

Możliwości zastosowania mleka owczego w medycynie i farmacji

Edyta Molik , Sylwia Daniel

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Żywnienia, Biotechnologii Zwierząt i Rybactwa,
Al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków, email: rzmolik@cyf-kr.edu.pl

Mleko owcze jest to produkt o wysokiej wartości odżywczej i energetycznej, wynoszącej 5932 kJ/kg (Molik i in., 2018). Posiada wartościowy skład aminokwasów egzogennych, a jednym z nich jest tauryna działająca jako przeciwutleniacz w tkankach zwierzęcych, odgrywająca ważną rolę w osmoregulacji czy w koniugacji kwasów tłuszczowych (Mohapatra i in., 2019). Istotnym składnikiem mleka owczego są lipidy. Największą grupę tłuszczów tworzą triacyloglicerole (TAG) – prawie 98% oraz zestryfikowane kwasy tłuszczowe. W skład mleka wchodzi również proste lipidy (diacyloglicerole, monoacyloglicerole, estry cholesterolu), lipidy złożone (fosfolipidy) i związki rozpuszczalne w tłuszczach (sterole, estry sterolu, węglowodory) (Park i in., 2006). Innymi lipidami pełniącymi ważną rolę biologiczną są: kwas masłowy, sprzężony kwas linolenowy (CLA), sfingolipidy (składniki błon cząsteczek tłuszczu) oraz nośniki witamin A, D, E, K i karotenoidów. Wśród przeżuwaczy najwięcej CLA (*conjugated linoleic acid* – sprzężone dieny kwasu linolowego) zawiera mleko owcze. Nazwa CLA obejmuje wszystkie izomery kwasu linolowego, w którym największy procent (75%) stanowi kwas żwaczowy (RA), odpowiadający za właściwości kwasu linolowego – hamującego rozwój komórek nowotworowych poprzez działanie antyproliferacyjne i apoptotyczne (Fontecha i in., 2011). Mleko owcze jest również bogatym źródłem witamin i minerałów, takich jak wapń, fosfor, potas, sód, jod, magnez, żelazo (Park i in., 2006). Bogate jest w witaminy rozpuszczalne nie tylko w tłuszczach, ale i w wodzie (Milewski, 2006; Michlová i in., 2015).

Zastosowania mleka owczego

W czasach, kiedy społeczeństwo cierpi na choroby cywilizacyjne, takie jak zaburzenia odżywiania, cukrzycę, nowotwory, alergię i dużo innych, bardzo ważna jest odpowiednia dieta, która wspomaga leczenie. Ważnym białkiem zawartym w mleku owczym, należącym do substancji bioaktywnych oraz wpływającym na poprawę stanu zdrowia osób z chorobą Alzheimera, jest laktoferyna (LF), która również wykazuje działanie przeciwbakteryjne, przeciwgrzybicze i przeciwwirusowe. Laktoferyna, nazywana najważniejszym białkiem wykazuje powinowactwo do wiązania żelaza potrzebnego do rozwoju bakterii, przede wszystkim Gram-ujemnych, takich jak *Escherichia coli*, *Helicobacter pylori*, *Salmonella enterica* sv *Typhimurium*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* oraz innych typu *Bacillus spp.*, jak gronkowiec złocisty (*Staphylococcus aureus*), *Listeria monocytogenes*, prątek gruźlicy (*Mycobacterium tuberculosis*) czy *Streptococcus mutans*. Laktoferyna może być również stosowana profilaktycznie infekcji żołądkowo-jelitowych. Nie tylko ochrania układ pokarmowy, ale również stymuluje wydzielanie substancji immunologicznych walczących z patogenami wywołującymi te dolegliwości. Przeprowadzone badania wykazały jej pozytywny wpływ na zwalczanie wirusa zapalenia wątroby typu C i B. Laktoferyna jest także wykorzystywana do produkcji leków dla tej jednostki chorobowej (Niaz i in., 2019). Zwalcza również zakażenie wirusem polio, eliminuje adenowirusy atakując ich strukturę, hantawirusy hamując cykl replikacyjny, echowirusy niwelują

jąc efekt cytopatyczny, wirusy wywołujące zapalenie płuc, a także wirusy brodawczaka, które mogą powodować raka szyjki macicy (Niaz i in., 2019). Laktoferyna utrudnia łączenie się wirusów z receptorami, a co za tym idzie ich amplifikacje i podziały. Dzięki temu działa przeciwko wirusowi HIV, gdyż tłumi odwrotną transkryptazę HIV-1, która przyczynia się do przepisania informacji genetycznej wirusa na DNA, zespalające się później z genomem gospodarza. Wykazano, że dodanie jej do żywności poprawiało stan kości u gryzoni będących w podeszłym wieku, a laktoferyna liposomalna w lekach pozytywnie wpływała na skutki zapalenia przyzębia (Niaz i in., 2019). Dodatkowo, zbadano działanie tego białka na stan skóry, testując 18 pacjentów z trądzikiem pospolitym i wykazano zmniejszenie stanu zapalnego i przyspieszenie gojenia się ran (Niaz i in., 2019).

Występujące w mleku owczym bakterie probiotyczne pozytywnie oddziałują na funkcjonowanie organizmu (Chen i in., 2020). Poprawiają trawienie, przyspieszają odnowę i regenerację komórek nabłonka, zwiększają odporność na negatywne bodźce oraz przyswajalność pokarmu, a co również ważne – stymulują działanie układu immunologicznego (Śliżewska i in., 2006). Podawanie probiotyków myszom spowodowało zmiany we florze bakteryjnej, przywróciło jej równowagę, a także wzmocniło czułość na insulinę (Chen i in., 2020). Pozytywne oddziaływanie bakterii probiotycznych na ludzi i zwierzęta jest coraz częściej wykorzystywane w medycynie i farmacji. Lekooporność na antybiotyki spowodowała powstanie potrzeby znalezienia zamiennika, którego aktywność byłaby podobna, a nawet korzystniejsza od antybiotyków, co doprowadziło do traktowania probiotyków jako nowej alternatywy ich stosowania (Śliżewska i in., 2006).

Oprócz białek, ważną rolę w aspektach medycznych spełniają kwasy tłuszczowe, w które mleko owcze jest szczególnie bogate. Największą grupę tłuszczów tworzą w mleku triacyloglicerole (TAG) – prawie 98% oraz duża liczba zestryfikowanych kwasów tłuszczowych. Liczba atomów węgla TAG waha się od C26 do C54, natomiast

tłuszcz mleka owczego posiada wyższy udział średniołańcuchowych TAG (C26–C36) i mniejszy – długołańcuchowych TAG (C46–C54). W skład mleka wchodzi również proste lipidy (diacyloglicerole, monoacyloglicerole, estry cholesterolu), lipidy złożone (fosfolipidy) i związki rozpuszczalne w tłuszczach (sterole, estry sterolu, węglowodory) (Park i in., 2006). Innymi lipidami pełniącymi ważną rolę biologiczną są: kwas masłowy, sprzężony kwas linolenowy (CLA), sfingolipidy (składniki błon cząsteczek tłuszczu) oraz nośniki witamin A, D, E, K i karotenoidów. Skład kwasów tłuszczowych mleka różni się w zależności od gatunku zwierząt. Zawartość krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych, takich jak: masłowy, kapronowy, kaprylowy, kaprynowy jest 2–3 razy większa w mleku owczym niż w kozim. Wśród przeżuwaczy największą ilość CLA również zawiera mleko owcze. Do kwasów omega-3 zaliczamy EPA, czyli kwas eikozapentaenowy i DHA – kwas dokozaheksaenowy. Badania wykazały, że kwasy te posiadają antyarytmiczne działanie oraz wzmocniają mięsień sercowy (Cicero i in., 2012). Suplementowanie kwasów tłuszczowych pacjentom z ciężką niewydolnością serca zmniejszyło poziom markera tej choroby w surowicy, a także poprawiło stan frakcji wyrzutowej lewej komory serca. Dodatkowo, kwasy wielonienasycone zabezpieczają i wzmocniają śródbłonek naczyń krwionośnych. Jest to istotne w przypadku chorób układu krążenia, a także dla osób z niewydolnością nerek, która często prowadzi do uszkodzeń w układzie krążenia (Cicero i in., 2012). Użycie kwasów tłuszczowych wielonienasyconych jako środka terapeutycznego jest w wielu chorobach bardzo korzystne. Dotyczy to m.in. zaburzeń metabolicznych. W przypadku zespołu policystycznych jajników (PCOS) występują nadwaga i hyperglycemia. Podawanie wielonienasyconych kwasów tłuszczowych spowodowało poprawę aktywności hormonalnej i lipidowej (Cicero i in., 2012).

Dodatkowo, kwasy te działają pozytywnie na pacjentów z przewlekłą chorobą nerek, a także na leczonych terapią przeciw-retrowiruso-

wą na wirusa HIV, polepszając stan dyslipidemii, a także poziom biomarkerów sygnalizujących ogólnoustrojowy stan zapalny. Wielonienasycone kwasy tłuszczowe *n-3* są też stosowane jako suplementacja w reumatoidalnym zapaleniu stawów, gdyż zmniejszają ekspresję genów odpowiedzialnych za reakcje zapalne. Tłumią również wydzielanie cytokin, eikozanoidów czy reaktywnych form tlenu. Badania wykazały, że u pacjentów z reumatyzmem po przyjmowaniu środka z kwasami zmniejszyło się natężenie bólu stawów (Cicero i in., 2012).

Mleko owcze jest najbardziej zasobne w sprzężony kwas linolowy (CLA), który posiada wiele prozdrowotnych właściwości. Związek ten przyczynia się do spadku masy ciała u osób otyłych, a także obniża ryzyko powstania miażdżycy u ludzi prowadzących siedzący tryb życia, co jest coraz powszechniejsze w rozwijającym się świecie. U pacjentów chorych na cukrzycę typu II wykazano, że suplementacja CLA w diecie zwiększyła poziom zdrowego cholesterolu we krwi. Przeprowadzone badania wykazały, że u osób przyjmujących codziennie CLA zmniejszył się poziom prozapalnych cytokin (TNF-alfa, IL-1 beta) a wzrosło stężenie cytokin przeciwzapalnych. U kobiet, które zwiększyły pobieranie produktów mlecznych bogatych w CLA, ryzyko wystąpienia raka jelita grubego spadło o ponad 30% (Bruen i in., 2017). Sprzężony kwas linolowy posiada również właściwości antynowotworowe, może działać wprost na proces powstawania i rozwoju choroby lub powstrzymać wyniszczanie organizmu, które temu towarzyszy. Badania wykazały pozytywny wpływ CLA na nowotwory gruczołów sutkowych. Podczas ciąży i karmienia piersią struktura gruczołów sutkowych ulega dużej zmianie. Dzięki temu, że sprzężone dieny kwasu linolowego potrafią wnikać do adipocytów znajdujących się w gruczole, zmniejszają one różnicowanie komórek, które następuje w procesie nowotworowym. Składniki odżywcze potrzebne do rozwoju guza są dostarczane przez naczynia krwionośne. Izomery CLA hamują transport czynnika wzrostu do naczyń

gruczołowych, a także ekspresję receptora odpowiedzialnego za ich powstawanie. W rezultacie, komórki nowotworowe nie dostają substancji, dzięki którym mogą się dzielić i rozwijać, co może mieć wpływ na rozwój choroby. W antynowotworowym działaniu CLA biorą udział jego izomery, w szczególności *cis-9*, *trans-11*, gdyż jest on ligandem receptora PPAR γ .

Wszystkie receptory typu PPAR uczestniczą w procesie powstawania nowotworu – w sposób negatywny lub pozytywny w zależności od ich aktywatorów. Ligandy PPAR α chronią przed rakiem skóry, okrężnicy czy piersi, natomiast PPAR δ działają na odwrót, gdyż sprzyjają nowotworzeniu, a dopiero substancje wpływające tłumiąco na receptor wywołują efekt antynowotworowy. Ligandy PPAR γ , do których należą izomery CLA, przyspieszają proces apoptozy komórek rakowych, a także zmieniają ekspresję genów białek odpowiedzialnych za niego. Do białek tych należą BAX i BCL-2. CLA zmniejsza również działanie kompleksu białkowego (NF- κ B), którego zaburzenia wpływają na powstawanie nowotworów. To dowodzi, że aktywność sprzężonego kwasu linolowego powstrzymuje rozrost i rozprzestrzenianie się komórek rakowych, a zwłaszcza raka piersi i okrężnicy (Białek i Tokarz, 2013).

Podsumowanie

Mleko owcze zawiera szereg substancji pozytywnie wpływających na układ sercowo-naczyniowy, leczących choroby miażdżycowe czy chroniących przed nadmiernym odkładaniem się tkanki tłuszczowej. Jest bogate w bioaktywne substancje i peptydy wykazujące działanie przeciwnowotworowe, przeciwwirusowe i przeciwbakteryjne. Związki i substancje z mleka owczego ze względu na właściwości prozdrowotne powinny być wykorzystywane w medycynie i farmacji. Produkt ten pozyskiwany metodami tradycyjnymi może stanowić źródło substancji bioaktywnych wspomagających funkcjonowanie organizmu. Mleko owcze dzięki nowym technologiom powinno być wykorzystane jako żywność funkcjonalna specjalnego przeznaczenia.

Literatura

- Białek A., Tokarz A. (2013). Sprzężone dieny kwasu linolowego jako potencjalny czynnik prewencji w profilaktyce nowotworów piersi. *Post. Hig. Med. Dośw.*, 67: 8–10.
- Bruen R., Fitzsimson S., Belton O. (2017). Atheroprotective effects of conjugated linoleic acid. *Brit. J. Clin. Pha.*, 83 (1): 46–53; doi: 10.1111/bcp.12948.
- Chen T., Wang L., Li Q., Long Y., Lin Y., Yin J., Zeng Y., Huang L., Yao T., Abbasi M.N., Yang H., Wang Q., Tang C., Khan T.A., Liu Q., Yin J., Tu Q., Yin Y. (2020). Functional probiotics of lactic acid bacteria from Hu sheep milk. *BMC Microbiology*, 20 (228): 2–3.
- Cicero A.F.G., Reggi A., Parini A., Borghi C. (2012). Application of polyunsaturated fatty acids in internal medicine: beyond the established cardiovascular effects. *Arch. Med. Sci.*, 8: 784–786.
- Fontecha J., Rodríguez-Alcalá L.M., Calvo M.V., Juárez M. (2011). Bioactive milk lipids. *Curr. Nut. Food Sci.*, 2–5.
- Michlová T., Dragounová H., Horníčková S., Hejtmánková A. (2015). Factors influencing the content of vitamins A and E in sheep and goat milk. *Food Analysis, Food Quality and Nutrition*, 33 (1): 58–59.
- Milewski S. (2006). Walory prozdrowotne produktów owczych. *Med. Weter.*, 65 (5): 516.
- Mohapatra A., Shinde A.K., Singh R. (2019). Sheep milk: A pertinent functional food. *Small Rum. Res.*, 14 (8): 7–9.
- Molik E., Błasiak M., Nahajło K. (2018). Walory prozdrowotne mleka owczego i czynniki wpływające na zawartość w nim aktywnych związków. *Prz. Hod.*, 2: 16–17.
- Niaz B., Saeed F., Ahmed A., Imran M., Maan A.A., Khan M.K.I., Tufail T., Anjum F.M., Hussain S., Suleria H.A.R. (2019). Lactoferrin (LF): a natural antimicrobial protein. *Int. J. Food Prop.*, 22 (1): 1632–1634.
- Park Y.W., Juárez M., Ramos M., Haenlein G.W.F. (2006). Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 68: 89–107.
- Śliżewska K., Biernasiak J., Libudzisz Z. (2006). Probiotyki jako alternatywa dla antybiotyków. *Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej. Chemia Spożywcza i Biotechnologia*, 70: 83–89.

POSSIBILITIES OF USING SHEEP MILK IN MEDICINE AND PHARMACY

Summary

Sheep milk is not only the first food for a young organism, but also a valuable product for human health. Sheep milk products are gaining more and more popularity due to their taste and, most importantly, health benefits. Sheep milk is rich in a number of substances with anti-inflammatory, antibacterial, antiviral, antioxidant and immunostimulating properties. These compounds are used for therapy in neurological, metabolic and neoplastic diseases. Due to its chemical composition, the content of bioactive substances can be used as food for special medical purposes or a component of dietary supplements.

Key words: sheep milk, bioactive substance