



## Witaminy z mleka, prawda czy fałsz?

Anna Lipian-Głós<sup>1</sup>, Magdalena Krauze<sup>1</sup>, Anna Stępniewska<sup>1</sup>, Bartosz Sołowiej<sup>2</sup>, Jagoda Szafrąńska<sup>2</sup>, Katarzyna Ognik<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Katedra Biochemii i Toksykologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
<sup>2</sup> Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Zwierzęcego Przyrodniczego w Lublinie  
e-mail: magdalena.krauze@up.lublin.pl

Mleko od wieków występuje w diecie, i co najmniej od dekad jest przedmiotem wielu debat. Jednym ze stale przewijających się przedmiotów wspomnianych dyskusji jest zagadnienie dotyczące zawartości witamin w mleku. Zatem, czy mleko faktycznie dostarcza istotnych witamin? Spróbujmy przyjrzeć się temu bliżej.

Zacznijmy od początku - czyli od mleka. Na rynku mamy dostępne różne rodzaje tego produktu. Do najpopularniejszych należy mleko krowie, kozie oraz owcze. Mleka różnią się między sobą również zawartością tłuszczu - możemy znaleźć mleko całkowicie odtłuszczone, tak zwane mleka chude, czyli zawierające 0,5% tłuszczu, mleko półtłuste zawierające 1,5-2% tłuszczu oraz mleko pełnotłuste o zawartości tłuszczu równej 3,2% [16]. Ponadto możemy kupić mleko zawierające cukier mleczny, czyli laktozę lub mleko, które go nie zawiera. Kolejna istotna różnica wynika z procesu, któremu poddano ten produkt spożywczy - na tej podstawie możemy wyróżnić: mleko świeże, które pochodzi bezpośrednio od zwierzęcia, nie zostało poddane działaniu wysokiej temperatury; mleko pasteryzowane, które zostało krótkotrwale ogrzewane do temperatury co najmniej 71°C przez co najmniej 15 sekund oraz mleko UHT (ang. UltraHigh Temperature), które zostało krótkotrwale poddane działaniu temperatury 135-150°C przez co najmniej 2 sekundy [1, 3]. Dlaczego poruszamy ten wątek w kontekście dyskusji o zawartości witamin w mleku? Otóż, mleko dostarcza wielu witamin, których ilość zależy właśnie od wspomnianych wyżej czynników. W mleku możemy znaleźć witaminy rozpuszczalne w wodzie do których należą: witaminy z grupy B: B2, B3, B6, B9, B12, a w niewielkich ilościach również witamina C.

Jeżeli chodzi o zawartość tłuszczu to warto zdawać sobie sprawę, że wpływa ona na zawartość witamin A, D, E i K, których przyswajalność jest ściśle związana z obecnością właśnie tłuszczu. Zatem, wraz ze zmniejszeniem zawartości tłuszczów w mleku maleje zawartość przede wszystkim witamin A i D. Co ważne, mleko odtłuszczone praktycznie nie zawiera tych witamin [14]. W przeciwieństwie do obecności tłuszczów - obecność cukru, czyli laktozy, nie wpływa na zawartość witamin w mleku. Odwrotna sytuacja dotyczy procesów, którym zostało poddane mleko, ponieważ są to procesy wymagające zastosowania bardzo wysokiej temperatury, co skutkuje częściowym zniszczeniem witamin nieodpornych na jej działanie. W tym przypadku są to witaminy rozpuszczalne w wodzie, konkretnie witamina C oraz B9. W procesie pasteryzacji utrata pozostałych witamin nie przekracza 10%. Natomiast proces ogrzewania mleka metodą UHT nieco większa strata witamin, ponieważ zniszczeniu ulega 10 do 20% - w porównaniu do mleka surowego (Tabela 1) [3].



Tabela 1. Straty witamin w mleku pasteryzowanym i mleku UHT wyrażone w % [9].

Witamina	Straty w mleku pasteryzowanym w %	Straty w mleku UHT w %
Witamina A	Brak znaczących zmian	Brak znaczących zmian
Witamina B <sub>1</sub>	< 10 %	>10-20 %
Witamina B <sub>2</sub>	< 1 %	Brak znaczących zmian
Witamina B <sub>6</sub>	< 3-5 %	<10-15 %
Witamina B <sub>9</sub>	5-20 %	10-20 %
Witamina B <sub>12</sub>	< 10 %	0 – 30 %
Witamina C	0-10 %	< 15-25 %

Wiemy już, że mleko jest źródłem witamin, których zawartość zależy od kilku czynników - zatem spróbujmy przyjrzeć roli jaką odgrywają one w naszym organizmie. Zacznijmy od witamin rozpuszczalnych w tłuszczach, czyli witaminy A, E oraz D3.

Witaminę A, poza produktami mlecznymi, możemy znaleźć również w owocach i warzywach w postaci  $\beta$ -karotenu. Witamina A odgrywa kluczową rolę nie tylko w procesie widzenia, ale także w przebiegu tworzenia nowych komórek w naszym ciele. Ponadto, ma wpływ na wytwarzanie komórek jajowych i prawidłowy przebieg ciąży. Wpływa także na funkcjonowanie układu odpornościowego oraz wspomaga utrzymanie prawidłowego stanu skóry, a nawet pomaga zachować jej młody wygląd. Witamina A posiada właściwości przeciwutleniające, co jest niezbędne w wyciszaniu wszelkich stanów zapalnych. Konsekwencją niedoborów tej witaminy może być wystąpienie zaburzeń widzenia, prowadzące do rozwoju ślepoty zmierzchovej. Objawy niedoborów tej witaminy mogą przejawiać się w postaci nadmiernego łuszczenia się skóry, obniżenia odporności na infekcje oraz zahamowanie wzrostu i rozwoju dzieci [8, 18].

Witamina E posiada najsilniejsze właściwości przeciwutleniające ze wszystkich witamin, dzięki czemu wspiera wygaszanie stanów zapalnych towarzyszącym przebiegowi różnych chorób. Część badań wskazuje, że może zapobiegać rozwojowi choroby wieńcowej czy zmian miażdżycowych, a nawet zmniejszać ryzyko rozwoju chorób neurodegeneracyjnych, takich jak choroba Alzheimera lub Parkinsona. Ponadto witamina E, podobnie jak witamina A, wspiera prawidłowe działanie układu rozrodczego [2, 6, 17].

Ostatnią witaminą rozpuszczalną w tłuszczach jest witamina D3 zwana cholekalcyferolem, która powstaje także w skórze człowieka pod wpływem promieniowania słonecznego. W sposób naturalny witamina D występuje w żywności w większych ilościach jedynie w tłustych rybach i jajach, a w mniejszych ilościach właśnie w mleku i jego przetworach. Cholekalcyferol odgrywa kluczową rolę w prawidłowym funkcjonowaniu gospodarki wapniowo-fosforanowej, a tym samym w metabolizmie kości. Niedobór witaminy D może skutkować zaburzeniem mineralizacji kości, czego skutkiem u dzieci jest rozwój krzywicy, a u osób dorosłych osteoporozy. Ponadto, zauważono także zależność między niedoborem witaminy D a nadmierną masą ciała i obecnie prowadzone są badania mające na celu ustalenie czy różnice w stężeniu witaminy D są przyczyną, czy jej skutkiem. Kolejną konsekwencją jaką może wywołać zbyt niskie stężenie witaminy D może być rozwój chorób sercowo-naczyniowych, autoimmunologicznych, neurodegeneracyjnych, a nawet nowotworów [5].



Ważną rolę w organizmie odgrywają również witaminy rozpuszczalne w wodzie, czyli witaminy z grupy B oraz witamina C. Witamina C, zwana kwasem askorbinowym, także posiada właściwości przeciwutleniające, a tym samym przeciwzapalne. Ponadto uczestniczy w produkcji kolagenu oraz hormonów steroidowych np. noradrenaliny, bierze udział w przemianach tłuszczów, np. cholesterolu do kwasów żółciowych, oraz wspomaga przyswajanie żelaza i wapnia. Kwas askorbinowy wspiera regenerację tkanek podczas gojenia się ran, a także pomaga w utrzymaniu zdrowych dziąseł. Wykazuje również działanie obniżające poziom cukru we krwi na czczo u chorych na cukrzycę oraz wspomaga regulację ciśnienia tętniczego [10, 13]. Najbardziej znanym działaniem witaminy C jest łagodzenie i skracanie czasu trwania chorób górnych dróg oddechowych, zwłaszcza przeziębienia. Niedobór witaminy C może powodować osłabienie organizmu, zwiększać podatność na infekcje i zmęczenie, powodować trudniejsze gojenie się ran, krwawienie z dziąseł oraz zaburzenia w produkcji kolagenu. Zbyt mała ilość witaminy C w diecie może przyczyniać się do rozwoju anemii w wyniku niedostatecznego wchłaniania żelaza. Natomiast w przypadku bardzo dużego niedoboru tej witaminy może rozwinąć się szkorbut, który występował niegdyś u żeglarzy [7].

Przechodząc do witamin z grupy B, przyjrzyjmy się witaminie B1 zwanej tiaminą, która jest niezbędna do prawidłowego funkcjonowania układu nerwowego oraz umożliwia zajście wielu reakcji enzymatycznych w organizmie. Witamina B1 należy także do czynników regulujących produkcję insuliny w trzustce [15]. Objawy deficytu tiaminy w organizmie zwykle objawiają się pogorszeniem funkcji poznawczych. W przeszłości najbardziej znanym skutkiem niedoboru tej witaminy była choroba beri-beri, zaś najpoważniejszym skutkiem jej deficytu jest zespół objawów neurologicznych i psychiatrycznych zwany zespołem Wernickiego-Korsakowa [4]. Następną witaminą jest witamina B2, czyli ryboflawina i głównym jej źródłem w diecie są produkty mleczne. Ryboflawina bierze udział w utrzymaniu prawidłowego widzenia, wspiera metabolizm żelaza, a także pomaga w ochronie komórek przed stresem oksydacyjnym. Ponadto, przyczynia się do zmniejszenia uczucia zmęczenia i znużenia. W przypadku długotrwałych niedoborów witaminy B2 pojawia się zapalenie w kącikach ust, złuszczenie naskórka, a nawet łojotokowe zapalenie skóry. Innym objawem niedoboru może być zaczerwienienie i suchość spojówek, zaburzenia w funkcjonowaniu układu nerwowego czy hormonalnego [12].

Mleko zawiera również witaminę B3, czyli niacynę, obecną we wszystkich komórkach i uczestniczącą w syntezie hormonów płciowych. Dodatkowo odgrywa ona rolę w metabolizmie tłuszczów, cukrów oraz aminokwasów, będących podstawowym budulcem białek. Jest niezbędna do prawidłowego przebiegu procesów wytwarzania energii. Witamina B3 wykazuje działanie obniżające frakcję niekorzystnego cholesterolu oraz poziom trójglicerydów - co jest wsparciem profilaktyki przeciwmiażdżycowej. Pełni istotną rolę w ochronie komórek nerwowych, co nie jest obojętne dla stanu psychicznego człowieka. Istnieją doniesienia o dobroczynnym wpływie niacyny na skórę i włosy. Niedobór tej witaminy objawia się zmianami zapalnymi skóry, bolesnością ust i języka, a także biegunką, wymiotami, a nawet depresją lub demencją. Długotrwały niedobór niacyny może powodować rozwój pelagry, która – nieleczona - może doprowadzić nawet do śmierci [19]. W produktach mlecznych możemy znaleźć także witaminę B6, która również bierze udział w regulacji pracy układu nerwowego, co istotnie wpływa na nasz nastrój. Witamina B6 wspiera przyswajalność magnezu w organizmie. Zbyt niski poziom może skutkować wystąpieniem drgawek, depresji, apatii czy nawet zapalenie nerwów [11].

Następną witaminą jest witamina B9, znana pod nazwą kwas foliowy. Odgrywa istotną rolę we prawidłowym funkcjonowaniu układu nerwowego, krwiotwórczego i sercowo-naczyniowego. Kwas foliowy jest również niezbędny do prawidłowego rozwoju układu nerwowego dziecka w trakcie ciąży, a jego niedobór może spowodować poważne wady rozwojowe. Ponadto, zbyt niska zawartość może skutkować spadkiem odporności oraz uczucie przewlekłego zmęczenia [11].



Ostatnią omawianą witaminą jest witamina B12, zwana kobalaminą. Wykazuje podobne działanie jak kwas foliowy, ponieważ uczestniczy w procesie tworzenia czerwonych krwinek, ale także w metabolizmie tłuszczów i cukrów oraz wspiera właściwe funkcjonowanie układu nerwowego. Niedobór kobalaminy może spowodować rozwój anemii megaloblastycznej, a mechanizm rozwoju tej choroby jest taki sam zarówno przy niedoborze kwasu foliowego, jak i witaminy B12, ze względu na powiązane funkcje metaboliczne tych witamin [11].

Podsumowując, mleko z pewnością jest źródłem wielu witamin, choć ich poziom może się różnić w zależności od kilku istotnych czynników - pochodzenia, jego zawartości tłuszczu oraz procesów przetwórczych, którym zostało poddane. Warto mieć to na uwadze, wybierając mleko do codziennej diety. Mimo tych różnic, nabiał powinien stanowić ważną część codziennego jadłospisu.

#### Bibliografia:

1. Brodziak, A., Król, J., & Litwińczuk, Z. (2014). Ocena zawartości składników frakcji białkowej w różnych rodzajach mleka spożywczego. Właściwości produktów i surowców żywnościowych. Wybrane zagadnienia, 4-12.
2. Całkosiński, I., Rosińczuk-Tonderys, J., Szopa, M., Dobrzyński, M., & Gamian, A. (2011). Zastosowanie wysokich dawek tokoferolu w prewencji i potencjalizacji działania dioksyn w doświadczalnym zapaleniu. *Advances in Hygiene & Experimental Medicine/Postepy Higieny i Medycyny Doswiadczalnej*, 65.
3. Charzewska J. (2019). Mleko pasteryzowane czy UHT? NCEŻ, dostęp online [październik 2024].
4. Di Marco, S., Pilati, L., Brighina, F., Fierro, B., & Cosentino, G. (2018). Wernicke-Korsakoff syndrome complicated by subacute beriberi neuropathy in an alcoholic patient. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 164, 1-4.
5. Di Somma, C., Scarano, E., Barrea, L., Zhukouskaya, V. V., Savastano, S., Mele, C., ... & Marzullo, P. (2017). Vitamin D and neurological diseases: an endocrine view. *International journal of molecular sciences*, 18(11), 2482.
6. Dymarska, E., Grochowalska, A., Krauss, H., & Chęcińska-Maciejewska, Z. (2016). Naturalne modyfikatory odpowiedzi immunologicznej. *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 97(4), 297-307.
7. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). (2013). Scientific opinion on dietary reference values for vitamin C. *EFSA Journal*, 11(11), 3418.
8. Fields, A. L., Soprano, D. R., & Soprano, K. J. (2007). Retinoids in biological control and cancer. *Journal of cellular biochemistry*, 102(4), 886-898.
9. Heeschen, W. H. (1996). Wartość odżywcza mleka UHT. *Prace Instytutu Żywności i Żywienia*, 73, 53-63.
10. Janda, K., Kasprzak, M., & Wolska, J. (2015). Witamina C – budowa, właściwości, funkcje i występowanie. *Pom. J. Life Sci*, 61(4), 419-425.
11. Jarosz, M., Rychlik, E., Stoś, K., & Charzewska, J. (2020). Normy żywienia dla populacji Polski i ich zastosowanie (Vol. 83). Warsaw, Poland: Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego-Państwowy Zakład Higieny.
12. Lee, J. H., Lee, S. A., & Kim, H. D. (2020). Periodontitis and intake of thiamine, riboflavin and niacin among Korean adults. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 48(1), 21-31.
13. Maćkowiak, K., & Torliński, L. (2007). Współczesne poglądy na rolę witaminy C w fizjologii i patologii człowieka. *Nowiny Lekarskie*, 76(4), 349-356.
14. Murawska, A. (2017). Czynniki wpływające na konsumpcję produktów mlecznych w polskich gospodarstwach domowych. *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, (120).



15. Nauman, G., Gray, J. C., Parkinson, R., Levine, M., & Paller, C. J. (2018). Systematic review of intravenous ascorbate in cancer clinical trials. *Antioxidants*, 7(7), 89.
16. Pastuszka, R., Barłowska, J. & Litwińczuk, Z. (2015). Walory odżywcze i prozdrowotne mleka koziego. *Medycyna Weterynaryjna*, 71(08).
17. Szymańska, R., Nowicka, B., & Kruk, J. (2009). Witamina E: metabolizm i funkcje. *Kosmos*, 58(1-2 (282-283)).
18. Thielitz, A., Abdel-Naser, M. B., Fluhr, J. W., Zouboulis, C. C., & Gollnick, H. (2008). Topical retinoids in acne—an evidence-based overview. *JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*, 6(12), 1023-1031.
19. Wan, P., Moat, S., & Anstey, A. (2011). Pellagra: a review with emphasis on photosensitivity. *British Journal of Dermatology*, 164(6), 1188-1200.