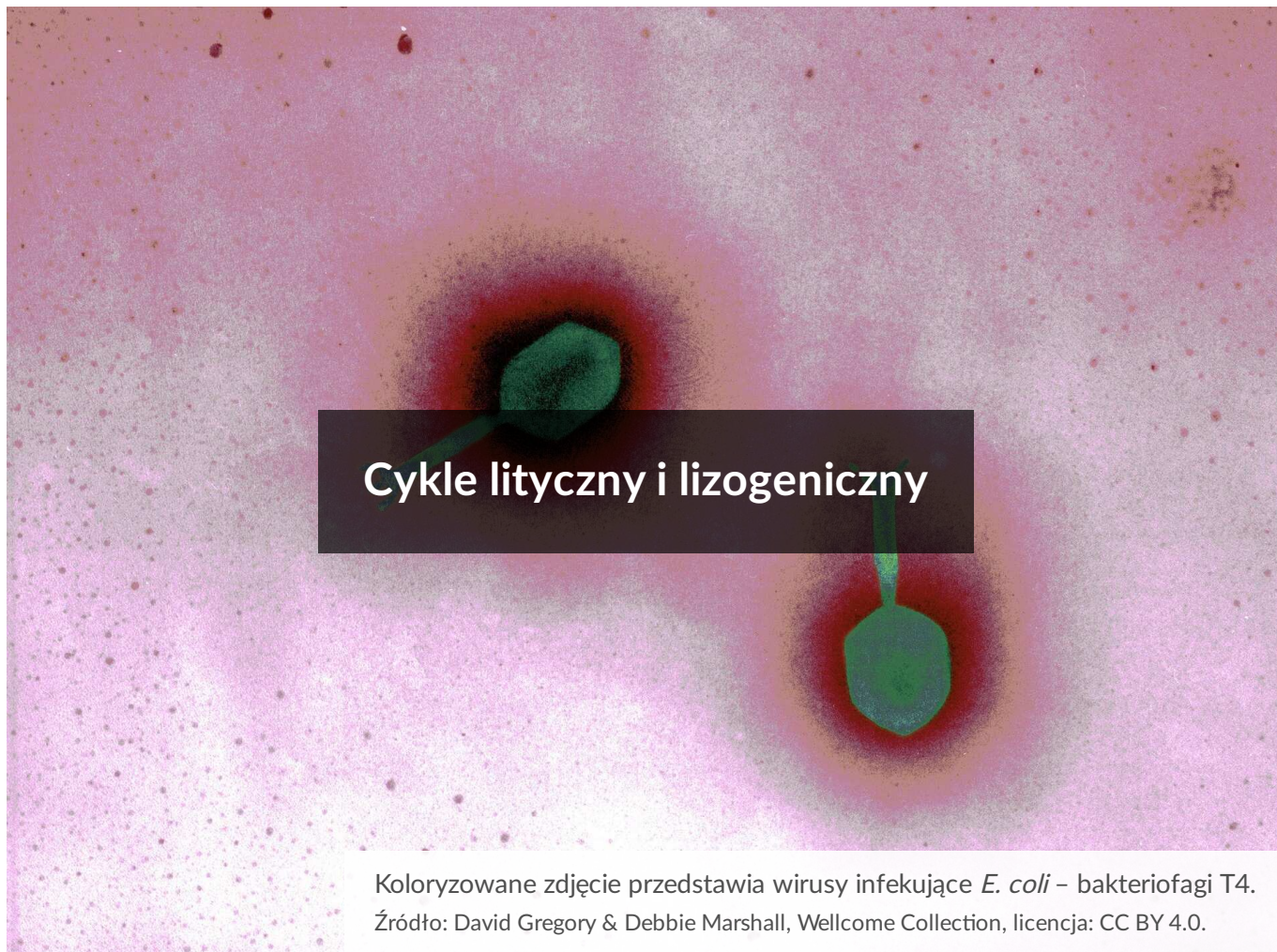


Cykle lityczny i lizogeniczny

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Symulacja interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Jedne z najbardziej śmiertelnych stworów na Ziemi to bakteriofagi – wirusy infekujące tryliony bakterii dziennie. Określa się je także mianem fagów (nazwa pochodzi od głównego słowa *phagein*, co w języku greckim oznacza „jeść”). Cykl życiowy wirusa, podczas którego dochodzi do zakażenia, nazywamy cyklem infekcyjnym, który jest cyklem reprodukcyjnym. Możemy wyróżnić dwa typy cykli infekcyjnych bakteriofagów: cykl lityczny i cykl lizogeniczny. W przypadku cyklu litycznego zainfekowana komórka zostaje zabita. Cykl lizogeniczny pozwala na replikację genomu bakteriofaga bez niszczenia i uszkodzenia komórki gospodarza. Wirus może przebywać w zainfekowanej komórce, nie powodując żadnych objawów – jest w stanie utajenia, a jednocześnie zachowuje zdolność do rozprzestrzenienia się.

Twoje cele

- Omówisz przebieg cyklu litycznego i lizogenicznego.
- Porównasz cykl lityczny i lizogeniczny, wskazując podobieństwa i różnice.
- Przedstawisz podobieństwa i różnice między przebiegiem cyklu litycznego i lizogenicznego.

Przeczytaj

Cykl lityczny i lizogeniczny bakteriofagów

Cykl lityczny

Cykl lityczny to cykl infekcyjny wirusów ([bakteriofagów](#)), w którym zainfekowana komórka zostaje zniszczona. Trwa około 30 minut.

Cykl lizogeniczny

Cykl lizogeniczny to cykl infekcyjny wirusów (bakteriofagów), który polega na integracji materiału genetycznego wirusa z genomem gospodarza. Materiał genetyczny bakteriofaga może być przenoszony do komórek potomnych przy każdym kolejnym podziale komórek. Pod wpływem czynników zewnętrznych lub samorzutnie [profag](#) może wejść w cykl lityczny i doprowadzić do zniszczenia komórki.

Słownik

bakteriofag, fag

wirus, którego naturalnym gospodarzem są bakterie

liza

rozpad komórek bakteryjnych, roślinnych lub zwierzęcych pod wpływem czynników litycznych uszkadzających ściany i błony komórkowe, prowadzący do śmierci komórki i uwolnienia zawartości cytoplazmy do otoczenia

profag

forma charakterystyczna dla lizogenicznego cyklu życiowego; profagi są materiałem genetycznym fagów wbudowanym do genomu bakterii, replikującym się wraz z nim i przekazywanym komórkom potomnym

Symulacja interaktywna

Cykle infekcyjne bakteriofagów

Cykl lityczny

Symulacja 1

Przesuwając suwak, obserwuj poszczególne fazy cyklu litycznego.



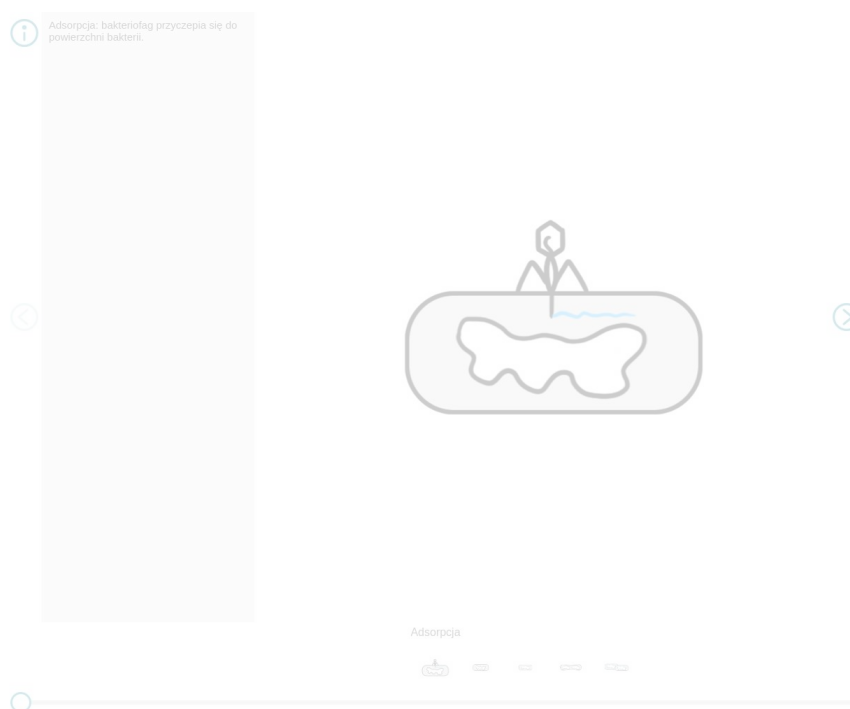
Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DileqvqFM>

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

Cykl lizogeniczny

Symulacja 2

Przesuwając suwak, obserwuj poszczególne fazy cyklu lizogenicznego.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DileqvqFM>

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

Polecenie 1

Przeanalizuj grafikę interaktywną i opisz różnice pomiędzy cyklem litycznym i lizogenicznym u bakteriofagów.

Polecenie 2

Uzasadnij słuszność twierdzenia, że terapia bakteriofagami może stanowić alternatywę dla antybiotykoterapii.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wskaż, czy podane stwierdzenia są prawdziwe czy fałszywe.

	Prawda	Fałsz
Bakteriofagi są obligatoryjnymi pasożytami.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Namnażanie profaga zawsze prowadzi do rozpadu komórki bakteryjnej.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bakteriofag samodzielnie wytwarza własne białka, ale do replikacji materiału genetycznego potrzebuje komórki gospodarza.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pod wpływem odpowiednich czynników cykl lizogeniczny może przejść w cykl lityczny.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



Ćwiczenie 5



Przyporządkuj elementy budowy bakteriofaga do funkcji, jakie pełnią.

umożliwia integrację DNA fagowego z chromosomem bakterii, umożliwiającą adsorpcję na powierzchni komórki bakterii, pozwala na wstrzyknięcie DNA fagowego do wnętrza komórki, chroni DNA przed czynnikami zewnętrznymi

włókienka ogonka i płytki adhezyjne	
ligaza	
kurczliwa pochewka ogonka	
kapsyd	

Ćwiczenie 6



Rzeczywistość pozwala na wykorzystanie bakteriofagów w służbie człowiekowi. Wymień jedno takie zastosowanie i krótko uzasadnij odpowiedź.

Ćwiczenie 7



W dzisiejszych czasach niepokojące zjawisko wielolekooporności bakterii sprawiło, że firmy farmaceutyczne oraz ośrodki badawcze ponownie zainteresowały się bakteriofagami w kontekście zwalczania infekcji bakteryjnych. Preparaty fagowe są obecnie terapią eksperymentalną i mogą być stosowane doustnie, np. w formie aerozoli (przy leczeniu infekcji układu oddechowego), czy w postaci opatrunków (w przypadku trudno gojących się ran).

Wymień dwie cechy bakteriofagów umożliwiające ich wykorzystanie w terapii przeciwbakteryjnej, dzięki którym terapia fagowa odnosi przewagę nad antybiotykoterapią. Swój wybór uzasadnij.

Ćwiczenie 8



Bakteriofagi są bardzo zróżnicowaną grupą wirusów. Mogą zawierać (podobnie jak wirusy infekujące komórki eukariotyczne) zarówno jednoniciowy DNA (ssDNA), jak i dwuniciowy DNA (dsDNA). Poniższa tabela przedstawia ogólną systematykę wybranych przedstawicieli bakteriofagów zawierających dsDNA.

Rodzina	Rodzaj	Gatunek
<i>Myoviridae</i>	Wirusy podobne do faga T4	Coliphage T4
<i>Siphoviridae</i>	Wirusy podobne do faga λ	Coliphage λ
<i>Podoviridae</i>	Wirusy podobne do faga T7	Coliphage T7
<i>Tectiviridae</i>	<i>Tectivirus</i>	Enterobacteria phage PRD1
<i>Corticoviridae</i>	<i>Corticovirus</i>	Alteromonas phage PM2
<i>Plasmaviridae</i>	<i>Plasmavirus</i>	Acholeplasma phage L2

Wybierz odpowiednie dokończenie zdania.

Bakteria została zainfekowana sztucznie skonstruowanym bakteriofagiem, zbudowanym z białkowego płaszcza faga PM2 i DNA faga T4. Bakteriofagi potomne będą zawierać...

- białka faga PM2 i DNA faga T4.
- białka faga T4 i DNA faga PM2.
- białka faga T4 i DNA faga T4.
- białka faga PM2 i DNA faga PM2.

Uzasadnij swój wybór.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: biologia

Temat: Cykle lityczny i lizogeniczny

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

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XII. Wirusy, wiroidy, priony.

1. Wirusy – pasożyty molekularne. Uczeń:

4) porównuje cykle infekcyjne wirusów (lityczny i lizogeniczny);

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):

- Omówisz przebieg cyklu litycznego i lizogenicznego.
- Porównasz cykl lityczny i lizogeniczny, wskazując podobieństwa i różnice.
- Przedstawisz podobieństwa i różnice między przebiegiem cyklu litycznego i lizogenicznego.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- dyskusja;
- ćwiczenia interaktywne;
- symulacja.

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.

Przed lekcją:

1. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia uczniom e-materiał „Cykle lityczny i lizogeniczny”. Uczestnicy zajęć zapoznają się z treścią zawartą w sekcji „Przeczytaj” i przygotowują pytania, jakie można by było zadać w kontekście tematu zajęć.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Prowadzący lekcję określa cel zajęć i informuje uczniów o ich planowanym przebiegu. Przedstawia kryteria sukcesu oraz wyświetla na tablicy temat lekcji.
2. **Raport z przygotowań.** Nauczyciel, przy użyciu dostępnego w panelu użytkownika raportu, weryfikuje przygotowanie uczniów do lekcji: sprawdza, którzy uczestnicy zajęć zapoznali się z udostępnionym e-materiałem. Nauczyciel poleca uczniom, aby zgłaszali swoje propozycje pytań do wspomnianego tematu. Jedna osoba może zapisywać je na tablicy. Gdy uczniowie wyczerpią swoje pomysły, a pozostały jeszcze jakieś ważne kwestie do poruszenia, nauczyciel uzupełnia informacje.

Faza realizacyjna:

1. **Linia czasu.** Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy. Każda z grup ma za zadanie opisać za pomocą linii czasu przebieg cyklu litycznego (grupy I i II) oraz cyklu lizogenicznego (grupy III i IV). Następnie grupy prezentują swoje linie czasu.
2. **Praca z grafiką interaktywną pt. „Cykle infekcyjne bakteriofagów”.** Grupy wymieniają się arkuszami z liniami czasu (I z III, II z IV). Uczniowie zapoznają się z grafiką interaktywną i ewentualnie uzupełniają otrzymany schemat.
3. Nauczyciel wprowadza uczniów w treść polecenia nr 1, dotyczącego różnic pomiędzy cyklem litycznym i lizogenicznym u bakteriofagów. Uczniowie wykonują je w parach, a następnie porównują swoje rozwiązanie z innym zespołem.
4. **Utrwalanie wiedzy i umiejętności.** Nauczyciel, korzystając z tablicy interaktywnej lub rzutnika, wyświetla treść ćwiczenia 7 (dotyczącego cech bakteriofagów, które

umożliwiają ich wykorzystanie w terapii przeciwbakteryjnej), zawartego w sekcji „Sprawdź się”. Wspólne rozwiązanie zadania na forum klasy.

5. Uczniowie wykonują w parach ćwiczenie nr 8 (opisujące doświadczenie, w którym bakterię zainfekowano sztucznie skonstruowanym bakteriofagiem), wyświetlone przez nauczyciela na tablicy. Podczas wspólnych dyskusji rozwiązują zadanie, następnie łączą się z inną parą i kontynuują swoją dyskusję, uzasadniając swój wybór.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie rozwiązują ćwiczenie nr 1 (typu „prawda/fałsz”) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie przygotowują podobne zadanie dla osoby z pary: wymyślają trzy prawdziwe lub fałszywe zdania dotyczące tematu lekcji. Uczniowie wykonują ćwiczenie otrzymane od kolegi lub koleżanki.
2. Nauczyciel wyświetla temat lekcji i cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie”, podsumowuje omawiany na lekcji materiał, wyjaśnia wątpliwości uczniów.

Praca domowa:

1. Uczniowie opracowują FAQ (ang. *frequently asked questions* – „najczęściej zadawane pytania”), obejmujące minimum trzy pytania i odpowiedzi do tematu lekcji („Cykle lityczny i lizogeniczny”).

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.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Uczniowie mogą przed lekcją zapoznać się z materiałem w sekcji „Symulacja interaktywna”, aby aktywnie uczestniczyć w zajęciach i pogłębić swoją wiedzę.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania symulacji interaktywnej:

- Uczniowie mogą przed lekcją zapoznać się z symulacją interaktywną, aby aktywnie uczestniczyć w zajęciach i pogłębić swoją wiedzę.