

Cytokineza w komórkach zwierzęcych i roślinnych

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



Cytokineza w komórkach zwierzęcych i roślinnych

W komórkach roślinnych – ze względu na obecność ściany komórkowej – cytokineza przebiega inaczej niż w komórkach zwierzęcych.

Źródło: ColiN00B, Pixabay, domena publiczna.

Cykl komórkowy składa się z dwóch faz. Pierwszą jest interfaza, podczas której komórka przygotowuje się do podziału. Drugą – faza M obejmująca kariokinezę, czyli podział jądra komórkowego, oraz cytokinezę, podział cytoplazmy komórkowej.

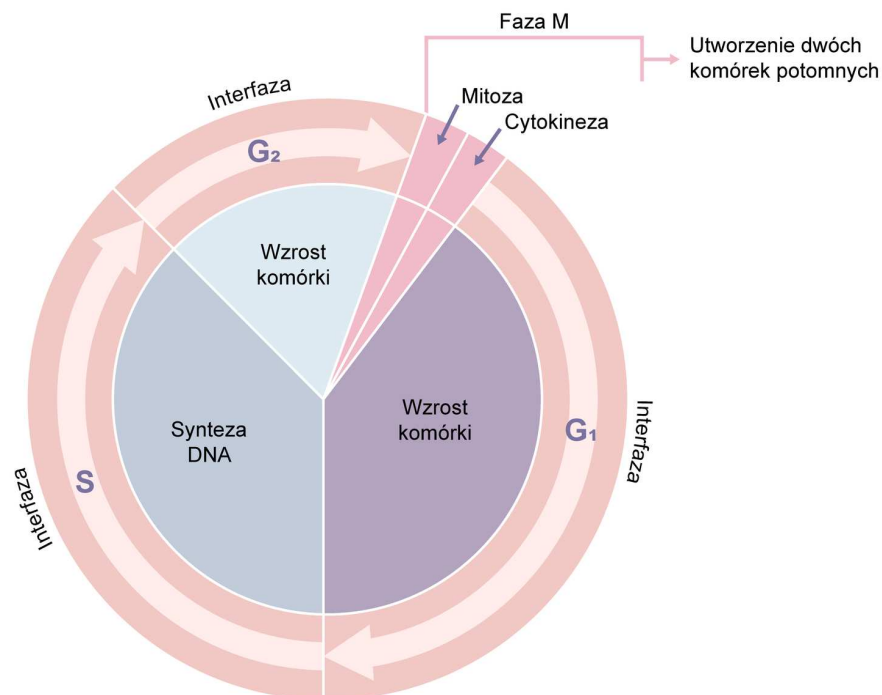
Twoje cele

- Opiszysz przebieg cytokinezy w komórkach roślinnych i zwierzęcych.
- Porównasz przebieg cytokinezy w komórkach roślinnych i zwierzęcych.

Przeczytaj

Czym jest cytokineza?

Cytokineza to proces podziału **cytoplazmy** i rozdziału organelli komórkowych między dwie komórki potomne. Zachodzi w trakcie **anafazy** lub pod koniec **telofazy**.



Schemat przebiegu cyklu komórkowego z zaznaczonym etapem cytokinezy.

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

Cytokineza w komórkach zwierzęcych

W komórkach zwierzęcych cytokineza zachodzi w **telofazie**. **Mikrofilamenty** wytwarzają w płaszczyźnie równikowej komórki pierścień zbudowany z białek kurczliwych: **aktyny** i **miozyny**. Skurcz pierścienia prowadzi do powstania początkowo niewielkiego zwężenia nazywanego **bruzdą podziałową**. Pierścień zaciska się stopniowo, powodując wreszcie całkowite rozdzielenie się cytoplazmy do dwóch komórek potomnych. W wyniku tego procesu obie komórki otrzymują zarówno cytozol, jak i organella komórkowe.

Cytokineza w komórkach roślinnych

W komórkach roślinnych cytokineza przebiega inaczej ze względu na obecność ściany komórkowej. Strukturą, która odgrywa istotną rolę w tym procesie, jest **fragmoplast**, czyli wrzeciono cytokinetyczne, sformowane z ułożonych równolegle **mikrotubul** i mikrofilamentów. Mikrotubule to elementy **cytoszkieletu** zbudowane z białka – **tubuliny**. Biorą one udział w nadawaniu komórce kształtu i w transporcie wewnątrzkomórkowym. Z kolei mikrofilamenty to elementy cytoszkieletu z białka – **aktyny**.

Podział komórki roślinnej.

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

W płaszczyźnie równikowej fragmoplastu dochodzi do układania się pęcherzyków pochodzących z **aparatu Golgiego** – przypuszcza się, że w ich tworzeniu bierze udział także retikulum endoplazmatyczne. Zawierają one budulec ściany i błony komórkowej komórek potomnych. Możliwość transportu zapewniają im elementy cytoszkieletu (głównie mikrotubule).

Między dzielącymi się komórkami powstaje trójwarstwowa przegroda. Jej wewnętrzna część zbudowana jest z polisacharydów (**pektyn**) zamkniętych w pęcherzykach, które łącząc się, tworzą tzw. **przegrodę pierwotną** powstałą z zestalonego wnętrza pęcherzyków i pokrywających je od dwóch stron błon plazmatycznych.

Przegroda pierwotna rośnie aż do momentu połączenia się z błoną komórkową na krawędzi dzielącej się komórki. W ten sposób każda z komórek potomnych otrzymuje własną błonę komórkową – pomiędzy tymi nowo powstałymi fragmentami błony wykształca się pierwotna ściana komórkowa. Do jej uformowania zostają wykorzystane substancje znajdujące w przegrodzie pierwotnej, a wytworzenie w jej centralnej części blaszki środkowej pozwala na ostateczne rozdzielenie się komórek potomnych.

Powstawanie ściany komórkowej roślin.

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

Słownik

faza podziału jądra komórkowego; w anafazie następuje rozchodzenie się chromatyd (przy mitozie) lub chromosomów (w pierwszym podziale mejozy) do przeciwnych biegunów wrzeciona podziałowego

aparat Golgiego

organellum komórkowe typowe dla komórek eukariotycznych; modyfikuje białka i lipidy oraz uczestniczy w wytwarzaniu błon komórkowych i elementów ściany komórkowej

bruzda podziałowa

wpuklenie utworzone przez zaciskający się pierścień zbudowany z mikrofilamentów

celuloza

polisacharyd pełniący funkcje strukturalne w organizmach roślinnych; celuloza zbudowana jest z wielu reszt glukozydowych połączonych za pomocą wiązań beta-1,4-glikozydowych

cytokineza

etap w procesie podziału komórki polegający na podziale cytoplazmy; następuje po podziale jądra komórkowego (kariokinezie); w komórkach zwierzęcych polega na przewężaniu się komórki w wyniku kurczenia się pierścienia z filamentów aktynowych i miozynowych, ostatecznie rozdzielającego komórkę na dwie potomne; u roślin proces ten kończy wytworzenie nowej ściany komórkowej

cytoszkielet

wewnątrzkomórkowy system białkowych struktur zapewniający przestrzenną i dynamiczną organizację cytoplazmy

cytoplazma

obszar w komórce oddzielony od środowiska zewnętrznego błoną komórkową; podstawowym składnikiem cytoplazmy jest cytozol, w którym znajdują się organelle komórkowe oraz cytoszkielet

cytoplazma podstawowa, płynna frakcja cytoplazmy, w której znajdują się organella komórkowe

fragmoplast

struktura zbudowana z retikulum endoplazmatycznego (tubul i pęcherzyków) oraz mikrotubul i mikrofilamentów; bierze udział w tworzeniu przegrody między dwiema siostrzanymi komórkami po podziale jądra

mikrofilamenty

włókna z białka aktyny, wraz z mikrotubulami pełnią funkcję cytoszkieletu

mikrotubule

rurkowate struktury powstające w wyniku polimeryzacji białka tubuliny; wraz z mikrofilamentami pełnią funkcję cytoszkieletu

pektyny

polisacharydy będące podstawowymi składnikami roślinnych ścian komórkowych

przegroda pierwotna

tworzy się w telofazie, w płaszczyźnie równikowej fragmoplastu, poprzez łączenie się pęcherzyków zawierających polisacharydy

telofaza

w mitozie i mejozie: końcowa faza podziału jądra komórkowego, w której organizują się jądra potomne

Animacja

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D1NbRUwd8>

Cytokineza w komórkach zwierzęcych i roślinnych.

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

Film dotyczący cytokinezy w komórkach zwierzęcych i roślinnych.

Polecenie 1

Obejrzyj animację i scharakteryzuj przebieg cytokinezy w komórkach zwierzęcych.

Polecenie 2

Omów przebieg cytokinezy w komórkach roślinnych.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Dokończ zdanie.

Podczas cytokinezy dochodzi do:

- ☐ podziału wyłącznie cytozolu między dwie komórki potomne.
- ☐ podziału wyłącznie organelli komórkowych między dwie komórki potomne.
- ☐ podziału cytozolu, jak i rozdziału organelli komórkowych między dwie komórki potomne.

Ćwiczenie 2



Uzupełnij tekst dotyczący podziału mitotycznego poprawnymi sformułowaniami.

Cytokineza zachodzi podczas lub pod koniec telofazy mitozy. Anafaza to faza podziału komórki występująca po . Podczas metafazy chromosomy są ułożone w , a podczas anafazy rozdzielają się na dwie pojedyncze . Z kolei telofaza zachodzi wtedy, gdy chromosomy są już rozdzielone – podczas tej fazy ulga odtworzeniu.

metafazie

płaszczyźnie równikowej komórki

błona jądrowa

anafazy

chromatyd

Ćwiczenie 3



Cytokineza komórek roślinnych różni się znacząco od cytokinezy komórek zwierzęcych.

Wskaż strukturę komórkową, której obecność lub brak odpowiada za zróżnicowanie przebiegu cytokinezy u roślin i zwierząt.

☐ błona komórkowa

☐ jądro komórkowe

☐ ściana komórkowa

Ćwiczenie 4



Połącz pojęcia z ich definicjami.

aparat Golgiego

elementy cytoszkieletu zbudowane
z białka – aktyny

mikrofilamenty

elementy cytoszkieletu zbudowane
z białka – tubuliny, biorące udział
w nadawaniu komórce kształtu
i transporcie wewnątrzkomórkowym

kariokineza

podział jądra komórkowego

mikrotubule

organellum komórkowe typowe dla
komórek eukariotycznych, którego
funkcją jest m.in. modyfikacja białek
i lipidów

Ćwiczenie 5



Wskaż, w którym etapie mitozy cytokineza zachodzi najczęściej w komórkach zwierzęcych.

☐ anafaza

☐ profaza

☐ telofaza

☐ metafaza

Ćwiczenie 6



Wskaż prawdziwe i fałszywe stwierdzenia na temat cytokinezy w komórkach roślinnych.

	Prawda	Fałsz
Cytokineza komórek roślinnych nie różni się znacząco od cytokinezy komórek zwierzęcych.	☐	☐
U roślin strukturą, która odgrywa istotną rolę w cytokinezie, jest fragmoplast.	☐	☐
Fragmoplast jest zbudowany z ułożonych równolegle do płaszczyzny podziału mikrotubuli i mikrofilamentów.	☐	☐

Ćwiczenie 7



Na podstawie informacji zdobytych podczas tej lekcji wskaż dwie różnice między cytokinezą w komórkach zwierzęcych a cytokinezą w komórkach roślinnych.

Ćwiczenie 8



Aparat Golgiego to organelum komórkowe typowe dla komórek eukariotycznych. Wskaż dwie funkcje, jakie pełni ono podczas cytokinezy w komórkach roślinnych.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Cytokineza w komórkach zwierzęcych i roślinnych

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

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

IV. Podziały komórkowe. Uczeń:

6) porównuje przebieg cytokinezy w komórkach roślinnych i zwierzęcych;

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):

- Opiszysz przebieg cytokinezy w komórkach roślinnych i zwierzęcych.
- Porównasz przebieg cytokinezy w komórkach roślinnych i zwierzęcych.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;
- analiza animacji;
- prezentacja;
- gra dydaktyczna.

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. Uczniowie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj”.
2. Chętni/wybrani uczniowie pozyskują samodzielnie informacje dotyczące cytokinezy w komórkach roślinnych (uczeń 1) i zwierzęcych (uczeń 2) i przygotowują prezentację na przydzielony temat.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla na tablicy lub za pomocą rzutnika zawartość sekcji „Wprowadzenie”. Uczniowie wspólnie z nauczycielem omawiają cele lekcji i określają kryteria sukcesu.
2. **Wprowadzenie do tematu.** Nauczyciel prowadzi pogadankę, zadając pytania:
 - Czym jest cytokineza?
 - Co sprawia, że proces ten w komórkach zwierzęcych i roślinnych przebiega inaczej?

Faza realizacyjna:

1. **Prezentacje uczniów.** Wskazani przed lekcją uczniowie prezentują i omawiają efekty swojej pracy. Nauczyciel oraz inni uczniowie zadają pytania prezentującym, w razie potrzeby uzupełniając ich wypowiedzi.
2. **Praca z multimedium („Animacja”).** Uczniowie dzielą się na zespoły i na podstawie przeczytanego tekstu oraz informacji zawartych w medium w sekcji „Animacja” układają pytania quizowe dla innych grup. Nauczyciel wraz z uczniami określa zasady rywalizacji i punktowania dobrych odpowiedzi (np. gra na czas lub na liczbę poprawnych odpowiedzi). Przeprowadzenie gry w klasie. Nauczyciel lub wybrany uczeń dba o prawidłowy przebieg quizu zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami. Nauczyciel ogłasza zwycięską drużynę.
3. **Utrwalenie wiedzy i umiejętności.** Uczniowie samodzielnie wykonują ćwiczenie nr 7 (wykazują dwie różnice między cytokinezą w komórkach zwierzęcych a cytokinezą w komórkach roślinnych) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie w 4-osobowych grupach omawiają prawidłowe rozwiązanie. Po upływie wyznaczonego czasu wskazany przez nauczyciela przedstawiciel grupy prezentuje odpowiedź wraz z jej uzasadnieniem. Klasa ustosunkowuje się do niej. Nauczyciel udziela uczniom informacji zwrotnej.

4. Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne nr 8 (w którym mają za zadanie wskazać dwie funkcje, jakie pełni aparat Golgiego podczas cytokinezy w komórkach roślinnych). Następnie wspólnie z nauczycielem omawiają prawidłowe rozwiązanie.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie rozwiązują ćwiczenie nr 5 (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 treści zawarte w sekcji „Wprowadzenie” i na ich podstawie dokonuje podsumowania najważniejszych informacji przedstawionych na lekcji. Wyjaśnia także wątpliwości uczniów.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia od 1 do 4 z sekcji „Sprawdź się”.

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:

- Nauczyciel może wykorzystać medium w sekcji „Animacja” do pracy przed lekcją. Uczniowie zapoznają się z jego treścią i przygotowują do pracy na zajęciach w ten sposób, żeby móc samodzielnie rozwiązać zadania.