

Izabela Steinka, Anita Kukułowicz

Akademia Morska w Gdyni

PORÓWNANIE JAKOŚCI HIGIENICZNEJ WYBRANYCH NAPOJÓW FERMENTOWANYCH STOSOWANYCH JAKO SUPLEMENTY DIET

*Suplementy diety zawierające szczepy probiotyczne powinny charakteryzować odpowiednia liczebność populacji tych bakterii. W przypadku obniżenia poziomu bakterii pożądany efekt nie może być osiągnięty. Celem prowadzonych badań było ustalenie liczby żywych komórek pałeczek bakterii mlekowych zawartych w dwóch napojach, stanowiących suplementy diety. Napoje przeznaczone do obniżania poziomu cholesterolu były wytwarzane przez dwóch różnych producentów A i B i zawierały zróżnicowane składniki. Wyniki badań wykazały, że aż 35% badanych napojów producenta A nie zawierało żywych komórek bakterii *Lactobacillus acidophilus* w wymaganej liczebności populacji. Średni poziom pałeczek mlekowych dwóch gatunków, deklarowanych przez producenta napojów B, również nie spełniał wymagań. Liczba pałeczek z rodzaju *Lactobacillus* nie przekroczyła wartości 5,04 jtk/ml w żadnej z badanych próbek, a kwasowość napojów mogła stanowić zagrożenie dla konsumentów z chorobami zapalnymi żołądka i dwunastnicy.*

1. WPROWADZENIE

Promocja zdrowego stylu życia implikuje konieczność dbania o prawidłowe funkcjonowanie przewodu pokarmowego i odpowiedni metabolizm, stabilizujący poziom cholesterolu we krwi.

W sieciach handlowych znajdują się powszechnie dostępne środki wspomagające zarówno perystaltykę jelit, jak i prawidłową gospodarkę lipidową organizmu. Do takich zalicza się napoje zawierające kultury probiotyczne i substancje pochodzenia roślinnego.

Z analizy literatury przedmiotu wynika, że bakterie fermentacji mlekowej o charakterze probiotyków między wieloma funkcjami prozdrowotnymi, zwłaszcza w prewencji schorzeń jelitowych, wykazują również aktywność w prewencji chorób krążenia [Salminen i in. 1998, 2006, Ryżko 2002, Libudzisz 2004, 2006, Dekker i in. 2007, Ljungh i in. 2007].

W celu uzyskania pożądanych efektów poziom tych bakterii powinien być ściśle określony zarówno w preparatach farmaceutycznych, jak i w żywności, a także w zalecanych suplementach diety. W tych pierwszych poziom mikroorganizmów probiotycznych powinien wynosić około 10^9 – 10^{10} jtk, a w żywności 10^8 jtk/g. Niskie stężenia pałeczek mlekowych nie gwarantują zakładanego efektu zdrowotnego dla organizmu konsumenta.

Obok znanych i szeroko reklamowanych napojów i produktów firmy Danone, takich jak Actimel czy Activia, których jakość i skuteczność działania była szeroko dyskutowana na forach naukowych, eksperckich i dziennikarskich, w handlu znajdują się również inne napoje, mogące stanowić suplementy diety.

Celem pracy była ocena poziomu populacji pałeczek mlekowych z rodzaju *Lactobacillus*, pełniących funkcje terapeutyczne w składzie napojów, które, stanowiąc suplementy diet, mają wykazywać aktywność w procesie obniżania i regulacji poziomu cholesterolu w organizmach konsumentów.

2. MATERIAŁ BADANY

Materiał badany stanowiły dwa napoje: A – deklarowany przez producenta suplement diety o charakterze preparatu obniżającego poziom cholesterolu we krwi oraz B – napój fermentowany mlekowy, zawierający pałeczki *Lactobacillus acidophilus*.

Napój A zawierał czyste kultury *Lactobacillus acidophilus*, a preparat B – *Lactobacillus delbrueckii spp. bulgaricus* i *Lactobacillus casei DN-114 001 defensis* w ilościach 10^9 i 10^{10} jtk/ml. Napój A zawierał dodatki smakowe w postaci pulp owocowych: owoce jagodowe, leśne i cytrusowe. Dodatkowo napój B charakteryzowała obecność paciorkowców *Streptococcus thermophilus* w ilości 10^{10} jtk, tłuszczone mleko, preparat owocowy, cukier, woda, sok owocowy, skrobia kukurydziana, kwas cytrynowy, barwniki naturalne. W produkcie zawarte było białko 2,3 g, węglowodany 15,0 g oraz 1,3 g jedno- i wielonienasycone nasycone kwasy tłuszczowe, a także błonnik w ilości 0,15 g.

W badanych produktach oznaczano obecność żywych komórek *Lactobacillus acidophilus* i *Lactobacillus delbrueckii spp. thermophilus* i *Lactobacillus casei* metodą płytkową, stosując pożywkę agarową MRS (według de Mana, Rogosy i Skarpa). Po zestaleniu pożywki odwrócone płytki umieszczano w wilgotnej komorze, w środowisku gazowym wzbogaconym w CO_2 , w pojemniku do hodowli beztlenowej (*Merck Anaerocult*). Jedną partię płytek inkubowano przez 3 dni w temperaturze 35°C , a drugą – przez 5 dni w temperaturze 30°C .

3. WYNIKI BADAŃ

Badane produkty A i B znacznie różniły się między sobą liczbą żywych komórek bakterii fermentacji mlekowych z rodzaju *Lactobacillus*. Średnie wartości pałeczek mlekowych w napoju A przekraczały wartości $7 \log \text{jtk/cm}^3$ (tab.1).

Minimalne wartości tych bakterii w mleku ukwaszonym za pomocą *Lactobacillus acidophilus* stwierdzano w 7,5% badanych próbek.

Liczba pałeczek mlekowych *Lactobacillus acidophilus* w napoju A

Tabela 1

| Lp. | Rodzaj dodatku | | | |
|-----|----------------|----------------|-------------|-----------------|
| | bez dodatku | owoce jagodowe | owoce leśne | owoce cytrusowe |
| 1 | 6,47 | 7,61 | 8,27 | 8,00 |
| 2 | 6,63 | 7,46 | 8,14 | 7,47 |
| 3 | 6,36 | 8,04 | 8,44 | 8,20 |
| 4 | 7,44 | 7,41 | 9,67 | 7,20 |
| 5 | 7,11 | 8,44 | 8,30 | 8,27 |
| 6 | 8,57 | 8,00 | 8,07 | 8,23 |
| 7 | 9,25 | 8,04 | 8,25 | 8,04 |
| 8 | 7,55 | 7,88 | 7,56 | 8,25 |
| 9 | 8,81 | 8,11 | 8,27 | 7,17 |
| 10 | 8,66 | 8,07 | 8,20 | 8,20 |
| X | 7,68 | 7,90 | 8,31 | 7,90 |

Źródło: opracowanie własne.

Wysoki poziom pałeczek *Lactobacillus* stwierdzono w mleku o smaku owoców leśnych. Nieznacznie mniejszą liczbę tych bakterii wykazywało natomiast 30% badanych napojów A niezawierających dodatków smakowych, jednakże poziom tych bakterii był niższy od 0,37 do 0,64 log jtk/cm³ w stosunku do zakładanego.

Uzyskane wyniki badań pozwoliły na stwierdzenie, że większość analizowanych próbek mleka zawierającego *Lactobacillus acidophilus* odznaczała się wyższym niż zalecany przez Międzynarodową Federację Mleczarską FIL/IDF oraz FAO/WHO poziomem mikroflory technologicznej. Mleko acidofilne powinno posiadać nie mniej niż 10⁷ CFU/g specyficznych mikroorganizmów oraz nie mniej niż 10⁶ CFU/g mikroorganizmów dodatkowych. Badane produkty A wykazywały poziom pałeczek mlekowych, określany jako „minimalna dawka terapeutyczna” właściwa dla tego typu produktów. Jednakże efekt oddziaływania tych komórek jest zależny od wysokiej koncentracji komórek w produkcie w ciągu całego okresu jego przydatności do spożycia.

Wśród mikroflory, która deklarowana jest przez producenta w preparacie B, stosowanym do obniżania poziomu cholesterolu we krwi, znajdują się również pałeczki mlekowe z rodzaju *Lactobacillus*. Liczba populacji tych bakterii jest jednak znacznie niższa niż wartość uzyskiwana dla napoju A.

Uzyskane dane wskazują na fakt, że 70% próbek badanych napojów B stosowanych jako suplement diety obniżający stężenie cholesterolu zawiera nie więcej niż 5 log jtk/g, a zaledwie 30% to wartości nieznacznie przekraczające

poziom 10^5 jtk/g (tab.2). Średnia liczba populacji *Lactobacillus* obecnych w napoju B nie przekraczała $4,42 \log \text{ jkg/cm}^3$.

Tabela 2

Liczba pałeczek z rodzaju *Lactobacillus* sp. w napoju B

| Lp. | Liczba pałeczek mlekowych | Kwasowość |
|-----|---------------------------|-------------|
| 1 | 4,0 | 4,19 |
| 2 | 5,04 | 4,19 |
| 3 | 3,97 | 4,26 |
| 4 | 3,88 | 4,10 |
| 5 | 3,88 | 4,19 |
| 6 | 5,0 | 4,26 |
| 7 | 4,42 | 4,19 |
| 8 | 5,0 | 4,20 |
| 9 | 4,46 | 4,23 |
| 10 | 4,15 | 4,17 |
| X | 4,42 | 4,20 |

Źródło: opracowanie własne.

Obecność pałeczek *Lactobacillus acidophilus* powoduje w czasie ukwaszania mleka wytwarzanie znacznych ilości kwasu mlekowego, kwasu octowego, dwutlenku węgla, aldehydu octowego oraz diacetylu. Substancje te kształtują pozytywne cechy tego napoju, natomiast interakcja żywych komórek bakterii z mikroflorą autochtoniczną przewodu pokarmowego przyczynia się do przywracania stanu homeostazy w jelicie oraz obniża poziom kwasów taurocholowych. Ta ostatnia funkcja prowadzi do zmiany stężenia cholesterolu w organizmie powodując, że napoje zawierające żywe kultury *Lactobacillus acidophilus* powinny być stosowane w dietach ludzi z nadwagą, otyłością i zaburzeniami krążenia, wynikającymi z wysokiego stężenia frakcji HLD we krwi. Doniesienia naukowe dokumentują istotną rolę mlecznych przetworów fermentowanych w modulowaniu poziomu cholesterolu [St-Onge i in. 2000, Steinmetz i in. 1994, Nakajama i in. 1997]. Obecność pałeczek acydofilnych powoduje znaczący efekt w prewencji chorób związanych z nieprawidłowym funkcjonowaniem układu krwionośnego, a zwłaszcza arteriosklerozy oraz arytmii [Gerdes 2000].

W skład napoju B, przeznaczonego do redukcji poziomu cholesterolu we krwi, wchodzi inne substancje dodatkowe, deklarowane przez producenta: odtłuszczone mleko, preparat owocowy, cukier, woda, sok owocowy, skrobia kukurydziana, kwas cytrynowy, barwniki naturalne, białko 2,3, węglowodany 15,0g, 1,3 g jedno- i wielonienasycone kwasy tłuszczowe, błonnik 0,15.

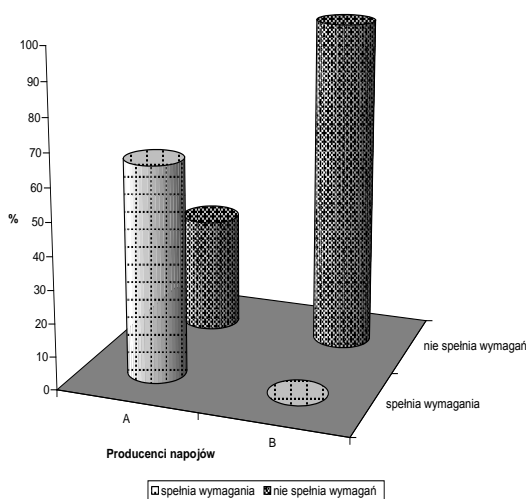
Jednym ze składników napoju jest również kontrowersyjny szczep (*Lactobacillus casei defensis* DN-114001). Obecność tego szczepu w napojach budziła kontrowersje badaczy, zwłaszcza po tym, w jaki sposób była reklamowana funkcja i skuteczność tego szczepu [Kaniewski, Leclerc 2006]. Ze względu na

funkcje, które suplement firmy B ma pełnić w organizmie, deklarowana na poziomie 5–15% efektywność zmniejszania LDL w osoczu jest prawdopodobnie wynikiem stężenia steroli roślinnych w napoju, mniejszą rolę mogą tu pełnić bakterie probiotyczne.

Z uzyskanych danych wynika, że suplementy diety – napoje B nie spełniają wymagań w zakresie minimalnych dawek koniecznych do uzyskania efektu probiotycznego (rys. 1).

Z badań Guerin-Danan i Roschet wynika, że nawet wprowadzenie szczepu *Lactobacillus caesei* nie stanowi gwarancji uzyskiwania pozytywnych efektów działania tych pałeczek w prewencji schorzeń, jeżeli ich stężenie np. w jogurtach nie jest dostateczne [Guerin-Danan 1998, Roschet i in. 2006].

Inne dane literaturowe sugerują, że drobnoustrojami o znaczącej efektywności w obniżaniu poziomu cholesterolu we krwi są jednak pałeczki mlekowe, więc dbałość o ich właściwy poziom i żywotność powinna być przez producenta zapewniona [Jiang i in. 2007].



Rys.1. Poziom pałeczek z rodzaju *Lactobacillus* w badanych suplementach

Poziom probiotycznych pałeczek kwasu mlekowego w żywności powinien wynosić co najmniej 10^7 – 10^8 jtk żywych i aktywnych [Zaręba i in. 2008].

Z danych prezentowanych przez Libudzisz wynika jednak, że w celu uzyskania szybkiego efektu medycznego, związanego z działaniem bakterii probiotycznych, konieczne jest wprowadzenie do dziennej diety populacji tych bakterii o liczebności od 10^9 do 10^{12} [Libudzisz 2002].

4. WNIOSKI

1. Preparat B nie zawiera odpowiedniej dawki pałeczek mlekowych gwarantujących zakładany efekt terapeutyczny.
2. Kwasowość napoju B powoduje, że nie powinien być on stosowany dla osób z wrzodziejącym zapaleniem jelit lub schorzeniami dwunastnicy.
3. Poziom bakterii fermentacji mlekowej z gatunku *Lactobacillus acidophilus* w napoju A osiąga minimalną dawkę terapeutyczną w 65% badanych próbek.

LITERATURA

1. Dekker J., Collett M., Prasad J., Gopal P., *Functional of probiotics-potential for product development*, Forum Nutr., 2007, 60, 196–208.
2. Gawęcki J., Libudzisz Z., *Mikroorganizmy w żywności i żywieniu*, Poznań 2006, 92–102.
3. Gerdes S., *Functional Dairy Products*, EJM, Paryż 2000, 25–32.
4. Guerin-Danan Chabanet C., Pedone C., i in., *Milk fermented with yogurt cultures and Lactobacillus casei compared with yogurt and gelled milk*, Am. J. Clin. Nutr., 1998, 67, 11–117.
5. *Guidelines for the evaluation of probiotics in food*, Raport FAO/WHO, London, Ontario, Canada, 30.04. 2002.
6. Jiang N., Guo B., Sun L., *Lactobacillus casei Bd-II strain used to reduce blood cholesterol*, Shanghai Bright Dairy, 2007, 9, 213–218.
7. Kaniewski Ł., *Panaceum na półce z nabiałem*, www.rzeczpospolita.pl/gazeta/wydanie_061128/nauka, 15.03, 2006.
8. Leclerc M.E., *Actimel, Bifidus, Yakult: ue choisir trie les varies et fausses promessers des alicaments*, Le Tribune, 2006, 42.
9. Libudzisz Z., Walczak P., Bardowski J., *Bakterie fermentacji mlekowej*, Monografie, Łódź 2004, 75–89.
10. Ljungh A., Wadstrom T., *Lactic acid bacteria as a probiotics*, Curr. Issues Int. Microbiol, 2006, 7, 2, 73–89.
11. Nakajima H., Suzuki Y., Sirota T., *Cholesterol lowering activity of ropy fermentem milk.*, J.Food Sci., 1992, 57, 1327–1329.
12. Rochet V., Rigottier-Gois i in., *Effects of orally administrated Lactobacillus casei DN-114 001 on the composition or activities of the dominant fecal microbiota in healthy humans*, Brit J. Nutr., 2006, 95, 421–429.
13. Ryzko J., *Zastosowanie probiotyków i prebiotyków w leczeniu nieswoistych zapaleń jelit oraz zaburzeń czynnościowych jelita grubego*, Pediaatria Współczesna, Gerontologia, Hepatologia i Żywnienie Dziecka, 2002, 4, 1, 55–60.
14. Salminen S., *Probiotics: current knowledge of Heath benefis and future perspectives*, Functional Food Forum, Turun Yliopisto University of Turku, 2008, 1–39.
15. Salminen S., Bouley C., Boutron-Rualt M.C., i in., *Functional food science and gastrointestinal physiology and function*, Brit. J. Nutr., 1998, 80, 1, 147–171.

16. Steinmetz K.A., Childs M.T., Stimson C i in., *Effect of consumption of whole milk and skim milk on blood lipid profiles in healthy men*, Am. J. Clin. Nutr., 1994, 59, 612–618.
17. St-Onge M.P., Farnworth E.R., Jones J.H., *Consumption of fermented and nonfermented dairy products: effects on cholesterol concentrations and metabolism*, Am. J. Clin. Nutr., 2000, 71, 674–681.
18. Zaręba D., Ziarno M., Czapska M., Bednarczyk M., *Czynniki warunkujące przeżywalność mikroflory jogurtów i biojogurtów*, „Przegląd Mleczarski”, 2008, 10.

ASSESSMENT OF THE HYGIENIC QUALITY FERMENTED BEVERAGE AS A DIETARY SUPPLEMENT

Summary

*Diet supplements including probiotic tribes should be characterised by adequate number of population of these bacteria. In case of decrease in number of these bacteria the desired effect cannot be attained. The aim of carried researches was to determine the number of live cells of lactic rod-bacteria included in two drinks that are diet supplements. Drinks meant for lowering cholesterol level were produced by two different producers A and B and included varied ingredients. The results of researches revealed that 35% of investigated drinks produced by producer A did not include required amount of live cells of *Lactobacillus acidophilus* bacteria. The average level of lactic rod-bacteria of two types declared by producer B, also did not fulfill the requirements. The number of rod-bacteria of *Lactobacillus* type did not extend the value of 5,04 cfu/ml in any of the investigated samples, and the acidity of the drinks could cause threat for consumers with stomach and duodenum inflammatory diseases.*