

# Mleko kozie jako żywność funkcjonalna

Kozy (łac. *Capra hircus*) były pierwszymi udomowionymi zwierzętami (10 - 8 tys. lat temu), od których człowiek nauczył się pozyskiwać żywność (mleko, mięso), a także skóry.

W ówczesnych czasach ludzie poszukiwali pożywienia na rozległych terenach, a kozy okazały się doskonałymi towarzyszami wędrowek, radzącymi sobie z trudnymi warunkami środowiskowymi, w których także znajdowały pokarm. Zaletą tych zwierząt był również ich niewielki rozmiar, umożliwiając łatwy handel kozami z kupcami z odległych terenów. W starożytności głośzono nawet tezę, że „posiadanie czterech kóz daje ci większy zasięg w handlu i mniejsze ryzyko niż posiadanie jednej krowy”.

Za żywność funkcjonalną (ang. *functional food*) można uznać takie produkty, które mają za zadanie nie tylko dostarczać niezbędnych substancji odżywczych, ale jednocześnie wpływać prozdrowotnie na ludzi. Już w starożytności Hipokrates głosił „*Niechaj pożywienie będzie lekarstwem, a lekarstwo pożywieniem*”. Jednak dopiero w Japonii w latach 80. XX wieku po raz pierwszy rozpoczęto badania nad tą żywnością i to właśnie Japończycy zdefiniowali ją jako żywność o określonej przydatności zdrowotnej (ang. *food for specified health use* – FO-SHU). Produkty zaliczane do żywności funkcjonalnej powinny mieć naturalne pochodzenie, ale mogą być również wzbogacane o składniki mineralne, witaminy, związki pochodzenia roślinnego w celu zwiększania przyswajalności składników odżywczych. Taka modyfikowana technologicznie żywność nazywana jest żywnością projektowaną do określonych potrzeb organizmu (ang. *designer foods* lub ang. *tailored foods*). Badania finansowane przez Komisję nad Funkcjonalną Żywnością w Europie (*Functional Food Science in Europe*, FUFOS) umożliwiły pojawienie się w 1996 roku żywności funkcjonalnej również na naszym kontynencie, a w 1999 roku przyjęto, że nazwa ta może odnosić się do produktów mających prozdrowotny wpływ na jedną



Kozie mleko i jego przetwory bardzo pozytywnie zaskakują w kwestii wartości odżywczych

lub więcej funkcji organizmu, udowodniony badaniami klinicznymi.

Żywność funkcjonalną możemy podzielić według jej przeznaczenia, m.in. zmniejszającą ryzyko wystąpienia chorób układu sercowo naczyniowego, nowotworów, osteoporozy, dla kobiet w ciąży i karmiących, sportowców oraz wpływającą na nastrój. Innym kryterium podziału jest skład, w obrębie którego wyróżniamy: produkty wzbogacone o stanole i sterole roślinne, o witaminy antyoksydacyjne oraz inne naturalnie występujące przeciwutleniacze, kwasy tłuszczowe n - 3 PUFA oraz o zmniejszonej zawartości cholesterolu i probiotyczne. Ponadto niektóre produkty mogą należeć jednocześnie do obu kategorii. Mleko kozie ze względu na obecność licznych substancji prozdrowotnych jest idealnym surowcem do produkcji żywności funkcjonalnej.

Produkty z mleka koziego wytworzone w mleczarniach oraz w warunkach gospodarczych cieszą się coraz większym zainteresowaniem konsumentów, co wynika z rosnącej wiedzy społeczeństwa na temat oddziaływania różnych składników żywności na zdrowie i lepsze samopoczucie. W sklepach spożywczych często można spotkać wydzielone miejsca z produktami kozimi. Są to jogurty naturalne i smakowe, kefir, maślanki,

śmietany, desery, kaszki ryżowe, mleko zagęszczone i oczywiście sery (twarogowe i podpuszczkowe). Dostępne są także słodczyce z dodatkiem mleka koziego, np. ptasie mleczko produkowane przez największą firmę w produkcji kozich wyrobów w kraju – Agro - Danmis. Przybywa także coraz więcej gospodarstw ekologicznych, czy konwencjonalnych oraz agroturystycznych, wytwarzających tradycyjne produkty kozie w przydomowych mleczarniach. Produkty te sprzedawane są wprost z gospodarstwa, na targach, czy jarmarkach jak również przez internet.

## Kozie mleko

Mleko kozie w wielu krajach plasuje się na drugim miejscu pod względem rodzaju spożywanego mleka. Różni się ono nieco od mleka krowiego podstawowym składem chemicznym [tab.1.] oraz strukturą białka – miceli kazeinowych i kuleczek tłuszczowych, co decydująco wpływa na przyswajalność tych składników. Ponadto, tak jak w przypadku krow, skład mleka koziego zależy od rasy, czynników genetycznych, środowiskowych, pory roku, a zwłaszcza żywienia tych zwierząt, poprzez które można modyfikować jego skład. Wartość energetyczna mleka koziego (69 – 84 kcal/100 ml) jest podobna do kaloryczności mleka

Fot. IGHZPAN

krowiego (65 - 88 kcal/100 ml).

Zawartość białka w mleku kozim waha się od 2,9% do 3,8%. W składzie białka mleka koziego rozróżnia się frakcje kazeinowe ( $\beta$  - kazeina,  $\kappa$  - kazeina  $\alpha$ S1 - kazeina i  $\alpha$ s2 - kazeina) oraz serwatki ( $\alpha$  - laktoalbumina,  $\beta$  - laktoglobu-

prwiastków jak żelazo i miedź z diety, w skład której wchodzi również kozie mleko. Codzienne spożywanie mleka koziego przez dzieci przyczynia się także do lepszej mineralizacji, a w konsekwencji gęstości ich kości. Poza cennymi minerałami jest ono także źródłem

[tab.1.] oraz stabilizuje prawidłowe stężenie trójglicerydów. Jedną z najbardziej charakterystycznych cech mleka koziego jest jego specyficzny zapach, potocznie nazywany „kozią końcówką”, co związane jest z obecnością nierozpuszczalnych w wodzie wolnych lotnych kwasów tłuszczowych, których obecność jest uwarunkowana genetycznie. Zapach ten nasila się w trakcie przechowywania mleka, w wyniku działalności naturalnie obecnych w nim bakterii i enzymów lipolitycznych (enzymy trawiące tłuszcze). Kolejną cechą, odróżniającą mleko kozie od mleka innych ssaków jest jego biała barwa, wynikająca z niewielkiej zawartości karotenu w tłuszczu, który jest obecny w znacznie większych ilościach w mleku innych gatunków zwierząt użytkowanych mlecznie.

Laktoza jest najważniejszym węglowodanem mleka koziego, podobnie jak mleka innych ssaków. Jednak mleko kozie zawiera nieco mniejszą ilość laktozy (4,1% - 4,5%) w porównaniu do mleka innych ssaków, dlatego zalecane jest w diecie osób nietolerujących tego składnika. Laktoza stabilizuje florę bakteryjną w jelitach, ułatwiając przyswajalność wapnia w dolnym odcinku jelita cienkiego oraz przyczynia się do lepszego wykorzystania przez organizm witaminy D, której niedobór dotyczy 90 % Polaków.

Dzięki tak wielu, potwierdzonym naukowo, prozdrowotnym właściwościom mleka koziego, podobnie jak mleko innych ssaków zaliczane jest ono do żywności funkcjonalnej. Jest wyjątkowym produktem pochodzenia zwierzęcego, które nie znajduje w naturze równego sobie substytutu. Jednym z kryteriów prawidłowo zbilansowanej diety jest różnorodność spożywanych produktów, dlatego każdy rodzaj mleka warto spożywać zamiennie, w zależności od potrzeb organizmu, zaleceń dietetycznych oraz pod warunkiem braku przeciwwskazań zdrowotnych.

*mgr inż. Paulina Brodowska  
mgr Daria Reczyńska  
prof. dr hab. Emilia Bagnicka  
Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt  
Polskiej Akademii Nauk w Jastrzębcu*

*Sfinansowano ze środków dotacji KNOW  
„Zdrowe Zwierzę - Bezpieczna Żywność”,  
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego  
decyzja nr 05-1/KNOW2/2015*

Tab. 1. Podstawowy skład mleka koziego i krowiego.

	100 g mleka	
	mleko kozie	mleko krowie
Sucha masa [%]	11,50 - 13,20	12,30 - 13,50
Energia w 100 g [kcal/kJ]	69/290	61/257
Białko ogólne [%]	2,90 - 3,76	3,20 - 3,50
Tłuszcz [%]	3,07 - 5,10	3,40 - 4,20
Laktoza [%]	4,10 - 4,50	4,60 - 4,70
Cholesterol [mg]	11	14
Związki mineralne [%]	0,71 - 0,87	0,65 - 0,81

lina). Białka mleka koziego są znacznie łatwiej i szybciej trawione – nawet do 20 minut, aniżeli mleka krowiego (od 2 do 4 h), ponieważ tworzą one znacznie mniejsze cząsteczki miceli kazeinowych. Powoduje to, że skrzep z mleka koziego jest delikatniejszy, miękki i drobnoziarnisty, co wpływa na szybsze i skuteczniejsze trawienie przez enzymy trawienne w żołądku i dwunastnicy. Mleko wielu ras kóz zawiera znacznie mniej głównego alergenu mleka –  $\alpha$ S1 - kazeiny. Ponadto, w mleku wielu kóz brak jest w ogóle tej kazeiny (przyczyną są mutacje genu tego białka). Dlatego też, w przypadku wystąpienia reakcji alergicznych po spożyciu mleka krowiego, próbuje się je częściowo zastąpić mlekiem kozim. Zawartość białek serwatkowych w mleku kozim jest znacznie wyższa aniżeli w mleku krowim (odpowiednio: 25 - 39% vs. 15 - 17%). Są one lepiej przyswajalne od białek kazeinowych przez organizm, a ponadto posiadają właściwości antybakteryjne. Mleko kozie jest pełnowartościowym produktem, gdyż w skład jego białek wchodzi wszystkie aminokwasy egzogenne, czyli takie, które nasz organizm nie jest w stanie sam wyprodukować.

Mleko kóz w porównaniu z mlekiem krowim jest bogatsze w składniki mineralne ze względu na ich dietę pełną różnych gatunków roślin. Dotyczy to przede wszystkim zwierząt wypasanych na pastwisku. Mleko to jest źródłem wapnia, miedzi, cynku, fosforu, potasu, chloru a zwłaszcza manganu. Naukowo potwierdzono lepsze przyswajanie takich

witamin, takich jak – A, B1, B2, C i D, które dodatkowo wpływają na wzrok, mineralizację zębów, działanie układu sercowo - naczyniowego, nerwowego, podnoszą odporność błon śluzowych oraz obniżają ryzyko powstawania komórek nowotworowych. Natomiast mleko to charakteryzuje się niewielką zawartością witaminy B6 i B12 oraz kwasu foliowego. Dlatego też, niemowlęta karmione wyłącznie mlekiem kozim narażone są na tzw. anemię mleka koziego. Dowiedziono naukowo, że spożywanie mleka koziego może zmniejszać ryzyko zachorowań na chorobę wieńcową co jest związane z obecnością w mleku kozim selenozależnego enzymu antyoksydacyjnego – peroksydazy glutationowej.

Zawartość tłuszczu w mleku kozim kształtuje się na poziomie 3,07% - 5,10%. Średnica kuleczek tłuszczowych mleka koziego jest mniejsza (2,75 $\mu$ m) w porównaniu do mleka krowiego (3,51 $\mu$ m), co umożliwia łatwiejszy dostęp enzymów lipolitycznych, których zadaniem jest trawienie tłuszczu. Mleko kozie jest więc naturalnie zhomogenizowane. Tłuszcz mleka koziego charakteryzuje się wyższą zawartością krótko- i średniołańcuchowych oraz jedno- (MUFA) i wielonienasyconych (PUFA) kwasów tłuszczowych, o korzystnym, potwierdzonym naukowo, wpływie na zdrowie człowieka. Natomiast na podstawie wyników badań przeprowadzonych na świniach oraz szczurach stwierdzono, że mleko kozie może obniżać zawartość cholesterolu we krwi i niektórych tkankach. Ponadto, naturalnie zawiera ono mniejsze ilości cholesterolu