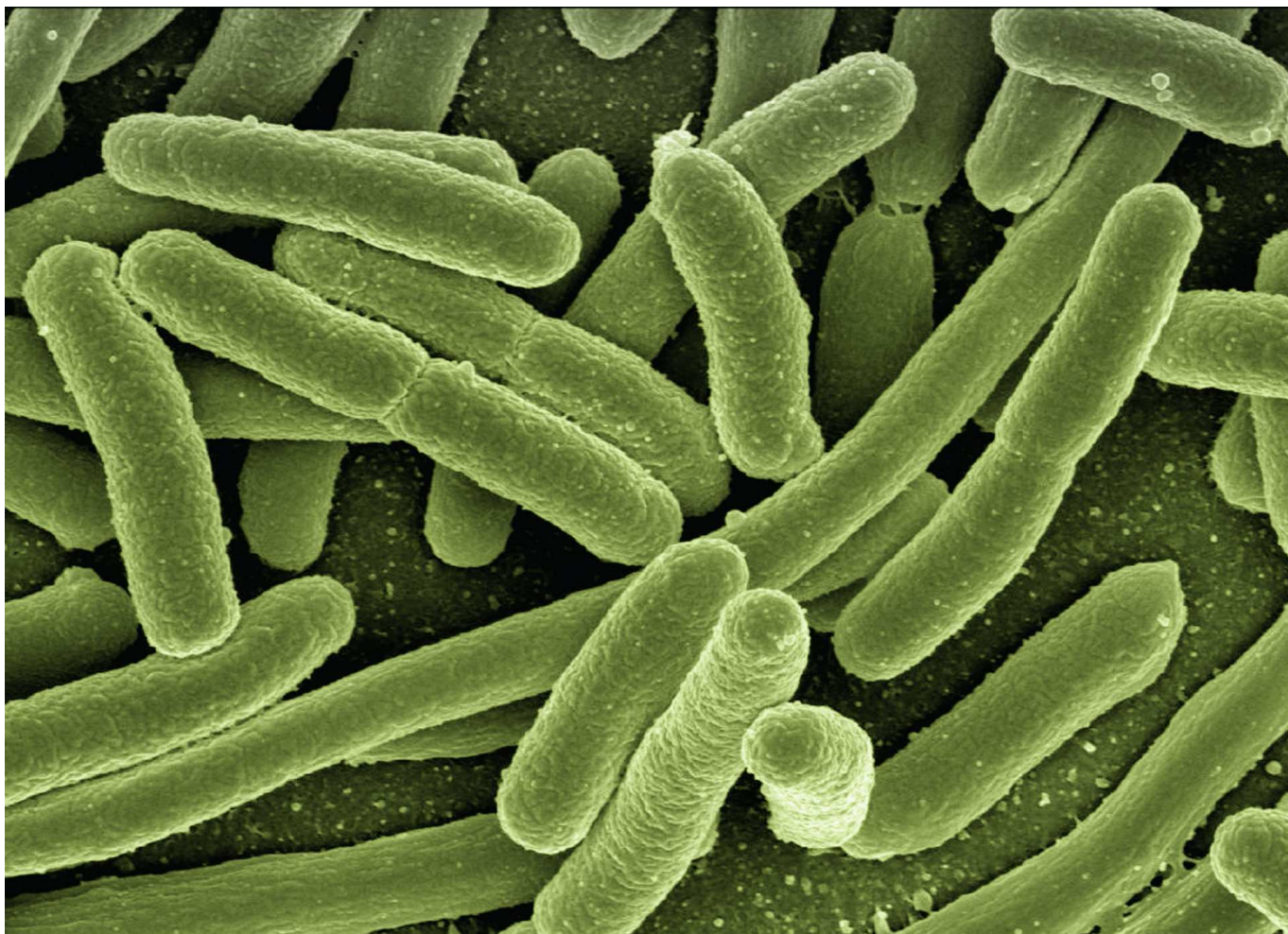




Mikroflora układu pokarmowego i jej rola w homeostazie organizmu

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Mikroflora układu pokarmowego i jej rola w homeostazie organizmu

Bakterie *Escherichia coli* jako pierwsze kolonizują przewód pokarmowy dziecka w trakcie narodzin. Niektóre szczepy tych bakterii wchodzą w symbiozę z ludzkim organizmem, natomiast inne mogą być odpowiedzialne za rozwój zakażeń – wywołują m.in. ok. 70% wszystkich zakażeń dróg moczowych. Fotografia spod skaningowego mikroskopu elektronowego, powiększenie 17500 ×.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

W naszych jelitach żyje ok. 1500 gatunków bakterii. Biorą one udział w utrzymywaniu homeostazy organizmu, a zaburzenie ich równowagi – na przykład w wyniku antybiotykoterapii – sprzyja występowaniu wielu chorób. W jelicie grubym mikroorganizmy stanowią aż 80% masy kału, dlatego jedną z metod leczenia stanów zapalnych jelit spowodowanych namnożeniem się niektórych typów bakterii jest przeszczep kału od osób zdrowych.

Twoje cele

- Uzasadnisz, że obecność bakterii w przewodzie pokarmowym człowieka jest niezbędna do jego prawidłowego funkcjonowania.
- Wyjaśnisz pojęcia: mikrobiom, mikroflora i mikrobiota człowieka.
- Przedstawisz pozytywny wpływ bakterii przewodu pokarmowego na organizm.

Naturalna, fizjologiczna mikroflora człowieka

Bakterie są powszechnie obecne w organizmie ludzkim. Wiele gatunków tworzy fizjologiczny element organizmu człowieka zwany dawniej **mikroflorą**. Występując m.in. na skórze, w pochwie i w przewodzie pokarmowym, utrudniają wtargnięcie i namnażanie się bakterii chorobotwórczych.

Wszystkie mikroorganizmy zasiedlające organizm człowieka, wraz z drobnoustrojami chorobotwórczymi, nazywamy **mikrobiotą** i to ten termin, nie „mikroflora”, jest obecnie częściej używany. Zespół genomów tych mikroorganizmów nosi natomiast nazwę **mikrobiomu**.

Podkreśla się związek mikrobioty jelit z konkretnymi jednostkami chorobowymi. Jako integralna część organizmu jest ona niezbędna do utrzymania prawidłowego stanu zdrowia. Zmiany mikrobioty wiążą się z występowaniem chorób jelitowych i podwyższają ryzyko wystąpienia otyłości, cukrzycy, alergii czy chorób nowotworowych. Niektóre bakterie będące częścią mikrobioty układu pokarmowego człowieka mogą, m.in. w przypadkach obniżonej odporności, wywołać zmiany chorobowe. Są to tzw. bakterie oportunistyczne, do których należy **pałeczka okrężnicy**. Istnieją też gatunki bezwzględnie chorobotwórcze. W leczeniu zakażeń powodowanych zwłaszcza przez bakterie oraz inne drobnoustroje (grzyby, pierwotniaki, rzadziej wirusy) zastosowanie mają niektóre **antybiotyki**.

Bardzo istotną funkcją mikrobioty przewodu pokarmowego jest ochrona organizmu przed bakteriami patogennymi. Wchodzące w jej skład bakterie neutralizują patogeny bakteryjne, współzawodnicząc z nimi o niszę ekologiczną i składniki pokarmowe.



Bakterie *Lactobacillus acidophilus* są jednymi z najpowszechniejszych bakterii probiotycznych. Ułatwiają wchłanianie żelaza w przewodzie pokarmowym oraz chronią błonę śluzową jelit, zwiększając jednocześnie ilość innych pożądaných szczepów bakterii.

Źródło: Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.



Probiotyki to żywe mikroorganizmy (m.in. bakterie *Lactobacillus* spp .) zdolne, po podaniu doustnym, do zasiedlenia całego układu pokarmowego człowieka lub zwierzęcia i korzystnie wpływające na organizm gospodarza.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Słownik

antybiotyki

(gr. *antí* – przeciw, naprzeciw, *biotikós* – dotyczący życia) substancje wytwarzane przez różne mikroorganizmy (pleśniaki, promieniowce, bakterie), które hamują rozwój lub niszczą inne mikroorganizmy; powszechne stosowanie antybiotyków prowadzi do narastania wśród drobnoustrojów antybiotykooporności, a także do coraz częstszego pojawiania się groźnych zakażeń drobnoustrojami, które dotychczas nie miały charakteru chorobotwórczego

mikrobiom

zbiór genomów mikrobioty, czyli mikroorganizmów zasiedlających przewód pokarmowy człowieka

mikrobiota

ogół mikroorganizmów, które zasiedlają organizm człowieka (bakterie, grzyby mikroskopijne, archeony, protisty, wirusy); w odróżnieniu od mikroflory termin ten obejmuje także drobnoustroje chorobotwórcze

mikroflora

flora naturalna, flora fizjologiczna; drobnoustroje występujące powszechnie w organizmach wyżej uorganizowanych; rozróżnia się drobnoustroje towarzyszące organizmowi całe życie (tzw. drobnoustroje rodzime lub stali rezydenci) oraz bytujące

przejęciowo (rezydenci przejęciowi); skład mikroflory zależy od gatunku gospodarza, a nawet części ciała, w której mikroflora występuje; u człowieka wyodrębnia się mikroflorę skóry, jamy ustnej i gardła, przewodu pokarmowego, cewki moczowej i pochwy; termin obecnie zastąpiony pojęciem „mikrobiota”, obejmujący ogół mikroorganizmów zasiedlających organizm człowieka

pałeczka okrężnicy (*Escherichia coli*)

Gram-ujemna urzęsiona pałeczka, względnie beztlenowa; szeroko rozpowszechniona w środowisku, ale głównym miejscem jej występowania jest końcowy odcinek przewodu pokarmowego człowieka i zwierząt, gdzie stanowi składnik normalnej mikroflory; obecność pałeczki okrężnicy w wodzie jest bardzo istotnym wskaźnikiem jej skażenia ściekami i jednym z podstawowych parametrów przy ocenie czystości wody użytkowej; niektóre serotypy mogą wywoływać zakażenia oportunistyczne u człowieka i zwierząt

serotyp

odmiana w obrębie gatunku drobnoustroju (bakterii, wirusa) wyłoniona za pomocą metod serologicznych, wykazujących różnice w budowie antygenowej

Film

Polecenie 1

Obejrzyj film i wyjaśnij pozytywny wpływ mikroflory jelitowej na zdrowie człowieka.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RG02r2RMqosmp>

Mikroflora układu pokarmowego.

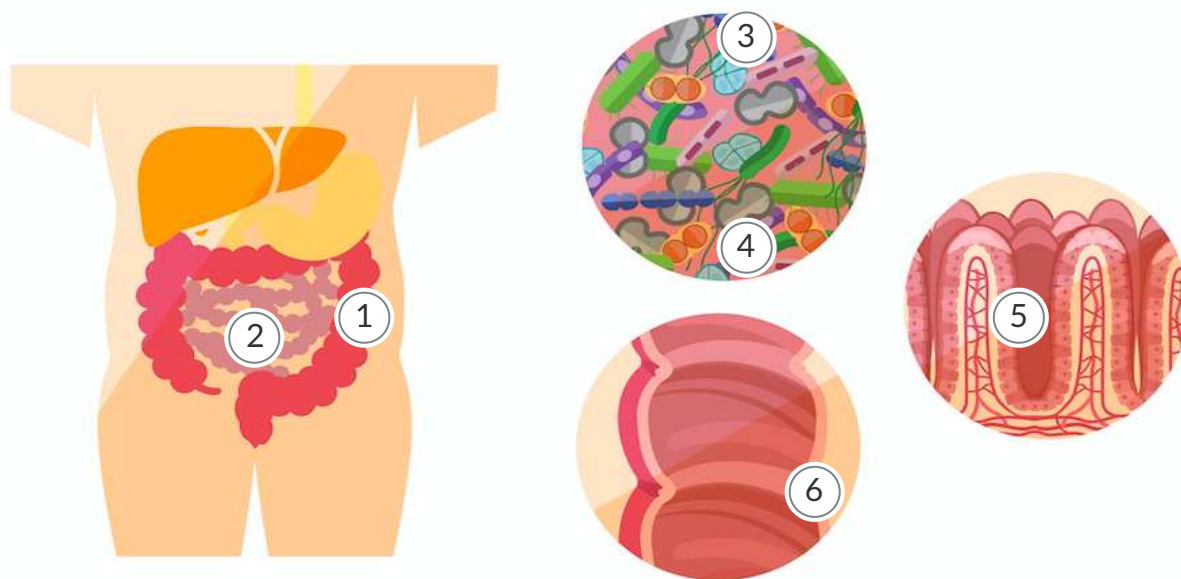
Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film pt. „Mikroflora układu pokarmowego i jej rola w homeostazie organizmu”.

Polecenie 2

Wyjaśnij, jaki wpływ na mikroflorę jelitową ma długotrwała antybiotykoterapia. Podaj dwa przykłady produktów, które wspomagają działanie i namnażanie się bakterii symbiotycznych.

Mikroflora układu pokarmowego



1

Jelito grube

Bakterie wchodzące w skład mikroflory układu pokarmowego znajdują się przede wszystkim w jelicie grubym.

- Liczba mikroorganizmów w jelicie grubym wynosi ok. 10^{11} na 1 g treści jelitowej.

2

Jelito cienkie

Mimo że jelito cienkie jest najdłuższą częścią przewodu pokarmowego, znajduje się w nim mniej bakterii niż w jelicie grubym.

- Liczba mikroorganizmów w jelicie cienkim wynosi ok. 10^4 na 1 g treści jelitowej.
- Zwiększenie ilości bakterii w jelicie cienkim jest przyczyną wystąpienia zespołu SIBO (zespół rozrostu bakteryjnego jelita cienkiego). Zaburzenie to objawia się m.in. wzdęciami, zaparciami lub biegunkami, nieprawidłowymi stolcami. Wymaga leczenia, najczęściej antybiotykowego.

Znaczenie mikroflory jelitowej dla człowieka

Bakterie obecne głównie w jelicie grubym produkują witaminy B i K, które wspomagają trawienie składników pokarmowych i uczestniczą w procesach odpornościowych organizmu.

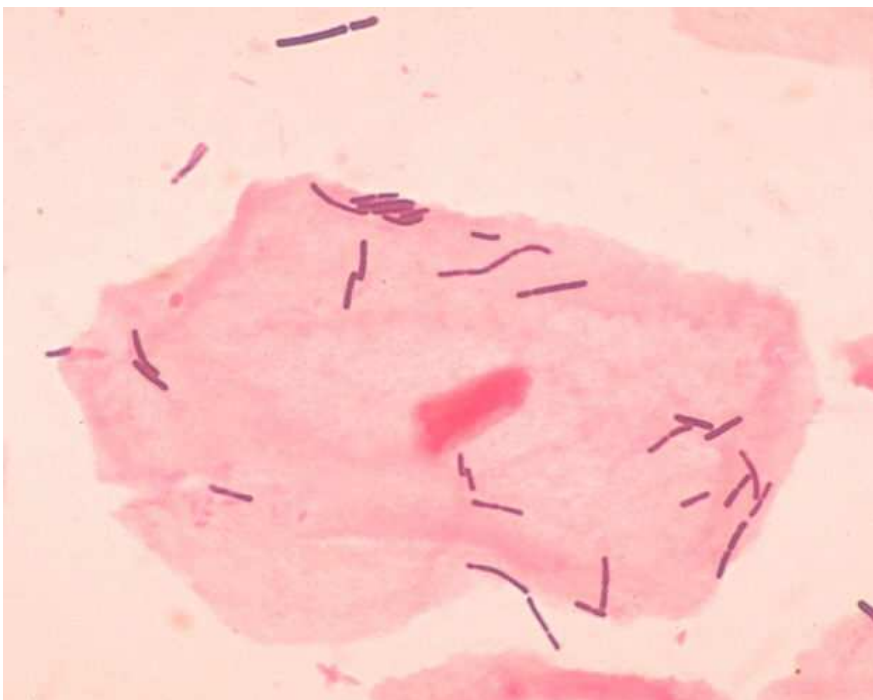
Przyjmowanie antybiotyków podczas infekcji bakteryjnych skutkuje zniszczeniem nie tylko patogenów, lecz także bakterii o korzystnym wpływie na organizm. Dlatego podczas antybiotykoterapii należy pamiętać o przyjmowaniu probiotyków, np. jogurtów czy kefirów, które zawierają żywe kultury bakterii oddziałujące pozytywnie na zdrowie.

Przeszczep kału

Przeszczep kału to metoda leczenia chorób wynikających z zaburzeń mikroflory jelitowej. Polega na wprowadzeniu do jelit chorego masy kałowej pobranej od zdrowego dawcy, zawierającej pożyteczne mikroorganizmy. Wypierają one mikroorganizmy chorobotwórcze. Metoda ta jest stosowana przede wszystkim w zwalczaniu bakterii antybiotykoopornych, np. *Clostridium difficile*. Bakteria ta wywołuje rzekomobłoniaste zapalenie jelit.

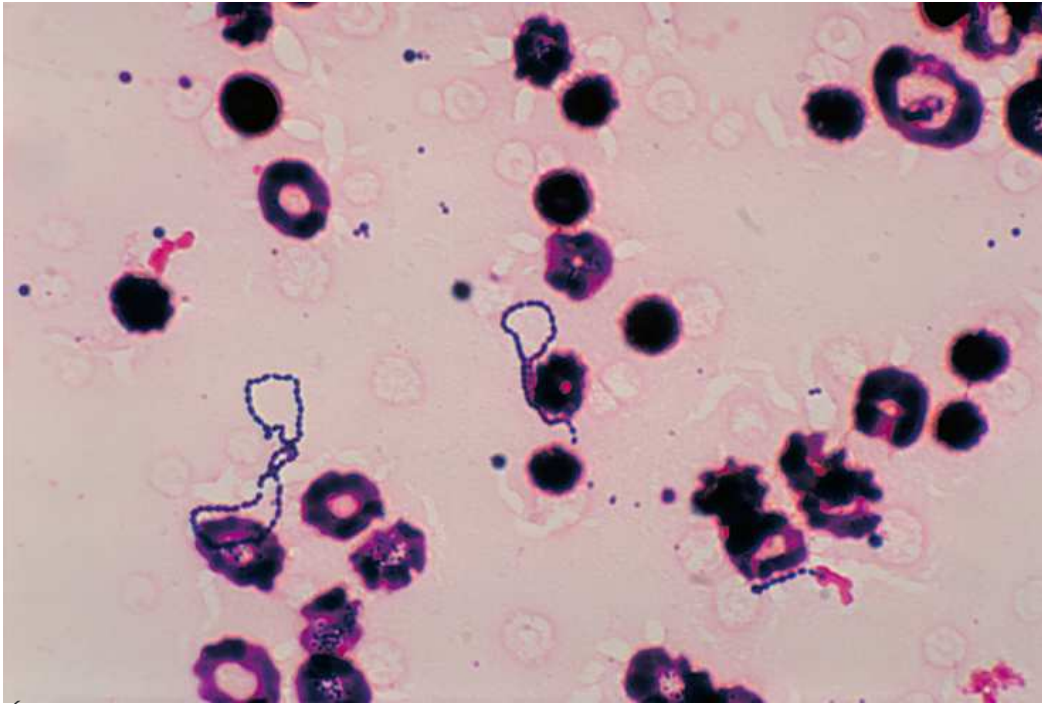
Mikrobiom jelita cienkiego wybrani przedstawiciele

Lactobacillus.



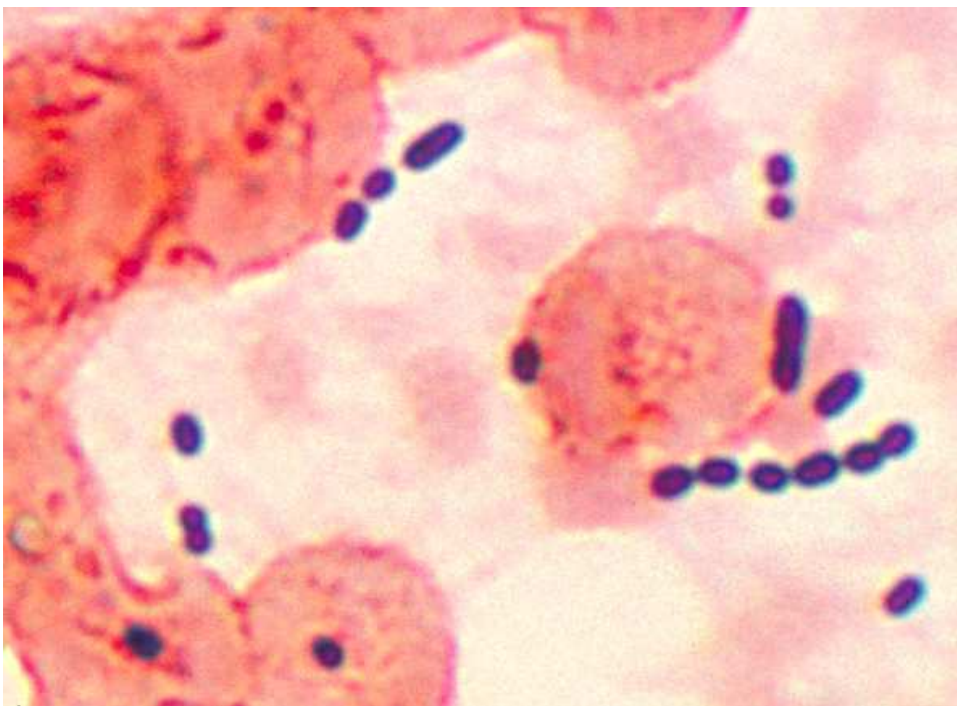
Źródło: Wikimedia Commons, licencja: domena publiczna

Streptococcus viridans.



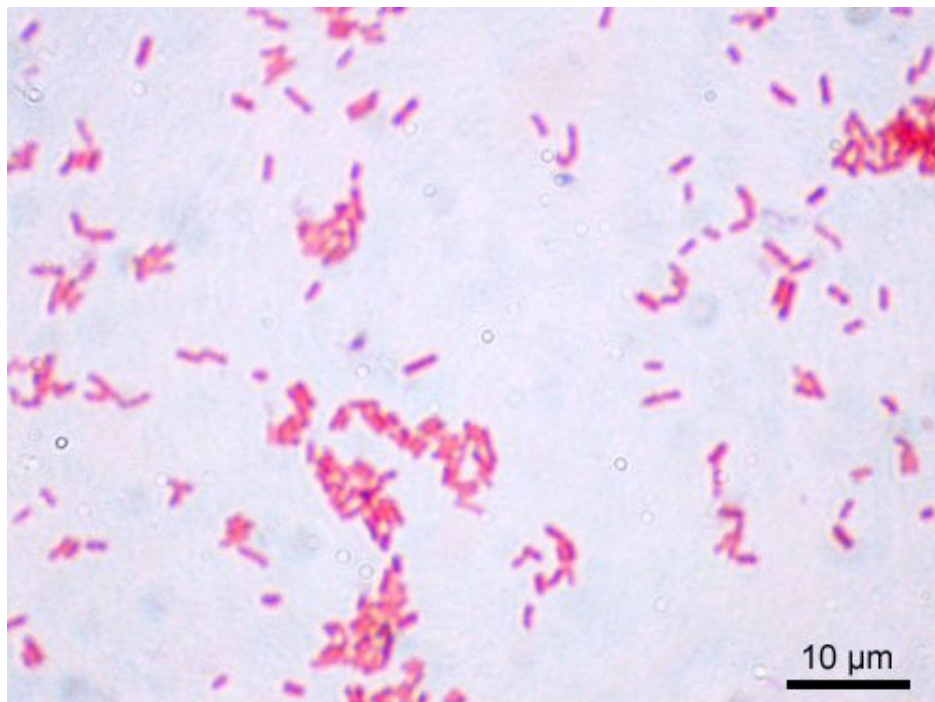
Źródło: Wikimedia Commons, licencja: domena publiczna

Enterococcus sp.



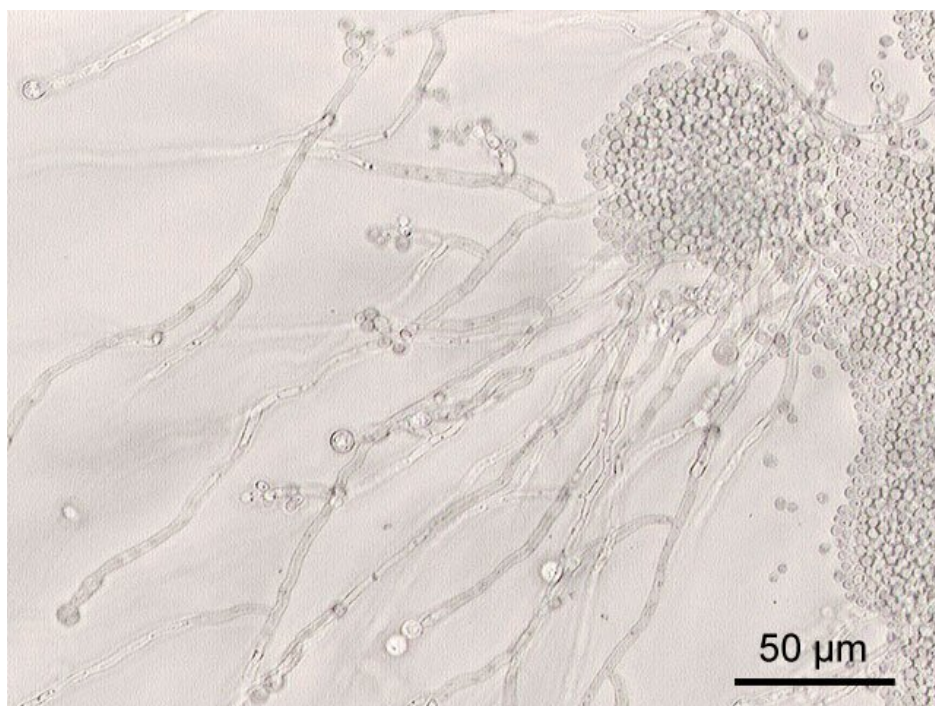
Źródło: Wikimedia Commons, licencja: domena publiczna

Escherichia coli.



Źródło: Y_tambe, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0

Candida albicans.



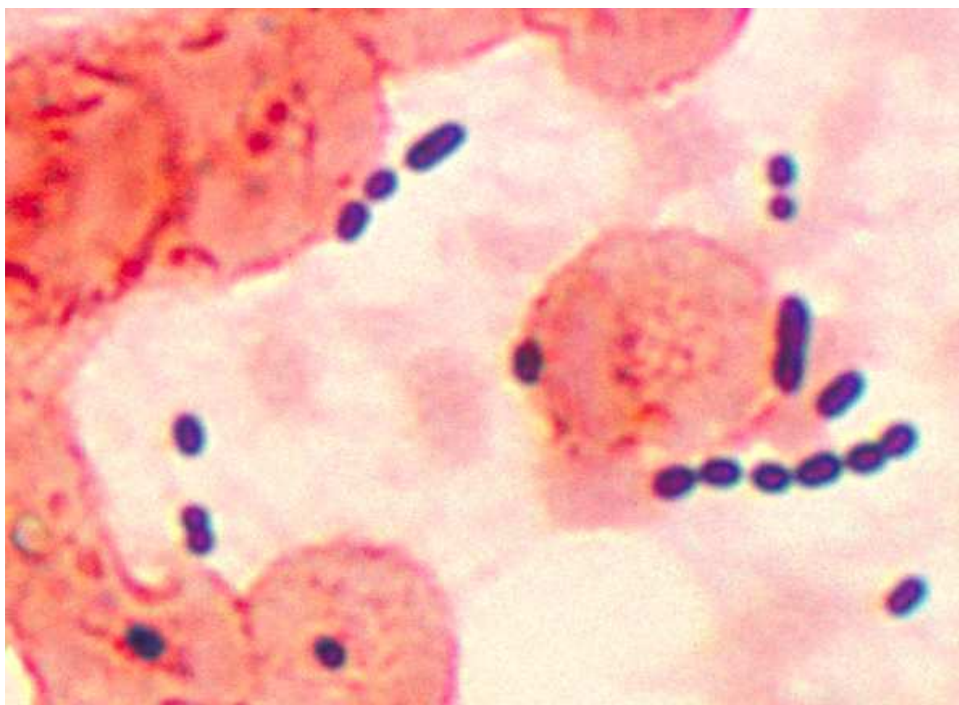
Źródło: Y_tambe, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0

6

Mikrobiom jelita grubego
wybrani przedstawiciele

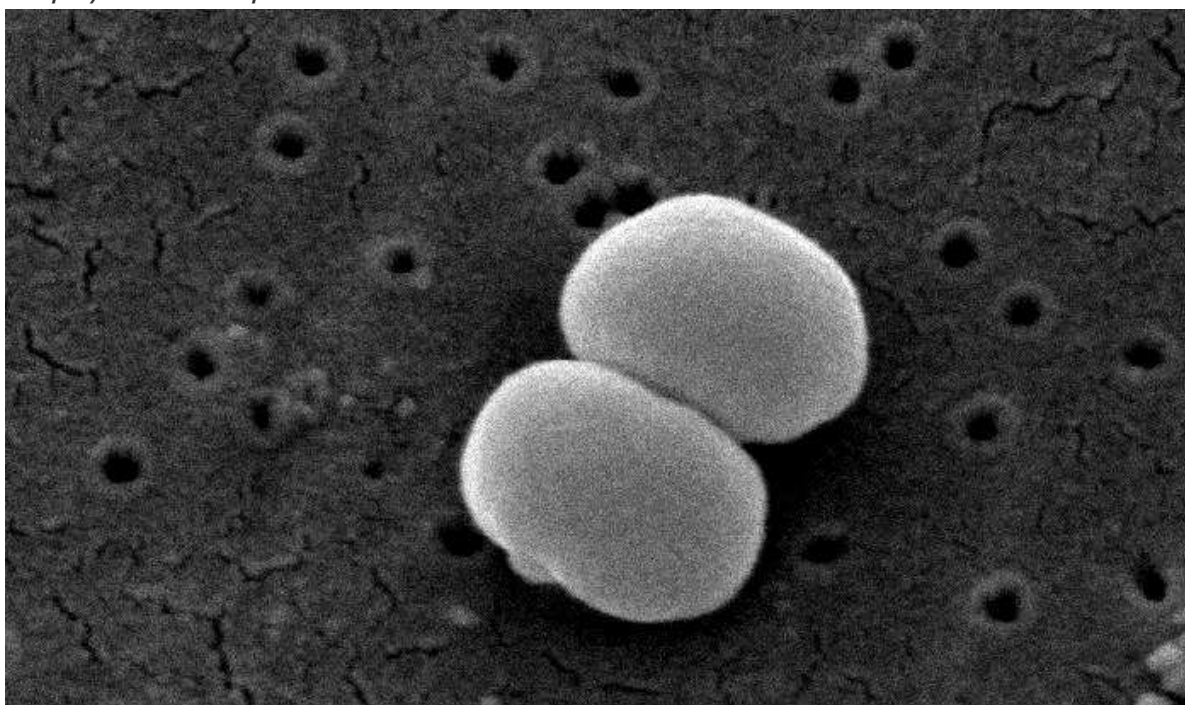
Tlenowe:

Enterococcus sp.



Źródło: Wikimedia Commons, licencja: domena publiczna

Staphylococcus epidermidis.



Źródło: Wikimedia Commons, licencja: domena publiczna

Streptococcus.



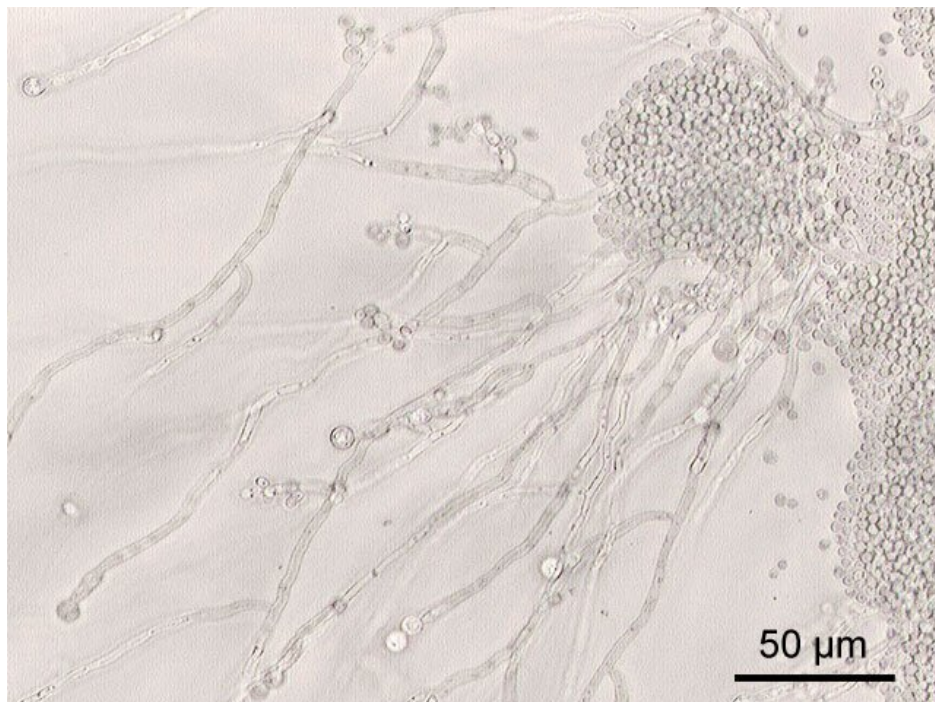
Źródło: Wikimedia Commons, licencja: domena publiczna

Corynebacterium sp.



Źródło: Wikimedia Commons, licencja: domena publiczna

Candida.



Źródło: Y_tambe, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0

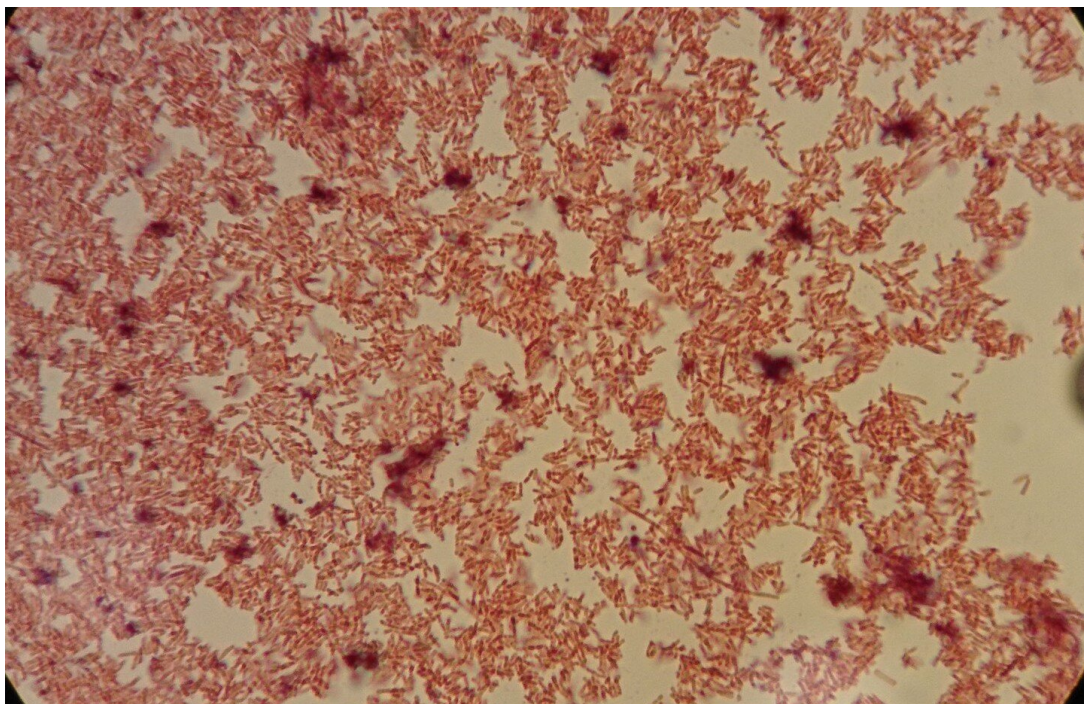
Beztlenowe:

Bacteroides fragilis.



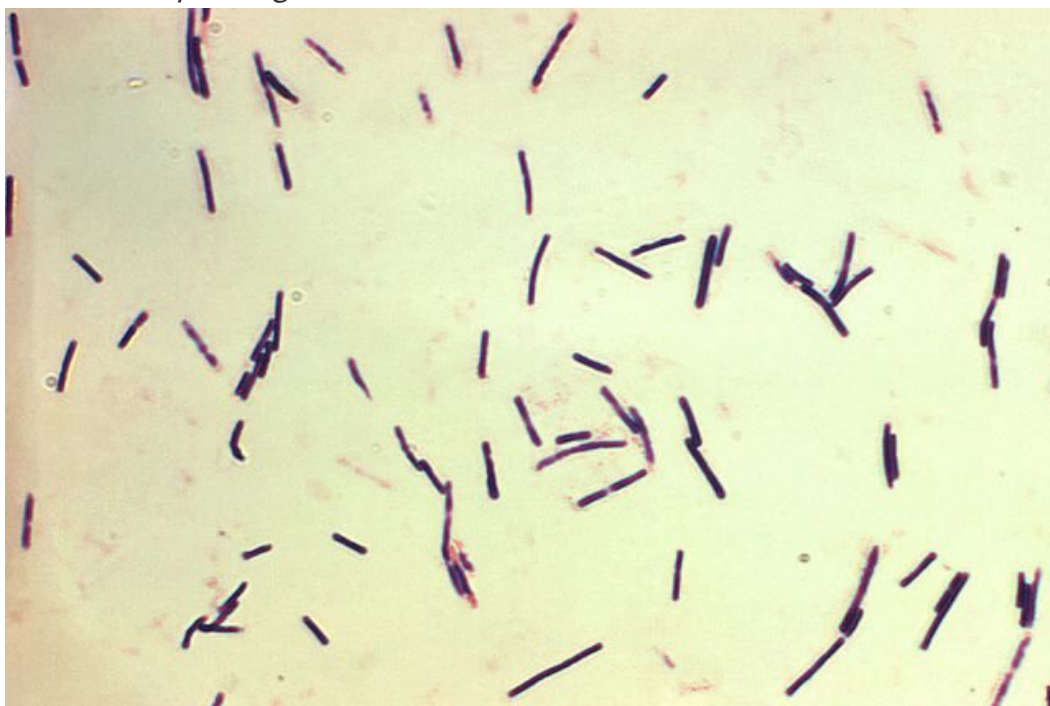
Źródło: Wikimedia Commons, licencja: domena publiczna

Bilophila wadsworthia.



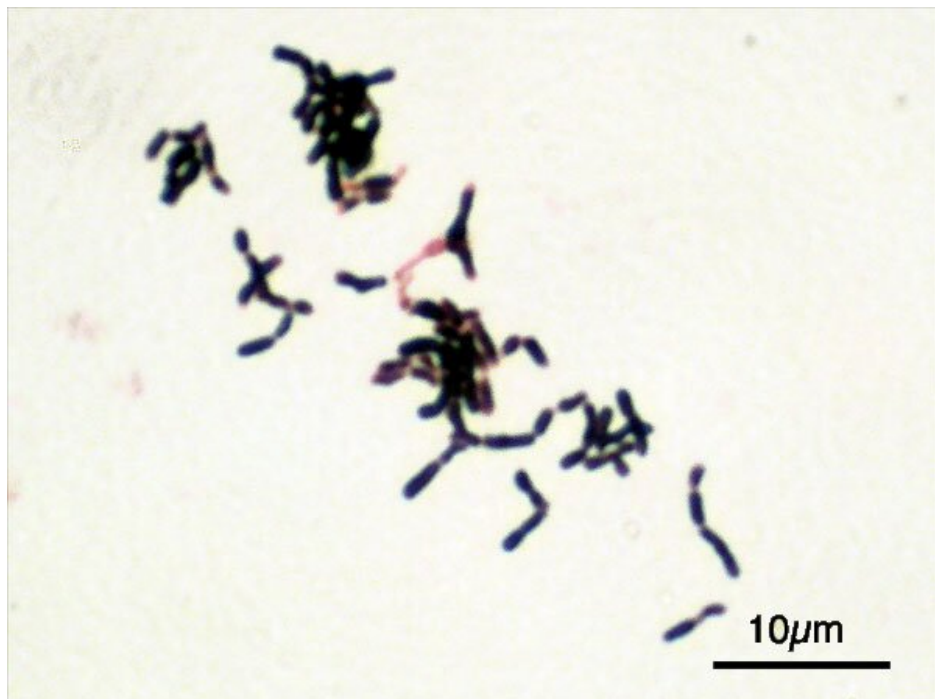
Źródło: FisicaGramNegative, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 4.0

Clostridium perfringens.



Źródło: Wikimedia Commons, licencja: domena publiczna

Bifidobacterium sp.



Źródło: Y tambe, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 1

Przeanalizuj grafikę interaktywną i określ zależność łączącą bakterie jelitowe i organizm człowieka. Odpowiedź uzasadnij.

Polecenie 2

Wymień dwie korzyści, jakie czerpie organizm człowieka z obecności mikroflory jelitowej.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: biologia

Temat: Mikroflora układu pokarmowego i jej rola w homeostazie organizmu

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

V. Budowa i fizjologia człowieka.

2. Odżywianie się. Uczeń:

5) wyjaśnia rolę mikrobiomu układu pokarmowego w funkcjonowaniu organizmu;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.

1) Odżywianie się. Uczeń:

g) wyjaśnia rolę mikrobiomu układu pokarmowego w funkcjonowaniu organizmu,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Uzasadnisz, że obecność bakterii w przewodzie pokarmowym człowieka jest niezbędna do jego prawidłowego funkcjonowania.
- Wyjaśnisz pojęcia: mikrobiom, mikroflora i mikrobiota człowieka.
- Przedstawisz pozytywny wpływ bakterii przewodu pokarmowego na organizm.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;
- praca z filmem;
- analiza grafiki interaktywnej;
- mapa pojęć.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla na tablicy temat lekcji oraz cele zajęć, omawiając lub ustalając razem z uczniami kryteria sukcesu.
2. **Wprowadzenie do tematu.** Nauczyciel prosi o przygotowanie w parach pytań związanych z tematem. W razie problemów z ich sformułowaniem nauczyciel zadaje uczniom pytania: „Czego chcecie się dowiedzieć?”, „Co was interesuje w związku z tematem lekcji?”.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z filmem pt. „Mikroflora układu pokarmowego”.** Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej lub za pomocą rzutnika multimedium. Uczniowie odczytują

polecenie nr 1 („Wyjaśnij, jaki wpływ na mikroflorę jelitową ma długotrwała antybiotykoterapia. Podaj dwa przykłady produktów, które wspomagają działanie i namnażanie się bakterii symbiotycznych”) i wykonują je w parach. Następnie porównują swoje odpowiedzi z inną parą.

2. **Praca z e-materiałem.** Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy. Każda osoba z grupy losuje kartkę z zagadnieniem dotyczącym mikroflory układu pokarmowego (zob. materiały pomocnicze) i przygotowuje informacje na wylosowany temat, korzystając z e-materiału. Po wyznaczonym czasie każdy uczeń w grupie pokazuje pozostałym członkom swoją wylosowaną kartkę i omawia dane zagadnienie. Dzięki temu grupa zapoznaje się z całością materiału tekstowego.
3. **Praca z grafiką interaktywną pt. „Mikroflora układu pokarmowego”.** Uczniowie zapoznają się z materiałem. Każdy uczeń pracuje indywidualnie, samodzielnie przygotowując odpowiedzi do polecenia 1 („Przeanalizuj grafikę interaktywną i określ zależność łączącą bakterie jelitowe i organizm człowieka. Odpowiedź uzasadnij”). Po wyznaczonym przez nauczyciela czasie wybrani lub chętni uczniowie odczytują swoje propozycje. Nauczyciel komentuje rozwiązania uczniów.
4. Następnie uczniowie wykonują polecenie nr 2: „Wymień dwie korzyści, jakie czerpie organizm człowieka z obecności mikroflory jelitowej”. Opracowują je w parach, a następnie porównują swoje rozwiązanie z innym zespołem.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel prosi, aby uczniowie uzasadnili stwierdzenie: „Mikroflora jelitowa ma ogromny wpływ na homeostazę organizmu człowieka”. Chętni/wybrani uczniowie odpowiadają również na pytania sformułowane we wstępnej fazie lekcji.
2. Klasa wspólnie wykonuje mapę pojęć podsumowującą zajęcia.

Praca domowa:

1. Wykonaj polecenie nr 2 z sekcji „Film”.

Materiały pomocnicze:

- Neil A. Campbell i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Rebis, Poznań 2019.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Załącznik 1. Zagadnienia do opracowania (pdf).

Plik o rozmiarze 84.69 KB w języku polskim

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania filmu:

- Uczniowie mogą wykorzystać film w celu przygotowania się do lekcji powtórkowej.