

WYDANIE II (2026)

# PROBIOTYKI I PREBIOTYKI

KOMPENDIUM WIEDZY  
O MIKROBIOCIE I PREPARATACH

REDAKCJA:  
PAWEŁ KONRAD TUSZYŃSKI

 wydawnictwo  
farmaceutyczne

PROBIOTYKI I PREBIOTYKI

KOMPENDIUM WIEDZY

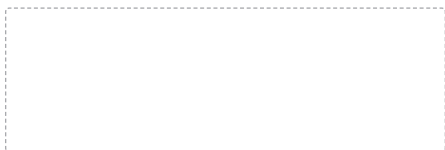
PAWEŁ KONRAD TUSZYŃSKI

8

# **PROBIOTYKI I PREBIOTYKI**

KOMPENDIUM WIEDZY O MIKROBIOCIE I PREPARATACH

Podręcznik należy do:



Jesteśmy częścią 3PG.



Sprawdź nasze projekty.



Zeszyty  
Apteczne

[wydawnictwo.farm/zeszyty-apteczne/](http://wydawnictwo.farm/zeszyty-apteczne/)



# **PROBIOTYKI I PREBIOTYKI**

## KOMPENDIUM WIEDZY O MIKROBIOCIE I PREPARATACH

**Redakcja**

Paweł Konrad Tuszyński

 wydawnictwo  
farmaceutyczne

WYDANIE II (2026)

*Probiotyki i prebiotyki*  
*Kompendium wiedzy o mikrobiocie i preparatach*

**Redaktor naukowy:**

mgr farm. Paweł Konrad Tuszyński  
dyrektor ds. naukowych 3PG

**Skład DTP, ilustracje i okładka:**

Natalia Janeczko

**Koordynator projektu:**

Kinga Milczarska

Ze względu na stały postęp w naukach medycznych lub odmienne opinie na temat leczenia, jak również możliwość wystąpienia błędów, Wydawca prosi, aby w trakcie podejmowania decyzji terapeutycznej uważnie oceniać informacje zamieszczone w niniejszej książce, zwłaszcza dotyczące leków nowych lub rzadko stosowanych. Informacje dotyczące praktycznego stosowania leków odpowiadają poziomowi aktualnej wiedzy medycznej. Za dawkowanie i sposób podawania leków jest odpowiedzialny użytkownik. Prosimy zapoznać się z informacjami producenta przed zastosowaniem lub rekomendacją leku. Nazwy handlowe są prawnie chronione, nawet wówczas, gdy nie zostały specjalnie oznaczone. Dzieło w całości jest chronione prawem autorskim. Żadna z części tej książki nie może być w jakiegokolwiek formie publikowana bez uprzedniej zgody Wydawcy.

**Wydawca:**

Wydawnictwo Farmaceutyczne sp. z o.o.  
z siedzibą pod adresem  
ul. Lipowa 3/217  
30-702 Kraków

**Zamówienia hurtowe i detaliczne:**

[www.wydawnictwo.farm](http://www.wydawnictwo.farm)

ISBN: 978-83-976760-4-6

Wydanie II, Kraków, 2026



 wydawnictwo  
farmaceutyczne

# REDAKTOR NAUKOWY

---

mgr farm. Paweł Konrad Tuszyński

## ZESPÓŁ AUTORSKI

---

mgr farm. Paweł Konrad Tuszyński

mgr farm. Effiom Uman-Ntuk

mgr farm. Roksana Cimała

mgr farm. Marta Tusińska-Nydzia

mgr farm. Anna Okrój

mgr farm. Marta Libura

mgr farm. Bartosz Skałubiński

mgr farm. Michał Dąbrowski

mgr farm. Monika Jaciubek

dr n. farm. Agnieszka Wiesner-Kielczewska

dr n. med. Elżbieta Żmudzka

mgr farm. Marta Siarka

mgr farm. Katarzyna Woźniczka

mgr farm. Mariola Zemła

mgr farm. Marta Ogorzałek

mgr farm. Marlena Bojarska

mgr farm. Katarzyna Malec

mgr farm. Joanna Smagacz

mgr farm. Adam Kowalski

# SPIS TREŚCI

<b>Przedmowa do wydania I</b> .....	<b>11</b>
<b>Przedmowa do wydania II</b> .....	<b>12</b>
<b>1. Mikrobiota człowieka</b> .....	<b>13</b>
Koncepcja probiotyku i rys historyczny .....	14
Różnorodność mikrobioty .....	15
Czynniki wpływające na równowagę mikrobioty .....	16
Rola mikrobioty w organizmie człowieka .....	20
Konsekwencje zaburzeń mikrobioty .....	22
<b>2. Źródła, działanie i zastosowanie probiotyków, prebiotyków i synbiotyków</b> .....	<b>24</b>
Probiotyki .....	25
Prebiotyki .....	29
Synbiotyki .....	33
<b>3. Postbiotyki</b> .....	<b>37</b>
<b>4. Probiotyki nowej generacji</b> .....	<b>41</b>
<i>Akkermansia muciniphila</i> .....	41
<b>5. Probiotyki i prebiotyki stosowane w czasie antybiotykoterapii</b> .....	<b>44</b>
Korzyści ze stosowania probiotyków w czasie antybiotykoterapii .....	46
Stosowanie probiotyków razem z antybiotykami .....	48
Synbiotyki w bieguncie poantybiotykowej .....	50
<b>6. Probiotyki i prebiotyki w profilaktyce i leczeniu biegunki</b> .....	<b>53</b>
Definicja i leczenie biegunki .....	53
Funkcjonowanie jelit a mikrobiota jelitowa .....	54
Skuteczność probiotyków w leczeniu biegunek .....	54
Przegląd preparatów .....	59
<b>7. Probiotyki i prebiotyki w profilaktyce i leczeniu zaparcia</b> .....	<b>65</b>
Dysbioza jelitowa a zaparcie .....	65
Leczenie zaparcia .....	66
Probiotyki w profilaktyce i leczeniu zaparcia .....	66
Prebiotyki w profilaktyce i leczeniu zaparcia .....	67
Synbiotyki .....	68
<b>8. Probiotyki i prebiotyki w chorobach zapalnych jelit</b> .....	<b>70</b>
Nieswoiste zapalenia jelit .....	70
Rola mikrobioty jelitowej w stanach zapalnych jelit .....	71
Skuteczność szczepów bakteryjnych w łagodzeniu objawów NZJ .....	74
Preparaty probiotyczne stosowane w NZJ .....	77
<b>9. Probiotyki i prebiotyki w zespole jelita drażliwego (IBS)</b> .....	<b>80</b>
Przyczyny IBS .....	80
Potencjalne korzyści ze stosowania probiotyków w IBS .....	82
Dowody na skuteczność probiotyków w IBS .....	82
Dostępne w Polsce szczepy stosowane w IBS i ich skuteczność .....	83
Znaczenie prebiotyków w IBS .....	88
Stosunek korzyści do ryzyka .....	88

<b>10. Probiotyki i prebiotyki w infekcjach intymnych u kobiet</b> .....	<b>91</b>
Mikrobiota pochwy .....	91
Infekcje intymne u kobiet .....	91
Probiotyki ginekologiczne .....	93
Skuteczność probiotyków w infekcjach intymnych .....	98
Probiotyki doustne czy dopochwowe? .....	99
Prebiotyki w infekcjach intymnych .....	100
<b>11. Probiotyki i prebiotyki w zakażeniach dolnych dróg moczowych i chorobie hemoroidalnej</b> ..	<b>103</b>
Probiotyki w zakażeniach dolnych dróg moczowych .....	103
Probiotyki w chorobie hemoroidalnej .....	106
<b>12. Probiotyki i prebiotyki jako preparaty immunomodulujące</b> .....	<b>109</b>
Jelita jako narząd układu odpornościowego .....	109
Prebiotyki jako preparaty immunomodulujące .....	110
Probiotyki jako preparaty immunomodulujące .....	110
Przykłady szczepów o działaniu immunomodulującym .....	111
Bezpieczeństwo stosowania prebiotyków i probiotyków jako preparatów immunomodulujących ..	114
<b>13. Probiotyki i prebiotyki w alergii</b> .....	<b>117</b>
Czynniki ryzyka rozwoju reakcji alergicznej .....	117
Wpływ probiotyków na rozwój alergii .....	118
Probiotyki w alergicznym nieżyciu nosa .....	118
Probiotyki w astmie oskrzelowej .....	119
Probiotyki w alergii pokarmowej .....	119
Probiotyki w AZS .....	120
Rola prebiotyków w alergii .....	122
<b>14. Probiotyki i prebiotyki w nietolerancji laktozy</b> .....	<b>126</b>
Przyczyny nietolerancji laktozy .....	126
Objawy nietolerancji laktozy .....	126
Nietolerancja laktozy u noworodków i niemowląt .....	127
Nietolerancja laktozy a alergia na białka mleka krowiego .....	127
Probiotyki stosowane w nietolerancji laktozy .....	127
Prebiotyki stosowane w nietolerancji laktozy .....	129
<b>15. Probiotyki i prebiotyki u dzieci</b> .....	<b>131</b>
Wpływ porodu na mikrobiotę .....	132
Mleko kobiece .....	132
Przegląd badań na temat skuteczności probiotyków w różnych wskazaniach u dzieci .....	133
Probiotyki dla dzieci dostępne na rynku jako produkty lecznicze .....	136
<b>16. Suplementacja probiotykami u wcześniaków</b> .....	<b>139</b>
Mikrobiota wcześniaków .....	139
Wpływ szczepów probiotycznych na mikrobiotę wcześniaków .....	140
Korzyści suplementacji probiotykami u wcześniaków .....	142
Bezpieczeństwo stosowania probiotyków u wcześniaków .....	143
Probiotyki dla dzieci dostępne na rynku .....	144
<b>17. Wpływ mikrobioty człowieka na układ nerwowy</b> .....	<b>151</b>
Mechanizmy działania probiotyków na układ nerwowy .....	152
Rola mikrobioty w chorobach neurodegeneracyjnych .....	154
Wpływ probiotyków na funkcjonowanie układu nerwowego .....	155

Zapobieganie powikłaniom pooperacyjnym w chirurgii jamy brzusznej .....	223
Uszkodzenie jelita cienkiego przez NLPZ i kwas acetylosalicylowy (ASA) .....	224
Zapalenie zbiornika jelitowego (pouchitis) .....	225
Wrzodziejące zapalenie jelita grubego (WZJG) .....	226
Łagodzenie objawów złego wchłaniania laktozy .....	227
<b>23. Uzasadnione klinicznie zastosowanie probiotyków u dzieci .....</b>	<b>228</b>
Ostra biegunka infekcyjna (gastroenteritis) .....	228
Zapobieganie biegunce poantybiotykowej (AAD) .....	230
Zapobieganie biegunce z <i>Clostridioides difficile</i> .....	231
Zapobieganie biegunce szpitalnej (nosocomial) .....	231
Zapobieganie martwiczemu zapaleniu jelit (NEC) u wcześniaków .....	232
Zakażenie <i>Helicobacter pylori</i> .....	233
Kolka niemowlęca – ogólnie .....	234
Kolka niemowlęca – leczenie .....	234
Kolka niemowlęca – zapobieganie .....	235
Czynnościowe zaburzenia z bólem brzucha (FAPD) .....	236
Czynnościowy ból brzucha / zespół jelita drażliwego (ZJD) .....	236
Wrzodziejące zapalenie jelita grubego (WZJG) .....	237
Zapalenie zbiornika jelitowego (pouchitis) .....	238
Niealkoholowa stłuszczeniowa choroba wątroby (NAFLD) .....	238
<b>Indeks .....</b>	<b>240</b>

## SPIS TABEL

<b>Tabela 1.</b> Bakterie kolonizujące poszczególne odcinki przewodu pokarmowego .....	15
<b>Tabela 2.</b> Czynniki wpływające na równowagę mikrobioty .....	16
<b>Tabela 3.</b> Wzór nomenklatury bakterii .....	26
<b>Tabela 4.</b> Przykłady zmian w nomenklaturze bakterii .....	26
<b>Tabela 5.</b> Przykłady prebiotyków .....	30
<b>Tabela 6.</b> Schorzenia, w których stosowanie prebiotyków może przynosić korzyści .....	33
<b>Tabela 7.</b> Szczepy/gatunki probiotyczne o potwierdzonej badaniami skuteczności .....	46
<b>Tabela 8.</b> Przykładowe preparaty probiotyczne dostępne na polskim rynku .....	50
<b>Tabela 9.</b> Preparaty probiotyczne o statusie leków OTC mające we wskazaniach leczenie biegunki .....	59
<b>Tabela 10.</b> Suplementy diety i środki specjalnego przeznaczenia żywieniowego mające zastosowanie we wspomaganiu leczenia biegunki .....	61
<b>Tabela 11.</b> Porównanie wrzodziejącego zapalenia jelita grubego i choroby Leśniowskiego-Crohna .....	71
<b>Tabela 12.</b> Probiotyki jako suplementy diety i środki spożywcze specjalnego przeznaczenia żywieniowego mające zastosowanie w łagodzeniu objawów NZJ .....	77
<b>Tabela 13.</b> Dostępne w Polsce preparaty probiotyczne zawierające szczepy o udowodnionej skuteczności w IBS .....	84
<b>Tabela 14.</b> Porównanie objawów zakażenia pochwy o podłożu bakteryjnym i grzybiczym .....	92
<b>Tabela 15.</b> Ginekologiczne preparaty probiotyczne dostępne w Polsce .....	93
<b>Tabela 16.</b> Dowody na skuteczność stosowania probiotyków w leczeniu i/lub zapobieganiu infekcji intymnych u kobiet .....	98
<b>Tabela 17.</b> Szczepy probiotyczne i ich działanie immunomodulujące .....	113

<b>Tabela 18.</b> Szczepy przebadanych bakterii probiotycznych oraz ich wpływ na AZS .....	121
<b>Tabela 19.</b> Poziom aktywności $\beta$ -galaktozydazy, jaki wykazują szczepy probiotyczne .....	128
<b>Tabela 20.</b> Probiotyki dostępne w Polsce dla dzieci jako produkty lecznicze.....	136
<b>Tabela 21.</b> Probiotyczne produkty lecznicze do stosowania przez dzieci .....	145
<b>Tabela 22.</b> Przykładowe probiotyki w kroplach dostępne na polskim rynku dla dzieci poniżej 3. rż. ..	146
<b>Tabela 23.</b> Przykładowe synbiotyki dla dzieci dostępne na rynku .....	148
<b>Tabela 24.</b> Wybrane leki OTC i suplementy diety zawierające szczepy o potencjale psychobiotycznym. ....	159
<b>Tabela 25.</b> Mikroorganizmy wyizolowane z popularnych pokarmów fermentowanych .....	194
<b>Tabela 26.</b> Przykłady jogurtów z bakteriami probiotycznymi, dostępnych na polskim rynku .....	198
<b>Tabela 27.</b> Zawartość $\beta$ -glukanów w produktach spożywczych .....	202

## SPIS RYCIN

---

<b>Rycina 1.</b> Główne lokalizacje mikrobioty w organizmie człowieka wraz z dominującymi rodzajami mikroorganizmów. ....	13
<b>Rycina 2.</b> Schemat zależności między probiotykiem, prebiotykiem, synbiotykiem i postbiotykiem. ..	24
<b>Rycina 3.</b> Główne rodzaje postbiotyków z przykładami.....	37
<b>Rycina 4.</b> Zalecany schemat stosowania probiotyku podczas antybiotykoterapii . Probiotyk należy przyjmować w odstępie co najmniej 2 godzin od dawki antybiotyku i kontynuować przez 2–4 tygodnie po zakończeniu kuracji. ....	45
<b>Rycina 5.</b> Główne czynniki kształtujące skład mikrobioty dziecka w pierwszych latach życia. HMO – oligosacharydy mleka ludzkiego. ....	131
<b>Rycina 6.</b> Oś jelitowo-mózgowa – trzy główne szlaki komunikacji między mikrobiotą jelitową a ośrodkowym układem nerwowym. GALT – tkanka limfatyczna związana z jelitem; LPS – lipopolisacharyd. ....	152
<b>Rycina 7.</b> Przykładowy schemat terapii potrójnej eradykacji <i>H. pylori</i> z równoczesnym stosowaniem probiotyku. Probiotyk należy kontynuować przez co najmniej 2 tygodnie po zakończeniu antybiotykoterapii. ....	165

# PRZEDMOWA DO WYDANIA I

*Szanowni Czytelnicy!*

Probiotyki, a właściwie preparaty probiotyczne, synbiotyczne, rzadziej prebiotyczne, wydawane są na co dzień w aptekach bardzo często – do antybiotyku, w leczeniu i profilaktyce biegunki, w zaburzeniach mikrobioty (kiedyś zwanej mikroflorą), w zespole jelita drażliwego czy w leczeniu i profilaktyce infekcji intymnych. Są też zalecane przez lekarzy różnych specjalizacji: w POZ, w poradniach ginekologicznych i gastroenterologicznych. Wreszcie, zarówno probiotyki, jak i prebiotyki, są składnikiem codziennej diety.

Z uwagi na tak dużą popularność i powszechność użycia (i spożycia) probiotyków i prebiotyków, postanowiliśmy poświęcić im cały podręcznik, jednak naszym celem nie było powielanie dostępnych informacji od producentów czy surowych wyników badań naukowych, lecz stworzenie całkiem innego opracowania, którego na rynku jeszcze nie było. Zamysłem tego podręcznika było stworzenie obiektywnego kompendium łączącego teorię z praktyką, przedstawiającego podsumowania wyników przeglądów systematycznych oraz badań klinicznych szczepów bakterii i grzybów oraz skonfrontowania tej wiedzy z tym, co oferuje rynek farmaceutyczny w Polsce. Dlatego też bezpośrednio po omówieniu skuteczności szczepów w danym wskazaniu, przedstawiamy dostępne w aptekach preparaty je zawierające.

Żeby zadbać o praktyczny wymiar opracowania, jest ono podzielone nie względem szczepów, lecz wskazań. Po wstępie osobno omówiliśmy zastosowanie pro- i prebiotyków w antybiotykoterapii, w leczeniu biegunki, zaparcia, chorób zapalnych jelit, IBS, a także infekcji dróg moczowych i dróg rodnych. W dalszych rozdziałach przedstawiono też aktualny stan wiedzy na temat skuteczności tzw. psychobiotyków, czyli preparatów dedykowanych do wspomagania leczenia m.in. zaburzeń nastroju. Omówiono także aktualny stan wiedzy na temat potencjału probiotyków w profilaktyce infekcji dróg oddechowych i ich działaniu immunomodulującym, a także ich znaczenia we wspomaganiu alergii pokarmowych i skórnych.

Ostatnie rozdziały poświęcono innym wskazaniom, co do których potrzebne są dalsze badania, aby potwierdzić zasadność stosowania probiotyków, ale o które mogą nas pytać pacjenci. Mowa tu o takich schorzeniach jak choroby nowotworowe jelita grubego, nadciśnienie tętnicze, cukrzyca, otyłość, stany zapalne dziąseł, trądzik, czy nawet infekcje HIV i choroba Alzheimera. Nierzadko pacjenci pytają nas także, czy zamiast stosowania preparatu z apteki, nie lepiej sięgnąć po żywność bogatą w pro- i prebiotyki. Dlatego też w podręczniku znalazł się rozdział, w którym omówiono aktualny stan wiedzy na temat popularnych produktów spożywczych (takich jak kefiry, kapusta kiszona, kombucha, miso czy kimchi) z naciskiem na podsumowanie dostępnych badań klinicznych.

Książkę tę dedykujemy przede wszystkim farmaceutom i lekarzom, chcącym lepiej rozpoznać się w tym, co oferuje rynek, a także wszystkim zainteresowanym probiotykoterapią. Mamy nadzieję, że będzie to dla nich bardzo ciekawa lektura.

*mgr farm. Paweł Konrad Tuszyński  
dyrektor ds. naukowych 3PG  
Kraków, 30.04.2021*

## PRZEDMOWA DO WYDANIA II

*Szanowni Czytelnicy!*

Od pierwszego wydania minęły cztery lata. W tym czasie opublikowano nowe przeglądy systematyczne, zaktualizowano wytyczne kilku towarzystw naukowych, a część dotychczasowych zaleceń zyskała mocniejsze lub słabsze oparcie w dowodach. To wystarczający powód, żeby wrócić do tego podręcznika.

Najważniejszym uzupełnieniem są dwa nowe rozdziały oparte na wytycznych Światowej Organizacji Gastroenterologii (WGO) z lutego 2023 roku. Wytyczne te, opracowane według skali OCEBM, zestawiają dowody na skuteczność konkretnych szczepów probiotycznych i prebiotyków w poszczególnych wskazaniach klinicznych – osobno dla dorosłych i osobno dla dzieci. Dane przeniesiono bez selekcji i interpretacji, bo zależało mi na tym, żeby Czytelnik mógł samodzielnie ocenić, co i na ile jest udokumentowane. Dzięki temu te dwa ostatnie rozdziały pozwolą szybko ustalić, czy istnieje jakiś probiotyk lub prebiotyk, który byłby skuteczny na schorzenie, które ma pacjent.

Pozostałe rozdziały zachowały swoją strukturę z pierwszego wydania. Zaktualizowaliśmy w nich wybrane informacje o preparatach dostępnych na polskim rynku.

*mgr farm. Paweł Konrad Tuszyński  
dyrektor ds. naukowych 3PG  
Kraków, 21 maja 2026*

# 1. Mikrobiota człowieka

Organizm ludzki jest siedliskiem licznych mikroorganizmów (mikrobioty), głównie bakterii beztlenowych, lecz również tlenowych oraz grzybów. Występują one głównie w jelitach i jamie ustnej, natomiast w żołądku i przełyku ich liczba jest ograniczona. Obserwowane są również w drogach oddechowych, na skórze i w obrębie układu moczowo-płciowego. Z kolei wirusy i pasożyty nie występują fizjologicznie u ludzi, a ich obecność związana jest z ryzykiem rozwoju chorób. Szacuje się, że u osoby dorosłej ilość genów drobnoustrojów zasiedlających organizm jest ok. 100 razy większa od ilości genów gospodarza (Watson i Preedy, 2016). Warto zaznaczyć, że u noworodków przewód pokarmowy jest jałowy, a kolonizacja przez drobnoustroje postępuje wraz ze wzrostem dziecka, szczególnie w pierwszych miesiącach życia. Lokalizacje mikrobioty i dominujące rodzaje mikroorganizmów w poszczególnych obszarach organizmu ilustruje Rycina 1.

Mikrobiota w organizmie człowieka – główne lokalizacje				
Jelita	Jama ustna	Drogi oddechowe	Skóra	Ukł. moczowo-płciowy
<i>Bacteroidetes</i> <i>Firmicutes</i> <i>Bifidobacterium</i> <i>Lactobacillus</i>	<i>Streptococcus</i> <i>Veillonella</i> <i>Actinomyces</i> <i>Prevotella</i>	<i>Prevotella</i> <i>Fusobacterium</i> <i>Porphyromonas</i> <i>Veillonella</i>	<i>Cutibacterium</i> <i>Staphylococcus</i> <i>Corynebacterium</i> <i>Malassezia</i>	<i>L. crispatus</i> <i>L. iners</i> <i>L. gasseri</i> <i>L. jensenii</i>
~10 <sup>12</sup> kom./mL największa bioróżnorodność	~10 <sup>9</sup> kom./mL	~10 <sup>2</sup> –10 <sup>5</sup> kom./mL	~10 <sup>6</sup> kom./cm <sup>2</sup>	<i>Lactobacillus</i> dominuje

- **Rycina 1.** Główne lokalizacje mikrobioty w organizmie człowieka wraz z dominującymi rodzajami mikroorganizmów.

## RÓŻNORODNOŚĆ MIKROBIOTY

W zależności od obszaru w organizmie mikrobiota różni się zarówno pod względem rodzaju drobnoustrojów, jak i ich ilości. Jelita, pochwę i skórę kolonizują odmienne mikroorganizmy, przy czym w każdym z tych miejsc pełnią one określone role. Różnorodność i zagęszczenie poszczególnych rodzajów drobnoustrojów są szczególnie widoczne w obrębie przewodu pokarmowego. Przykładowe rodzaje bakterii kolonizujących jego poszczególne odcinki zostały wymienione w Tabeli 1.

Warto zaznaczyć, że z immunologicznego punktu widzenia obecność mikroorganizmów w organizmie człowieka jest niezwykle, ponieważ mimo że podstawową rolą układu odpornościowego jest rozpoznawanie i eliminacja patogenów, jego składowe są na tyle wyspecjalizowane, tolerować fizjologiczną mikrobiotę i utrzymywać z nią równowagę immunologiczną, zamiast ją niszczyć. Ponadto w warunkach fizjologicznych w organizmie są obecne również drobnoustroje potencjalnie chorobotwórcze, np. *Salmonella enterica*, *Vibrio cholerae*, lecz ich procentowa ilość w całym mikrobiomie jest na tyle mała (ok. 0,1%), że nie wiąże się to z ryzykiem dla zdrowia (Jandhyala i in., 2015).

### ■ Tabela 1.

Bakterie kolonizujące poszczególne odcinki przewodu pokarmowego (Jandhyala i in., 2015)

Odcinek przewodu pokarmowego	Rodzaje bakterii
przelyk	<i>Bacteroides</i> <i>Pseudomonas</i> <i>Streptococcus</i>
żołądek	<i>Streptococcus</i> <i>Prevotella</i> <i>Lactobacillus</i> <i>Helicobacter pylori</i> <i>Enterococcus</i>
jelito cienkie	<i>Bacteroides</i> <i>Clostridium</i> <i>Streptococcus</i> <i>Lactobacillus</i> <i>Enterococcus</i>
okrężnica	<i>Bacteroides</i> <i>Clostridium</i> <i>Lactobacillus</i> <i>Enterococcus</i> <i>Fusobacterium</i>

## PROBIOTYKI

Probiotykami określa się zdolne do przeżycia mikroorganizmy, których spożycie przynosi korzyści zdrowotne gospodarzowi. Są one dostępne jako leki, suplementy diety lub stanowią dodatek w produktach spożywczych, głównie jogurtach. Wśród najczęściej występujących probiotyków wyróżnić można:

- bakterie z rodzaju *Lactobacillus* (*L. acidophilus*, *L. casei*, *L. plantarum*, *L. reuteri*, *L. rhamnosus*),
- bakterie z rodzaju *Bifidobacterium* (*B. breve*, *B. longum*, *B. lactis*),
- bakterie z rodzaju *Bacillus* (*B. subtilis*, *B. cereus* var. *toyoi*),
- bakterie z rodzaju *Enterococcus* (*E. faecium*),
- drożdże (*Saccharomyces boulardii*).

### Nomenklatura probiotyków

W literaturze dotyczącej probiotyków w opisie mikroorganizmów często pojawiają się terminy „rodzaj”, „gatunek”, „szczep”, a ich odróżnienie jest kluczowe do zrozumienia klasyfikacji.

#### WSKAZÓWKA PRAKTYCZNA

**Rodzaj** (ang. *genus*) – określa pewną grupę mikroorganizmów, w skład której wchodzi różne gatunki.

**Gatunek** (ang. *species*) – określa grupę mikroorganizmów danego rodzaju, w skład której wchodzi różne szczepy.

**Szczep** (ang. *strain*) – populacja w zakresie określonego gatunku mikroorganizmów, którą wyróżniają pewne cechy charakterystyczne.

Przykładowa nomenklatura została przedstawiona w Tabeli 3.

Ponadto obok nazwy szczepu mogą pojawiać się oznaczenia składające się z liter oraz cyfr (np. *Lactobacillus rhamnosus* GG ATCC 53103), które oznaczają miejsce, w którym przechowywany jest szczep wzorcowy – np. ATCC (ang. *American Type Culture Collection*), CNCM (fr. *Collection Nationale de Cultures de Microorganismes*), DSM (niem. *Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen*) – oraz nadany szczepowi numer. Ponadto na opakowaniach preparatów znaleźć można również nazwy stosowane przez danego producenta, np. LGG® będący synonimem i skrótowcem od *Lactobacillus rhamnosus* GG ATCC 53103.

Prebiotyki, obok lipidów i laktozy, stanowią także podstawowy składnik kobiecego mleka, które dla noworodka jest źródłem niezbędnych substancji umożliwiających rozwój. Mleko matki dostarcza ok. 200 różnych oligosacharydów, określanych jako oligosacharydy mleka kobiecego (ang. *Human Milk Oligosaccharide*, HMO) w ilości ponad 100-krotnie większej niż ta występująca w mleku krowim (Sela i Mills, 2010; Watson i Preedy, 2016). Z tego względu oligosacharydy, głównie fruktooligosacharydy i galaktooligosacharydy, stanowią składnik mieszanek mlekozastępczych dla niemowląt (w: *Bebiko 1 Nutriflor expert*, w: *Bebilon Nenatal Premium*).

Ze względu na wiele mechanizmów działania prebiotyków są one także składnikiem preparatów przeznaczonych dla pacjentów, u których jednym z celów terapii jest regulacja pracy jelit, przywrócenie równowagi mikrobioty i wspomaganie odpowiedzi immunologicznej. Przykładowe jednostki chorobowe, w których stosowanie prebiotyków może przynosić korzyści, wraz z potencjalnym mechanizmem działania, przedstawione zostały w Tabeli 6.

■ **Tabela 6.**

Schorzenia, w których stosowanie prebiotyków może przynosić korzyści (Watson i Preedy, 2016)

Schorzenie	Prebiotyki, których stosowanie może przynosić korzyści	Sugerowany mechanizm działania prebiotyków
zaparcie	fruktooligosacharydy galaktooligosacharydy laktuloza	działanie osmotyczne (zmniejszanie wchłaniania wody, co powoduje zwiększenie objętości mas kałowych i poprawę perystaltyki jelit)
choroby zapalne jelit	fruktooligosacharydy inulina glukooligosacharydy	przywrócenie równowagi między ilością fizjologicznych i chorobotwórczych drobnoustrojów, co zmniejsza ryzyko nadreaktywności układu immunologicznego
encefalopatia wątrobowa	laktuloza laktitol	dostarczenie azotu i obniżenie pH w okrężnicy, co redukuje rozpad związków azotowych do amoniaku i innych toksycznych metabolitów

## SYNBIOTYKI

Mianem synbiotyku określamy preparat zawierający zarówno probiotyk, jak i prebiotyk. Ze względu na to, że prebiotyki wspomagają działanie podawanego probiotyku, przyjmowanie preparatów złożonych może przynosić większe korzyści. Synergizm działania polega na zwiększaniu przeżywalności przyjmowanych bakterii lub drożdży (probiotyków) przy równoczesnym podaniu prebiotyku. Badania *in*

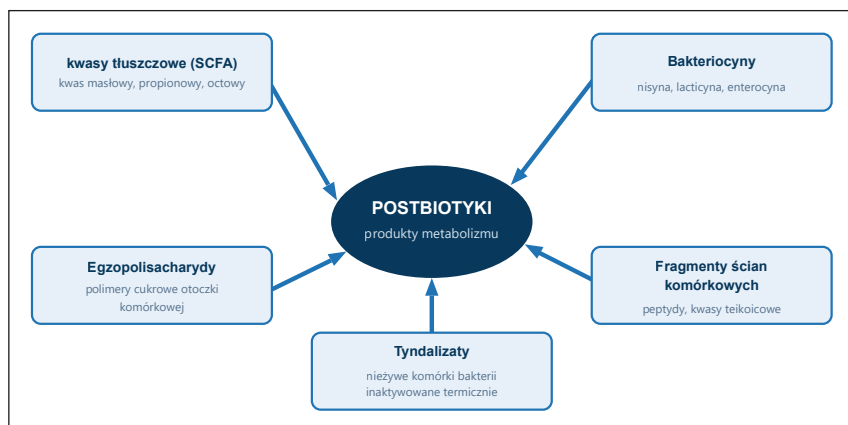
### 3. Postbiotyki

**Postbiotyki** pojawiają się w badaniach i publikacjach pod różnymi nazwami, takimi jak „paraprobiotyki”, „nieżywe komórki mikrobiologiczne” oraz „fermentowana formuła dla niemowląt”. Te terminy oraz ich synonimy zaczęły się pojawiać po 1986 r., a ich użycie w artykułach ciągle rośnie (Wegh i in., 2019).

Do głównych rodzajów postbiotyków zalicza się:

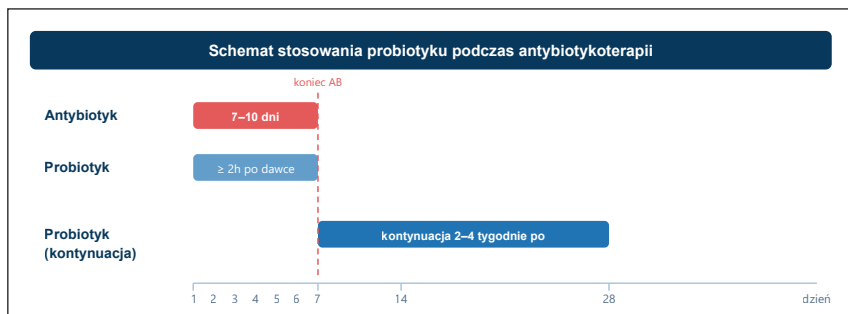
- krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe (kwas masłowy, propionowy i octowy),
- bakteriocyny,
- egzopolisacharydy,
- fragmenty ścian komórkowych (peptydy, kwasy teikoicowe, muropeptydy),
- tyndalizaty – preparaty bakterii inaktywowanych termicznie,
- witaminy i enzymy wytwarzane przez mikroorganizmy, takie jak witaminy z grupy B czy laktaza.

Główne rodzaje postbiotyków z przykładami przedstawia Rycina 3.



■ **Rycina 3.** Główne rodzaje postbiotyków z przykładami.

Biegunka poantybiotykowa występuje u 5–39% pacjentów stosujących antybiotyki, a ryzyko jej wystąpienia jest zależne od rodzaju przyjmowanego antybiotyku, środowiska, w którym żyje pacjent, oraz indywidualnej wrażliwości. Ponadto ryzyko wystąpienia AAD jest większe u dzieci poniżej 6. rż. i osób starszych powyżej 65. rż. Osoby bardzo młode oraz w wieku podeszłym są również bardziej narażone na zaburzenia elektrolitowe i odwodnienie mogące wystąpić w przebiegu biegunki (Watson i Preedy, 2015; Hill i in., 2014). Szczególnie narażeni na odwodnienie są pacjenci w wieku podeszłym stosujący leki moczopędne, np. furosemid (*Furosemidum Polpharma*), torasemid (*Diured, Diuver*) czy indapamid (*Diuresin SR, Tertensif SR*). Zalecany schemat stosowania probiotyku podczas antybiotykoterapii przedstawia Rycina 4.



- **Rycina 4.** Zalecany schemat stosowania probiotyku podczas antybiotykoterapii (AB). Probiotyk należy przyjmować w odstępie co najmniej 2 godzin od dawki antybiotyku i kontynuować przez 2–4 tygodnie po zakończeniu kuracji.

Szczególnym antybiotykiem jest erytromycyna, która sama w sobie powoduje biegunkę przez pobudzenie perystaltyki jelit. Z tego względu stosowana była jako lek przeczyszczający przed zabiegami.

#### WSKAZÓWKA PRAKTYCZNA

Biegunka definiowana jest jako oddanie co najmniej trzech luźnych stolców w ciągu 24 godzin.

Wysokie lub średnie ryzyko wystąpienia biegunek poantybiotykowych związane jest ze stosowaniem grup antybiotyków lub antybiotyków takich jak (Barbut i Meynard, 2002):

- klindamycyna,

Według przeglądu systematycznego Cochrane probiotyki w dawce  $\geq 5$  mld CFU na dobę zmniejszają częstość występowania biegunki u dzieci przyjmujących probiotyki w porównaniu z placebo oraz skracają czas trwania biegunki o prawie dzień. Najbardziej skuteczne w zapobieganiu biegunce u dzieci leczonych antybiotykami wydają się szczepy *Lactobacillus rhamnosus* GG ATCC 53103 i *Saccharomyces boulardii* w dawce 5–40 mld CFU dziennie (Guo i in., 2019). Skuteczne okazały się również szczepy *L. rhamnosus* E/N, Oxy i PEN, które w badaniu z randomizacją z udziałem dzieci do 14. rż. zmniejszały ryzyko wystąpienia biegunek (Ruszczyński, Radzikowski i Szajewska, 2008).

Według wytycznych ESPGHAN, pierwszym wyborem w zapobieganiu biegunce poantybiotykowej u dzieci powinny być szczepy *Lactobacillus rhamnosus* GG ATCC 53103 i *Saccharomyces boulardii* – jest to silna rekomendacja poparta średniej jakości dowodami (Szajewska i in., 2016).

U osób dorosłych szczepami o potwierdzonej skuteczności są *Saccharomyces boulardii* oraz połączenie *Lactobacillus helveticus* R0052 i *L. rhamnosus* R0011. Według badań z randomizacją suplementacja tych szczepów probiotycznych znacząco skróciła czas trwania wypróżnień w porównaniu z grupą placebo podczas antybiotykoterapii (Evans i in., 2016; Szajewska i Kołodziej, 2015).

#### WSKAZÓWKA PRAKTYCZNA

Brakuje dowodów potwierdzających skuteczność prebiotyków w zapobieganiu biegunki spowodowanej antybiotykoterapią.

### Biegunka spowodowana zakażeniem *Clostridioides difficile*

Stosowanie antybiotyków może doprowadzić do zmniejszonej odporności na zakażenie patogenami takimi jak *C. difficile*. Metaanaliza badań z randomizacją potwierdza, że stosowanie probiotyków zmniejsza ryzyko wystąpienia zakażenia *C. difficile* nawet o 60%. Największe efekty zaobserwowano dla połączenia *Lactobacillus acidophilus* CL1285 i *Lactobacillus casei* LBC80R w dawce 10–50 mld CFU dziennie oraz dla *Saccharomyces boulardii* (Goldenberg i in., 2017; Maziade i in., 2013; Lau i Chamberlain, 2016).

Nie udowodniono, aby probiotyki stosowane w zespole jelita drażliwego miały wpływ na zmniejszenie częstości występowania biegunek, jednakże wpływają korzystnie na redukcję bólu brzucha i wzdęć. Wśród szczepów przynoszących korzyści kliniczne wyróżnia się *Lactobacillus plantarum* DSM 9843 i 299v (Sebastián Domingo, 2017).

## Biegunka wywołana stresem

Pod wpływem sytuacji stresowych dochodzi do niekorzystnych zmian w składzie mikrobioty jelitowej. Ze względu na to, że pomiędzy mózgiem a jelitami następuje wymiana sygnałów biochemicznych i nerwowych, konsekwencje stresu często są odczuwane w postaci dolegliwości ze strony przewodu pokarmowego. Biegunka wywołana stresem zazwyczaj ustępuje wraz ze zniknięciem czynnika stresowego. Mimo to poszukuje się preparatów, które mogłyby niwelować nieprzyjemne dolegliwości.

Istnieją dowody kliniczne, że zastosowanie preparatów zawierających *Bifidobacterium longum* R0175 i *Lactobacillus acidophilus* R0052 może być korzystne w leczeniu zaburzeń żołądkowo-jelitowych i psychologicznych wywołanych stresem. Potrzebne są jednak dalsze badania, aby potwierdzić potencjalny wpływ probiotyków na konkretne objawy ze strony przewodu pokarmowego (Diop i in., 2008).

## PRZEGLĄD PREPARATÓW

W Tabeli 9 zestawione zostały probiotyki o statusie leku OTC. W Tabeli 10 przedstawione zostały probiotyki i synbiotyki dostępne jako suplementy diety.

### ■ Tabela 9.

Preparaty probiotyczne o statusie leków OTC mające we wskazaniach leczenie biegunki

Preparat	Szczepy	Wskazania	Dolna granica wieku	Warunki przechowywania
<i>Lacidofil</i>	<i>L. rhamnosus</i> R0011 <i>L. helveticus</i> R0052	leczenie wspomagające po antybiotykoterapii, profilaktyka biegunki podróży, nawracające rzekomononiarne zapalenie okrężnicy	niemowlęta > 1. m.ż.	2–8°C lek można przechowywać poza lodówką (w temp. < 25°C) przez 14 dni

■ **Tabela 10.**

Suplementy diety i środki specjalnego przeznaczenia żywieniowego mające zastosowanie we wspomaganiu leczenia biegunki

Preparat	Szczepy	Wskazania	Dolna granica wieku	Warunki przechowywania
<i>Dicoflor® Baby krople</i>	<i>L. rhamnosus</i> GG ATCC 53103	ochrona mikrobioty w trakcie i po antybiotykoterapii, przy zmianach naturalnej mikroflory, w podróżach ze zmianą strefy klimatycznej	od urodzenia (nawet wcześniaki)	< 25°C
<i>Dicoflor® Baby saszetki</i>	<i>L. rhamnosus</i> GG ATCC 53103	ochrona mikrobioty w trakcie i po antybiotykoterapii, przy zmianach naturalnej mikroflory	od pierwszych dni życia	< 25°C
<i>Dicoflor® Junior</i>	<i>L. rhamnosus</i> GG ATCC 53103	antybiotykoterapia, zmiany mikrobioty, podróże ze zmianą strefy klimatycznej, sezon jesienno-zimowy	od 3. rż.	< 25°C
<i>Dicoflor® Forte</i> (dawniej Dicoflor 6)	<i>L. rhamnosus</i> GG ATCC 53103	wzbogacanie mikrobioty jelitowej podczas antybiotykoterapii (2 kapsułki dziennie, 12 mld LGG)	od 3. rż.	< 25°C
<i>Dicoflor® Elektrolity</i>	<i>L. rhamnosus</i> GG ATCC 53103 + sole mineralne + glukoza	postępowanie dietetyczne podczas biegunki i wymiotów: uzupełnienie elektrolitów i wzbogacenie mikrobioty jelitowej	od 3. rż.	< 25°C
<i>CDS22-formula</i>	<i>S. thermophilus</i> DSM24731 <i>B. longum</i> DSM24736 <i>B. breve</i> DSM24732 <i>B. infantis</i> DSM24737 <i>L. acidophilus</i> DSM24735 <i>L. plantarum</i> DSM24730 <i>L. paracasei</i> DSM24733 <i>L. delbrueckii subsp. bulgaricus</i> DSM24734	zaburzenia funkcjonowania przewodu pokarmowego, zakażenie pokarmowe przebiegające z biegunkami i wymiotami, u niemowląt zbyt niska kolonizacja przewodu pokarmowego	saszetki > 3. rż. krople i kaps.: niemowlęta > 1. m.ż. mikrokapsułki >3. rż.	2–8°C dopuszcza się przechowywanie produktu w temp. < 25°C 7 dni.

- *Lactobacillus reuteri* (np. w suplemencie *Biogaia*),
- *Lactobacillus plantarum* (np. w suplemencie *Sanprobi IBS*),
- *Lactobacillus rhamnosus* LRH020 (np. w suplemencie *Lactostad IBS*),
- *Bifidobacterium lactis* (np. w suplemencie *Acidolac*).

Skuteczność probiotyków w zaparciach u dzieci jest dyskusyjna ze względu na niejednoznaczne wyniki badań. W kilku badaniach na małych grupach pacjentów wykazano pozytywny wpływ probiotyków na częstość wypróżnień u dzieci (Ohkusa i in., 2019), ale w badaniu z 2005 roku porównano grupę dzieci przyjmujących laktulozę z dodatkiem *L. rhamnosus* GG z grupą dzieci przyjmujących samą laktulozę i wykazano nieskuteczność probiotyku w leczeniu zaparcia czynnościowego u dzieci (Banaszkiewicz i Szajewska, 2005). Mimo braku przekonujących dowodów na skuteczność w leczeniu zaparcia u dzieci probiotyki bywają stosowane w tym wskazaniu ze względu na bezpieczeństwo i niewielką częstość zgłaszanych działań niepożądanych (Ohkusa i in., 2019; Balfour Sartor, 2020).

#### WSKAZÓWKA PRAKTYCZNA

Dostępne dowody kliniczne nie są wystarczające, aby rutynowo rekomendować probiotyki w zaparciu. Mogą być one stosowane wspomagająco w indywidualnych przypadkach.

## PREBIOTYKI W PROFILAKTYCE I LECZENIU ZAPARCIA

W badaniu z 2004 roku z udziałem niewielkiej grupy uczestników wykazano skuteczność laktulozy w łagodzeniu zaparcia prawdopodobnie przez zwiększenie udziału bakterii z rodzaju *Bifidobacterium* w składzie stolca (Bouhnik i in., 2004). Z kolei w badaniu z 2012 roku udowodniono pozytywny wpływ inuliny na częstość wypróżnień u kobiet. W badaniu tym wykazano także pozytywny wpływ inuliny na zmniejszenie ilości patologicznych bakterii z rodzaju *Clostridium* w stolcu (Linetzky Waitzberg i in., 2012).

Na rozwój NZJ mogą wpływać **czynniki genetyczne** i środowiskowe: nawyki żywieniowe, stres, stosowane leki, przebyte choroby zakaźne, a także stan mikrobioty jelitowej (Ananthakrishnan, 2015).

■ **Tabela 11.**

Porównanie wrzodziejącego zapalenia jelita grubego i choroby Leśniowskiego-Crohna

Cechy	Wrzodziejące zapalenie jelita grubego	Choroba Leśniowskiego-Crohna
czynniki ryzyka	częściej występuje u osób aktualnie niepalących	częściej występuje u osób palących
objawy	często biegunki z krwią, śluzem	biegunki występują rzadko, bez domieszki krwi i śluzu
objawy	bóle brzucha o niewielkim nasileniu	silne, częste bóle brzucha w prawej, dolnej części
objawy	rzadko wyczuwalny guz w obrębie brzucha	często wyczuwalny guz w obrębie brzucha
objawy	rzadko zmiany okołodbytnicze	często zmiany okołodbytnicze
zasięg choroby	tylko w obrębie jelita grubego	dowolna część przewodu pokarmowego
zasięg choroby	bardzo często obejmuje odbytnicę	rzadko zajęta odbytnica
rozmieszczenie stanu zapalnego	ciągły obszar zapalenia	ogniska zapalne naprzemiennie ze zdrowymi
rozmieszczenie stanu zapalnego	ograniczony do błony śluzowej i powierzchniowych warstw błony podśluzowej	obejmuje całą grubość ściany przewodu pokarmowego

## ROLA MIKROBIOTY JELITOWEJ W STANACH ZAPALNYCH JELIT

Mikrobiota jelitowa odgrywa znaczącą rolę w wielu procesach metabolicznych i immunologicznych istotnych dla prawidłowego funkcjonowania organizmu, takich jak (Watson i Preedy, 2016).

- synteza witamin,
- absorpcja jonów magnezu, wapnia i żelaza,
- utrzymanie homeostazy i integralności nabłonka jelit,
- zapobieganie kolonizacji potencjalnych patogenów w przewodzie pokarmowym,
- efektywne przyswajanie energii,
- regulacja magazynowania tkanki tłuszczowej gospodarza,
- fermentacja monosacharydów do krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych,

Wykazano skuteczność VSL#3, będące połączeniem 8 szczepów bakteryjnych w łagodzeniu objawów NZJ. W jednym z badań u chorych z WZJG i ChL-C stosujących VSL#3 ograniczono użycie sterydów i hospitalizacji. Ponadto żaden z pacjentów w grupie badanej nie wymagał interwencji chirurgicznej (Dore i in., 2020). Korzystny wpływ VSL#3 zaobserwowano także u dzieci z WZJG – u 56% z nich nastąpiła remisja choroby (Huynh i in., 2009). Pacjentowi z NZJ jako uzupełnienie terapii można więc zarekomendować preparat *CDS22-formula* zawierający VSL#3.

#### WSKAZÓWKA PRAKTYCZNA

*CDS22-formula* jest dostępny w postaci kapsulek, saszetek oraz kropli. Zwróć uwagę pacjentowi, że preparaty te powinny być przechowywane w lodówce, z wyjątkiem *CDS22-formula Micro*, który może być przechowywany w temperaturze do 25°C.

Dłuższy okres remisji i mniejszą liczbę nawrotów u chorych na WZJG udowodniono po zastosowaniu probiotyku zawierającego połączenie *Lactobacillus acidophilus* La-5 i *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* BB-12 w porównaniu z placebo (Wildt, 2011). W badaniu sprawdzającym wpływ probiotyków na poziom cytokin prozapalnych zaobserwowano, że po podaniu pacjentom z NZJ jogurtu zawierającego *L. acidophilus* La-5 i *B. animalis subsp. lactis* BB-12 doszło do obniżenia poziomu białka CRP oraz czynnika TNF- $\alpha$ , co przemawia za działaniem przeciwzapalnym tych szczepów. Ponadto w jelicie nastąpił wzrost ilości bakterii probiotycznych *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* i *Bacteroides* (Shadnoush i in., 2015; Shadnoush i in., 2013). Takie połączenie szczepów zastosowano w preparacie *Linex Forte*. Jest to synbiotyk, który poza szczepami probiotycznymi zawiera także prebiotyki – inulinę i oligofruktozę.

Podobny efekt uzyskano w badaniu, w którym u pacjentów z WZJG zastosowano szczepy z rodzaju *Lactobacillus* – *L. casei*, *L. acidophilus*, *L. rhamnosus*, *L. bulgaricus*, *Bifidobacterium* – *B. breve*, *B. longum* i *Streptococcus thermophilus*. Złagodzenie objawów WZJG było bardziej widoczne w porównaniu do grupy stosującej placebo. Ponadto dzięki zastosowaniu probiotyków pacjenci lepiej reagowali na leczenie farmakologiczne – 90,9% w grupie badanej względem 44,4% w grupie stosującej placebo (Amiriani i in., 2020).

*fantis* występuje jako jeden ze składników, mogą okazać się skuteczne w zmniejszaniu nasilenia bólu brzucha, uczucia pełności i wzdęć, natomiast skuteczność stosowania szczepu *B. infantis* 35624 w preparatach jednoskładnikowych wymaga nadal potwierdzenia (Yuan i in., 2017).

W Polsce dostępny jest jednoskładnikowy suplement diety *SYMBIOSYS Alfflorex* zawierający szczep *B. infantis* 35624, który przeznaczony jest dla pacjentów dorosłych.

#### WSKAZÓWKA PRAKTYCZNA

Przekaż pacjentowi, że aby otworzyć tubę preparatu *SYMBIOSYS Alfflorex* po raz pierwszy, należy złamać pierścień uszczelniający, a następnie wypchnąć zatyczkę do góry. Przypomnij także, żeby dokładnie zamykać opakowanie po każdym otwarciu.

### *Lactobacillus plantarum* 299v

W badaniu klinicznym z randomizacją z 2012 roku potwierdzono skuteczność szczepu *L. plantarum* 299v w łagodzeniu nasilenia i częstotści bólu brzucha oraz wzdęć u pacjentów z IBS.

W badaniu stosowano porcję 1010 CFU, a probiotyk podawano przez 4 tygodnie (Ducrotté, Sawant i Jayanthi, 2012), jednak późniejsze badanie z randomizacją z 2014 roku, w którym podawano probiotyk w ilości  $5 \times 10^9$  CFU przez 8 tygodni, nie wykazało żadnych korzyści stosowania szczepu *L. plantarum* 299v w porównaniu z grupą kontrolną (Stevenson i in., 2014). Szczep *L. plantarum* 299v jest składnikiem np. suplementu diety *Sanprobi IBS*, który może być bezpiecznie stosowany u dzieci powyżej 3. rż., kobiet w ciąży, matek karmiących oraz pacjentów z obniżoną odpornością.

#### ■ Tabela 13.

Dostępne w Polsce preparaty probiotyczne zawierające szczepy o udowodnionej skuteczności w IBS

Preparat	Postać	Szczep	Grupy wiekowe	Dawkowanie wg producenta	Przechowywanie
<i>SYMBIOSYS Alfflorex</i> (suplement diety)	kapsułki	<i>Bifidobacterium infantis</i> 35624	dorośli	1 kaps. dziennie przez co najmniej 4 tyg.	w chłodnym i suchym miejscu, poza lodówką

Preparat	Postać	Szczep	Grupy wiekowe	Dawkowanie wg producenta	Przechowywanie
<i>Sanprobi IBS</i> (suplement diety)	kapsułki	<i>Lactobacillus plantarum</i> 299v	dzieci > 3. rż., dorośli	dzieci > 3. rż. < 12. rż. – 1 kaps.dziennie, dzieci > 12. rż. i dorośli: 1–2 kaps.dziennie	w
<i>CDS22-formula Krople</i> (suplement diety)	krople doustne	VSL#3	noworodki (w tym wcześniaki), niemowlęta, małe dzieci	10–20 kropli dziennie	w lodówce (w razie konieczności – maks. do 7 dni w temp.< 25°C)
<i>CDS22-formula Micro</i> (suplement diety)	mikro-kapsułki	VSL#3	dzieci > 3. rż., dorośli	1–4 kaps. dziennie	w temp.< 25°C
<i>CDS22-formula Kapsułki 112</i> (suplement diety)	kapsułki	VSL#3	niemowlęta, dzieci, osoby dorosłe	1–4 kaps. dziennie	w lodówce (w razie konieczności – 7 dni w temp.< 25°C)
<i>CDS22-formula Saszetki 225</i> (suplement diety)	saszetki	VSL#3	dzieci > 3. rż., dorośli	1–2 saszetki dziennie	w lodówce (w razie konieczności – 7 dni w temp.< 25°C)
<i>CDS22-formula Saszetki 450</i> (suplement diety)	saszetki	VSL#3	dzieci > 3. rż., dorośli	1–2 saszetki dziennie	w lodówce (w razie konieczności – 7 dni w temp.< 25°C)
<i>Enterol</i> (produkt leczniczy)	kapsułki / saszetki	<i>Saccharomyces boulardii</i>	niemowlęta, dzieci, osoby dorosłe	zastosowanie w IBS – <i>off label</i> , w badaniach stosowano dawkę 400 mg dziennie	w

#### WSKAZÓWKA PRAKTYCZNA

W przypadku stosowania preparatu *Sanprobi IBS* u małych dzieci można zalecić otwarcie kapsułki i rozpuszczenie jej zawartości w zimnym lub letnim płynie (np. w wodzie, mleku czy herbacie).

## WSKAZÓWKA PRAKTYCZNA

Pacjenci mogą pytać o możliwość zastąpienia przyjmowanych preparatów probiotycznych żywnością fermentowaną. Wytlumacz im, że skład jakościowy i ilościowy bakterii probiotycznych w kiszonkach jest nieokreślony, a przy tym silnie zależny od jakości produktu wyjściowego i warunków fermentacji. Żywność fermentowana to cenny składnik codziennej diety, jednak niezapewniający skuteczności działania udokumentowanej dla leków.

Zidentyfikowane szczepy bakterii i grzybów obecnych w popularnych produktach fermentowanych przedstawiono w Tabeli 25.

■ Tabela 25.

Mikroorganizmy wyizolowane z popularnych pokarmów fermentowanych (Dimidi i in., 2019).

Nazwa	Opis	Źródło mikroorganizmów	Szczepy zidentyfikowane w końcowym produkcie
kefir	fermentowany napój mleczny	kultura startowa	<i>Lactobacillus kefir</i> , <i>L. paracasei</i> , <i>L. parabuchneri</i> , <i>L. casei</i> , <i>L. lactis</i> , <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Acetobacter lovaniensis</i> , <i>Kluyveromyces lactis</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
kombucha	fermentowany napój herbowany	kultura startowa	<i>Komagataeibacter xylinus</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Zygosaccharomyces bailii</i> , <i>Brettanomyces bruxellensis</i> , <i>Acetobacter pasteurianus</i> , <i>Acetobacter aceti</i> , <i>Gluconacetobacter</i>
kapusta kiszona	fermentowane liście kapusty białej	fermentacja spontaniczna	<i>Lactobacillus sakei</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. hokkaidonensis</i> , <i>L. rhamnosus</i> , <i>Leuconostoc carnosum</i> , <i>Enterococcus faecalis</i> , <i>L. casei</i> , <i>L. delbrueckii</i> , <i>L. curvatus</i> , <i>L. brevis</i> , <i>Weissella confusa</i> , <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Leuconostoc</i> spp.
tempeh	fermentowane nasiona gotowanej soi	kultura startowa <i>Rhizopus oligopus</i>	<i>Enterococcus faecium</i> , <i>Rhizopus oryzae</i> , <i>Rhizopus oligopus</i> , <i>Mucor indicus</i> , <i>Geotrichum candidum</i> , <i>Candida maltosa</i> , <i>Yarrowia lipolytica</i>
miso	fermentowane nasiona soi	kultura startowa <i>Aspergillus oryzae</i>	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> , <i>Staphylococcus gallinarum</i> , <i>Lactococcus</i> sp. GM005
kimchi	fermentowana kapusta z dodatkiem warzyw	fermentacja spontaniczna	<i>Leuconostoc mesenteroides</i> , <i>Weissella koreensis</i> , <i>Lactobacillus sakei</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. curvatus</i> , <i>Trichosporon domesticum</i> , <i>Saccharomyces unisporus</i> , <i>Pichia kluyveri</i>

## Symbole

- 4Lacti Baby, 146
- 4Lacti Baby Plus, 146
- 5-ASA, 76
- . lactis Bi-07, 229
- . thermophilus DSM 24731, 235
- β-galaktozydaza, 126, 128, 129, 135
- β-glukany, 31, 110, 201, 202
- β-sitosterol, 195

## A

- AAD. *Zobacz* biegunka: poantybiotykowa; *Zobacz* neurorozwojowe zaburzenie koncentracji i uwagi
- absorpcja jonów, 21
- Acetobacter*, 196
  - acetii, 194
  - pasteurianus, 194
- Acetobacter lovaniensis*, 194
- Acetobacter* spp., 198
- acetylacja, 20
- Acidolac*, 66, 67, 148
- Acidolac baby*, 62, 148
- Acidolac baby krople*, 47, 146
- Acidolac caps*, 49, 51
- Acidolac junior*, 148
- Acinetobacter*, 142
- Actinobacteria*, 72
- Activia jogurt naturalny do picia*, 198
- Akkermansia muciniphila*, 41, 42
- alergeny, 118
- alergia, 44, 117, 133
  - pokarmowa, 19, 27, 119, 120
- alergiczne zapalenie spojówek, 117
- alergiczny nieżyt nosa, 19, 117, 118, 119, 135

- alfa-laktoalbumina, 132
- alfa-różnorodność, 139
- aminoglikozydy, 49
- aminokwasy, 18, 29
- amoksylicyna, 46, 164, 165, 166
- ampicylina, 17
- Amuc\_1100*, 42
- ANN. *Zobacz* alergiczny nieżyt nosa
- antybiotyki, 39, 44, 46, 47, 48, 49, 72, 113, 139, 141, 143, 144, 161, 164, 166, 169, 170, 171, 172, 185, 193
- antybiotykoterapia, 44, 161, 180
- arabinogalaktan, 229
- Asecurin baby*, 146
- Asecurin junior*, 148
- Aspergillus oryzae*, 197
- astma, 132, 135, 140, 204
  - atopowa, 19, 117
  - oskrzelowa, 119, 135
- ATCC, 25
- atopia, 117, 123
- atopowe zapalenie skóry, 27, 34, 117, 120, 121, 122, 123
- autyzm, 153
- AZS. *Zobacz* atopowe zapalenie skóry

## B

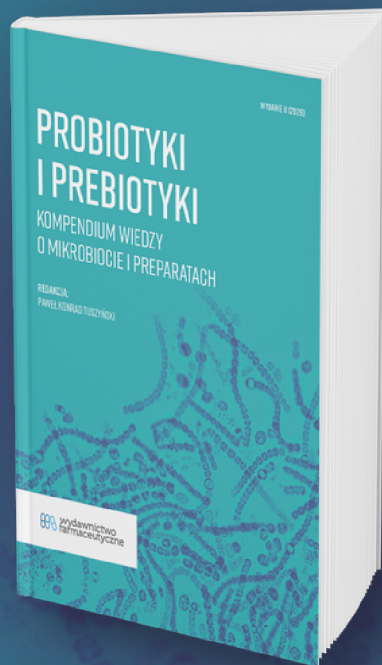
- Bacillus*, 25
  - amyloliquefaciens, 194
  - clausii, 212
  - subtilis, 194
- Bacillus cereus* A05, 214
- Bacillus coagulans*, 39
- Bacillus coagulans* MTCC 5856, 218
- Bacillus longum*, 39
- Bacillus subtilis*, 74, 196
- Bacteroides*, 15, 16, 19, 21, 72, 75, 106, 139
- Bacteroides fragilis*, 41
- Bacteroides thetaiotaomicron*, 20
- Bacteroidetes*, 81
- Bactilac NF*, 113
- badania
  - kohortowe, 207
  - nierandomizowane, 207
- Bakoma – jogurt naturalny bez laktozy*, 198
- Bakoma – jogurt naturalny gęsty*, 198
- bakterie
  - kwasu mlekowego, 14, 140, 141
  - probiotyczne, 18, 28, 46, 73, 173, 180
- bakteriemia, 114
- bakteriocyna, 93, 169
- bakteriocyny, 21, 37
- bakteriosurfaktanty, 93
- bakteryjna dekarboksylaza histydyny, 21
- banany, 30, 203
- B. animalis* DN-173 010, 217
- B. animalis* ssp. *lactis* Bb12 DSM 15954, 217
- B. animalis* subsp. *lactis* Bb-12, 216, 232
- B. animalis* subsp. *lactis* BB-12\*, 217
- B. animalis* subsp. *lactis* Bi1 LMG P-17502, 219
- B. animalis* subsp. *lactis* BL050, 218
- B. animalis* subsp. *lactis* HN019, 221
- bariera jelitowa, 157
- B. bifidum*, 229
  - 17500, 229
  - 17503, 229
  - 17549, 229
  - LMG-P17550, 229
- B. bifidum* BCMC 02290, 221

# PROBIOTYKI I PREBIOTYKI

**Kompendium wiedzy  
o mikrobiocie i preparatach**



Zeskanuj kod QR  
i zamów podręcznik



**DOWIEDZ SIĘ WIĘCEJ**

**WYDAWNICTWO.FARM**