

# Dobrodziejstwa probiotyków i prebiotyków oraz ich naturalne źródła

W ostatnich kilkudziesięciu latach gwałtownie zwiększyło się tempo naszego życia – żyjemy szybko i intensywnie, często nie zważając na konsekwencje. Tkwimy w błędnym kole chorób cywilizacyjnych, do których przyczynia się styl naszego życia między innymi poprzez spożywanie wysokoprzetworzonej żywności np. typu „fast food”, czy też nadużywanie antybiotyków przy każdej nawet najmniejszej infekcji. Ma to ogromny wpływ na funkcjonowanie naszego organizmu, w tym na naszych „małych, symbiotycznych przyjaciół”.

**Anna Zaremba**

Wydział Biochemii Biofizyki i Biotechnologii Uniwersytetu Jagiellońskiego



## Mikrobiota – Zróżnicowany Ekosystem

Dorosły człowiek jest miejscem zamieszkania dla około  $10^{14}$  komórek bakterii, co stanowi 10-krotnie większą liczbę niż ilość komórek w naszym organizmie. Tak ogromna społeczność mikroorganizmów tworząca zróżnicowany ekosystem oraz pozostająca z nami w ścisłej relacji jest określana mianem mikrobioty (=mikrobiomu). Bakterie zasiedlające ten złożony ekosystem nie powodują niekorzystnych efektów, natomiast wiele z nich przyczynia się do utrzymania dobrego stanu organizmu gospodarza. Możemy potraktować człowieka jako „superorganizm”, w którym nasza mikrobiota rozwija się wraz z nami, a także modyfikuje swój skład i ekspresję genów w odpowiedzi na zmieniające się czynniki środowiskowe. Najbardziej skolonizowanym przez bakterie miejscem w naszym organizmie jest przewód pokarmowy, w szczególności jelita w których tworzy się największa i najbardziej zróżnicowana społeczność bakterii. Stanowi ona około 70% wszystkich mikroorganizmów zasiedlających nasze ciało. Dominującymi gatunkami mikrobioty jelit są przedstawiciele dwóch gromad *Bacteroidetes* i *Firmicutes*, w mniejszych ilościach występują także *Actinobacteria*, *Proteobacteria* oraz inne. Są to głównie

bakterie beztlenowe, należące zarówno do bakterii Gram+ jak i Gram-, wywierające korzystne dla nas efekty. Istnieją trzy kluczowe funkcje mikrobioty: **funkcja metaboliczna**, odpowiadająca m.in. za rozkład i fermentację niestrawionych resztek, udział w biosyntezie niezbędnych dla nas związków organicznych (np. witaminy, aminokwasy) czy biotransformację żółci; **funkcja troficzna**, obejmująca m.in. zapewnienie homeostazy układu odpornościowego, a także kontrolę ciągłości nabłonka; oraz **funkcja ochronna** – efekt bariery zapobiegający inwazji patogenów poprzez m.in. antagonizm (działanie przeciwstawne) w stosunku do mikroorganizmów chorobotwórczych (produkcja związków przeciwbakteryjnych), czy też konkurencja o miejsce wiązania i o substancje odżywcze, z mikroorganizmami patogennymi. U człowieka skład mikrobioty początkowo podlega modyfikacjom gdzie największe zmiany zachodzą w pierwszych miesiącach życia. Po urodzeniu mikrobiota jest znacznie mniej zróżnicowana i bardziej podatna na infekcje, w kolejnych latach życia ulega dynamicznym zmianom, natomiast stabilny poziom osiąga pod koniec okresu dojrzewania. W starzejącym się organizmie następuje zmiana struktury mikrobioty, a także jej wrażliwość na czynniki środowiskowe, co wraz z obniżeniem

skuteczności układu odpornościowego, przyczynia się do zwiększonej podatności na infekcje. Mikrobiota może być modyfikowana działaniem wielu czynników takich jak warunki środowiska, stan zdrowia, stres, dieta lub też ulec zniszczeniu poprzez m.in. leczenie chemioterapeutykami, radioterapie, infekcje bakteryjne czy wirusowe. W celu utrzymania dobrego stanu zdrowia, niezbędna jest właściwa „jakość” naszej mikrobioty. Oznacza to odpowiednią ilość oraz skład zasiedlających ją mikroorganizmów, które będą wykazywać korzystne dla nas efekty zdrowotne.

Do kluczowych czynników modyfikujących naszą mikrobiotę, które możemy do pewnego stopnia kontrolować, zaliczane są dieta, częstość stosowania antybiotyków, a co za tym idzie także probiotyków. Sposób żywienia wpływa na symbiozę pomiędzy bakteriami jelitowymi, a ich gospodarzem. Gospodarz udziela schronienia oraz dostarcza niezbędne substancje do wzrostu mikroorganizmów. Wraz z pożywieniem zostaje dostarczona bakteriom odpowiednia ilość składników dla ich metabolizmu, co w bezpośredni sposób przyczynia się do zmian składu i ilości mikroorganizmów u gospodarza. W konsekwencji tej różnorodności mikroorganizmy mogą wywierać szereg korzyści dla naszego organizmu



wykazując przy tym efekty prozdrowotne. W budowie różnorodności mikrobioty organizmu, efekt odwrotny osiągnięty jest poprzez nadmierne stosowanie antybiotyków. Jest to problem obecny zwłaszcza w większości krajów rozwiniętych oraz rozwijających się. Dodatkowo do zubożenia mikrobiomu przyczynia się przepisywanie antybiotyków o szerokim spektrum działania, głównie penicylin czy cefalosporyn. Problem ten jest szczególnie istotny w okresie dzieciństwa lub dorastania, gdzie infekcje górnych dróg oddechowych są leczone głównie za pomocą antybiotykoterapii. Równoległy rozwój mikrobioty jest w tym okresie najbardziej dynamiczny. Ponadto nadużywanie, niestosowanie się do zaleceń lekarza wiążące się z nieprawidłowym użyciem leku, czy jego nieadekwatne przepisanie w stosunku do choroby, skutkuje rozwojem oporności, co w konsekwencji może prowadzić do ogólnego wzrostu liczebności bakterii. Może mieć to długoterminowe oddziaływanie na układ odpornościowy, co wraz z podatnością genetyczną, prowadzi do choroby lub predysponuje do niej w późniejszym życiu.

### Czym są probiotyki?

Do mikroorganizmów wywołujących korzystne efekty dla funkcjonowania organizmu, zaliczamy bakterie posiadające

właściwości probiotyczne – tzw. probiotyki. Zgodnie z definicją FAO/WHO terminem „probiotyk” określa się żywe mikroorganizmy, które podawane w odpowiednich ilościach wywierają korzystne skutki zdrowotne. Rozwój bakterii probiotycznych warunkowany jest z kolei przez dostępność prebiotyków, czyli substancji spożywczych nie ulegających strawieniu, a wpływających korzystnie na gospodarza poprzez stymulowanie wzrostu oraz aktywności bakterii zasiedlających jelita. Prebiotyki, zaliczane do żywności prozdrowotnej, to głównie oligosacharydy pochodzenia roślinnego, z których obecnie najbardziej wykorzystuje się frukto-oligosacharydy (FOS) (w tym inulinę) czy galakto-oligosacharydy (GOS). Mogą one występować naturalnie w jedzeniu np. w porze, bananie, szparagach czy cebuli, jednakże spożycie tych produktów okazuje się być niewystarczające do osiągnięcia wymaganej ilości dobowej (dorośli ok. 5 g/dobę). Dlatego też wiele produktów jest wzbogacanych w składniki prebiotyczne (np. płatki śniadaniowe, pieczywo). Probiotyk, aby mógł spełnić swoje zadanie, musi być odporny na kwasy żołądkowe, enzymy trawienne oraz wchłanianie w jelitach, dzięki czemu poprawia perystaltykę jelit (poprzez zwiększenie swojej objętości stymuluje jelita do wydalania zbędnych produktów

przemiany materii i toksyn). Wraz ze stosowaniem probiotyków łączy się zjawisko probiozy, oznaczającej „ulepszenie” mikrobioty przewodu pokarmowego. Polega ono na zwiększeniu liczebności bakterii probiotycznych wykazujących wielokierunkowe pozytywne działanie na przewód pokarmowy. Obecnie probioza traktowana jest nie tylko jako narzędzie do walki z drobnoustrojami patogennymi, ale przede wszystkim jako sposób na „zdrowie i długie życie”. Do probiotykoterapii możemy zaliczyć przyjmowanie egzogennych (zewnętrznych) probiotyków, pobudzenie rozwoju endogennych (wewnętrznych) bakterii probiotycznych poprzez prebiotyki, albo też poprzez zastosowanie synbiotyku. Synbiotyk to połączenie egzogennej probiotyki z odpowiednim prebiotykiem, który korzystnie oddziałuje na poprawę przeżycia oraz włączenia się mikroorganizmów do mikrobioty. Dodanie do żywności prebiotyków powoduje zwiększenie korzyści zdrowotnych jakie prezentują probiotyki. Do najczęściej stosowanych zalicza się FOS, TGOS (trans-galaktooligosacharydy), czy inulinę do łączenia szczepami probiotycznymi z rodzaju *Lactobacillus* i *Bifidobacterium*. Na polskim rynku probiotyków egzogennych najczęściej dodaje się inulinę oraz FOS.

## Gdzie możemy znaleźć probiotyki?

Probiotyki znajdują się w mlecznych napojach fermentowanych, m.in. w kwaśnym mleku, kefirze, jogurtach czy mleku acidofilnym (powstaje w wyniku fermentacji prowadzonej przez bakterie *L. acidophilus*). Bakterie kwasu mlekowego wykorzystywane są także w przemyśle serowym jako kultury starterowe, oraz odgrywają istotną rolę podczas dojrzewania sera nadając mu odpowiednie własności organoleptyczne. Produkty pochodzenia mlecznego są najczęściej wzbogacaną w probiotyki żywnością, jednakże nie dla wszystkich konsumentów mogą być dostępne ze względu na zawartość takich substancji jak laktoza, czy innych związków o działaniu alergizującym. Jedną z alternatyw wydają się być produkty pochodzenia roślinnego suplementowane bądź fermentowane bakteriami probiotycznymi. Najczęściej wykorzystywane do fermentowania surowce roślinne to produkty sojowe, zbożowe a także warzywa i owoce. Oprócz wzbogacenia surowców roślinnych w probiotyki oraz wyprodukowane przez nie substancje bioaktywne, wykazano także, że żywność fermentowana wpływa na zmniejszenie substancji przeciwodżywczych takich jak fitiny występujące m.in. w zbożach, roślinach strączkowych, oleistych czy w orzechach. Fitiny mają istotną rolę w zespole złego wchłaniania pierwiastków śladowych i białek, a zastosowane bakterie są źródłem fitazy (enzymu rozkładającego fitiny). Do innych produktów zawierających probiotyki należą m.in. mięsne produkty probiotyczne (wędliny nie poddane ogrzewaniu), mleko w proszku dla niemowląt z liofilizowanymi bakteriami probiotycznymi, suplementy diety czy preparaty farmaceutyczne.

## Cechy dobrego probiotyku

Trzeba jednak stanowczo podkreślić, że nie każdy szczep bakteryjny należący do grupy *Lactobacillus* ma właściwości dobroczynne, a uznanie danego szczepu za probiotyczny poprzedza szczegółowa analiza jego własności biochemicznych i mikrobiologicznych. Organizmy takie muszą posiadać status GRAS (ang. generally recognized as safe), czyli być bezpieczne dla ludzi. Istotne jest także zdecydowane rozgraniczenie preparatów zawierających probiotyki, takie jak żywność prozdrowotna czy suplementy diety, które wykazują dzia-

łanie ogólnie poprawiające stan zdrowia oraz modyfikujące funkcje fizjologiczne, od probiotyków zarejestrowanych jako leki, działających zapobiegawczo i leczniczo w stosunku do danej choroby. W przypadku suplementów diety w wielu krajach brak jest tak ścisłych regulacji prawnych odnośnie zachowania jakości preparatu, jak to ma miejsce w przypadku produktów leczniczych. Należy mieć również na uwadze, że skuteczność działania danego probiotyku często może być zależna od konkretnego produktu (preparat może mieć m.in. nieprawidłowo podaną nomenklaturę czy brak zalecanej dawki wywołującej korzystne działanie). Stosowane bakterie probiotyczne, aby były skuteczne, powinny mieć ludzkie pochodzenie, czyli pochodzić z mikrobiomu człowieka. Ponadto, aby mieć zdolność do jego zasiedlenia i namnożenia muszą przeżyć podczas przejścia przez przewód pokarmowy (odporność na kwasy żołądkowe i sole kwasów żółciowych). Probiotyki muszą być także bezpieczne co oznacza m.in. stabilność w okresie przechowywania oraz użycia. Szczepy probiotyczne nie mogą posiadać genów oporności na antybiotyki. Dla preparatów zawierających probiotyk powinien być podany schemat podawania, dawka minimalna oraz czas stosowania. Uważa się, że dawka probiotyku jest zależna od szczepu i powinna wynosić od  $10^6$ - $10^9$  do  $10^8$ - $10^{10}$  CFU (ang. colony forming unit, jednostek tworzących kolonie) dziennie by uzyskać efekt zdrowotny. Efekt ten zależny jest od dawki konkretnego szczepu, ponieważ niektóre będą skuteczne gdy podamy  $5 \times 10^7$ , inne zaś efektywnie będą działać przy dawce  $10^9$ . Duża skala skutecznych dawek odzwierciedla różnice w szczepach, dlatego też ciężko ustalić minimalną dawkę wystarczającą do wywołania korzyści zdrowotnych. Amerykańska Agencja ds. Żywności i Leków (ang. Food and Drug Administration, FDA) rekomenduje minimalną dawkę na poziomie  $10^6$  CFU, jednak do wywołania odpowiedniego działania probiotycznego, zależnego od spożytej ilości oraz wpływu przechowywania na żywotność, przyjmuje się, że dzienna ilość mikroorganizmów probiotycznych powinna wynosić  $10^8$  –  $10^9$  CFU. Jeśli chodzi o pożądane cechy technologiczne szczepów probiotycznych to najczęściej wymienia się:

- łatwość produkcji dużej ilości biomasy,
- oporność na procedury utrwalania takie, jak zamrażanie czy liofilizacja,

- żywotność i stabilność cech bakterii w czasie przechowywania i dystrybucji produktów probiotycznych,
- wysoka przeżywalność przechowalnicza w gotowym produkcie,
- brak pogorszenia cech organoleptycznych gotowych produktów,
- oporność na bakteriofagi,
- stabilność genetyczna.

## Jak działają probiotyki?

Mechanizm działania bakterii probiotycznych obejmuje konkurencję o składniki odżywcze i miejsce wiązania, wytworzenie przeciwbakteryjnych metabolitów, modyfikowanie warunków środowiskowych, a także modulację odpowiedzi immunologicznej gospodarza. Skuteczność danego probiotyku, włączając jego mechanizm działania jak i wydajność, często zależy od wzajemnego oddziaływania bakterii z mikrobiotą gospodarza oraz jego układem immunologicznym. Dany szczep powinien posiadać dobre właściwości antagonizacyjne, co w praktyce oznacza, że będzie hamował wzrost bakterii patogennych np. *Clostridium difficile* czy *Staphylococcus aureus*. W badaniach potwierdzono, że mieszanina szczepów probiotycznych może odznaczać się większą efektywnością niż preparat zawierający jeden szczep, ze względu na występujący synergizm działania. Należy zaznaczyć, że w danym produkcie zawierającym mieszaninę probiotyków, szczepy nie powinny wykazywać działania antagonistycznego względem siebie. Dzięki efektowi synergii polepsza się integralność nabłonka jelitowego stanowiącego barierę przed osiedleniem się bakterii patogennych, które nie przedostają się do krwioobiegu, a następnie wraz z masą kałową zostają wydalone z organizmu (wzmacnianie funkcji barierowej). Powierzchnia błony śluzowej jest ciągle narażona na działanie licznych patogenów, a przyłączenie się do niej mikroorganizmu chorobotwórczego stanowi pierwszy etap w procesie choroby. Dlatego też do ważnych cech szczepu probiotycznego należy zdolność adherencji (przylegania) do błony śluzowej, dzięki czemu bakterie mogą wytworzyć warstwę stanowiącą barierę ochronną przed drobnoustrojami chorobotwórczymi. Nie pozwala ona dołączyć się patogenowi poprzez przestrzenną barierę (przykrywając miejsce wiązania) lub też przez blokowanie wiązania do specyficznych receptorów. Zdolność i siła adhezji jest cechą indywi-



dualną konkretnego szczepu, która może decydować o jego właściwościach probiotycznych, a także stanowi istotny czynnik zmian w składzie mikrobiomu jelitowego. Probiotyki mogą również przyczynić się do regeneracji błony śluzowej poprzez zwiększenie szybkości podziałów, a także przez wzrost liczby komórek w kosmkach jelita.

### Zastosowanie lecznicze probiotyków

Efekt jaki wywołują bakterie probiotyczne na organizm człowieka zależy przede wszystkim od szczepu. Każdy szczep probiotyczny powinien zostać nazwany zgodnie z Międzynarodowym Kodem Nomenklatury – na przykład *Lactobacillus* (nazwa rodzaju) rhamnosus (nazwa gatunku) GG ATCC 53103 (oznaczenie literowo-cyfrowe szczepu). Na polskim rynku w preparatach probiotycznych z rodzaju *Bifidobacterium* możemy m.in. znaleźć gatunki: *B. bifidum*, *B. longus*, *B. lactis*, *B. breve*; z rodzaju *Lactobacillus*: *L. rhamnosus*, *L. acidophilus*, *L. casei*,

*L. plantarum*; pojawiają się także bakterie *Streptococcus thermophilus* oraz drożdżaki – *Saccharomyces boulardii*. Istotne jest dopasowanie danego szczepu do korzystnego działania, w obrębie danego gatunku różne szczepy mogą różnić się pod względem wywoływanego efektu, cech technologicznych czy też mogą zostać wykorzystane w różnych jednostkach chorobowych.

Rolę probiotyków, które znalazły zastosowanie w zarówno leczeniu pacjentów jak i w zapobieganiu chorobom pełnią przede wszystkim bakterie kwasu mlekowego (ang. Lactic acid bacteria, LAB). W produkcji probiotyków najczęściej wykorzystuje się bakterie z rodzaju *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Lactococcus* i *Streptococcus*. Szczepy probiotyczne wykazują wielokierunkowe działanie na organizm człowieka zarówno miejscowe jak i ogólnoustrojowe biorąc m.in. udział w syntezie witamin (np. B1, B12, K), trawieniu niektórych pokarmów (np. laktoza), stymulując perystaltykę jelit, zmniejszając poziom wchłaniania egzogenego cholesterolu

czy też mając właściwości immunostymulujące i immunomodulujące. Najlepiej udokumentowane działanie kliniczne probiotyków dotyczy biegunek, zarówno bakteryjnych jak i wirusowych a także łagodzenia stanów zapalnych jelit czy ryzyka wystąpienia zespołu jelita nadwrażliwego. Ponadto probiotyki mogą być pomocniczo wykorzystywane w leczeniu zaparć. W terapii wykorzystuje się wiele gatunków – pojedynczo lub w kombinacjach np. zapobiegawczo w wystąpieniu biegunki poantybiotykowej można zastosować *L. rhamnosus GG* (u dzieci) albo *S. boulardii* (dorośli i dzieci); przy biegunce rotawirusowej skuteczne okazują się być *L.reuteri* (dzieci) lub kombinacja *B. lactis* z *S.thermophilus*. W zapobieganiu nawrotom biegunek u dzieci najlepszy efekt można uzyskać poprzez zastosowanie *L. rhamnosus GG* oraz *S.boulardii*, natomiast nie ma potwierdzonych danych, które wskazywałyby jednoznacznie na podobny efekt u dorosłych. W zespole jelita drażliwego uzyskano znaczną poprawę w zmniejszeniu

reklama



## Rozwiązania ze stali nierdzewnej dla przemysłu



Biuro Techniczno-Handlowe ELSTAR Sp. z o.o. jest jednym z wiodących dostawców armatury i rur ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej. Firma od 20 lat z sukcesami prowadzi kompletacje dostaw dla różnych gałęzi przemysłu.

W związku z rozszerzeniem oferty handlowej **o armaturę dla przemysłu farmaceutycznego i kosmetycznego** poszukujemy do naszego biura w Poznaniu

### Inżyniera sprzedaży

Obszar działania: teren Polski  
Miejsce pracy: Poznań

#### Wymagania:

- ⊕ bardzo dobra znajomość języka angielskiego lub niemieckiego;
- ⊕ doświadczenie zawodowe w zakresie sprzedaży lub projektowania instalacji technologicznych dla przemysłu farmaceutycznego lub kosmetycznego
- ⊕ prawo jazdy kat. B i gotowość do wyjazdów służbowych;
- ⊕ umiejętność budowania relacji z Klientem;
- ⊕ wysoka kultura osobista;
- ⊕ sumienność, dokładność i dobra organizacja pracy;
- ⊕ własna działalność gospodarcza;

#### Oferujemy:

- ⊕ ciekawą pracę w firmie o ugruntowanej pozycji na rynku;
- ⊕ narzędzia niezbędne do pracy;
- ⊕ atrakcyjny system wynagrodzenia;
- ⊕ możliwość rozwoju zawodowego i podnoszenia kwalifikacji;

Osoby zainteresowane prosimy o przesyłanie aplikacji na adres e-mail: [praca@elstar.com.pl](mailto:praca@elstar.com.pl)

Prosimy o dopisanie następującej klauzuli: "Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych zawartych w mojej ofercie pracy dla potrzeb niezbędnych do realizacji procesu rekrutacji zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. z 2002 r. Nr 101, poz. 926, ze zm.)"

bólu brzucha, dyskomfortu brzuszego czy wzdęć, stosując *B. infantis* 35624 czy *Lactobacillus plantarum* 299v. Skuteczność stosowania probiotyków wykazano w największej jak do tej pory metaanalizie dotyczącej stosowania probiotyków w zespole jelita nadwrażliwego. Jednak w dalszym ciągu potrzeba badań, które precyzyjnie wskazywałyby, jaki szczep jest najbardziej skuteczny. Wspomagająco w leczeniu przewlekłych zapaleń jelita (wrzodziejące zapalenie jelita grubego) stosuje się głównie *L. rhamnosus*, *E. coli* Nissle 1917, *VSL3* czy *Lp299v*. W łagodzeniu skutków ubocznych chemioterapii i radioterapii w leczeniu raka jelita grubego (takich jak biegunki, odwodnienie, niedożywienie) pomocny okazuje się być *L. rhamnosus* GG. Należy zaznaczyć, że pomimo bardzo ciekawych wyników na temat roli mikroflory w leczeniu nowotworów w modelach doświadczalnych, to nadal brak jest silnych dowodów na rekomendowanie probiotyków u pacjentów poddawanych radio i chemioterapii. W profilaktyce i leczeniu zmian atopowych (atopowe zapalenie skóry, alergiczny nieżyt nosa, astma oskrzelowa) można zastosować *L. rhamnosus* GG, *E. coli* O83, *L. reuterii* DSM 122460. Najefektywniejsze działanie przeciwalergiczne dotyczy atopowego zapalenia skóry (AZS) u kobiet w ciąży oraz niemowląt do 12 miesiąca życia, gdzie w celu zmniejszenia nasilenia i rozległości AZS stosuje się *L. rhamnosus* GG. W łagodzeniu objawów alergii na pyłki traw obserwuje się skuteczne działanie szczepu *L. casei* Shirota. Najbardziej jednak intrygującym celem jest zastosowanie probiotyków w chorobach cywilizacyjnych takich jak cukrzyca, otyłość czy zespół metaboliczny. Zachęcające są także wyniki uzyskane w badaniach nad transplantacją

mikroflory (przeszczepy kału) u pacjentów otyłych. Jednak manipulacje w składzie i proporcji mikrobioty w walce zarówno z otyłością jak i chorobami z nią związanymi, wymagają przeprowadzenia wieloosrodkowych badań klinicznych z udziałem dużej liczby osób.

### Bezpieczeństwo stosowania

WHO uznaje stosowanie probiotyków za bezpieczne, jednocześnie podkreślając konieczność wykonania bardzo precyzyjnych badań danego szczepu pod względem jego oddziaływania na organizm człowieka. Niekorzystne działanie LAB jest bardzo rzadkie, zaliczamy do nich przede wszystkim bakterie (przy czym są one głównie wywołane przez *Lactobacillus*), a także zapalenie wsierdza. Jednakże w czasie ostatnich lat infekcje spowodowane stosowaniem preparatów zawierających *Lactobacillus* i *Bifidobacterium* obejmowały 0,05-0,4% przypadków zapaleń wsierdza oraz bakteriemii. Były one obserwowane przede wszystkim u osób przewlekle lub poważnie chorych z obniżoną odpornością, gdzie tym samym zaleca się ostrożne stosowanie probiotyków u tych pacjentów. W szczególności jeśli spełniają wszystkie podane kryteria: inwazyjna terapia układu pokarmowego lub innych narządów, chroniczna immunosupresja, anybiotyko terapia.

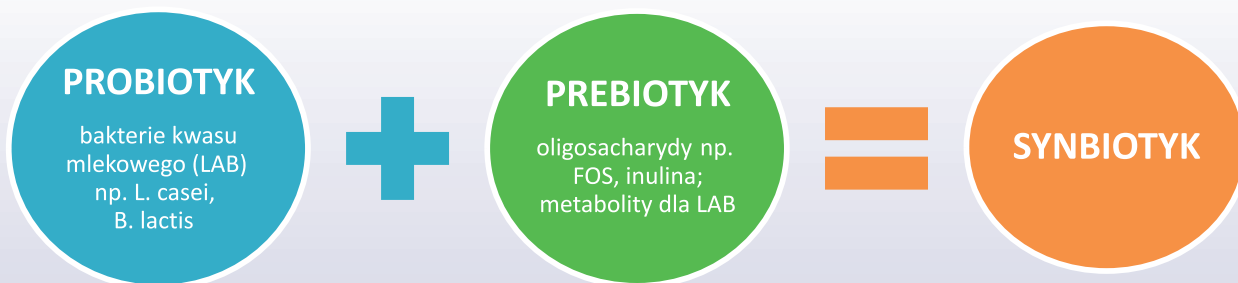
### Interakcje z lekami

Warto pamiętać, że niektóre leki mogą zaburzać działanie probiotyków przy jednoczesnym ich podaniu. Duża ilość witaminy K w diecie osłabia działanie warfaryny, zaś zahamowanie wchłaniania tej witaminy, np. na skutek stosowania antybiotyków przy niedostatecznej podaży witaminy

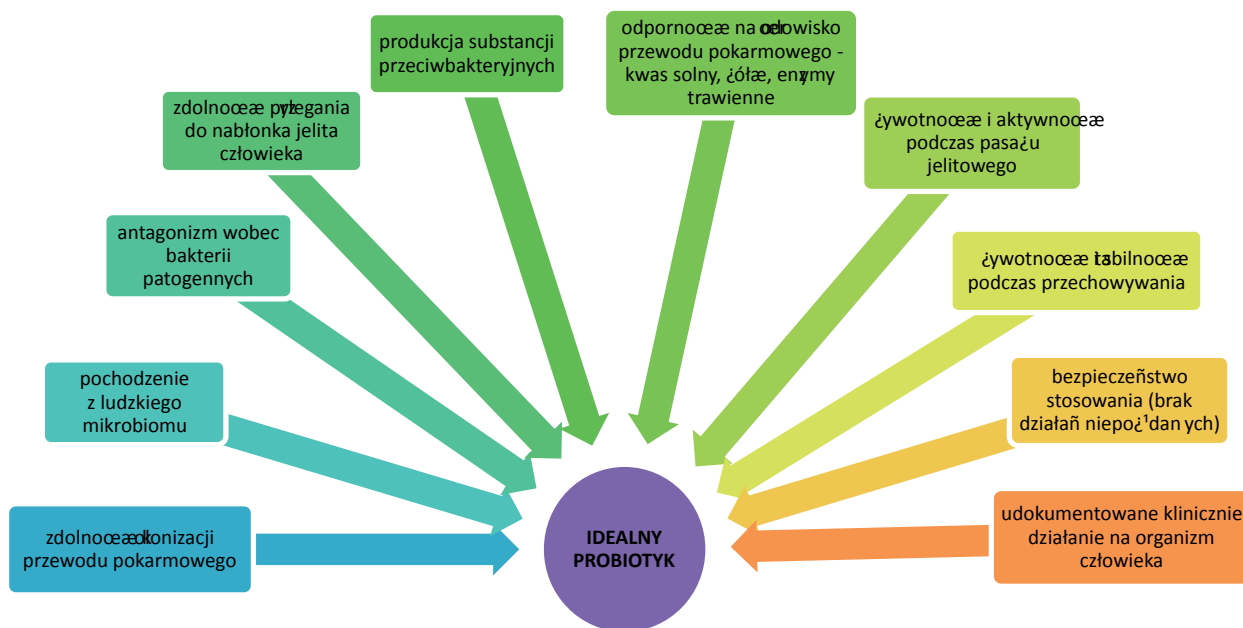
z pokarmem lub biegunki, może nasilić działanie warfaryny (krwotoki). Podawanie probiotyków produkujących witaminę K może zrównoważyć efekt jej niedoboru i zapobiec krwawieniom spowodowanym podawaniem warfaryny w skojarzeniu z antybiotykiem. Jak zostało wspomniane preparaty probiotyczne zawierają żywe bakterie dlatego też podanie ich równocześnie z antybiotykami może przyczynić się do zmniejszenia skuteczności bakterii z rodzajów *Lacidophilus* oraz *Bifidobacterium*. Tym samym podanie probiotyku powinno być oddzielone w czasie na co najmniej dwie godziny od podania antybiotyku. Analogicznie sytuacja przedstawia się przy stosowaniu leków przeciwgrzybiczych oraz preparatów zawierających drożdżaki, co w praktyce oznacza, że nie powinno się stosować doustnych leków przeciwgrzybiczych z doustnymi probiotykami zawierającymi np. *S. boulardii*. Na rynku polskim najczęściej w probiotykach ginekologicznych stosuje się bakterie z rodzaju *Lactobacillus*: *L. rhamnosus*, *L. reuteri*, *L. gasseri*, *L. plantarum* czy *L. fermentum*. Pacjenci z obniżoną odpornością, oraz tacy którzy przyjmują duże dawki leków immunosupresyjnych takich jak cyklosporyna, azatiopryna czy środki stosowane w chemioterapii powinni zachować ostrożność przy stosowaniu antybiotyków jaki i probiotyków ze względu ryzyka wywołania infekcji.

### Polski rynek probiotyków

Na polskim rynku probiotycznym wyróżniamy preparaty zarejestrowane jako leki, preparaty w postaci farmaceutycznej (suplementy diety lub dietetyczne środki spożywcze specjalnego przeznaczenia żywieniowego [w tym medycznego]), mleko



SYNERGIZM	Współdziałanie różnych czynników, skuteczniejsze niż suma ich oddzielnych działań (Źródło: Słownik Języka Polskiego, PWN)
ANTAGONIZM	Przeciwstawność działania dwóch elementów lub układów w organizmie (Źródło: Słownik Języka Polskiego, PWN)



modyfikowane dla niemowląt oraz jogurty probiotyczne i inne produkty mleczne wzbogacane w probiotyki. Bakterie probiotyczne mające zastosowanie w profilaktyce i leczeniu, najczęściej poddaje się liofilizacji (suszenie sublimacyjne zamrożonych mikroorganizmów), a następnie tak przygotowaną biomasę zamyka się w szklanych ampułkach lub fiolkach, saszetkach lub kapsułkach. Na polskim rynku możemy znaleźć preparaty probiotyczne także w postaci kropli doustnych, płynu doustnego, drażetek, tabletek, tabletek do ssania czy proszku do sporządzania zawiesiny doustnej. Większość posiada status OTC (ang. over-the-counter drugs), czyli są lekami czy też suplementami diety dostępnymi bez recepty lekarskiej. Można wyróżnić następujące grupy probiotyków: doustne dla dzieci i dorosłych działające na układ pokarmowy, doustne dla kobiet działające na mikrobiotę pochwy. Szeroka gama probiotyków powoduje niejednokrotnie wśród konsumentów dezorientację, który probiotyk wybrać. Ciekawe reklamy, atrakcyjne opakowania i przystępne ceny zachęcają konsumentów do zakupów. Wybór jednakże nie jest łatwy, a informacje umieszczane przez producentów na etykietach wymagają uważnej lektury przed zakupem, na co nie zawsze jest wystarczająca ilość czasu. Wydaje się, że opinie i rekomendacje wydawane przez

podmioty zajmujące się profesjonalnie oceną jakości suplementów diety, mogłyby służyć pomocą w podejmowaniu właściwych decyzji przez konsumentów, oraz pełnić rolę edukacyjną społeczeństwa. Instytut Jakości JCI pełni rolę takiego podmiotu i już niebawem ukaże się raport dotyczący jakości wybranych produktów z kategorii produktów probiotycznych.

## Literatura

1. Derrien M., Hylckama Vlieg J. E. T. (2015) Fate, activity, and impact of ingested bacteria within the human gut microbiota; Trends in Microbiology; 23(6):354-366.
2. WGO Handbook on gut Microbes: Microbial Communities; Functions of the Gut Microbiota; Composition and Structure of the Human Gut Microbiota; Impact of Diet on Gut Microbes; Antibiotics and Gut Microbes; Probiotics: the Concept; Prebiotics; World Digestive Health Day WDHD May 29, 2014.
3. Report of a Joint FAO/WHO Working Group on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food; London, Ontario, Canada, 30 kwietnia – 1 maja 2002.
4. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation on Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria; Cordoba, Argentina, 1–4 października 2001.
5. Kubiszewska I., Januszewska M., Rybka J., Gackowska L. (2014) Bakterie kwasu mlekowego i zdrowie: czy probiotyki są bezpieczne dla człowieka?; Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej; 68:1325-1334.
6. Fernández M., Hudson J.A., Korpela R., Reyes-Gavilán C.G. (2015) Impact on Human Health of Microorganisms Present in Fermented Dairy Products: An Overview; BioMed Research International, Volume 2015.
7. Tripathi M.K., Giri S.K. (2014) Probiotic functional foods: Survival of probiotics during processing and storage; Journal of functional foods; 9:225-241.

Autorka jest studentką IV roku Biochemii na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ. Tekst artykułu został zrecenzowany przez dr. Wojciecha Marlicza z Katedry i Kliniki Gastroenterologii Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego.

**Instytut Jakości JCI** – działający w ramach Jagiellońskiego Centrum Innowacji niezależny ośrodek badawczy, którego misją jest budowanie świadomości społecznej poprzez edukację i dostarczanie konsumentowi rzetelnych informacji na temat kosmetyków, suplementów diety i zdrowej żywności. Misja Instytutu realizowana jest przede wszystkim poprzez opiniowanie produktów i wyróżnianie ich Znakiem Jakości JCI, prowadzenie własnych badań rankingowych a także publikacje popularnonaukowe na temat zdrowego odżywiania. Więcej na: [www.jci.pl](http://www.jci.pl), e-mail: [instytut@jci.pl](mailto:instytut@jci.pl)

Publikacja realizowana w ramach Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego KNOW.

**KNOW** Krajowy Naukowy Ośrodek Wiodący