

Biuletyn Informacji Publicznej Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego

Adres artykułu: <https://bip.sggw.edu.pl/arttykul/unravelling-the-secrets-of-milk>

Unravelling the secrets of milk



Faktem jest, że mleko krowie zajmuje istotne miejsce w diecie ludzi, szczególnie dzieci ze względu na wartość biologiczną podstawowych komponentów odżywczych związanych z frakcjami białkową, tłuszczową i wodno-mineralną, a dodatkowo jest niezbędnym źródłem energii dla organizmu.

Warte podkreślenia jest szczególnie powstające w wyniku trawienia enzymatycznego białek macierzystych mleka, bogactwo związków biologicznie czynnych pod postacią peptydów. Głównym składnikiem białkowym mleka krowiego jest beta-kazeina (CSN2), która może występować w 13 wariantach: A1, A2, A3, A4, B, C, D, E, F, H1, H2, I i G [Singh i in., 2024]. Tylko siedem z nich (A1, A2, A3, B, C, I i E) zostało wykrytych w rasach europejskich. Wariant A2 uważany jest za najstarszy wariant, z którego w wyniku mutacji, powstały kolejne.

Około 10 000 lat temu, pierwsze udomowione krowy produkowały mleko z beta-kazeiną wyłącznie w wariantcie A2A2. Jakiś czas później doszło do powstania naturalnej mutacji, która spowodowała że krowy zaczęły produkować wariant A1 beta-kazeiny. Mutacja uległa rozprzestrzenieniu w populacji krów. Prawdopodobnie stało się to w wyniku użytkowania krów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej (rasy dominującej globalnie w produkcji mleka) do udoskonalania innych ras w wyniku tzw. procesu holsztynizacji.

Mleko A2 to mleko zawierające konkretny rodzaj białka – beta-kazeinę w wersji A2. Jako konsumenci nie jesteśmy w stanie poczuć i zobaczyć różnicy w smaku, zapachu czy konsystencji między mlekiem zawierającym różne polimorficzne białka np. A1 i A2 beta-kazeiny. We krwi ludzi i zwierząt pijących „standardowe” mleko (które zawiera mieszaninę kazeiny A1 i A2) wykrywa się znaczące ilości BCM7. Tymczasem w populacji, która spożywa mleko A2, nie jest obecny.

Beta-kazeina to jedna z frakcji białek kazeinowych mleka składająca się z 229 aminokwasów. W pozycji 67 łańcucha u krów, które produkują kazeinę A2A2 występuje prolina, natomiast u tych z kazeiną A1 histydyna. Niby niewielka zmiana, a robi ogromną różnicę. Od aminokwasu w pozycji 67. odchodzi niewielki fragment → betakazomorfina 7 (BCM7), który ma bardzo duże znaczenie. Jest to część beta-kazeiny o właściwościach opioidu, czyli w swym działaniu podobny do morfiny. Wywiera on niekorzystny wpływ na zdrowie zarówno zwierząt, jak i ludzi. Kiedy wiąże się z nim prolina, połączenie jest na tyle mocne, że trudno jest oddzielić ten szkodliwy fragment. W sytuacji wiązania przez histydybę, może być on łatwo oddzielany. Ma to bardzo istotne znaczenie w procesie trawienia.

Badania na zwierzętach wykazały, że mleko z β -kazeiną A1 wydłuża czas pasażu trawienego i zwiększa aktywność mieloperoksydazy. Osoby z nietolerancją laktozy preferują picie mleka A2 od konwencjonalnego mleka A1 i spożywanie produktów mlecznych z niego wytworzonych, ponieważ BCM-7 w mleku A1 może prowadzić do stanu zapalnego i dyskomfortu u osób wrażliwych. Ważne elementy zdrowia ludzkiego związane z potencjalną aktywnością BCM-7 są nadal słabo zdefiniowane i w niewielkim stopniu uwzględniane w pracach eksperymentalnych. A przecież badania dotyczące chorób układu trawienego są ważne ze względu na ich związek z innymi aspektami potencjalnych problemów zdrowotnych konsumentów nabiału tj. nietolerancją laktozy czy nadwrażliwością na białka mleka krowiego inne niż kazeinowe np. β -laktoglobulinę, która dla ludzi jest białkiem obcym gatunkowo.

W dostępnej literaturze wymienia się różne problemy zdrowotne, na które wpływa BCM-7, które odgrywają istotną rolę na kształtowanie się świadomości zdrowotnej ludzi. Uważa się, że mleko A2, które zawiera β -kazeinę A2, jest łatwiej strawne niż z β -kazeiną A1. Popularność mleka A2 podnosi się dzięki doniesieniom łączącym kazeinę A1 z chorobami takimi jak cukrzyca typu 1, choroby serca i autyzm. Mleko A2 zyskało popularność jako alternatywa dla mleka A1, przede wszystkim ze względu na potencjalne korzyści dla osób cierpiących na niektóre choroby. Zaobserwowano wpływ mleka A2 na mikrobiotę jelita człowieka. Lijun [2021] zbadał wpływ β -kazeiny A2 na nabłonki jelitowe. Zaobserwował, że wypróżnienia i struktura stolca były lepsze w porównaniu do konsumpcji ogólnodostępnego na rynku mleka. Co najważniejsze, ilość

bakterii z rodzaju *Bifidobacterium* spp. w jelicie człowieka wzrosła wraz z konsumpcją wyłącznie mleka A2. Jednakże jednym z ograniczeń tych badań jest to, że nieznana jest charakterystyka badanego mleka, dlatego nie można wyciągnąć dobrych wniosków z porównania rodzajów kazeiny.

Najnowsze badanie Li i in. [2024] dotyczy immunomodulującego działania β -kazeiny A2 u myszy BALB/c z indukowaną immunosupresją. Zgodnie z wynikami tego badania, β -kazeina A2 zwiększa proliferację limfocytów śledziony i znacząco zwiększa wskaźnik fagocytny makrofagów i aktywność komórek NK. Dodatkowo udowodniono, że β -kazeina A2 zwiększa stężenie średniołańcuchowych nasyconych kwasów tłuszczowych (SCFA), przez co reguluje różnorodność i skład mikroflory jelitowej oraz poprawia funkcję immunologiczną błony śluzowej jelit u myszy BALB/c z obniżoną odpornością indukowaną CTX. Jest to dowód na to, że β -kazeina A2 może potencjalnie działać jako stymulator pożądanej mikroflory jelitowej i modulator odporności.

Obecnie większość mleka zawiera głównie białko beta-kazeinę w formie A1 i pomimo tego, że część krów produkuje mleko z wariantem A2, mleko kupowane w sklepie zawiera zarówno formę A1, jak i formę A2 beta-kazeiny. W 100% mleka typu A2 produkują rasy tzw., prymitywne induskie, masalskie, a także jaki, osły i wielbłądy. Na świecie mleko A2 jest znane od kilku dekad. Doskonałym przykładem jest A2 Company założona w 2000 roku w Nowej Zelandii. Jej udział w australijskim rynku wzrastał od 0% w 2007 do aż 9% w roku 2014. W 2020 roku globalny rynek mleka A2A2 był wart 4574,6 milionów dolarów, a do 2026r. prognozuje się, że może osiągnąć 15610 milionów co da 19% wzrost.

W Polsce zaczyna się pojawiać w sklepach mleko z oznakowaniem A2 na etykiecie, które pochodzi od krów poddanych genotypowaniu.

Opracowanie:

Prof. dr hab. Beata Kuczyńska, Katedra Hodowli Zwierząt, Instytut Nauk o Zwierzętach

Dr inż. Alicja Ponder, Katedra Żywności Funkcjonalnej i Ekologicznej, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka

Więcej materiałów na temat żywności i żywienia na blogu [Akademia Dobrego Smaku SGGW](#)

Metryczka

Data opublikowania:	05.06.2024 15:30
----------------------------	------------------

Data ostatniej aktualizacji:	08.07.2024 15:36
Liczba wyświetleń:	4