micro-elements. *Acta Univ. Sapientiae, Alimentaria* 2009, **2**, 133–148.
- Salamon R.V., Salamon S., Csapó-Kiss Z., Csapó J.: Composition of mare's colostrum and milk I. Fat content, fatty acid composition and vitamin contents. *Acta Univ. Sapientiae, Alimentaria* 2009, **2**, 119–131.
- Martuzzi F., Summer A., Formaggioni P., Mariani P.: Milk of Italian Saddle and Haflinger nursing mares: physico-chemical characteristics, nitrogen composition and mineral elements at the end of lactation. *Ital. J. Anim. Sci.* 2004, **3**, 293–299.
- Doreau M., Boulot S., Chilliard Y.: Yield and composition of milk from lactating mares: effect of body condition at foaling. *J. Dairy Res.* 1993, **60**, 457–466.
- Pietrzak-Fiećko R., Tomczyński R., Smoczyński S.S.: Effect of lactation period on the fatty acid composition in mares' milk from different breeds. *Archiv. Tierzucht.* 2013, **56**, 335–343.
- Doreau M., Boulot S., Bauchart D., Barlet J.P., Martin-Rosset W.: Voluntary intake, milk production and plasma metabolites in nursing mares fed two different diets. *J. Nutr.* 1992, **122**, 992–999.
- Oftedal O.T.: The adaptation of milk secretion to the constraints of fasting in bears, seals, and baleen whales. *J. Dairy Sci.* 1993, **76**, 3234–3246.
- Oftedal O.T.: Use of maternal reserves as a lactation strategy in large mammals. *Proc. Nutr. Soc.* 2000, **59**, 99–106.
- Oftedal O.T.: Lactation in whales and dolphins: evidence of divergence between baleen- and toothed-species. *J. Mammary Gland Biol. Neoplasia* 1997, **2**, 205–230.
- Lydersen C., Hammill M.O., Kovacs K.M.: Milk intake, growth and energy consumption in pups of ice-breeding grey seals (*Halichoerus grypus*) from the Gulf of St. Lawrence, Canada. *J. Comp. Physiol. B.* 1995, **164**, 585–592.
- Lydersen C., Kovacs K.M.: Energetics of lactation in harp seals (*Phoca groenlandica*) from the Gulf of St. Lawrence, Canada. *J. Comp. Physiol. B.* 1996, **166**, 295–304.
- Fowler M.A., Debier C., Mignolet E., Linard C., Crocker D.E., Costa D.P.: Fatty acid mobilization and comparison to milk fatty acid content in northern elephant seals. *J. Comp. Physiol. B.* 2014, **184**, 125–135.
- Puppione D.L., Kuehlthau C.M., Jandacek R.J., Costa D.P.: Chylomicron triacylglycerol fatty acids in suckling northern elephant seals (*Mirounga angustirostris*) resemble the composition and the distribution of fatty acids in milk fat. *Comp. Biochem. Physiol. B Biochem. Mol. Biol.* 1996, **114**, 53–57.
- Grahl-Nielsen O., Hammill M.O., Lydersen C., Wahlström S.: Transfer of fatty acids from female seal blubber via milk to pup blubber. *J. Comp. Physiol. B.* 2000, **170**, 277–283.
- Blix A.S., Lentfer J.W.: Modes of thermal protection in polar bear cubs - at birth and on emergence from the den. *Am. J. Physiol.* 1979, **236**, R67–74.
- Oftedal O.T., Alt G.L., Widdowson E.M., Jakubasz M.R.: Nutrition and growth of suckling black bears (*Ursus americanus*) during their mothers' winter fast. *Br. J. Nutr.* 1993, **70**, 59–79.

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