

# Wpływ mlecznych produktów fermentowanych na zdrowie człowieka

## *The effect of fermented milk products on human health*

**Joanna Wajs<sup>1</sup>**

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
ORCID: [0000-0003-2621-6398](https://orcid.org/0000-0003-2621-6398)

**Magdalena Stobiecka<sup>2</sup>**

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
ORCID: [0000-0003-2868-2149](https://orcid.org/0000-0003-2868-2149)

### Streszczenie

Fermentowane produkty mleczne (zwłaszcza jogurt i kefir) zajmują wysoką pozycję w diecie człowieka, w tym w żywieniu dzieci, chorych czy rekonwalescentów, a ich spożycie wzrasta. Zgodnie z zaleceniami WHO mieszkańcy Europy powinni codziennie spożywać mleko i przetwory mleczne ze względu na ich wysoką wartość odżywczą i korzystny wpływ na zdrowie człowieka. Istnieje wiele doniesień naukowych, które potwierdzają ich dobroczynny wpływ na osoby borykające się z różnymi chorobami nie tylko układu pokarmowego. W porównaniu z mlekiem napoje mleczne fermentowane, zwłaszcza jogurt, są bardziej odżywcze i stanowią doskonałe źródło białka, wapnia, fosforu, ryboflawiny, tiaminy, witaminy B<sub>12</sub>, kwasu foliowego, niacyny, magnezu czy cynku, a także bioaktywnych peptydów, tłuszczów, kwasów organicznych i oligosacharydów. Obecnie na rynku można znaleźć wiele jogurtów czy kefirów bogatych w szeroką gamę smaków i dodatków funkcjonalnych.

Cel: Celem pracy było dokonanie przeglądu najnowszych doniesień literaturowych dotyczących udokumentowanego wpływu fermentowanych produktów mlecznych na zdrowie człowieka. Dodatkowym celem było wyszczególnienie wybranych dostępnych na rynku fermentowanych produktów mlecznych – jogurtu i kefiru, z uwzględnieniem obecności bakterii probiotycznych i dodatków smakowych.

Metody badawcze: Metoda badania dokumentów; metoda analizy; metoda obserwacji.

Wyniki: Najnowsze doniesienia literaturowe pokazują, że regularne spożywanie jogurtów zawierających dodatkowe szczepy probiotyczne zmniejsza częstość występowania różnych chorób, w tym układu oddechowego – zwłaszcza u dzieci. Ponadto naturalne dodatki smakowe uważane są za doskonałe źródło przeciwutleniaczy i błonnika prebiotycznego, którego obecność korzystnie wpływa na przyswajanie składników odżywczych.

Wnioski: Spożycie fermentowanych produktów mlecznych jest korzystne dla zdrowia człowieka. Obecność bakterii kwasu mlekowego pozytywnie wpływa na cały organizm. Szeroka gama fermentowanych produktów mlecznych dostępnych na rynku spełnia wymagania coraz bardziej wymagających konsumentów.

---

<sup>1</sup> E-mail: [joanna.wajs@up.lublin.pl](mailto:joanna.wajs@up.lublin.pl)

<sup>2</sup> E-mail: [magdalena.stobiecka@student.up.edu.pl](mailto:magdalena.stobiecka@student.up.edu.pl)

## Słowa kluczowe

zdrowie, mleko, produkty fermentowane

## Abstract

Fermented dairy products (especially yogurt and kefir) occupy a high position in the human diet, including the nutrition of children, the sick or those recovering, and their consumption increases. According to WHO recommendations, the inhabitants of Europe should consume milk and milk products every day due to its high nutritional value and beneficial effect on human health. There are many scientific reports that confirm its beneficial effect on people struggling with various diseases, not only the digestive system. In comparison with milk, fermented milk beverages, especially yogurt, are more nutritious and are an excellent source of protein, calcium, phosphorus, riboflavin, thiamine, vitamin B<sub>12</sub>, folic acid, niacin, magnesium or zinc, as well as bioactive peptides, fatty acids, organic acids and oligosaccharides. Currently on the market many yogurts or kefir rich in a wide range of flavors and functional additives can be found.

**Aim:** The aim of the study was to review the latest literature reports on the documented impact of fermented dairy products on human health. An additional goal was listing the selected fermented dairy products available on the market – yogurt and kefir, taking into account the presence of probiotic bacteria and flavored additives.

**Research methods:** document examination method; method of analysis; observation method.

**Results:** Recent literature reports show that regular consumption of yogurts containing added probiotic strains reduces the incidence of various diseases, including the respiratory system – especially in children. Moreover, natural flavor additives are considered to be an excellent source of antioxidants and prebiotic fiber, whose presence has a beneficial effect on the absorption of nutrients.

**Conclusions:** Consumption of fermented dairy products is beneficial to human health. The presence of lactic acid bacteria has a positive effect on the entire body. The wide range of fermented dairy products available on the market meets the requirements of increasingly demanding consumers.

## Keywords

health, milk, fermented products

**JEL:** I12

## 1. Wprowadzenie

Sposób żywienia ściśle oddziałuje na stan zdrowia. Właściwe, racjonalne odżywianie oraz odpowiedni dobór produktów w diecie mają kluczowe znaczenie dla utrzymania zdrowia. Jednym z produktów, który często pojawia się w diecie, szczególnie dzieci, osób starszych i dbających o kondycję, jest mleko i jego przetwory<sup>3</sup>.

Celem pracy było dokonanie przeglądu najnowszych doniesień literaturowych z zakresu udokumentowanego wpływu mlecznych produktów fermentowanych na zdrowie człowieka. Cel dodatkowy stanowiło natomiast zestawienie wybranych, dostępnych

---

<sup>3</sup> V.G. Clatici, C. Vouicu, C. Voaides, A. Roseanu, M. Icricerzi, S. Jurcoane, *Diseases of Civilization – Cancer, Diabetes, Obesity and Acne – the Implication of Milk, IGF-1 and mTORC1*, „Maedica (Buchar)” 2018, vol. 13, nr 4, s. 273–281.

na rynku produktów fermentowanych – jogurtów oraz kefirów, z uwzględnieniem ich wartości odżywczej, rodzaju zastosowanych kultur starterowych oraz wsadu smakowego.

Metoda badania dokumentów; metoda analizy; metoda obserwacyjna.

## 2. Charakterystyka mlecznych produktów fermentowanych

Mleko jest surowcem pochodzenia zwierzęcego, cechującym się niebywałymi właściwościami. Według zaleceń Instytutu Żywności i Żywienia (IŻŻ) każdy Polak powinien codziennie spożywać mleko i jego przetwory (kefir, kwaśne mleko, jogurt, ser), ze względu na wysoką wartość odżywczą oraz korzystne działanie zdrowotne na organizm człowieka<sup>4</sup>. Jako podstawowy element ludzkiej diety dostarcza energii dzięki obecności cukru mlecznego, jakim jest laktoza. Natomiast źródło wartościowego białka stanowi kazeina, składająca się z frakcji:  $\alpha$ S1 (55%),  $\alpha$ S2 (25%),  $\beta$  (15%) oraz  $\kappa$  (5%), a także białka serwatkowe:  $\alpha$ -laktoalbumina,  $\beta$ -laktoglobulina, albumina osocza, zwana serum oraz inne bioaktywne substancje białkowe, takie jak: immunoglobuliny (IgA, IgM, IgG), hormony, cytokiny, nukleotydy czy enzymy<sup>5</sup>. Mleko w swoim składzie zawiera również szereg cennych pierwiastków (wapń, fosfor, potas, cynk, selen) i witamin (w tym witamina D), których przyswajalność jest wysoka. Drogocennym i bardzo pożądanym składnikiem mleka oraz produktów z niego pozyskiwanych jest sprzężony kwas linolowy (CLA), kwas masłowy oraz kwasy tłuszczowe z rodziny omega-3. Z raportu FAO (Food and Agriculture Organization) wynika, że z roku na rok produkcja mleka i produktów mlecznych rośnie. Porównując lata 2017 i 2018, produkcja zwiększyła się o 0,8% i za rok 2018 jej wartość wynosiła 226,4 mln ton<sup>6</sup>. Wśród produktów mlecznych dużą popularnością cieszą się wyroby fermentowane, z jogurtami i kefirami na czele.

Obecnie spożycie mleka oraz mlecznych produktów fermentowanych rośnie, a zainteresowanie produktami profilowanymi, niejednokrotnie uwarunkowane występowaniem w konsumenta jakiegoś schorzenia, z roku na rok jest coraz większe. Pojęcie „żywność designerska” jest terminem, który określa produkty wzbogacone, niosące za sobą korzystny wpływ na ludzkie zdrowie. Do takiej żywności zaliczane są jogurty lub kefiry, których prozdrowotnym dodatkiem są kultury bakterii.

---

<sup>4</sup> M. Jarosz, 2017, <https://ncez.pl/upload/normy-net-1.pdf> [dostęp 4.02.2020].

<sup>5</sup> M. Franzoi, G. Niero, G. Visentin, M. Penasa, M. Cassandro, M. De Marchi, *Variation of Detailed Protein Composition of Cow Milk Predicted from a Large Database of Mid-Infrared Spectra*, „Animals” 2019, vol. 9, nr 4, s. 176.

<sup>6</sup> FAO, 2019, *Dairy Market Review - Overview of global dairy market developments in 2018*, <http://www.fao.org/3/ca3879en/ca3879en.pdf> [dostęp 4.02.2020]

Według definicji jogurtem nazywamy skoagulowany produkt mleczny, uzyskany w procesie fermentacji laktozy do kwasu mlekowego, z dodatkiem bakterii z grupy *Lactobacillus*, *Streptococcus* czy *Bifidobacterium* lub bez obecności szczepów<sup>7</sup>. Kefir natomiast produkowany jest z zastosowaniem bakterii z grupy *Lactococcus*, *Lactobacillus* i *Leuconostoc* oraz bakterii kwasu octowego (rodzina *Acetobacteraceae*)<sup>8</sup>. Jest produktem o charakterystycznym, lekko gazowanym smaku, z minimalną zawartością alkoholu, wynikającą z fermentacji drożdżowej<sup>9</sup>. Należy do produktów lekkostrawnych, o niskiej kaloryczności, który mogą spożywać osoby zmagające się z nadwagą oraz cukrzycą typu 2<sup>10</sup>. Functional Food Center (FFC) klasyfikuje jogurty oraz kefir jako żywność funkcjonalną, ponieważ z definicji wynika, że do tej kategorii żywności zaliczana jest „naturalna lub przetworzona żywność, która zawiera znane lub nieznanne związki biologicznie czynne; żywność w określonych, skutecznych i nietoksycznych ilościach zapewnia klinicznie udowodnione i udokumentowane korzyści zdrowotne w zapobieganiu i leczeniu, w tym leczeniu chorób przewlekłych”<sup>11</sup>.

### 3. Działanie prozdrowotne mlecznych produktów fermentowanych

Udokumentowany wpływ mlecznych produktów fermentowanych na zdrowie zawdzięczany jest obecności bakterii fermentacji mlekowej. Wykazują one silne działanie przeciwutleniające w stosunku do wolnych rodników. Tym samym można stwierdzić, iż są doskonałym czynnikiem prewencyjnym, m.in. w stosunku do jednej z najczęściej występujących chorób cywilizacyjnych, czyli nowotworu. Dodatkowo, potencjał antyoksydacyjny wykazuje kazeina oraz laktoferyna, białka występujące w mlecznych produktach fermentowanych<sup>12</sup>. Najgebauer-Lejko i Sady (2015) wykazali, że jogurt oraz kefir cechują się najwyższą aktywnością przeciwutleniającą w porównaniu z innymi produktami fermentowanymi dostępnymi na rynku. Frakcja  $\beta$ -kazeiny cechuje się

<sup>7</sup> A. Emad Eldeen, A. Elzain Elsammani, A. Marwa Abu Alkhairat, Y.M. AhamedIdress, *Assessment of the effect addition of baobab (Adensoniadigatata) fruit pulp on properties of cow's milk yoghurt*, 2018, <https://pdfs.semanticscholar.org/352e/861d273920791006329be4217e4d27a808fb.pdf> [dostęp 20.05.2020].

<sup>8</sup> Z. Karwowska, J.J. Szemraj, B. Karwowski, *Antynowotworowe właściwości probiotycznych bakterii jogurtowych*, „Postępy Biochemii” 2019, vol. 65, nr 3, s. 163–172.

<sup>9</sup> P. Żelazowski, 2015, [https://www.researchgate.net/publication/315647605\\_Zycie\\_w\\_mlecznych\\_napojach\\_fermentowanych](https://www.researchgate.net/publication/315647605_Zycie_w_mlecznych_napojach_fermentowanych) [dostęp 12.02.2020].

<sup>10</sup> E. Dimidi, S.R. Cox, M. Rossi, K. Whelan, *Fermented Foods: Definitions and Characteristics, Impact on the Gut Microbiota and Effects on Gastrointestinal Health and Disease*, „Nutrients” 2019, vol. 11, nr 8, s. 1806.

<sup>11</sup> D.M. Martirosyan, J. Singh, *A new definition of functional food by FFC: What makes a new definition unique?*, „Functional Foods in Health and Disease” 2015, vol. 8, nr 2, s. 1254–1263.

<sup>12</sup> S. Ranvir, N. Awasti, P. Nikam, N. Sharma, *Research-Based Biofunctional Aspects of Milk Protein-Derived Bioactive Peptides*, [w:] J. Minj, A. Sudhakaran, A. Kumari (red.), *Dairy Processing: Advanced Research to Applications*, Springer, Singapore, 2020, s. 133–159.

wysoką aktywnością antyoksydacyjną ze względu na obecność reszt prolinowych. Połączenie białek mleka, głównie kazeiny i  $\beta$ -laktoglobuliny oraz polifenoli może wpływać na zwiększenie potencjału przeciwutleniającego mlecznych produktów fermentowanych, zaliczając je do nowej żywności funkcjonalnej<sup>13</sup>. Również obecność szczepów probiotycznych, tj. *Lactobacillus casei* czy *acidophilus*, prowadzi do podwyższenia aktywności przeciwutleniającej jogurtów<sup>14</sup>. Laktoferyna natomiast, jako wiążąca żelazo glikoproteina, stymuluje rozrost mikroflory bakteryjnej przez promowanie wzrostu wybranych szczepów probiotycznych. Dzięki utrzymywaniu wysoko zróżnicowanego poziomu bakterii jelitowych powstrzymuje kolonizację patogenów jelitowych oraz warunkuje utrzymanie homeostazy w jelitach<sup>15</sup>.

Zainteresowanie konsumentów żywnością funkcjonalną, do której zaliczamy mleczne produkty fermentowane, z roku na rok rośnie. Istnieje wiele badań (Michael i in. 2020), które potwierdzają dobroczynny wpływ spożywania jogurtów oraz kefirów na zdrowie. Powszechnie stosowane kultury bakterii z rodzaju *Lactobacillus* i *Bifidobacterium* w przypadku jogurtów są najczęściej stosowanymi probiotykami, mającymi zdolność przetrwania w jelitach<sup>16, 17</sup>. Ich obecność wykazuje zdolności przeciwdrobnoustrojowe dla organizmu. *Lactobacillus* jako probiotyki są zaliczane do kategorii bakterii kwasu mlekowego. Usprawniają proces rozkładu laktozy u osób z nietolerancją cukru mlecznego. W jednym z badań prowadzonych wśród osób z hipercholesterolemią, Wu i in. (2017)<sup>18</sup> wykazali obniżenie poziomu cholesterolu frakcji LDL oraz trójglicerydów we krwi. Inne badania wskazują, że określone szczepy bakterii *Lactobacillus* przyczyniają się do opóźnienia wystąpienia cukrzycy<sup>19</sup>, a spożywanie jogurtu probiotycznego może wpłynąć na

<sup>13</sup> S.Y. Elikoğlu, Y.K. Erdem, *Interactions between milk proteins and polyphenols: Binding mechanisms, related changes and the future trends in dairy industry*, „Food Reviews International” 2017, vol. 34, nr 7, s. 1–35.

<sup>14</sup> A. Fardet, E. Rock, *In vitro and in vivo antioxidant potential of milks, yoghurts, fermented milks and cheeses: a narrative review of evidence*, „Nutrition Research Reviews” 2017, vol. 31, nr 1, s. 1–19.

<sup>15</sup> A. Vega-Bautista, M. de la Garza, J.C. Carrero, R. Campos-Rodríguez, M. Godínez-Victoria, M.E. Drago-Serrano, *The Impact of Lactoferrin on the Growth of Intestinal Inhabitant Bacteria*, „International Journal of Molecular Sciences” 2019, vol. 20, nr 19, s. 4707.

<sup>16</sup> DR. Michael, AA. Jack, G. Masetti, TS. Davies, KE. Loxley, J. Kerry-Smith, JF. Plummer, JR. Marchesi, BH. Mullish, JAK. McDonald, TR. Hughes, D. Wang, I. Garaiova, Z. Paduchová, J. Muchová, MA. Dobry, SF. Plummer, *A randomised controlled study shows supplementation of overweight and obese adults with lactobacilli and bifidobacteria reduces bodyweight and improves well-being*, „Scientific Reports” 2020, vol. 10, nr 4183.

<sup>17</sup> A. Khare, S. Guar, *Cholesterol-Lowering Effects of Lactobacillus Species*, „Current Microbiology” 2020, vol. 77, s. 638–644.

<sup>18</sup> Y. Wu, Q. Zhang, Y. Ren, Z. Ruan, *Effect of probiotic Lactobacillus on lipid profile: A systematic review and meta-analysis of randomized, controlled trials*, „PLoS One” 2017, Vol. 12, nr 6, e0178868.

<sup>19</sup> M. Aguirre, C. Bussolo de Souza, K. Venema, *The Gut Microbiota from Lean and Obese Subjects Contribute Differently to the Fermentation of Arabinogalactan and Inulin*, „PloS One” 2016, vol. 11, nr 7, e0159236.

zmniejszenie występowania cukrzycy typu 2<sup>20, 21</sup>. Do głównych zadań *Lactobacillus* należy hamowanie zwiększania się ilości patogenów w organizmie. Następuje to w wyniku obniżenia poziomu pH żołądka, co uniemożliwia dalsze namnażanie się patogenów<sup>22</sup>. Uznawany jest również jako czynnik antynowotworowy dla ludzkiego organizmu<sup>23</sup>. W badaniach z 2011 r. wykazano, że oba szczepy obecne w jogurtach wpłynęły na poprawę jakości wypróżniania osób po resekcji jelita grubego wywołanego nowotworem jelita grubego<sup>24</sup>. Wyniki innych badań pokazują (Sakai i in. 2014)<sup>25</sup>, że również te bakterie miały wpływ na uregulowanie zaparców wśród kobiet w okresie połogu. *Bifidobacterium* należy do bakterii probiotycznych produkujących kwas foliowy oraz witaminy z grupy B, kluczowych dla prawidłowego funkcjonowania organizmu<sup>26</sup>. Amenyah i in. (2020)<sup>27</sup> wykazali, że niedobór witamin z grupy B, szczególnie B<sub>9</sub>, wpływa na zaburzenia metylacji DNA, przyczyniając się do zwiększenia możliwości rozwoju chorób cywilizacyjnych.

W mlecznych produktach fermentowanych na uwagę zasługuje również kwas masłowy. Jego obecność wywołuje podział i dojrzewanie zdrowych komórek jelita grubego. Stymuluje również odpowiedź układu odpornościowego, zmniejsza ilość produkowanych cytokin prozapalnych oraz stresu oksydacyjnego w komórkach. Jest czynnikiem zapobiegającym powstawaniu biegunek<sup>28</sup>. Istnieją badania (García-Albiach i in. 2008)<sup>29</sup>,

<sup>20</sup> J. Salas-Salvadó, M. Guasch-Ferré, A. Díaz-López, N. Babio, *Yogurt and Diabetes: Overview of Recent Observational Studies*, „Journal of Nutrition” 2017, vol.147, nr 7, s. 1452S–1461S.

<sup>21</sup> N. Moslehi, S. Shab-Bidar, P. Mirmiran, M. Sadeghi, F. Azizi, *Associations between dairy products consumption and risk of type 2 diabetes: Tehran lipid and glucose study*, „International Journal of Food Sciences and Nutrition” 2015, vol. 66, nr 6, s. 692–699.

<sup>22</sup> R.L. Brown, R.P. Sequeira, T.B. Clarke, *The microbiota protects against respiratory infection via GM-CSF signaling*, „Nature Communications” 2017, vol. 8, nr 1, s. 1512.

<sup>23</sup> A. Faraki, N. Noori, H. Gandomi, S.A.H. Banuree, F. Rahmani, *Effect of Auricularia auricula aqueous extract on survival of Lactobacillus acidophilus La-5 and Bifidobacterium bifidum Bb-12 and on sensorial and functional properties of synbiotic yogurt*, „Food Science & Nutrition” 2020, vol. 8, nr 3, s. 1406–1414.

<sup>24</sup> S. Ohigashi, Y. Hoshino, Y. Ohde, S. Onodera, H. *Functional outcome, quality of life, and efficacy of probiotics in postoperative patients with colorectal cancer*, „Surgery Today” 2011, vol. 41, nr 9, s. 1200–1206.

<sup>25</sup> T. Sakai, H. Kubota, A. Gawad, L. Gheyle, S. Ramael, K. Oishi, *Effect of fermented milk containing Lactobacillus casei strain Shirota on constipation-related symptoms and haemorrhoids in women during puerperium*, „Beneficial Microbes” 2014, vol. 6, nr 2, s. 1–10.

<sup>26</sup> I. Presti, G. D’Orazio, M. Labra, B. La Frela, V. Mezzasalma, G. Bizzaro, S. Giardina, A. Michelotti, F. Tursi, M. Vassallo, P. Di Gennaro *Evaluation of the probiotic properties of new Lactobacillus and Bifidobacterium strains and their in vitro effect*, „Applied Microbiology and Biotechnology” 2015, vol. 99, nr 13, s. 5613–5626.

<sup>27</sup> S.D. Amenyah, C.F. Hughes, M. Ward, S. Rosborough, J. Deane, S.J. Thursby, C.P. Walsh, D.E. Kok, J.J. Strain, H. McNulty, D.J. Lees-Murdock, *Influence of nutrients involved in one-carbon metabolism on DNA methylation in adults – a systematic review and meta-analysis*, „Nutrition Reviews” 2020, vol. 78, issue 8, s. 1–20.

<sup>28</sup> A. Bedford, J. Gong, *Implications of butyrate and its derivatives for gut health and animal production*, „Animal Nutrition” 2018, vol. 4, nr 2, s. 151–159.

<sup>29</sup> R. García-Albiach, M.J. Pozuelo de Felipe, S. Angulo, M.I. Morosini, D. Bravo, F. Baquero, R. del Campo, *Molecular analysis of yogurt containing Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus and Streptococcus thermophilus in human intestinal microbiota*, „The American Journal of Clinical Nutrition” 2008, vol. 87, nr 1, s. 91–96.



w których dowiedziono, że spożywanie jogurtów zawierających szczepy bakterii *Streptococcus thermophilus* oraz *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* korzystnie wpływają na produkcję maślanu w jelitach. Ohara i Mori (2019)<sup>30</sup> wykazali, że kwas masłowy wpływa na hamowanie ekspresji genów raka jelita grubego, co może świadczyć o jego właściwościach antynowotworowych<sup>31</sup>.

#### 4. Oferta rynkowa mlecznych produktów fermentowanych

Obecnie na rynku dostępnych jest wiele jogurtów oraz kefirów naturalnych lub z różnymi dodatkami smakowymi, szczególnie wsadami owocowymi, których wybór przez konsumentów staje się w coraz większym stopniu ukierunkowany. W tabeli 1 zamieszczono zestawienie wybranych jogurtów dostępnych na polskim rynku, z uwzględnieniem ich wartości odżywczej oraz rodzaju zastosowanego szczepu.

Tabela 1. Zestawienie wybranych jogurtów naturalnych dostępnych na polskim rynku

Producent/ Nazwa	Wartość energetyczna [kcal]	Zawartość białka/100 g	Zawartość tłuszczu/100 g	Zawartość węglowodanów/100 g	Szczep bakterii
Jana – Jogurt naturalny 380 g	87	4,7	4,5	6,9	<i>Bifidobacterium</i> BB-12, <i>Lactobacillus acidophilus</i> La-5
Piątnica SKYR naturalny 150 g	66	12	0	0	<i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i>
OSM Krasnystaw Jogurt naturalny Calpro wapń + probiotyk 175 g	60	4,5	2,0	6,0	<i>Lactobacillus acidophilus</i> LA-5, <i>Bifidobacterium</i> BB-12
Tola jogurt naturalny + wapń 250 g	58	4,3	2,0	5,4	LA-5* <i>Lactobacillus acidophilus</i> , BB-12* <i>Bifidobacterium</i>
Activia Jogurt naturalny do picia ze szczepami bakterii ActiRegularis 300 g	37	3,3	0,9	4,0	Bakterie: jogurtowe ( $10^8$ jtk/g), ActiRegularis, <i>Bifidobacterium</i> CNCM I-2494 ( $4 \times 10^7$ jtk/g)
Bakoma Jogurt naturalny gęsty 150 g	58	3,3	2,8	4,9	<i>Lactobacillus acidophilus</i> i <i>Bifidobacterium lactis</i>

<sup>30</sup> T. Ohara, M. Tsutomut, *Antiproliferative Effects of Short-chain Fatty Acids on Human Colorectal Cancer Cells via Gene Expression Inhibition*, „Anticancer Research” 2019, vol. 39, nr 9, s. 4659–4666.

<sup>31</sup> L. Pattayil, H.T. Balakrishnan-Saraswathi, *In Vitro Evaluation of Apoptotic Induction of Butyric Acid Derivatives in Colorectal Carcinoma Cells*, „Anticancer Research” 2019, vol. 39, no. 7, s. 3795–3801.

Producent/ Nazwa	Wartość energetyczna [kcal]	Zawartość białka/100 g	Zawartość tłuszczu/100 g	Zawartość węglowodanów/100 g	Szczep bakterii
Danone Jogurt naturalny bez cukru 165 g	69	4,6	3,0	5,8	Żywe kultury bakterii jogurtowych
Bieluch Jogurt naturalny 0% tłuszczu, lekki 180 g	38	4,0	0	5,5	Żywe kultury bakterii jogurtowych
Zott Jogurt naturalny 180 g	67	4,9	4,2	3,0	Żywe kultury bakterii
Kuchnia Lubelska Jogurt naturalny nadbużański 1 kg	110	3,2	9,0	4,0	Żywe kultury bakterii jogurtowych
Maluta Jogurt bez laktozy wysokobiałkowy 180 g	57	9,0	0	5,2	<i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i>
Bakoma Jogurt naturalny bez laktozy 2% tł. 400 g	52	3,4	2,0	5,1	Żywe kultury bakterii jogurtowych oraz <i>Lactobacillus casei</i>
EKOŁukta Jogurt Eko typ grecki naturalny 200 g	122	4,0	9,5	5,1	Kultury bakterii jogurtowych
Tesco Jogurt naturalny 150 g	68	3,9	3,9	4,4	Kultury bakterii <i>Bifidobacterium</i> i <i>Lactobacillus acidophilus</i> (10 <sup>6</sup> jtk/g)
Danone Jogurt naturalny łagodny 370 g	69	4,6	3,0	5,8	Żywe kultury bakterii jogurtowych
Maluta Jogurt śmietankowy 220 g	108	2,8	9,0	4,0	Żywe kultury bakterii jogurtowych: <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus</i>
Bakoma Jogurt naturalny gęsty z granolą 200 g	123	4,9	4,0	16,4	Żywe kultury bakterii jogurtowych oraz <i>Lactobacillus acidophilus</i> i <i>Bifidobacterium lactis</i>
Jogurt naturalny bio. Produkt rolnictwa ekologicznego 300 g	120	4,0	9,1	5,3	Bakterie fermentacji kwasu mlekowego

Źródło: opracowanie własne.

Do szczepów najczęściej występujących w uwzględnionych jogurtach naturalnych należą *Lactobacillus acidophilus* oraz *Bifidobacterium*. Wartość energetyczna (37–123 kcal) oraz zawartość białka (2,8–12 g), tłuszczu (0–9,5 g) oraz węglowodanów (0–16,4 g) różni się w zależności od producenta i rodzaju jogurtu.



Z kolei w tabeli 2 zestawiono jogurty z dodatkami owocowymi lub zbożowymi. Niektóre z nich zawierają kawałki owoców, a część stanowią jogurty o konkretnym smaku. Warto zaznaczyć, że wartość energetyczna oraz odżywcza jogurtów smakowych jest wyższa niż w przypadku jogurtów naturalnych.

**Tabela 2. Porównanie oferty rynkowej jogurtów z różnymi wsadami**

Producent/ Nazwa	Wartość energetyczna [kcal]	Zawartość białka/100 g	Zawartość tłuszczu/100g	Zawartość węglowodanów /100 g	Szczep bakterii	Dodatek owocowy
Bakoma Bio jogurt 140 g	93	3,4	2,5	14,2	Żywe kultury bakterii jogurtowych oraz <i>Lactobacillus acidophilus</i> i <i>Bifidobacterium lactis</i>	Morela, truskawka, wiśnia, jagoda
Bakoma Jogurt kremowy 150 g	123	2,8	6,2	13,8	Żywe kultury bakterii jogurtowych	Kokos-migdał, kawa
Jogobella 150 g	100	3,5	2,6	16,7	Żywe kultury bakterii	Jagoda, brzoskwinia, malina, pieczone jabłko, poziomka, wiśnia, czereśnia, gruszka, morela, owoce leśne, kiwi
Piątnica Jogurt typu greckiego 0% 150 g	94	7,0	2,4	11	<i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	Brzoskwinia marakuja, truskawka, wiśnia, wanilia
Piątnica Jogurt Piątuś typu greckiego 125 g	85	7,0	2,3	9,5	<i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	Banan, truskawka, wanilia
Danone Actimel 4 × 100 g	71	2,8	1,5	10,7	<i>Lactobacillus casei</i> Danone CNCM I-1518: min. 20 × 10 <sup>7</sup> jtk/100 g	Tymianek, żurawina, malina, truskawka, malina
Danone Fantasia Jogurt kremowy 122 g	117	2,3	5,4	14,8	Żywe kultury bakterii jogurtowych	Jagoda, truskawka, wiśnia, papaja i kwiat pomarańczy, marakuja, jaśmin, mango róża, jeżyna
Bakoma Jogurt 7 zbóż 150 g	95	3,1	2,5	15,0	Żywe kultury bakterii jogurtowych oraz <i>Lactobacillus acidophilus</i> i <i>Bifidobacterium lactis</i>	Brzoskwinia, truskawka, śliwka

Producent/ Nazwa	Wartość energetyczna [kcal]	Zawartość białka/ 100 g	Zawartość tłuszczu/100g	Zawartość węglowodanów /100 g	Szczep bakterii	Dodatek owocowy
Maluta Jogurt bez laktozy wysoko- białkowy 180 g	57	9,0	0	5,2	<i>Streptococcus thermo- philus, Lactobacillus bulgaricus</i>	–
Danone Activia Chia 140 g	83	3,7	3,0	10,1	bakterie: jogurtowe (10 jtk/g), <i>ActiRegu- laris Bifidobacterium CNCM I-2494 (4 × 10 jtk/g)</i>	Jagoda z chia, naturalny z chia
Bakoma Jogurt Twist 400 g	74	2,9	1,8	11,6	Żywe bakterie jogur- towe oraz <i>Lactobacil- lus acidophilus, Bifido- bacterium species i Lactobacillus casei</i>	Owoce leśne, tru- skawka, poziomka, mango, brzoskwi- nia, malina
Bakoma Jogurt 7 zbóż Men 300 g	100	3,5	2,7	15,2	Żywe kultury bakterii jogurtowych oraz <i>Lac- tobacillus acidophilus i Bifidobacterium lactis</i>	Jabłko, pomarań- cza, brzoskwinia, gruszka, jagoda czarna, porzeczka, ananas, manda- rynka
Danone Activia 300 g	60	3,0	0,8	10,0	Bakterie: jogurtowe (10 <sup>8</sup> jtk/g), <i>ActiRegu- laris Bifidobacterium CNCM I-2494 (4 x 10<sup>7</sup> jtk/g)</i>	Malina, granat, truskawka kiwi, brzoskwinia mango, daktyle, chia, borówka, jagoda,
Milko Jogurt 330 ml	84	3,4	2,0	13	Żywe kultury bakterii jogurtowych	Czerwona poma- rańcza
Pilos Jogurt 150 g	–	–	–	–	Kultury bakterii jogur- towych	Burak jabłko, pomidor wiśnia, truskawka, pa- pryka, marchew, pomarańcza
Arla Protein 200 g	70	10	0,3	6,8	Kultury bakterii kwasu mlekowego	Marakuja, papaja, truskawka
Łaciaty Jogurt pitny bez laktozy 250 m	66	–	1,8	–	Żywe kultury bakterii jogurtowych	Jeżyna, malina, truskawka, czarna porzeczka, ananas, kokos

Producent/ Nazwa	Wartość energetyczna [kcal]	Zawartość białka/ 100 g	Zawartość tłuszczu/100g	Zawartość węglowodanów /100 g	Szczep bakterii	Dodatek owocowy
Bakoma Polskie Smaki Deser jogurtowy 120 g	71	2,1	1,3	12,7	Żywe bakterie jogur- towe: <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lacto- bacillus delbrueckii subsp. bulgaricus</i>	Gruszka, owoce leśne
Danone Activia Jogurt 290 g	73	3,1	1,5	11,8	Bakterie: jogurtowe ActiRegularis <i>Bifi- dobacterium</i> CNCM I-2494 ( $3,0 \times 10^7$ jtk/g)	Siemię lniane suszona morela, siemię lniane man- go ananas, siemię lniane jagoda, sie- mię lniane gruszka kiwi
Milko Acti Vege Jogurt 330 ml	83	3,0	1,9	12,0	Żywe kultury bakterii jogurtowych	Czarna porzeczka, burak, błonnik
Milko Fun Jogurt 330 ml	85	3,2	2,0	13,5	Żywe kultury bakterii jogurtowych	Truskawka, kiwi
Tesco Jogurt 150 g	99	3,0	3,0	15,0	Kultury bakterii jogurtowych, kultury bakterii <i>Bifidobacte- rium</i> i <i>Lactobacillus acidophilus</i> ( $10^6$ jtk/g)	Gruszka, dziki bez, truskawka, owoce leśne, pieczone jabłko, borówka
Krasnystaw Joguś Jogurt do picia 350 g	70	2,8	1,8	10,6	Żywe kultury bakterii jogurtowych oraz do- datkowo kultury: <i>Lac- tobacillus acidophilus</i> La-5, <i>Bifidobacterium</i> Bb-12	Jagoda, truskaw- ka, granat, śliwka z owocami goji
Bakoma Premium Mild 140 g	90	3,4	2,5	13,5	Żywe kultury bakterii jogurtowych	Truskawka, owoce leśne, wiśnia, jagoda
Krasnystaw Jogo- fruit 250 g	82	2,9	1,2	15,0	Żywe kultury bakterii jogurtowych	Brzoskwinia, mango, marakuja, owoce leśne
Bakoma 7 zbóż Men z ziarnami zbóż 300 g	96	3,4	2,5	14,8	Żywe kultury bakterii jogurtowych	Brzoskwinia, gruszka, grejfrut, żurawina, ananas, mandarynka, jabł- ko, pomarańcza,
Jovi Jogurt bez dodatku cukrów 230 g	71	2,9	1,8	10,6	Kultury bakterii jogur- towych	Chia, marakuja, porzeczka, ziarna, morela, banan

Producent/ Nazwa	Wartość energetyczna [kcal]	Zawartość białka/ 100 g	Zawartość tłuszczu/100g	Zawartość węglowodanów /100 g	Szczep bakterii	Dodatek owocowy
Bakoma Praziarna Jogurt Bio z komosą ryżową 140 g	95	3,3	2,4	15,0	Żywe kultury bakterii jogurtowych oraz <i>Lactobacillus acidophilus</i> i <i>Bifidobacterium lactis</i>	Truskawka
Bakoma Praziarna Jogurt Bio z kaszą jaglaną 140 g						Brzoskwinia
Mlekovita Jogurt bez laktozy pitny 250 g	66	2,8	0,8	12,0	Żywe kultury bakterii jogurtowych oraz <i>Lactobacillus acidophilus</i> i <i>Bifidobacterium</i>	Pomarańcza, melisa, owoce leśne, truskawka

Źródło: Opracowanie własne.

Duże znaczenie w jogurtach odgrywają dodatki smakowe, zwłaszcza owocowe. Na podstawie wykonanego zestawienia można stwierdzić, że najczęściej występującymi smakami jogurtów były owoce jagodowe (borówka, owoce leśne, malina, truskawka), brzoskwinia, jabłka oraz gruszka. Należą do owoców o szerokiej gamie składników bioaktywnych, charakteryzujących się szeregiem prozdrowotnych właściwości dla organizmu. Wszystkie jagodowe w swoim składzie zawierają, oprócz witamin, składniki mineralne, cukry i błonnik, związki fenolowe, taniny, flawonoidy oraz garbniki. Przeprowadzone badania (Baby i in., 2018)<sup>32</sup> na tego rodzaju owocach wykazały, że ich obecność w diecie może stanowić barierę przeciwutleniającą przed rozwojem nowotworów czy mutacji DNA. Wzbogacenie jogurtów w jagody zwiększa zawartość fenolu, będącego związkiem przeciwutleniającym w produkcie<sup>33</sup>. Dodatki owocowe są również doskonałym prebiotykiem ze względu na obecność włókna pokarmowego, warunkującego prawidłowe funkcjonowanie przewodu pokarmowego<sup>34</sup>. W 2016 r. przeprowadzono badania, w których wykazano, że spożywanie brzoskwini oraz jogurtu obniżyło ryzyko wystąpienia zespołu metabolicznego – w przypadku brzoskwini o 89% oraz 57%

<sup>32</sup> B. Baby, P. Antony, R. Vijayan, *Antioxidant and anticancer properties of berries*, „Critical Reviews in Food Science and Nutrition” 2018, vol. 58, nr 15, s. 2491–2507.

<sup>33</sup> D. Granato, D.S. Nunes, F.J. Barba, *An integrated strategy between food chemistry, biology, nutrition, pharmacology, and statistics in the development of functional foods: A proposal*, „Trends in Food Science and Technology” 2017, vol. 62, s. 13–22.

<sup>34</sup> M.A. Fernandez, A. Marette, *Potential Health Benefits of Combining Yogurt and Fruits Based on Their Probiotic and Prebiotic Properties*, „Advances in Nutrition”, 2017, vol. 8, nr 1, s. 155–164.

w przypadku spożywania około 200 g jogurtu dziennie<sup>35</sup>. Navaei i in. (2019)<sup>36</sup> przeprowadzili badania, w których wzięło udział 40 mężczyzn i kobiet w wieku 45–65 lat, u których występował zespół metaboliczny. W badaniu wykazano, że spożywanie dziennie dwóch świeżych gruszek znacznie obniżało ciśnienie tętnicze krwi oraz poprawiało zdrowie kardiometaboliczne u osób starszych. Napoje jogurtowe wzbogacone ekstraktami z owoców wykazują dużą stabilność antocyjanów oraz związków polifenolowych w warunkach chłodniczych<sup>37</sup>. Zastosowanie probiotycznego *Lactobacillus* oraz obecność kwercytiny i resweratrolu pochodzących z owoców ma korzystny wpływ na tworzenie biofilmu jelit oraz poprawienie wchłanianości tych dwóch związków<sup>38, 39, 40</sup>.

W jogurtach stosowane są również dodatki ziołowe, takie jak melisa, kwiaty bzu lub nasiona – siemię lniane czy chia. Vuksan i in. (2016)<sup>41</sup> przeprowadzili badania, w których wykazali, że spożywanie 25 g nasion chia z 50 g glukozy wpłynęło na obniżenie glikemii poposiłkowej oraz łaknienia w stosunku do grupy kontrolnej, która spożyła 25 g lnu z 50 g glukozy lub samą glukozę w ilości 50 g. Porter i Bode (2017)<sup>42</sup> wykazali, że czarny bez wykazuje silne właściwości przeciwwirusowe. Tym samym został uznany jako środek w leczeniu grypy oraz doskonały suplement, wpływający na bezpieczeństwo i zdrowie ludzi.

Z kolei w tabeli 3 dokonano zestawienia wybranych kefirów naturalnych dostępnych na rynku polskim. Ich cechą wspólną jest brak dodatków smakowych.

<sup>35</sup> Z. Cheraghi, P. Mirmiran, M.A. Mansournia, N. Moslehi, D. Khalili, S. Nedjat, *The association between nutritional exposures and metabolic syndrome in the Tehran Lipid and Glucose Study (TLGS): a cohort study*, „Public Health” 2016, nr 140, s. 163–171.

<sup>36</sup> N. Navaei, S. Pourafshar, N.S. Akhavan, N.S. Litwin, E.M. Foley, K.S. George, S.C. Hartley, M.L. Elam, S. Rao, B.H. Arjmandi, S.S. Johnson, *Influence of daily fresh pear consumption on biomarkers of cardiometabolic health in middle-aged/older adults with metabolic syndrome: a randomized controlled trial*, „Food & Function” 2019, nr 10, s. 1062–1072.

<sup>37</sup> Raikos, V, Ni, H, Hayes, H, Ranawana, V, *Antioxidant Properties of a Yogurt Beverage Enriched with Salal (Gaultheria shallon) Berries and Blackcurrant (Ribes nigrum) Pomace during Cold Storage*, „Beverages” 2019, vol. 5, nr 2.

<sup>38</sup> V. Gelen, E. Sengül, S. Gedikli, C. Gür, S. Özkanlar, *Therapeutic effect of quercetin on renal function and tissue damage in the obesity induced rats*, „Biomedicine & Pharmacotherapy” 2017, nr 89, s. 524–528.

<sup>39</sup> E.L. de Souza, T.M.R. de Albuquerque, A.S. dos Santos, N.M.L. Massa, J.L. de Brito-Alves, *Potential interactions among phenolic compounds and probiotics for mutual boosting of their health-promoting properties and food functionalities – A review*, „Critical Reviews in Food Science and Nutrition” 2019, vol. 59, nr 10, s. 1645–1659.

<sup>40</sup> A.S. dos Santos, T.M. Rodrigues de Albuquerque, J.L. de Brito Alves, E.L. de Souza, *Effects of Quercetin and Resveratrol on in vitro Properties Related to the Functionality of Potentially Probiotic Lactobacillus Strains*, „Frontiers in Microbiology” 2019, vol. 10, article 2229.

<sup>41</sup> V. Vuksan, L. Choleva, E. Jovanovski, A.L. Jenkins, F. AuYeung, A.G. Dias, H.V.T. Ho, A. Zurbau, L. Duvnjak, *Comparison of flax (Linum usitatissimum) and Salba-chia (Salvia Hispanica L.) seeds on postprandial glycaemia and satiety in healthy individuals: A randomized, controlled, crossover study*, „European Journal of Clinical Nutrition” 2016, vol. 71, nr 2, s. 234–238.

<sup>42</sup> R.S. Porter, R.F. Bode, *A Review of the Antiviral Properties of Black Elder (Sambucus nigra L.) Products*, „Phytotherapy Research” 2017, vol. 31, nr 4, s. 533–554.

Tabela 3. Zestawienie wybranych kefirów naturalnych dostępnych na polskim rynku

Producent/ Nazwa	Wartość energetyczna [kcal]	Zawartość białka/100 g	Zawartość tłuszczu/100g	Zawartość węglowodanów /100 g	Szczep bakterii
Robico Kefir 1,5% 400 g	43	3,1	1,5	4,2	Żywe kultury bakterii i drożdży kefirowych
Auchan Kefir naturalny 250 g	51	2,7	1,5	6,7	Żywe kultury bakterii i drożdży kefirowych
Tesco Kefir naturalny 400 g	51	3,4	2,0	4,9	Żywe kultury bakterii kefirowych
Zott Kefir 400 g	44	3,3	1,4	3,8	Żywe kultury kefirowe
Mlekpól Kefir naturalny 360 ml	46	3,6	1,5	4,6	Żywe kultury bakterii kefirowych
Mlekovita BIO Ekologiczny kefir naturalny 375 g	50	3,2	2,0	4,7	Żywe kultury bakterii i drożdży kefirowych
Robico Kefir bez laktozy 1,5% 400 g	43	3,1	1,5	4,2	Żywe kultury bakterii, w tym <i>Lactobacillus rhamnosus</i>
Krasnystaw Kefir luksusowy 250 ml	57	4,0	2,0	5,7	Aktywna mikroflora
Maluta Ayran napój na bazie mleka fermentowanego 320 g	34	2,1	1,5	3,0	Kultury bakterii jogurtowych
Piątnica Kefir 2% 330 g	52	4,1	2,0	4,3	Żywe kultury bakterii i drożdży kefirowych
Danone Kefir w butelce 350 g	41	2,9	1,5	4,0	Żywe kultury bakterii i drożdży kefirowych
Piątnica Kefir 0% tłuszczu 330 g	35	4,0	0	4,8	Żywe kultury bakterii i drożdży kefirowych
Bakoma Kefir naturalny 390 ml	56	3,4	2,5	4,9	Żywe kultury bakterii oraz: <i>Lactobacillus acidophilus</i> i <i>Bifidobacterium lactis</i>
Tola Kefir 2% 1 kg	51	3,4	2,0	4,8	Bakterie oraz drożdże kefirowe
Bieluch Kefir luksusowy 400 g	52	3,6	2,0	5,0	Żywe kultury bakterii: <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium</i>
Piaski Kefir 400 g	40	2,9	1,5	4,2	Żywe kultury bakterii i drożdży kefirowych



Producent/ Nazwa	Wartość energetyczna [kcal]	Zawartość białka/ 100 g	Zawartość tłuszczu/100g	Zawartość węglowodanów /100 g	Szczep bakterii
Mlekovita z Trzebownika Kefir luksusowy naturalny 375 g	54	4,0	2,0	5,0	Żywe kultury bakterii i drożdży kefirowych
Rolmlecz Kefir naturalny 330 ml	46	3,6	1,5	4,6	Żywe kultury bakterii kefirowych

Źródło: Opracowanie własne.

W przypadku kefiru obecność kwasów organicznych bakteriocyn wykazuje właściwości antybakteryjne. Badania *in vitro* przeprowadzone w 2009<sup>43</sup> i 2011<sup>44</sup> r. wykazały, że kefir posiada działanie przeciwdrobnoustrojowe przeciwko *Candida albicans*, *Salmonella typhi*, *Salmonella enterica*, *Shigella sonnei*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis* i *Staphylococcus aureus*. Ponadto, spożywanie kefiru wpływa na usprawnienie perystaltyki jelit, regulując ilość wypróżnień oraz wspiera proces detoksykacji organizmu<sup>45</sup>. Turan i in. (2014)<sup>46</sup> wykazali skrócenie pasażu treści jelitowej u osób konsumujących kefir w porównaniu z grupą kontrolną.

Spożywanie mlecznych produktów fermentowanych wpływa na jakość diety. Ma to duże znaczenie szczególnie dla dzieci w okresie intensywnego wzrostu, a także u osób starszych z chorobami układu pokarmowego. Hobbs i in. (2019)<sup>47</sup> wykazali, że spożywanie powyżej 60 g jogurtu dziennie poprawia jakość spożywanych posiłków oraz przyswajanie składników odżywczych. Co więcej, dzieci między 4. a 10. rokiem życia cechowały się niższym ciśnieniem tętniczym, a młodzież między 11. a 18. rokiem życia niższym poziomem hemoglobiny glikowanej (HbA1c). Zhu i in. (2019)<sup>48</sup> zauważyli, że

<sup>43</sup> K.R. Silva, S.A. Rodrigues, L.X. Filho, A.S. Lima, *Antimicrobial activity of broth fermented with kefir grains*, „Biotechnology and Applied Biochemistry” 2009, vol. 152, s. 316–325.

<sup>44</sup> M.C. Chifiriuc, A.B. Cioaca, V. Lazăr, *In vitro assay of the antimicrobial activity of kephir against bacterial and fungal strains*, „Anaerobe” 2011, vol. 17, nr 6, s. 433–435.

<sup>45</sup> X.X. Lim, W.Y. Koh, U. Uthumporn, M. Maizura, W.I. Wan Rosli, *The development of legume-based yogurt by using water kefir as starter culture*, „International Food Research Journal” 2019, vol. 26, nr 4, s. 1219–1228.

<sup>46</sup> I. Turan, O. Dedeli, S. Bor, T. Ilter, *Effects of a kefir supplement on symptoms, colonic transit, and bowel satisfaction score in patients with chronic constipation: A pilot study*, „Turkish Journal of Gastroenterology” 2014, nr 25, vol 6, s. 650–656.

<sup>47</sup> D.A. Hobbs, D.I. Givens, J.A. Lovegrove, *Yogurt consumption is associated with higher nutrient intake, diet quality and favourable metabolic profile in children: a cross-sectional analysis using data from years 1–4 of the National Diet and Nutrition Survey, UK*, „European Journal of Nutrition” 2019, vol. 58, s. 409–422.

<sup>48</sup> Y. Zhu, J. Smith, V. Benoit, N. Jain, V. Vanage, M. Sharma, N. Holschuh, A.H. Agler, *Yogurt Consumption Is Associated with Better Dietary Intake and Diet Quality in School-aged Children (P18-112-19)*, „Current Developments in Nutrition” 2019, vol. 3, nr 1.

spożywanie jogurtów przez dzieci w wieku szkolnym przyczyniło się do zwiększenia spożycia kluczowych pierwiastków, takich jak wapń, magnez, fosfor oraz potas, obniżając tym samym spożycie całkowitego tłuszczu oraz sodu. Mleczne produkty fermentowane mają również duże znaczenie w przypadku żywienia osób starszych. Coraz częściej występująca sarkopenia pogarsza jakość odżywiania, tym samym zmniejsza przyswajanie wapnia. W analizie przeprowadzonej przez Górską-Warsewicz i in. (2019) wykazano, że wszystkie kategorie nabiału, w tym jogurt oraz kefir, cechowały się najwyższą zawartością wapnia<sup>49</sup>. Jako kluczowy pierwiastek dla tej grupy ludności, wapń wpływa na poprawę zdrowia kości i mięśni. W jednym z badań (Sahni i in. 2013)<sup>50</sup> wykazano, że uczestnicy z grupy o wysokim spożyciu jogurtu – >4 porcji/tydzień mieli większą gęstość kości (BMD – *Bone Mineral Density*) w porównaniu z osobami spożywającymi mniej niż 4 porcje jogurtu w ciągu tygodnia<sup>51</sup>. Co więcej, według raportu WCRF (ang. World Cancer Research Fund International) oraz metaanaliz przeprowadzonych z uwzględnieniem osób spożywających mleko oraz mleczne produkty fermentowane wykazano, że ta grupa produktów może stanowić czynnik prewencyjny przeciwko nowotworom prostaty, piersi, okrężnicy czy żołądka<sup>52, 53, 54</sup>.

## Wnioski

Mleko i produkty mleczne fermentowane są ważną kategorią żywności w strukturze polskiej diety. Nabiał ma prozdrowotny wpływ na organizm. Przyniesione badania stanowią potwierdzenie korzyści na zdrowie ludzkie. Obecność bakterii kwasu mlekowego w jogurtach i kefirach sprzyja utrzymaniu odporności, obniżeniu ciśnienia tętniczego, zmniejsza występowanie otyłości czy cukrzycy typu 2. Dodatek owoców jako naturalnego źródła przeciwutleniaczy do produktów mlecznych przedłuża ich okres trwałości oraz cechuje się prozdrowotnym wpływem na zdrowie ludzi. Smakowe

---

<sup>49</sup> H. Górską-Warsewicz, K. Rejman, W. Laskowski, M. Czczotko, *Milk and Dairy Products and Their Nutritional Contribution to the Average Polish Diet*, „Nutrients” 2019, vol. 11, nr 8, s. 1771.

<sup>50</sup> S. Sahni, K.L. Tucker, D.P. Kiel, L. Quach, V.A. Casey, M.T. Hannan, *Milk and Yogurt Consumption Are Linked With Higher Bone Mineral Density but Not With Hip Fracture: The Framingham Offspring Study*, „Archives of Osteoporosis” 2013, vol. 8, s. 119.

<sup>51</sup> N.H. El-Abbadi, M.C. Dao, S.N. Meydani, *Yogurt: role in healthy and active aging*, „The American Journal of Clinical Nutrition” 2014, 99(5 Suppl), s. 1263–1270.

<sup>52</sup> J. Zang, M. Shen, S. Du, T. Chen, S. Zou, *The association between dairy intake and breast cancer in western and Asian populations: a systematic review and meta-analysis*, „Journal of Breast Cancer” 2015, vol. 18(4), s. 313–322.

<sup>53</sup> Y. Yu, H. Li, K. Xu, X. Li, Ch. Hu, H. Wei, X. Zeng, X. Jing, *Dairy consumption and lung cancer risk: a meta-analysis of prospective cohort studies*, „OncoTargets and Therapy” 2015, vol. 30, 9, s. 111–116.

<sup>54</sup> Y. Yang, X. Wang, Q. Yao, L. Qin, C. Xu, *Dairy product, calcium intake and lung cancer risk: a systematic review with metaanalysis*, „Scientific Reports” 2016, vol. 6, nr 20624.

dotatki cieszą się dużym zainteresowaniem szerokiej gamy odbiorców w różnym wieku, co również sprzyja poprawie ich zdrowotności. Obecność w jogurtach czarnego bzu czy nasion chia stanowi wartość dodaną do naturalnie probiotycznego jogurtu, poprawiając jego smak oraz przynosząc korzyść zdrowotną. Ocena wpływu jogurtów z wsadami owocowymi wymaga dalszych badań naukowych. Przechowywanie jogurtów oraz kefirów w warunkach chłodniczych nie wpływa znacząco na zmiany zawartości związków przeciwutleniających.

## Bibliografia

- Aguirre M., Bussolo de Souza C., Venema K., *The Gut Microbiota from Lean and Obese Subjects Contribute Differently to the Fermentation of Arabinogalactan and Inulin*, „PloS One” 2016, vol. 11, nr 7, s. e0159236.
- Amenyah S.D., Hughes C.F., Ward M., Rosborough S., Deane J., Thursby S.J., Walsh C.P., Kok D.E., Strain J.J., McNulty H., Lees-Murdock D.J., *Influence of nutrients involved in one-carbon metabolism on DNA methylation in adults—a systematic review and meta-analysis*, „Nutrition Reviews” 2020, doi: [10.1093/nutrit/nuz094](https://doi.org/10.1093/nutrit/nuz094).
- Baby B., Antony P., Vijayan R., *Antioxidant and anticancer properties of berries*, „Critical Reviews in Food Science and Nutrition” 2018, doi: [10.1080/10408398.2017.1329198](https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1329198).
- Bedford A., Gong J., *Implications of butyrate and its derivatives for gut health and animal production*, „Animal Nutrition” 2018, nr 4(2).
- Brown R.L., Sequeira R.P., Clarke T.B., *The microbiota protects against respiratory infection via GM-CSF signaling*, „Nature Communications” 2017, nr 8(1).
- Cheraghi Z., Mirmiran P., Mansournia, M.A., Moslehi N., Khalili D., Nedjat S., *The association between nutritional exposures and metabolic syndrome in the Tehran Lipid and Glucose Study (TLGS): a cohort study*, „Public Health” 2016, doi: [10.1016/j.puhe.2016.07.003](https://doi.org/10.1016/j.puhe.2016.07.003).
- Chifiriuc M.C., Cioaca A.B., Lazăr V., *In vitro assay of the antimicrobial activity of kephir against bacterial and fungal strains*, „Anaerobe” 2011, doi: [10.1016/j.anaerobe.2011.04.020](https://doi.org/10.1016/j.anaerobe.2011.04.020).
- Clatici V.G., Vouicu C., Voaides C., Roseanu A., Icricerzi M., Jurcoane S., *Diseases of Civilization – Cancer, Diabetes, Obesity and Acne – the Implication of Milk, IGF-1 and mTORC1*, „Maedica (Buchar)” 2018.
- Dimidi E., Cox S.R., Rossi M., Whelan K., *Fermented Foods: Definitions and Characteristics, Impact on the Gut Microbiota and Effects on Gastrointestinal Health and Disease*, „Nutrients” 2019, doi: [10.3390/nu11081806](https://doi.org/10.3390/nu11081806).
- de Souza E.L., de Albuquerque T.M.R., dos Santos A.S., Massa N.M.L., de Brito-Alves J.L., *Potential interactions among phenolic compounds and probiotics for mutual boosting of their health-promoting properties and food functionalities – A review*, „Critical Reviews in Food Science and Nutrition” 2019, doi: [10.1080/10408398.2018.1425285](https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1425285).
- dos Santos A.S., Rodrigues de Albuquerque T.M., de Brito Alves J.L., de Souza E.L., *Effects of Quercetin and Resveratrol on in vitro Properties Related to the Functionality of Potentially Probiotic Lactobacillus Strains*, „Frontiers in Microbiology” 2019, doi.org/10.3389/fmicb.2019.02229.

- El-Abbadi N.H., Dao M.C., Meydani S.N., *Yogurt: role in healthy and active aging*, „The American Journal of Clinical Nutrition” 2014, doi: [10.3945/ajcn.113.073957](https://doi.org/10.3945/ajcn.113.073957).
- Faraki A., Noori N., Gandomi H., Banuree S.A.H., Rahmani F., *Effect of Auricularia auricula aqueous extract on survival of Lactobacillus acidophilus La-5 and Bifidobacterium bifidum Bb-12 and on sensorial and functional properties of synbiotic yogurt*, „Food Science & Nutrition” 2020, doi: [10.1002/fsn3.1414](https://doi.org/10.1002/fsn3.1414).
- Elikoğlu S.Y., Erdem Y.K., *Interactions between milk proteins and polyphenols: Binding mechanisms, related changes and the future trends in dairy industry*, „Food Reviews International” 2017, doi: [10.1080/87559129.2017.1377225](https://doi.org/10.1080/87559129.2017.1377225).
- Emad Eldeen Ali M., Elzain Elsammani A., Marwa Abu Alkhairat A., AhamedIdress Y.M., *Assessment of the effect addition of baobab (Adensoniadigatata) fruit pulp on propeties of cow's milk yoghurt* (<https://pdfs.semanticscholar.org/352e/861d273920791006329be4217e4d27a808fb.pdf>)
- Fardet A., Rock E., *In vitro and in vivo antioxidant potential of milks, yoghurts, fermented milks and cheeses: a narrative review of evidence*, „Nutrition Research Reviews” 2017, doi: [10.1017/S0954422417000191](https://doi.org/10.1017/S0954422417000191).
- Fernandez M.A., Marette A., *Potential Health Benefits of Combining Yogurt and Fruits Based on Their Probiotic and Prebiotic Properties*, „Advances in Nutrition” 2017, doi: [10.3945/an.115.011114](https://doi.org/10.3945/an.115.011114).
- Franzoi M., Niero G., Visentin G., Penasa M., Cassandro M., De Marchi M., *Variation of Detailed Protein Composition of Cow Milk Predicted from a Large Database of Mid-Infrared Spectra*, „Animals” 2019, doi:[10.3390/ani9040176](https://doi.org/10.3390/ani9040176).
- García-Albiach R., Pozuelo de Felipe M.J., Angulo S., Morosini M.I., Bravo D., Baquero F., del Campo R., *Molecular analysis of yogurt containing Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus and Streptococcus thermophilus in human intestinal microbiota*, „The American Journal of Clinical Nutrition” 2008, doi: [10.1093/ajcn/87.1.91](https://doi.org/10.1093/ajcn/87.1.91).
- Górska-Warszewicz H., Rejman K., Laskowski W., Czczotko M., *Milk and Dairy Products and Their Nutritional Contribution to the Average Polish Diet*, „Nutrients” 2019, doi:[10.3390/nu11081771](https://doi.org/10.3390/nu11081771).
- Granato D., Nunes D.S., Barba F.J., *An integrated strategy between food chemistry, biology, nutrition, pharmacology, and statistics in the development of functional foods: A proposal*, „Trends in Food Science and Technology” 2017, doi: [10.1016/j.tifs.2016.12.010](https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.12.010).
- Gelen V., Sengül E., Gedikli S., Gür C., Özkanlar S., *Therapeutic effect of quercetin on renal function and tissue damage in the obesity induced rats*, „Biomedicine & Pharmacotherapy” 2017, doi: [10.1016/j.biopha.2017.02.057](https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.02.057).
- Hobbs D.A., Givens D.I., Lovegrove J.A., *Yogurt consumption is associated with higher nutrient intake, diet quality and favourable metabolic profile in children: a cross-sectional analysis using data from years 1–4 of the National diet and Nutrition Survey, UK*, „European Journal of Nutrition” 2019, doi: [10.1007/s00394-017-1605-x](https://doi.org/10.1007/s00394-017-1605-x).
- Karwowska Z., Szemraj J.J., Karwowski B., *Antynowotworowe właściwości probiotycznych bakterii jogurtowych*, „Postępy Biochemii” 2019, doi: [10.18388/pb.2019\\_266](https://doi.org/10.18388/pb.2019_266).
- Khare A., Guar S., *Cholesterol-Lowering Effects of Lactobacillus Species*, „Current Microbiology” 2020, doi: [10.1007/s00284-020-01903-w](https://doi.org/10.1007/s00284-020-01903-w).
- Lim X.X., Koh W.Y., Uthumporn U., Maizura M., Wan Rosli W.I., *The development of legume-based yogurt by using water kefir as starter culture*, „International Food Research Journal” 2019, nr 26(4).

- Martirosyan D.M., Singh J., *A new definition of functional food by FFC: What makes a new definition unique?*, „Functional Foods in Health and Disease” 2015, doi: [10.31989/ffhd.v5i6.183](https://doi.org/10.31989/ffhd.v5i6.183).
- Michael D.R., Jack A.A., Masetti G., Davies T.S., Loxley K.E., Kerry-Smith J., Plummer J.F., Marchesi J.R., Mullish B.H., McDonald J.A.K., Hughes T.R., Wang D., Garaiova I., Paduchová Z., Muchová J., Dobry M.A., Plummer S.F., *A randomised controlled study shows supplementation of overweight and obese adults with lactobacilli and bifidobacteria reduces bodyweight and improves well-being*, „Scientific Reports” 2020, doi: [10.1038/s41598-020-60991-7](https://doi.org/10.1038/s41598-020-60991-7).
- Moslehi N., Shab-Bidar S., Mirmiran P., Sadeghi M., Azizi F., *Associations between dairy products consumption and risk of type 2 diabetes: Tehran lipid and glucose study*, „International Journal of Food Sciences and Nutrition” 2015, doi: [10.3109/09637486.2015.1034249](https://doi.org/10.3109/09637486.2015.1034249).
- Najgebauer-Lejko D., Sady M., *Estimation of the antioxidant activity of the commercially available fermented milks*, „Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria” 2015, doi: [10.17306/J.AFS.2015.4.38](https://doi.org/10.17306/J.AFS.2015.4.38).
- Navaei N., Pourafshar S., Akhavan N.S., Litwin N.S., Foley E.M., George K.S., Hartley S.C., Elam M.L., Rao S., Arjmandi B.H., Johnson S.A., *Influence of daily fresh pear consumption on biomarkers of cardiometabolic health in middle-aged/older adults with metabolic syndrome: a randomized controlled trial*, „Food & Function” 2019, doi: [10.1039/c8fo01890a](https://doi.org/10.1039/c8fo01890a).
- Ohara T., Mori T., *Antiproliferative Effects of Short-chain Fatty Acids on Human Colorectal Cancer Cells via Gene Expression Inhibition*, „Anticancer Research” 2019, doi: [10.21873/anticancerres.13647](https://doi.org/10.21873/anticancerres.13647).
- Ohigashi S., Hoshino Y., Ohde S., Onodera H., *Functional outcome, quality of life, and efficacy of probiotics in postoperative patients with colorectal cancer*, „Surgery Today” 2011, doi: [10.1007/s00595-010-4450-6](https://doi.org/10.1007/s00595-010-4450-6).
- Pattayil L., Balakrishnan-Saraswathi H.T., *In Vitro Evaluation of Apoptotic Induction of Butyric Acid Derivatives in Colorectal Carcinoma Cells*, „Anticancer Research” 2019, doi: [10.21873/anticancerres.13528](https://doi.org/10.21873/anticancerres.13528).
- Porter R.S., Bode R.F., *A Review of the Antiviral Properties of Black Elder (Sambucus nigra L.) Products*, „Phytotherapy Research” 2017, doi: [10.1002/ptr.5782](https://doi.org/10.1002/ptr.5782).
- Presti I., D’Orazio G., Labra M., La Frela B., Mezzasalma V., Bizzaro G., Giardina S., Michelotti A., Turisi F., Vassallo M., Di Gennaro P., *Evaluation of the probiotic properties of new Lactobacillus and Bifidobacterium strains and their in vitro effect*, „Applied Microbiology and Biotechnology” 2015, doi: [10.1007/s00253-015-6482-8](https://doi.org/10.1007/s00253-015-6482-8).
- Raikos V., Ni H., Hayes H., Ranawana V., *Antioxidant Properties of a Yogurt Beverage Enriched with Salal (Gaultheria shallon) Berries and Blackcurrant (Ribes nigrum) Pomace during Cold Storage*, „Beverages” 2019, doi: [10.3390/beverages5010002](https://doi.org/10.3390/beverages5010002).
- Ranvir S., Awasti N., Nikam P., Sharma N., *Research-Based Biofunctional Aspects of Milk Protein-Derived Bioactive Peptides*, [w:] J. Minj, A. Sudhakaran, A. Kumari (red.), *Dairy Processing: Advanced Research to Applications*, Springer, Singapore 2020.
- Sabouri S., Arranz E., Guri A., Corredig M., *Sodium caseinate stabilized emulsions as a delivery system for epigallocatechin-gallate: Bioaccessibility, anti-proliferative activity and intestinal absorption*, „Journal of Functional Foods” 2018, doi: [10.1016/j.jff.2018.03.009](https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.03.009).
- Sahni S., Tucker K.L., Kiel D.P., Quach L., Casey V.A., Hannan M.T., *Milk and Yogurt Consumption Are Linked With Higher Bone Mineral Density but Not With Hip Fracture: The Framingham Offspring Study*, „Archives of Osteoporosis” 2013, doi: [10.1007/s11657-013-0119-2](https://doi.org/10.1007/s11657-013-0119-2).

- Salas-Salvadó J., Guasch-Ferré M., Díaz-López A., Babio N., *Yogurt and Diabetes: Overview of Recent Observational Studies*, „Journal of Nutrition” 2017, doi: [10.3945/jn.117.248229](https://doi.org/10.3945/jn.117.248229).
- Sakai T., Kubota H., Gawad A., Gheyle L., Ramael S., Oishi K., *Effect of fermented milk containing Lactobacillus casei strain Shirota on constipation-related symptoms and haemorrhoids in women during puerperium*, „Beneficial Microbes” 2015, doi: [10.3920/BM2014.0076](https://doi.org/10.3920/BM2014.0076).
- Silva K.R., Rodrigues S.A., Filho L.X., Lima A.S., *Antimicrobial activity of broth fermented with kefir grains*, „Biotechnology and Applied Biochemistry” 2009, doi: [10.1007/s12010-008-8303-3](https://doi.org/10.1007/s12010-008-8303-3).
- Taj Khan I., Bule M., Ullah R., Nadeem M., Asif S., Niaz K., *The antioxidant components of milk and their role in processing, ripening, and storage: Functional food*, „Veterinary World” 2019, doi: [10.14202/vetworld.2019.12-33](https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.12-33).
- Tavares Toscano L., Leite Tavares R., Oliveira da Silva C.S., Silva A.S., *Chia induces clinically discrete weight loss and improves lipid profile only in altered previous values*, „Nutrición Hospitalaria” 2015, doi: [10.3305/nh.2015.31.3.8242](https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.8242).
- Turan I., Dedeli O., Bor S., Ilter T., *Effects of a kefir supplement on symptoms, colonic transit, and bowel satisfaction score in patients with chronic constipation: A pilot study*, „Turkish Journal of Gastroenterology” 2014, doi: [10.5152/tjg.2014.6990](https://doi.org/10.5152/tjg.2014.6990).
- Vuksan V., Choleva L., Jovanovski E., Jenkins A.L., AuYeung F., Dias A.G., Ho H.V.T., Zurbau A., Duvnjak L., *Comparison of flax (Linum usitatissimum) and Salba-chia (Salvia Hispanica L.) seeds on postprandial glycaemia and satiety in healthy individuals: A randomized, controlled, crossover study*, „European Journal of Clinical Nutrition” 2016, doi: [10.1038/ejcn.2016.148](https://doi.org/10.1038/ejcn.2016.148).
- Vega-Bautista A., de la Garza M., Carrero J.C., Campos-Rodríguez R., Godínez-Victoria M., Drago-Serrano M.E., *The Impact of Lactoferrin on the Growth of Intestinal Inhabitant Bacteria*, „International Journal of Molecular Sciences” 2019, doi: [10.3390/ijms20194707](https://doi.org/10.3390/ijms20194707).
- Wu Y., Zhang Q., Ren Y., Ruan Z., *Effect of probiotic Lactobacillus on lipid profile: A systematic review and meta-analysis of randomized, controlled trials*, „PLoS One” 2017, doi: [10.1371/journal.pone.0178868](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178868).
- Yang Y., Wang X., Yao Q., Qin L., Xu C., *Dairy product, calcium intake and lung cancer risk: a systematic review with metaanalysis*, „Scientific Reports” 2016, doi: [10.1038/srep20624](https://doi.org/10.1038/srep20624).
- Yu Y., Li H., Xu K., Li X., Hu Ch., Wei H., Zeng X., Jing X., *Dairy consumption and lung cancer risk: a meta-analysis of prospective cohort studies*, „OncoTargets and Therapy” 2015, doi: [10.2147/OTT.S95714](https://doi.org/10.2147/OTT.S95714).
- Zang J., Shen M., Du S., Chen T., Zou S., *The association between dairy intake and breast cancer in western and Asian populations: a systematic review and meta-analysis*, „Journal of Breast Cancer” 2015, doi: [10.4048/jbc.2015.18.4.313](https://doi.org/10.4048/jbc.2015.18.4.313).
- Zhu Y., Smith J., Benoit V., Jain N., Vanage V., Sharma M., Holschuh N., Agler A.H., *Yogurt Consumption Is Associated with Better Dietary Intake and Diet Quality in School-aged Children (P18-112-19)*, „Current Developments in Nutrition” 2019, doi: [10.1093/cdn/nzz039.P18-112-19](https://doi.org/10.1093/cdn/nzz039.P18-112-19).

## Internet

<http://www.fao.org/3/ca3879en/ca3879en.pdf>

<https://ncez.pl/upload/normy-net-1.pdf>

[https://www.researchgate.net/publication/315647605\\_Zycie\\_w\\_mlecznych\\_napojach\\_fermentowanych](https://www.researchgate.net/publication/315647605_Zycie_w_mlecznych_napojach_fermentowanych)