

# Mleko mleku nierówne

Tomasz Sakowski, Joanna Kulczyk,  
Krzysztof Słoniewski

IGiHZ PAN w Jastrzębcu

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania funkcjonalnymi składnikami diety człowieka, które służą utrzymaniu i poprawie zdrowia. Konsumenci preferujący zdrowe odżywianie, poszukując żywności naturalnej, bogatej w walory odżywcze i prozdrowotne, pochodzącej z bezpiecznych źródeł, często skłaniają się ku produktom z gospodarstw ekologicznych. Ważne miejsce w ich jadłospisie zajmują mleko i artykuły mleczarskie. Standardowe badania jakości mleka określają głównie jego podstawowy skład, nie informują natomiast o zawartości składników bioaktywnych. Tymczasem wciąż rosną oczekiwania konsumentów co do walorów nabywanych produktów, zatem podawanie informacji o składzie i pochodzeniu towaru staje się podstawowym wymogiem rynku. Producenci mleka poddawani są również konkurencyjnemu oddziaływaniu producentów wód mineralnych, soków owocowych i innych napojów produkowanych na bazie surowców roślinnych i wody.

Wartość biologiczna mleka zależy od zawartości komponentów bioaktywnych o właściwościach prozdrowotnych [11]. Ostatnie lata dostarczyły wielu wyników badań nad funkcjonalnymi składnikami żywności. Mleko zawiera szereg substancji biologicznie czynnych, takich jak: białka, peptydy, aminokwasy, witaminy, enzymy, sterole, fosfolipidy, kwasy tłuszczowe, wywierających wpływ na przemianę zachodzącą w organizmie człowieka. Spośród nich na szczególną uwagę zasługują wielonienasycone kwasy tłuszczowe, ze względu na udokumentowane właściwości antynowotworowe, antyoksydacyjne i przeciwmiażdżycowe. Poza tym mają one działanie przeciwzapalne i antybakteryjne, wywierają korzystny wpływ na obniżenie ciśnienia krwi oraz na wzrost odporności organizmu.

Badania przeprowadzone w IGiHZ PAN w Jastrzębcu, a także przez Bergano i wsp. [2] oraz Ellis i wsp. [4] wykazały, że mleko produkowane przez zwierzęta utrzymywane w systemie ekologicznym zawiera znacznie więcej korzystnych dla organizmu człowieka niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych, w porównaniu z mlekiem od krów z chowu konwencjonalnego. Dotyczy to głównie kwasów z rodziny omega-3 i sprzężonych dienów kwasu linolowego (CLA). Mleko ekologiczne zawiera natomiast mniej kwasów tłuszczowych, wpływających negatywnie na zdrowie człowieka.

Krowy w gospodarstwach ekologicznych mają możliwość przebywania na pastwisku, co korzystnie wpływa zarówno na ich stan zdrowia, jak i na skład produkowanego mleka. Lund [10] oraz Reklewska i wsp. [11] stwierdzili, że podczas sezonu pastwiskowego w mleku krów czarno-białych (hf) występowało istotnie więcej witaminy C i skoniugowanego kwasu linolenowego (CLA) w porównaniu z mlekiem produkowanym w sezonie alkierzowym. Również w mleku krów simentalskich, wypasanych tradycyjnie na pastwiskach, stwierdzono istotnie wyższe zawartości witamin A i E oraz wielonienasyconych kwasów tłuszczowych. Wyniki dotychczasowych badań wskazują, że krowy żywione dietą TMR z wysokim udziałem pasz treściwych produkują mleko o niższej zawartości składników prozdrowotnych, w porównaniu do krów żywnych zielonkami [12]. W badaniach zagranicznych, Guinot-Thomas i wsp. [5] stwierdzili wyższą zawartość wapnia

w mleku krów żywionych paszą pochodzącą z gospodarstw ekologicznych w stosunku do zawartości tego składnika w mleku krów żywionych paszą konwencjonalną, natomiast Lund [10] – wyższą zawartość suchej masy, tłuszczu, białka, wapnia i witaminy C w mleku ekologicznym w porównaniu z konwencjonalnym. Bergano i wsp. [2], porównując skład mleka produkowanego ekologicznie ze składem mleka konwencjonalnego, zanotowali istotnie wyższą zawartość tłuszczu,  $\beta$ -karotenu,  $\alpha$ -tokoferolu, kwasu transwaskenowego, CLA, kwasu linolenowego w surowcu pochodzącym z gospodarstw ekologicznych (tab. 1). Wydaje się zatem, że mleko produkowane w systemie ekologicznym powinno się charakteryzować podwyższoną zawartością składników funkcjonalnych w porównaniu do surowca produkowanego w stadach konwencjonalnych, gdzie stosuje się intensywne żywienie paszami konserwowanymi z dużym udziałem pasz treściwych.

Ze względu na walory prozdrowotne, mleko produkowane w gospodarstwach ekologicznych może być interesującą propozycją rynkową. Konsumpcja mleka ekologicznego w Unii Europejskiej stale rośnie, a zapotrzebowanie na nie przekracza podaż [8]. W 2006 roku w Europie wyprodukowano 2,5 mln ton mleka ekologicznego. Potentatem w tej dziedzinie są Niemcy, gdzie w 2006 roku zanotowano wzrost produkcji o 38% w stosunku do roku poprzedniego [16]. Ostatnio notuje się w tym kraju istotny wzrost średnich cen za litr mleka – z 34,6 eurocentów w grudniu 2005 roku do 40,5 eurocentów w lipcu 2007 roku. Przewiduje się, że do końca tego roku średnia cena może przekroczyć 45 eurocentów za litr [15]. Cena mleka ekologicznego jest znacznie wyższa od ceny surowca produkowanego w gospodarstwach konwencjonalnych. Dzieje się tak między innymi dlatego, że pochodzi ono z certyfikowanych ekologicznych gospodarstw hodowlanych, które nie stosują w trakcie produkcji sztucznych nawozów, środków ochrony roślin, antybiotyków, syntetycznych witamin, stymulatorów wzrostu, hormonów i konserwantów pochodzenia przemysłowego, czyli tego, czego nie życzy sobie w produkcji żywności konsument zachodnioeuropejski. Stosowanie ostrych wymogów w zakresie prowadzenia uprawy roli i chowu zwierząt znacznie ogranicza ryzyko występowania w mleku szkodliwych pozostałości wspomnianych preparatów, a ponadto korzystnie wpływa na zawartość pożądanых komponentów oraz na jakość organoleptyczną surowca.

O polskim mleku ekologicznym i warunkach jego produkcji wiadomo niewiele. Trendy na rynku mleka w Europie Zachodniej pokazują, że rośnie zainteresowanie tą gałęzią produkcji zwierzęcej zarówno ze strony konsumentów, jak i producentów. Badania wpływu ekologicznych metod produkcji na jakość mleka oraz cechy funkcjonalne i dobrostan krów prowadzone są od 2005 roku w IGiHZ PAN w Jastrzębcu. Obejmują swym zakresem ocenę wpływu systemu produkcji (ekologiczny *versus* konwencjonalny), sezonu żywienia (pastwiskowy *versus* stabulacyjny) i rasy krów na wartość biologiczną pozyskiwanego mleka oraz dobrostan zwierząt i wskaźniki produkcyjne stada. Obserwacjami objęto krowy utrzymywane w gospodarstwach o różnej intensywności produkcji (ekstensywna *versus* intensywna). Obecnie obserwacje są prowadzone w sześciu gospodarstwach, z czego trzy to certyfikowane gospodarstwa ekologiczne, jedno jest w trakcie przedstawiania systemu produkcji, a pozostałe to gospodarstwa konwencjonalne.

W większości obserwowanych gospodarstw podstawę żywienia alkierzowego stanowiły kiszonki. W gospodarstwach konwencjonalnych były to kiszonka z kukurydzy i kiszonka z porostu łąkowego, dawkę uzupełniano sianem łąkowym. W gospodarstwach ekologicznych nie uprawiano kukurydzy, stosowano natomiast sianokiszonkę z mieszanki traw z roślinami motylkowatymi. W jednym gospodarstwie ekologicznym podstawę żywienia zimowego stanowiło siano z porostu

Tabela 1

Zawartość nienasyconych kwasów tłuszczowych i witamin w mleku ekologicznym i konwencjonalnym (średnie arytmetyczne); opracowanie własne wg Bergano i wsp. [2]

Wyszczególnienie	Mleko	
	ekologiczne	konwencjonalne
Nienasycone kwasy tłuszczowe (mg/g tłuszczu):		
sprężony kw. linolowy (CLA)	7,3**	5,5**
kw. transwaxenowy (TVA)	26,2*	13,3*
kw. linolenowy	4,6*	3,5*
Witamina (μg/g tłuszczu):		
α-tokoferol	21,9****	15,0****
β-karoten	3,2***	2,0***

Istotność różnic: \*P≤0,05; \*\*P≤0,01; \*\*\*P=0,004; \*\*\*\*P=0,00004

łąkowego oraz siano z koniczyny. Zwierzęta dokarmiano słomą zbożową z udziałem wsiewek. W sezonie pastwiskowym zwierzęta w gospodarstwach ekstensywnych korzystały z łąki pastwiskowej, okresowo były dokarmiane zielonką, siemem, słomą i kiszunkami. Krowy przez cały rok otrzymywały pasze treściwe. W konwencjonalnym gospodarstwie intensywnym stosowano system żywienia TMR.

Na podstawie dotychczas uzyskanych wyników badań stwierdzono istotny wpływ intensywności żywienia oraz sezonu na jakość mleka. Wykazano między innymi, że sezon wpływa istotnie na zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (izomerów sprężonego kwasu linolenowego CLA 9c11t oraz CLA 10t12c i kwasu transwaxenowego (TVA). W gospodarstwach ekologicznych w sezonie pastwiskowym następował wyraźny wzrost zawartości tych kwasów, a obserwowane wartości różniły się wysoko istotnie od stwierdzonych w mleku pochodzącym z intensywnego gospodarstwa konwencjonalnego (tab. 2). Pozytywny wpływ sezonu pastwiskowego na zawartość CLA w mleku znajduje potwierdzenie w wynikach uzyskanych przez innych badaczy [3, 6, 7]. Wskazują one na wzrost zawartości CLA przy zastosowaniu żywienia krow dawkami z większym udziałem porostu pastwiskowego. Wielu autorów stwierdziło także wyraźnie wyższą zawartość CLA w mleku krow żywionych na pastwisku, w porównaniu z mlekiem pochodzącym od krow otrzymujących pasze konserwowane w postaci mieszanki TMR [1, 9, 12, 13, 14].

Odmienne warunki utrzymania i poziom żywienia znalazły wyraźne odbicie w wydajności mlecznej krow w obserwowanych stadach. W gospodarstwach ekologicznych odnotowano stosunkowo niskie wydajności mleka i niskie zawartości białka w mleku. Wynikały one głównie z niskiej koncentracji energii w dawkach pokarmowych, spowodowanej niskim udziałem pasz treściwych w dawce, a także niskiej jakości pasz objętościowych. Żywnienie w gospodarstwach ekologicznych w sezonie alkierzowym wymaga zatem poprawy. Szczególnie istotna jest technologia sporządzania konserwanych pasz objętościowych, zwłaszcza moment zbioru i odpowiedni dobór metody konserwacji. Zbyt późny zbiór skutkuje spadkiem zawartości białka i cukrów prostych, wzrasta natomiast zawartość włókna. Powoduje to obniżenie koncentracji energii w jednostce suchej masy, ogranicza strawność dawki pokarmowej i jej pobranie przez krowę, co skutkuje obniżeniem wydajności i znajduje odbicie w składzie mleka – rośnie udział tłuszczu i maleje udział białka. Wydaje się, że przy optymalizacji żywienia możliwy byłby wzrost wydajności krow w gospodarstwach ekologicznych do poziomu około 6000 kg mleka rocznie, bez negatywnego wpływu na wartość biologiczną mleka. Osiągnięcie takiego poziomu wydajności po-

Tabela 2

Zawartość nienasyconych kwasów tłuszczowych w mleku ekologicznym i konwencjonalnym w sezonie pastwiskowym (średnie najmniejszych kwadratów)

Kwas tłuszczowy	Mleko	
	ekologiczne	konwencjonalne
CLA 9c11t (g/100 g)	1,54**	0,85**
CLA 10t12c (g/100 g)	0,32**	2,23**
TVA (g/100 g)	2,61	2,10

\*\*P≤0,01

prawiloby znacząco ekonomikę produkcji w tych gospodarstwach.

Wzrost cen skupu mleka, jaki ostatnio odnotowuje się we wszystkich krajach Unii Europejskiej, wskazuje, że obecna produkcja mleka staje się niewystarczająca, z powodu rosnącego eksportu. Ze względu na wysoką cenę zboża, podniesienie wydajności krow poprzez zwiększenie zużycia pasz treściwych może być nieoptymalne. Dlatego też ci hodowcy, którzy będą potrafili wyprodukować jak największą ilość mleka opierając się na paszach objętościowych, będą zapewne najlepiej wykorzystywać pojawiającą się koniunkturę. Duże szanse mają również producenci ekologiczni, których produkcja opiera się na własnych zasobach paszowych, a stosowane metody chowu pozwalają uzyskać mleko o wyższych walorach prozdrowotnych. Mleko produkowane w takich gospodarstwach uzyskuje w krajach „starej Unii” średnią cenę za litr wyższą o około 0,20 zł od średniej ceny mleka konwencjonalnego. Hodowcy ekologiczni dodatkowo skorzystał mogą z dotacji do powierzchni upraw prowadzonych ekologicznie oraz do utrzymania zwierząt ras rodzimych (obecnie to rasy polskiej czerwonej, a od 2009 roku do polskiej czarno-białej i polskiej czerwono-białej), o ile zwierzęta te mają udokumentowane pochodzenie. Stwarza to obiecujące perspektywy dla produkcji mleka ekologicznego w naszym kraju. Warunkiem jest jednak zorganizowanie sprawnego systemu skupu i przetwórstwa takiego mleka.

**Literatura:** 1. Auldust M.J., Walsh B.J., Thomson N.A., 1998 – J. Dairy Res. 65, 401-411. 2. Bergano P., Fedele E., Iannibelli L., Marzillo G., 2003 – Food Chemistry 82, 625-631. 3. Dhiman T.R., Anand G.R., Satter L.D., Pariza M.W., 1999 – J. Dairy Sci. 82, 10, 2146-2156. 4. Ellis K., Innocent G., Grove-White D., Cripps P., Mclean W.G., Howard C.V., Mihm M., 2006 – J. Dairy Sci. 89, 1938-1950. 5. Guinot-Thomas P., Jondreville C., Laurent F., 1991 – Milchwissenschaft 46, 779-782. 6. Jahreis G., Fritsche J., Steinhart H., Schiller F., 1997 – Nutrition Research, vol. 17, no. 9, 1479-1484. 7. Kelly M.L., Kolver E.S., Bauman D.E., Amburgh M.E., Muller L.D., 1998 – J. Dairy Sci. 81, 6, 1630-1636. 8. Kouba M., 2003 – Livestock Production Science 80, 33-40. 9. Looor J.J., Soriano F.D., Lin X., Herbein J.H., Polan C.E., 2003 – Anim. Feed Sci. Technology 103, 105-119. 10. Lund P., 1991 – Milchwissenschaft 46, 166-169. 11. Reklewska B., Bernatowicz E., Reklewski Z., Kuczyńska B., Zdziarski K., Sakowski T., Stoniewski K., 2005 – Functional components of milk produced by Polish Black-and-White, Polish Red and Simmental cows. www.ejpau.media.pl/volume8/issue3/art-25.html 12. Reklewska B., Bernatowicz E., Reklewski Z., Nałęcz-Tarwacka T., Kuczyńska B., Zdziarski K., Oprządek A., 2003 – Zesz. Nauk. Przeglądu Hodowlanego 68, 1, 85-98. 13. Schroeder G.F., Delahoy J.E., Vidaurreta I., Bargo F., Galioistro G.A., Muller L.D., 2003 – J. Dairy Sci. 86, 10, 3237-3248. 14. White S.L., Bertrand J.A., Wade M.R., Washburn S.P., Green J.T., Jenkins T.C., 2001 – J. Dairy Sci. 84, 10, 2295-2301. 15. www.bioland.de/erzeuger/aktuelles/bio-milch/bio-milchpreise-2007.html z dn. 5.09.2007 r. 16. www.minrol.gov.pl/DesktopModules/Announcement/PrintAnnouncement.aspx?TabOrg Id=1314&ModuleId=1041&AnnouncementId=8199 z dn. 5.09.2007 r.