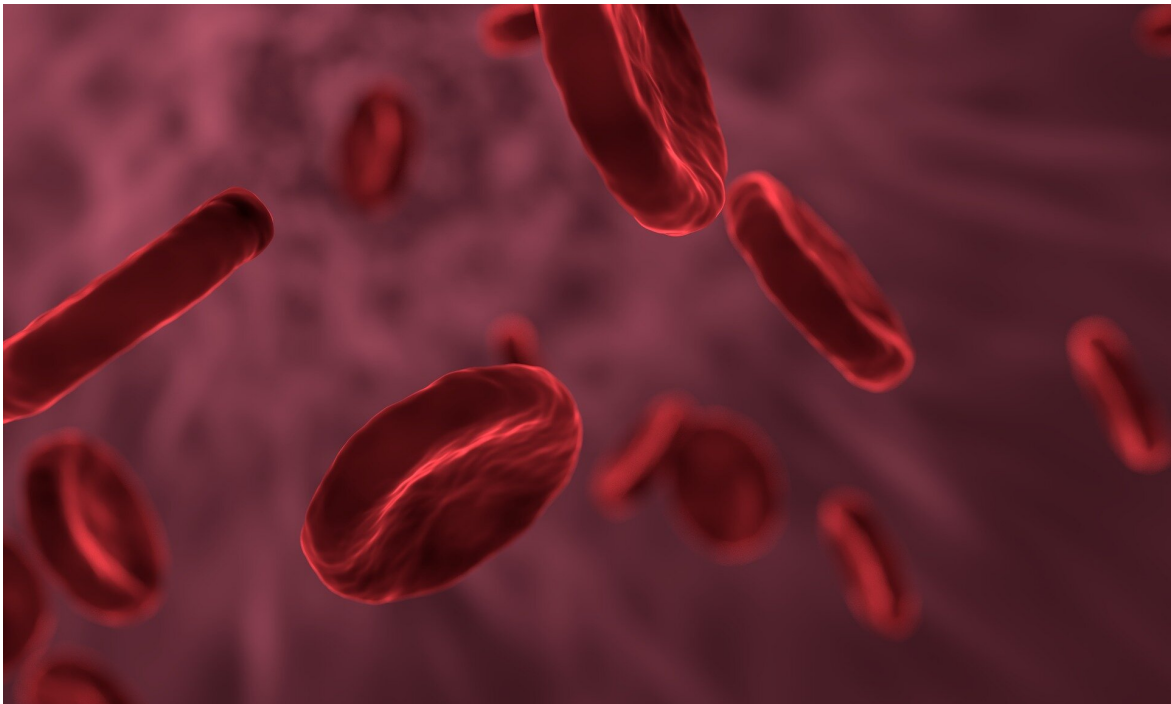


Komórkowa budowa organizmów

Komórkowa budowa organizmów

Czy wiesz, że organizm człowieka składa się z bilionów komórek, a każda stanowi bardzo skomplikowany układ ściśle współpracujących elementów? Organizmy jednokomórkowe, takie jak bakterie czy protisty (np. pantofelek) również prowadzą procesy życiowe właściwe istotom wielokomórkowym.



Komórki mają bardzo różne kształty. Na ilustracji ludzkie komórki krwi

Źródło: allinonemovie, Pixabay, domena publiczna.

Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

- jaką rolę pełnią białka, cukry i tłuszcze jako składniki budulcowe organizmu;
- jakie są wspólne cechy organizmów;
- czym są komórka i tkanka.

Twoje cele

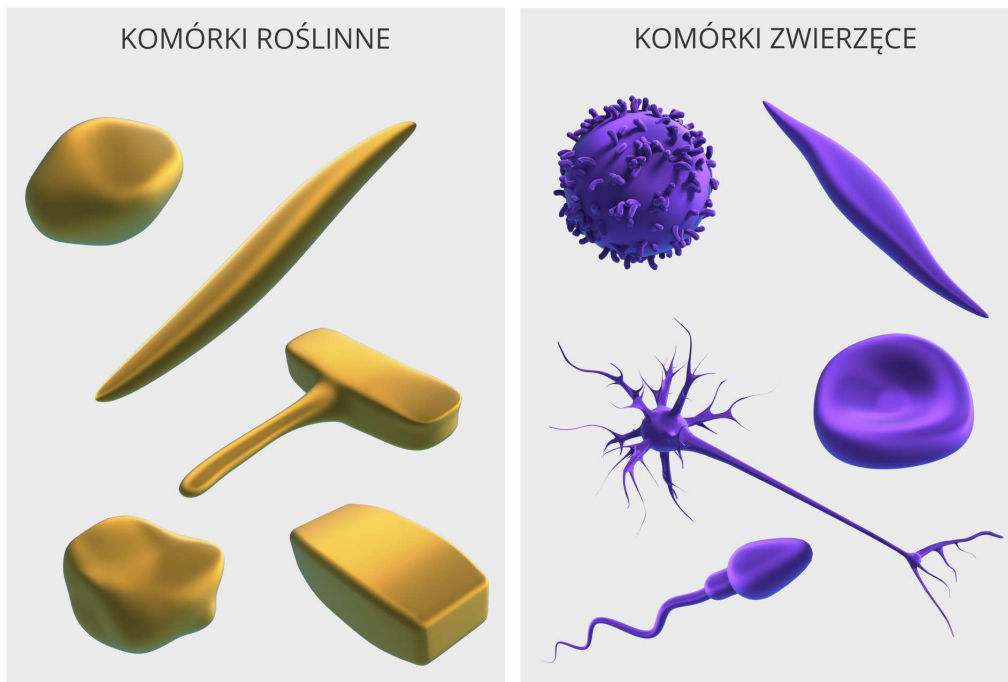
- Rozróżnisz organizmy jądrowe i bezjądrowe.

- Porównasz budowę komórki bakterii, roślin i zwierząt, wskazując cechy umożliwiające ich rozróżnienie.
- Wyjaśnisz znaczenie struktur komórkowych: błony komórkowej, cytoplazmy, jądra komórkowego, chloroplastów, mitochondrium, wakuoli, ściany komórkowej, aparatu Golgiego, siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, lizosomów.
- Dokonasz obserwacji mikroskopowych komórki, rozpoznasz podstawowe elementy budowy komórki i przedstawisz ich funkcje.

1. Komórki tworzą organizm

Komórki to podstawowe elementy budujące każdy organizm. Niektóre organizmy – głównie bakterie – zbudowane są z pojedynczej komórki, dlatego określa się je jako **jednokomórkowe**. Rośliny i zwierzęta są natomiast najczęściej organizmami **wielokomórkowymi**, zbudowanymi z ogromnej liczby komórek. Ich wielkość i kształt są bardzo różnorodne, ponieważ zależą od pełnionych funkcji.

- Najmniejsze są **komórki bakterii**, natomiast największe komórki występują u roślin – włókno konopi może osiągać długość nawet 50 cm.
- Wszystkie komórki składają się z mniejszych elementów.
- Jednym z nich jest **jądro komórkowe** – ze względu na jego obecność lub brak, organizmy dzieli się na bezjądrowe, czyli takie, które go nie posiadają (bakterie) i jądrowe, których komórki mają jądro komórkowe (protisty, rośliny, zwierzęta, grzyby).



Porównanie kształtów komórek roślinnych i zwierzęcych

Źródło: Marcin Sadowski, Aleksandra Ryczkowska, licencja: CC BY 3.0.

Polecenie 1

Na pewno wiesz, że dotykanie pokrzywy bywa nieprzyjemne, a nawet bolesne. Liście i łodygi tej rośliny pokryte są włoskami, które zniechęcają zwierzęta do ich zgrzania. Zaobserwuj przez mikroskop i opisz, jak komórka budująca włoszek pokrzywy jest przystosowana do pełnienia funkcji ochronnej.

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

Ciekawostka

Największymi ludzkimi komórkami są niektóre komórki nerwowe, mogące osiągać wraz z rozgałęzieniami długość 1 m. Największą komórką w świecie zwierząt jest żółtko niezapłodnionego jaja strusia, mające średnicę 15 cm.

Obserwacja 1

Problem badawczy: Jakiego są kształtu i jak są ułożone komórki skórki liścia cebuli?

Hipoteza 1

Komórki skórki liścia cebuli mają kształt owalny i przylegają do siebie.

Hipoteza 2

Co będzie potrzebne

- skórka liścia spichrzowego cebuli
- szkiełka mikroskopowe: podstawowe i nakrywkowe
- mikroskop
- zakraplacz
- woda
- nóż
- igła preparacyjna
- plastelina (modelina).

Instrukcja

1. Podziel cebulę na łuski. Z wewnętrznej strony łuski zdejmij igłą fragment skórki, która wygląda jak półprzezroczysta folia. Umieść skórkę w kropli wody na szkiełku podstawowym.
2. Przygotowany preparat przykryj szkiełkiem nakrywkowym tak, żeby nie było pod nim pęcherzyków powietrza.
3. Obserwuj skórkę pod małym powiększeniem. Zwróć uwagę na kształt i sposób ułożenia komórek.
4. Wykonaj schematyczny rysunek kilku sąsiadujących ze sobą komórek.
5. Wykonaj z plasteliny modele komórek. Pamiętaj, że są one bryłami. Zrób z kilku plastelinowych komórek model skórki.

Trwa wczytywanie danych ..



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RwPJupfQ375dS>

Etapy wykonania preparatu mikroskopowego oraz obserwacja mikroskopowa komórek skórki liścia cebuli.

Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

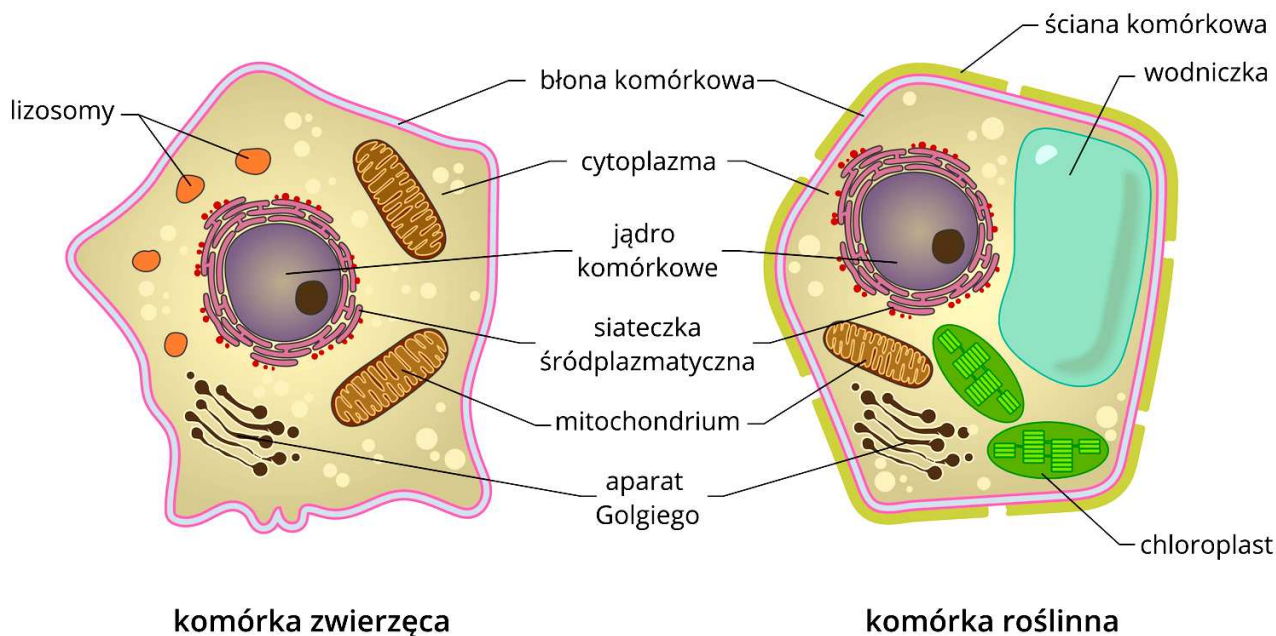
Film przedstawia etapy wykonania preparatu mikroskopowego oraz obserwację mikroskopową komórek skórki liścia cebuli.

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

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

2. Porównanie komórki roślinnej i zwierzęcej

Komórki roślin, zwierząt, grzybów i bakterii różnią się wielkością, kształtem, zawartością organelli (struktur komórkowych), ale wykazują wspólny **plan budowy**.



Porównanie budowy komórki roślinnej i zwierzęcej

Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY 3.0.

Struktury komórkowe występujące w komórce roślinnej i zwierzęcej

Wszystkie składniki komórki otacza [błona komórkowa](#). Często nazywa się ją „strażnikiem komórki”, odpowiada bowiem za ochronę jej wnętrza przed czynnikami zewnętrznymi. Błona komórkowa jest tak cienka, że nie widać jej w mikroskopie świetlnym. W jej skład wchodzi białka i tłuszcze (lipidy). Jest elastyczna, dlatego umożliwia niektórym komórkom zmianę kształtu.

Obserwacja 2

Problem badawczy: Czy błona komórkowa jest przepuszczalna dla wody i glukozy?

Hipoteza 1

Błona komórkowa jest przepuszczalna dla wody i glukozy.

Hipoteza 2

Co będzie potrzebne

- słoik,
- woda destylowana,
- glukoza,
- lejek,
- folia celulozowa.

Instrukcja

1. Do słoika wlej wodę destylowaną.
2. Zastoń folią celulozową wylot lejka i wlej roztwór glukozy.
3. Włóż lejek z roztworem do słoika z wodą destylowaną.
4. Obserwuj poziom roztworu w lejku. Sprawdź smak cieczy w słoiku i w lejku.

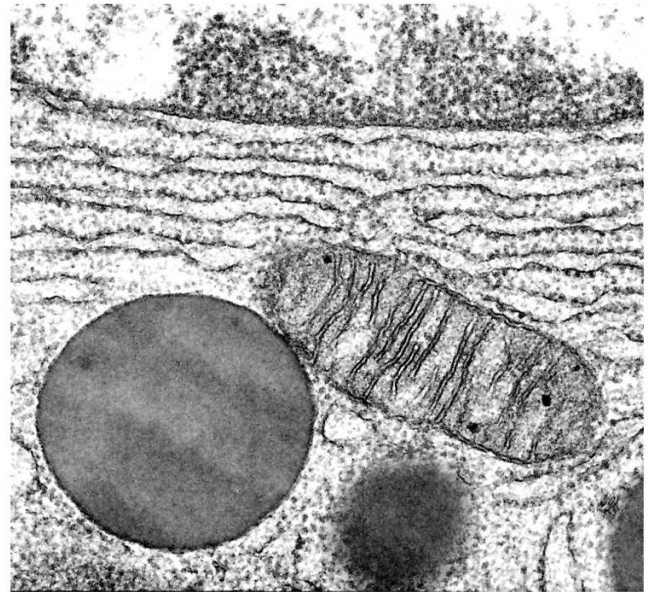
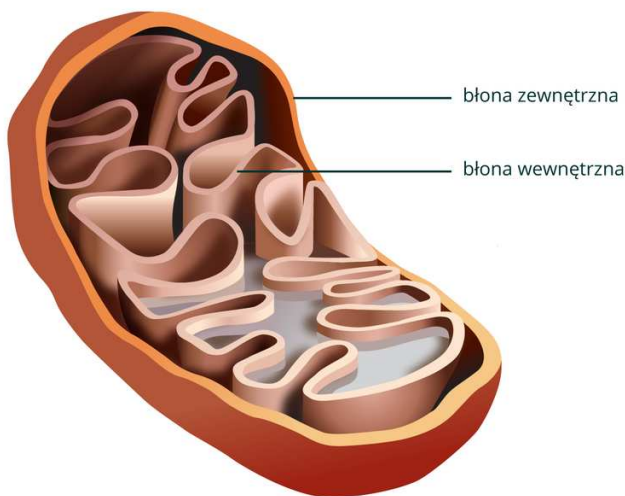
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Cytoplazma](#) to półpłynna, galaretowata substancja wypełniająca wnętrze komórki. Są w niej zawieszone organelle komórkowe. Poza tym stanowi środowisko, w którym zachodzą niezbędne do życia reakcje chemiczne.

[Jądro komórkowe](#) można dostrzec pod mikroskopem świetlnym. Jest ono najczęściej kulistą strukturą otoczoną przez cytoplazmę. Jądro przechowuje DNA, zawierające informacje na temat budowy i funkcjonowania komórki. Dzięki temu kieruje wszystkimi jej czynnościami życiowymi. Jądro jest otoczone podwójną błoną

z licznymi otworkami umożliwiającymi przenikanie z niego substancji do cytoplazmy i w przeciwnym kierunku.

Mitochondria są niewidoczne w mikroskopie świetlnym. Składają się z dwóch błon, z których wewnętrzna jest silnie pofałdowana. Mitochondria są nazywane centrami energetycznymi komórki, ponieważ zachodzi w nich uwalnianie energii z substancji odżywczych.



Schemat budowy mitochondrium i fotografia z mikroskopu elektronowego pod powiększeniem 10 000×

Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., edycja: Aleksandra Ryczkowska, licencja: CC BY 3.0.

Polecenie 2

Największe skupiska mitochondriów występują w komórkach mięśni (które kurczą się, wprowadzają organizm w ruch), komórkach nerwowych (które przewodzą sygnały po całym organizmie) i wydzielniczych (które produkują i wydzielają różne substancje).

Mniej mitochondriów jest na przykład w komórkach skóry. Wyjaśnij, dlaczego w niektórych tkankach jest znacznie więcej mitochondriów niż w innych.

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

W cytoplazmie znajduje się nieregularny system kanalików zbudowanych z błon. Są to błony **siateczki śródplazmatycznej**, które dzielą wnętrze komórki na mniejsze

przestrzenie. Na powierzchni niektórych błon siateczki znajdują się grudkowate ciała – **rybosomy**. Uczestniczą one w wytwarzaniu białek. Siateczka śródplazmatyczna ma również udział w produkowaniu i transportowaniu tłuszczów.

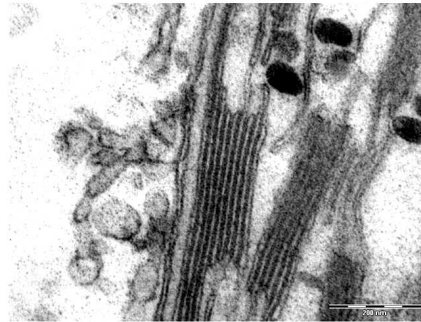
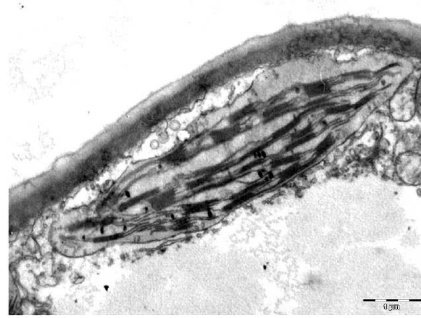
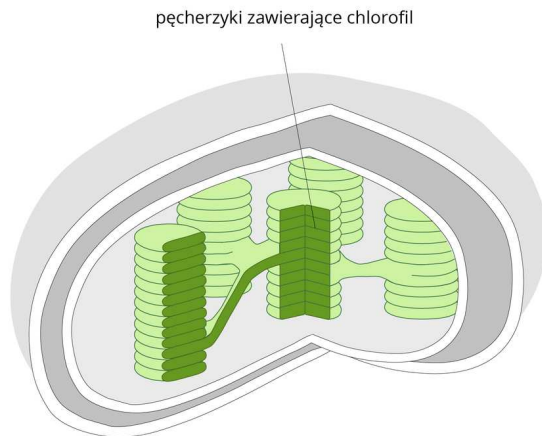
W cytoplazmie występują też rybosomy niezwiązane z siateczką śródplazmatyczną. One także produkują białka.

[Aparat Golgiego](#) jest zbudowany z kilku rodzajów pęcherzyków: dużych, spłaszczonych, ułożonych równolegle do siebie oraz odrywających się od nich drobnych, kulistych. Aparat Golgiego bierze udział w produkowaniu i modyfikacji białek i lipidów.

Lizosomy powstają jako jeden z rodzajów pęcherzyków w aparacie Golgiego. Występują w komórkach zwierząt i niektórych protistów. Odpowiadają za trawienie wewnątrzkomórkowe cząstek pokarmowych oraz zużytych i uszkodzonych organeli komórki – co umożliwia odbudowę organizmu.

Struktury komórkowe występujące wyłącznie w komórce roślinnej

[Chloroplasty](#) są dobrze widoczne w komórkach roślinnych oglądanych pod mikroskopem. Zawierają zielony barwnik – **chlorofil**, dzięki któremu w chloroplastach zachodzi proces **fotosyntezy**. Polega on na wytwarzaniu substancji pokarmowych (cukrów) z wody i dwutlenku węgla przy udziale **światła**.



Chloroplast: schemat budowy i obraz oglądany w mikroskopie elektronowym pod powiększeniem 10 000×

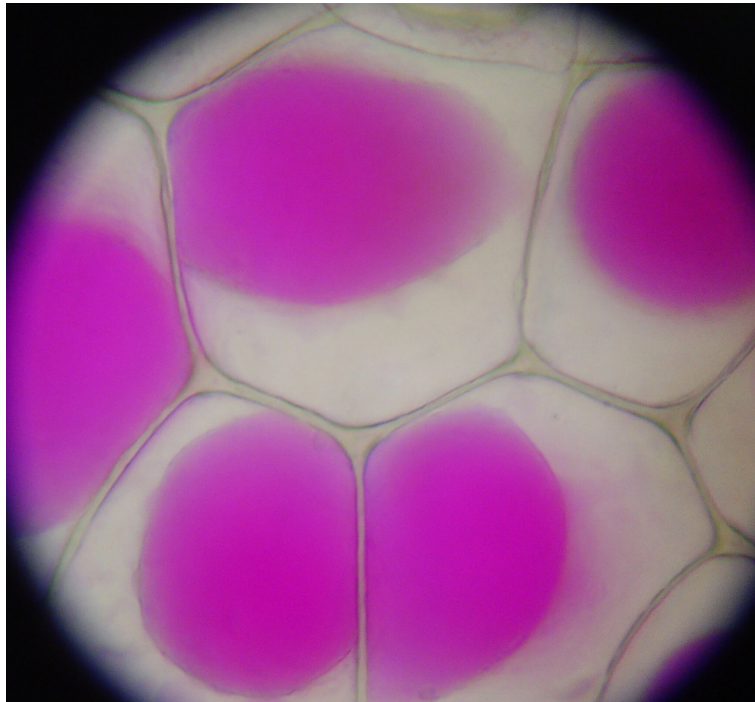
Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., Bela Hausmann, Flickr, licencja: CC BY-SA 2.0.

Komórki roślinne okryte są nie tylko błoną komórkową. Mają dodatkowo sztywną, martwą **ścianę komórkową**. Można ją porównać do pudełka nadającego kształt komórce. Podstawowym budulcem ściany jest nierozpuszczalny w wodzie cukier – **celuloza**. W młodych komórkach ściana jest cienka i elastyczna (żeby nie ograniczać wzrostu komórek), z wiekiem staje się jednak grubsza. Ściana komórkowa wzmacnia ochronę przed wnikaniem drobnoustrojów, zabezpiecza komórkę przed uszkodzeniem, nadaje jej kształt.

Wakuole występują głównie w komórkach roślin i grzybów i zapewniają im jędrność. Są to otoczone pojedynczą, żywą błoną pęcherzyki wypełnione **sokiem komórkowym**. Dodatkowo zawierają zbędne substancje oraz wydzieliny gromadzone okresowo i wykorzystywane w miarę zapotrzebowania.

Ciekawostka

Barwniki nadające kolor liściom czerwonej kapusty, korzeniom buraka czerwonego czy śliwkom to związki wchodzące w skład soku komórkowego wypełniającego wakuole.



Wakuole w komórce roślinnej obserwowane pod mikroskopem świetlnym w powiększeniu 400×
Źródło: Mnolf, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 3

Wyjaśnij, dlaczego rośliny – w przeciwieństwie do zwierząt – nie są zdolne do przemieszczania się.

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

Ciekawostka

Komórki odkrył Robert Hooke [czyt.: Robert Huk], gdy w XVII wieku przez jeden z pierwszych mikroskopów obserwował skrawki kory dębu korkowego. Nie wiedział jednak wówczas, że widzi jedynie ściany komórkowe martwych komórek.

Obserwacja 3

Problem badawczy: Czy organella w komórkach roślinnych poruszają się?

Hipoteza 1

Organella w komórkach roślinnych poruszają się.

Hipoteza 2

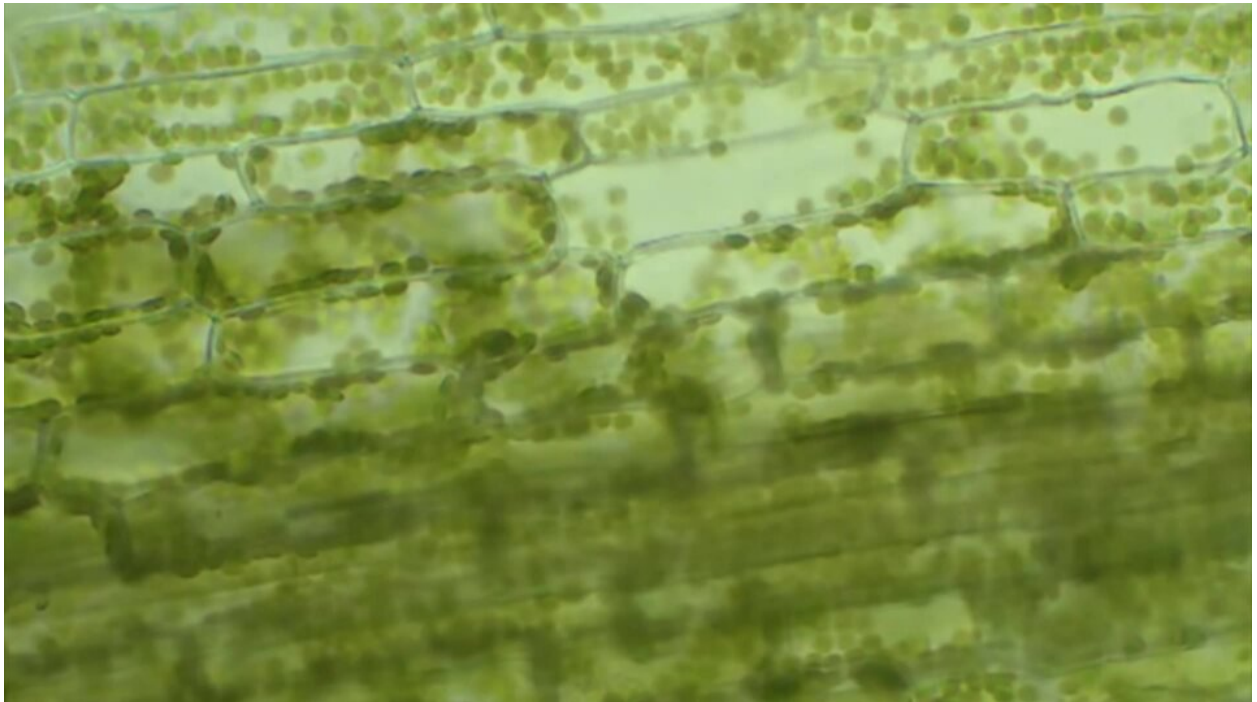
Co będzie potrzebne

- moczarka kanadyjska
- sprzęt do mikroskopowania.

Instrukcja

1. Godzinę do dwóch przed planowaną obserwacją oberwij z czubka pędu liść moczarki kanadyjskiej i przełóż go do wody o temperaturze 25–30 °C.
2. Umieść fragment liścia w kropli wody na szkiełku podstawowym. Przykryj go szkiełkiem nakrywkowym tak, aby nie było pęcherzyków powietrza.
3. Zaobserwuj ruchy cytoplazmy i zawieszonych w niej składników.
4. Narysuj obraz wybranej komórki widzianej pod mikroskopem. Opisz swój rysunek i zaznacz strzałkami kierunek ruchu cytoplazmy.

Trwa wczytywanie danych ..



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R6FP3oZtaBC4J>

Komórki moczarki kanadyjskiej obserwowane pod mikroskopem świetlnym w powiększeniu 200× oraz 400×

Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., wisbio, Youtube, licencja: CC BY 3.0.

Film przedstawia obraz mikroskopowy komórek Moczarki kanadyjskiej.

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

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

Polecenie 4

Wyjaśnij, dlaczego komórki skórki liścia cebuli nie zawierają chloroplastów, a komórki liści moczarki są nimi wypełnione.

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

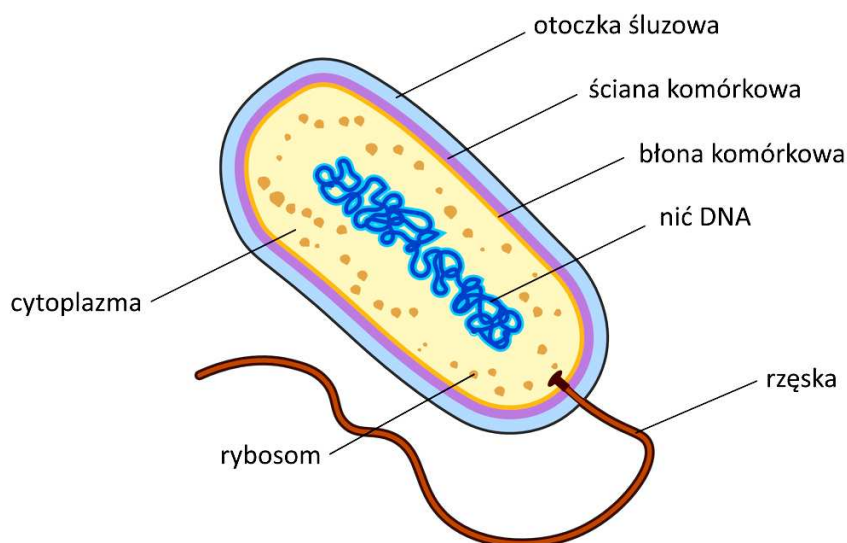
Ciekawostka

Komórki grzybów mają zarówno cechy komórek roślinnych, jak i komórek zwierzęcych. Ich ściana komórkowa jest zbudowana z chityny – cukru podobnego do tego, który tworzy pancerzyki owadów. Grzyby się nie poruszają. Ich komórki

mogą mieć zieloną barwę, choć nie zawierają chloroplastów. W komórkach grzybowych może występować zarówno jedna duża wakuola, jak i wiele mniejszych.

3. Komórka bakterii

- Komórka bakterii nie zawiera jądra komórkowego. Jego funkcję pełni **nić DNA** zanurzona w cytoplazmie.
- Bakterie, podobnie jak wszystkie komórki, mają **błonę komórkową i cytoplazmę**.
- Inaczej niż ściana komórek roślinnych, **ściana komórkowa bakterii składa się z cukrów, białek i tłuszczów**, na jej powierzchni może dodatkowo występować warstwa **śluzu** chroniąca komórkę przed wyschnięciem.
- U bakterii nie występują struktury otoczone błoną, jak mitochondria, chloroplasty, siateczka śródplazmatyczna, aparat Golgiego. Niektóre bakterie mają kurczliwe **rzęski**, dzięki którym mogą się poruszać.
- W komórkach bakterii również występują rybosomy, ale są one mniejsze niż rybosomy komórek zwierzęcych, roślinnych czy grzybowych.



Podsumowanie

- Organizmy – ze względu na obecność lub brak jądra komórkowego w komórkach – dzieli się na bezjądrowe i jądrowe.
- W komórce zwierzęcej występują takie struktury komórkowe, jak: błona komórkowa, cytoplazma, jądro komórkowe, mitochondrium, siateczka śródplazmatyczna, aparat Golgiego, rybosomy i lizosomy.
- Komórka roślinna – w odróżnieniu od zwierzęcej – ma dodatkowo chloroplasty, ścianę komórkową i wakuole.
- Komórka bakterii nie ma jądra komórkowego ani żadnych struktur otoczonych błoną.
- Błona komórkowa ochrania wnętrze komórki przed czynnikami zewnętrznymi.
- Cytoplazma wypełnia wnętrze komórki, stanowi środowisko, w którym zachodzą reakcje chemiczne.
- Jądro komórkowe przechowuje DNA.
- W mitochondriach zachodzi uwalnianie energii z substancji odżywczych.
- Siateczka śródplazmatyczna dzieli wnętrze komórki na mniejsze przestrzenie.
- Rybosomy uczestniczą w produkcji białek.
- Aparat Golgiego bierze udział w produkowaniu i modyfikacji białek i lipidów.
- Lizosomy odpowiadają za trawienie wewnątrzkomórkowe cząstek pokarmowych oraz zużytych i uszkodzonych organelli komórki.
- Ściana komórkowa nadaje kształt komórce.
- Chloroplasty zawierają chlorofil, barwnik, dzięki któremu zachodzi proces fotosyntezy.
- Wakuole zawierają sok komórkowy.

Składniki komórki	Komórka zwierzęca	Komórka roślinna	Komórka grzybowa	Komórka bakteryjna
Błona komórowa	występuje	występuje	występuje	występuje
Cytoplazma	występuje	występuje	występuje	występuje
Rybosom	występuje	występuje	występuje	występuje
Ściana komórkowa	brak	występuje	występuje	występuje
Jądro komórkowe	występuje	występuje	występuje	brak
Mitochondrium	występuje	występuje	występuje	brak
Wakuola	wiele drobnych wodniczek (komórki protistów)	zwykle jedna duża wakuola	pojedyncza duża lub wiele drobnych	brak
Chloroplast	brak	występuje	brak	brak
Aparat Golgiego	występuje	występuje	występuje	brak
Siateczka śródplazmatyczna	występuje	występuje	występuje	brak
Lizosom	występuje	występuje	brak	brak

Praca domowa

Ćwiczenie 1

Wymień po dwa podobieństwa i dwie różnice w budowie komórek: roślinnej i zwierzęcej, roślinnej i bakteryjnej.

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

Polecenie 5

Z fiołki po lekarstwach, folii spożywczej, koralików i innych drobnych przedmiotów wykonaj model komórki roślinnej.

Słownik

aparat Golgiego

organella złożona ze stosu spłaszczonych woreczków, zwanych cysternami, i z odrywających się od nich pęcherzyków; uczestniczy w przemianie substancji, głównie białek i tłuszczów

błona komórkowa

błona zbudowana z białek i tłuszczów; oddziela komórkę od środowiska zewnętrznego

chloroplasty

struktury roślinnych komórek jądrowych, zawierające chlorofil; zachodzi w nich fotosynteza

cytoplazma

galaretowata substancja wypełniająca wnętrze komórki; są w niej zawieszone struktury komórkowe

jądro komórkowe

struktura komórek jądrowych, zawiera DNA i steruje pracą komórki

komórka

najmniejsza podstawowa jednostka strukturalna i funkcjonalna organizmu

mitochondrium

struktura komórek jądrowych, odpowiada za dostarczanie energii komórce

sok komórkowy

płyn wypełniający wakuolę; składa się głównie z wody, rozpuszczonych w niej soli mineralnych oraz niewielkich ilości związków organicznych




ściana komórkowa

struktura otaczająca komórki roślin, grzybów i organizmów bezjądrowych; zapewnia mechaniczną ochronę komórki

wakuola

struktura występująca w komórkach roślin, grzybów i protistów; gromadzi wodę oraz wydaliny i wydzieliny

Zadania

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Źródło: Monika Zaleska-Szczygieł, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 2



Spośród wymienionych struktur komórki wybierz tę, która występuje w komórkach liścia moczarki kanadyjskiej, komórkach jelita kota oraz komórkach bakterii.

- jądro komórkowe
- mitochondrium
- błona komórkowa
- ściana komórkowa

Źródło: Monika Zaleska-Szczygieł, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 3



Komórkę można porównać do fabryki. Która ze struktur komórki stanowi centrum sterowania?

- błona komórkowa
- jądro komórkowe
- cytoplazma
- chloroplast

Źródło: Monika Zaleska-Szczygieł, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 4



Wskaż hipotezę, jaką mogli sprawdzić uczniowie, obserwując z użyciem mikroskopu świetlnego komórki nabłonka skóry, mięśnia sercowego i mózgu.

- Komórki odgrywają ważną rolę w funkcjonowaniu organizmu człowieka.
- W komórkach zachodzi proces oddychania komórkowego.
- Mięsień sercowy jest zbudowany z większej liczby komórek niż mózg.
- Komórki człowieka wykazują różnorodność kształtów.

Źródło: Monika Zaleska-Szczygieł, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 5



Źródło: Monika Zaleska-Szczygieł, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 6



Zaznacz zapisy, które ilustrują związek pomiędzy budową wymienionych struktur a pełnioną przez nie funkcją.

- Pory w błonie jądrowej umożliwiają wymianę substancji między jądrem komórkowym a cytoplazmą.
- Sztywna ściana komórkowa chroni komórkę przed zgnieceniem.
- Chlorofil zawarty w komórkach nadaje roślinom zielone zabarwienie.
- Komórki mają różne kształty i pełnią różne funkcje.

Źródło: Monika Zaleska-Szczygieł, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 7



Źródło: Monika Zaleska-Szczygieł, licencja: CC BY 3.0.

Notatnik

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