

# Komentarz do prezentacji: „Protisty”

## SLAJD 1

Witam Cię serdecznie na lekcji poświęconej protistom.

Po obejrzeniu tego nagrania powinieneś potrafić wymienić cechy ogólne protistów, scharakteryzować protisty roślinopodobne, grzybopodobne oraz zwierzęce, przedstawić ich sposoby rozmnażania się, cykle i omówić ich czynności życiowe.

Zaczynamy!

## SLAJD 2

Protisty to grupa systematyczna o niejednorodnym charakterze i pochodzeniu.

Do protistów należą pierwotniaki (zaliczane wcześniej do królestwa zwierząt), niektóre grupy glonów (wcześniej zaliczane do królestwa roślin) i grzyby niższe (zaliczane wcześniej do królestwa grzybów). Obecnie stanowią odrębne królestwo.

Występują w środowisku wodnym, związanym z wodą lub w tkankach i płynach ustrojowych zwierząt albo roślin.

Na ogół oddychają tlenowo, formy pasożytnicze przeprowadzają fermentację.

Tradycyjnie wyróżnia się protisty zwierzęce, roślinopodobne i grzybopodobne.

Mają prostą budowę ciała, są jednokomórkowe, kolonijne lub wielokomórkowe, ale nigdy nie wykształcają typowych tkanek.

## SLAJD 3

Protisty jednokomórkowe mogą przybierać różne formy morfologiczne.

Pełzaki mogą przybierać dowolne kształty, potrafią poruszać się wysuwając specjalne wypustki cytoplazmatyczne – nibynóżki, przelewają do nich stopniowo cytoplazmę. Jest to ruch pełzakowaty, inaczej ameboidalny lub pseudopodialny.

Wiciowce posiadają jedną lub kilka wici służących do poruszania się, jeśli komórka posiada wiele krótkich wici, określa się je mianem rzęsek. Wiciowce mają zazwyczaj określony i mało zmienny kształt, głównie ze względu na obecność pelliculi, a czasem obecność pancerzyka lub ściany komórkowej. Dzięki wiciom i rzęskom możliwy jest ruch undulipodialny.

Nieruchliwe formy jednokomórkowe otoczone są pancerzykiem lub ścianą komórkową.

Niektóre formy pasożytnicze (np. świdrowiec lub rzęsistek) posiadają błonkę falującą. Jest to więc biegnąca wzdłuż komórki połączona z błoną komórkową protista.

#### **SLAJD 4**

Komórczaki zbudowane są z jednej komórki, która posiada dużą ilość jąder komórkowych.

Kolonie to zgrupowanie jednokomórkowych osobników, które żyją w skupieniach, aczkolwiek zachowują pewną autonomiczność i mogą funkcjonować jako niezależne organizmy.

Protisty wielokomórkowe zbudowane są z wielu komórek, organizmy te nie wykształcają tkanek, ciało ma postać plechy.

#### **SLAJD 5**

Protisty zwierzęce są organizmami jednokomórkowymi.

Ich budowa przypomina budowę komórki zwierzęcej, aczkolwiek posiadają dodatkowe struktury.

Budowę protistów zwierzęcych omówimy na przykładzie pantofelka.

Komórka pantofelka okryta jest grubą pellikulą o złożonej strukturze. Podścielona jest systemem skomplikowanych pęcherzyków (są to tzw. alweole). Alweole biorą udział najprawdopodobniej w regulacji ilości wody oraz soli mineralnych w komórce, a dodatkowo wzmacniają strukturę pellikuli.

#### **SLAJD 6**

Komórka pantofelka zawiera specjalny typ wodniczek, tzw. wodniczki tętniące.

Pantofelek żyje w środowisku słodkowodnym (hipotonicznym) w wyniku czego do jego komórki napływa woda na drodze osmozy.

Nadmiar wody gromadzi się w wodniczce tętniącej, która w momencie napełnienia, wyrzuca wodę na zewnątrz przez kanał wyrzutowy. Wodniczki tętniące posiadają również inne protisty żyjące w wodzie słodkiej.

Służą do osmoregulacji i wydalania zbędnych produktów przemiany materii.

#### **SLAJD 7**

Komórka pantofelka posiada również liczne wodniczki pokarmowe, odpowiedzialne za trawienie pokarmu przy udziale enzymów hydrolitycznych.

Pantofelek pobiera pokarm przez cytostom (niby-gębę), położony w zagłębieniu zwanym perystomem.

Pokarm wchłonięty przez cytostom tworzy przemieszczające się w cytoplazmie wodniczki pokarmowe, zaś po zakończeniu trawienia niestrawione resztki są usuwane na zewnątrz komórki przez cytopyge (niby-odbyt).

Ich ciało pokryte jest licznymi rzęskami biorącymi udział w lokomocji. Jest to ruch undulipodialny.

## **SLAJD 8**

U pantofelka występuje aparat jądrowy, składający się z dwóch jąder o różnej wielkości.

Mniejsze z nich nazywane mikronukleusem, jest diploidalne i spełnia funkcję magazynu materiału genetycznego, uczestniczy też w procesie koniugacji.

Większe jądro, czyli makronukleus, ma zwielokrotnioną ilość materiału genetycznego (jest poliploidalne) i służy do bieżącego sterowania funkcjami życiowymi komórki.

## **SLAJD 9**

U niektórych protistów zachodzi proces płciowy – koniugacja.

Nie prowadzi ona do zwiększenia ilości osobników, dlatego nie jest to sposób rozmnażania się tych protistów. Dochodzi jedynie do rekombinacji materiału genetycznego.

W koniugacji u pantofelków biorą udział tylko mikronukleusy, natomiast makronukleusy w trakcie tego procesu ulegają rozpadowi i zanikają.

Koniugacja u orzęsków rozpoczyna się od połączenia dwóch osobników mostkiem plazmatycznym.

Diploidalne mikronukleusy u obu osobników przechodzą podział mejotyczny tworząc po cztery haploidalne jądra. Trzy z nich zanikają, tak, że u każdego osobnika pozostaje tylko jedno jądro haploidalne, które ulega podziałowi mitotycznemu (powstają po dwa jądra haploidalne).

Jedno z nowych jąder komórkowych pozostaje na miejscu (jądro stacjonarne), natomiast drugie przemieszcza się do cytoplazmy drugiego osobnika (jądro migracyjne).

Po takiej wymianie następuje połączenie jądra stacjonarnego oraz jądra migracyjnego, które pochodzi od drugiego osobnika. Powstaje jądro zygotyczne (diploidalne).

Jądro zygotyczne dzieli się mitotycznie tworząc dwa jądra diploidalne u każdego z osobników.

Jedno tworzy mikronukleus, a drugie po zwielokrotnieniu ilości materiału genetycznego tworzy makronukleus.

Dochodzi do zaniku mostka cytoplazmatycznego i rozdzielenia obu koniugatów.

## **SLAJD 10**

Protisty zwierzęce to organizmy heterotroficzne. Wyróżniamy wśród nich saprobionty, pasożyty i drapieżniki.

Protisty heterotroficzne potrafią wchłaniać z otoczenia substancje organiczne w postaci pojedynczych cząsteczek bądź większych cząstek pokarmowych (np. całe komórki bakterii).

Niewielkie cząsteczki rozpuszczalne w tłuszczach przenikają przez błonę komórkową zgodnie z gradientem stężeń, bez udziału energii, na zasadzie dyfuzji prostej.

Jony i większe cząsteczki oraz cząsteczki nierozpuszczalne w tłuszczach wchłaniane są na zasadzie dyfuzji ułatwionej bądź transportu aktywnego, w zależności od tego, czy transport taki odbywa się zgodnie z gradientem stężeń czy też zużywana jest energia w postaci ATP.

Większe cząstki pokarmowe wchłaniane są do komórek na drodze endocytozy (pinocytozy lub fagocytozy).

## **SLAJD 11**

Protisty rozmnażają się płciowo, jak i bezpłciowo.

Rozmnażanie bezpłciowe umożliwia szybkie zwiększenie liczby osobników, są jednak one identyczne pod względem genetycznym, co nie jest korzystne w środowiskach o zmiennych warunkach. W stabilnych warunkach taki typ rozmnażania w zupełności wystarcza.

Aby zwiększyć zróżnicowanie genetyczne osobników, organizmy rozmnażają się w sposób płciowy.

Rozmnażanie płciowe polega na łączeniu się komórek rozrodczych – gamet, co umożliwia rekombinację ich materiały genetycznego.

Rozmnażanie bezpłciowe zachodzi przez podział komórki (u pantofelka jest to podział poprzeczny). Podczas rozmnażania bezpłciowego u pantofelków mikronukleus dzieli się mitotycznie, a makronukleus ulega przewężeniu i rozdzieleniu na dwie części.

U protistów występuje tzw. przemiana pokoleń. Przemiana pokoleń polega na naprzemiennym występowaniu po sobie rozmnażania płciowego oraz bezpłciowego.

Występuje również tzw. przemiana faz jądrowych. Przemiana faz jądrowych polega na naprzemiennym występowaniu po sobie haplofazy i diplofazy.

Protisty wykształciły dwa typy przemian faz jądrowych: przemiana z przewagą fazy haploidalnej (najprawdopodobniej bardziej prymitywna) i przemiana z przewagą fazy diploidalnej (najprawdopodobniej bardziej zaawansowana).

## **SLAJD 12**

Przemiana z przewagą fazy haploidalnej (cykl rozwojowy z mejozą postgamiczną).

Fazę haploidalną reprezentuje w tym cyklu haploidalna postać troficzna (1n).

Co pewien czas dochodzi do gamii dwóch komórek haploidalnych w wyniku czego powstaje diploidalna zygota (2n).

Diplofaza trwa stosunkowo krótko i szybko dochodzi do podziału mejotycznego komórki zygotycznej, w wyniku czego powstają cztery potomne komórki haploidalne.

Te dojrzewając, stają się organizmami zdolnymi do samodzielnego funkcjonowania i rozmnażania bezpłciowego na drodze mitozy.

Mejoza następuje bezpośrednio po gamii.

## **SLAJD 13**

Przemiana z przewagą fazy diploidalnej (cykl rozwojowy z mejozą pregamiczną).

Fazę diploidalną reprezentuje w tym cyklu diploidalna postać troficzna (2n).

Co pewien czas dochodzi do mejozy komórki, w wyniku czego powstają cztery haploidalne komórki potomne pełniące rolę gamet.

Haplofaza trwa stosunkowo krótko i szybko dochodzi do gamii dwóch komórek haploidalnych w wyniku czego powstaje komórka zygotyczna.

Ta dojrzewając, staje się organizmem zdolnym do samodzielnego funkcjonowania i rozmnażania bezpłciowego na drodze mitozy.

Mejoza zachodzi przed gamią.

## **SLAJD 14**

Do protistów roślinopodobnych zalicza się m.in. eugleniny, tobołki, okrzemki, złotowiciowce i brunatnice.

Budową przypominają komórki roślinne, np. ze względu na obecność chloroplastów i celulozowej ściany komórkowej, aczkolwiek nie każdy protist roślinopodobny ją posiada.

Wśród protistów roślinopodobnych przeważają formy jednokomórkowe, rzadsze są formy kolonijne i wielokomórkowe.

Ciało protistów wielokomórkowych nie jest zróżnicowane na organy, ma ono postać plechy. Wyróżniamy plechę nitkowatą, nibytankową i tkankową.

Protisty roślinopodobne są autotrofami.

Zawierają chloroplasty otoczone trzema lub czterema błonami, co odróżnia je od typowych chloroplastów występujących u roślin.

Dodatkowe błony chloroplastu są najprawdopodobniej wynikiem endosymbiozy wtórnej.

### **SLAJD 15**

Autotrofy przeprowadzają fotosyntezę w chloroplastach, w których zlokalizowane są barwniki fotosyntetyczne. Należą do nich przede wszystkim chlorofile różnego rodzaju, np. chlorofil a, a także chlorofil b, c i d oraz inne barwniki takie jak karotenoidy, do których należą karoteny i ksantofile, a także brązowa fukoksantyna.

Niektóre protisty roślinopodobne mają zdolność do pobierania cząstek pokarmu ze środowiska, jest to tzw. zjawisko miksotrofii, występuje np. u euglenin.

Miksotrofizm to zdolność do odżywiania autotroficznego albo heterotroficznego w zależności od warunków środowiska – natężenia światła, obecności organicznych substancji pokarmowych i substratów fotosyntezy lub chemosyntezy.

Organizmy posiadające taką zdolność to miksotrofy.

### **SLAJD 16**

Euglena to słodkowodny, wolnożyjący protist posiadający dwie wici (długą oraz krótką).

Posiada plamkę oczną (stigmę) i plastydy zawierające chlorofil a i b.

Nie posiada ściany komórkowej, zamiast tego okryta jest pellikulą.

Przy braku dostępu światła przechodzi na heterotroficzny sposób odżywiania.

Posiada wodniczki pokarmowe, wodniczki tętniące oraz substancje zapasowe.

### **SLAJD 17**

Morszczyń to brunatnica o taśmowatej plesze z pęcherzami pławnymi.

Zbudowany jest z trzech głównych części: chwytników, części łodygokształtnej i części liściokształtnej.

Anatomicznie plecha tkankowa zbudowana jest z dwóch części – część zewnętrznej (korowej, zawierającej chloroplasty) oraz wewnętrznej (rdzeniowej, odpowiedzialnej za transport i funkcję wzmacniającą).

## **SLAJD 18**

Rozmnażanie bezpłciowe u form jednokomórkowych występuje pod postacią podziału komórki (na drodze mitozy).

U form wielokomórkowych występuje fragmentacja plechy. Polega ona na rozerwaniu organizmu na fragmenty. Z fragmentów wykształcają się nowe organizmy potomne na drodze licznych podziałów mitotycznych.

Niektóre formy wielokomórkowe mogą rozmnażać się za pomocą rozmnożek, czyli specjalnych struktur, które oderwane od osobnika macierzystego dają początek formom potomnym.

Powszechnym sposobem rozmnażania u form wielokomórkowych jest wytwarzanie zarodników, mogą wykazywać one zdolność do ruchu (zoospory) lub nie (aplanospory). Są haploidalne, ponieważ powstają na drodze mejozy.

## **SLAJD 19**

U protistów roślinopodobnych występuje przemiana pokoleń oraz przemiana faz jądrowych.

Jeśli osobnik haploidalny jest podobny do osobnika diploidalnego to jest to tzw. przemiana izomorficzna.

Dziś większość protistów charakteryzuje się heteromorficzną przemianą pokoleń, co oznacza, że gametofit i sporofit się od siebie znacznie różnią.

Wyróżniamy dwa typy przemiany heteromorficznej – z przewagą gametofitu i z przewagą sporofitu.

## **SLAJD 20**

Przemiana pokoleń – zarys ogólny:

1. Wielokomórkowy organizm haploidalny (gametofit) produkuje haploidalne komórki rozrodcze (gamety) na drodze mitozy. Gamety powstają w gametangiach (gamety męskie w plemniach, a żeńskie w rodniach).
2. Haploidalne gamety łączą się w procesie gamii (zapłodnienia) tworząc diploidalną zygotę, z której wyrasta organizm wielokomórkowy – sporofit.

3. Organizm diploidalny wytwarza na drodze mejozy haploidalne komórki, nazywane sporami bądź zarodnikami. Spory powstają w sporangiach.

4. Z zarodników wyrasta na drodze licznych podziałów mitotycznych haploidalny gametofit.

## **SLAJD 21**

Przemiana izomorficzna występuje na przykład u ulwy sałatowej. Ulwa zaliczana jest obecnie do roślin pierwotnie wodnych, aczkolwiek w wielu starszych podręcznikach zaliczana jest do protistów roślinopodobnych. Póki co zwrócić uwagę na fakt, że zarówno sporofit i gametofit mają taką samą morfologię i żaden z nich nie dominuje.

Przemiana heteromorficzna z przewagą gametofitu występuje na przykład u katlerii – przedstawiciela brunatnic, natomiast przemiana heteromorficzna z przewagą sporofitu u listownicy – również przedstawiciela brunatnic.

## **SLAJD 22**

Rodzaje gamii u protistów.

Izogamia to proces zapłodnienia w którym uczestniczą dwie morfologicznie identyczne gamety (izogamety), przypuszczalnie jest to najbardziej pierwotna forma zapłodnienia.

Anizogamia to proces zapłodnienia w których uczestniczą gamety różniące się wielkością, większa gameta żeńska (makrogameta) ma większość ilości materiałów zapasowych, gameta męska to mikrogameta.

Oogamia to proces zapłodnienia w którym uczestniczą: duża nieruchliwa gameta (komórka jajowa) oraz dużo mniejsza, ruchliwa (plemnik). Oogamia jest formą zapłodnienia występującą u protistów najbardziej zaawansowanych.

## **SLAJD 23**

Do protistów grzybopodobnych zaliczamy lęgniowce i śluzowce.

Ciało lęgniowców zbudowane jest z nitkowatych strzępek, co upodabnia je do grzybów, aczkolwiek ich ściana komórkowa zbudowana jest z celulozy, a nie z chityny. Istnieją formy bez ściany komórkowej, które poruszają się ruchem pełzakowatym.

Ciało śluzowców to tzw. śluznia, inaczej plazmodium, czyli wielojądrowa masa bez określonego kształtu mająca zdolność do ruchu pełzakowatego po podłożu. Często mają jaskrawe zabarwienie. Mają celulozową ścianę komórkową.

Są to organizmy heterotroficzne – saprobionty lub pasożyty.

Żyją w środowisku lądowym, np. na gnijących pniach i w glebie.



## SLAJD 24

Podsumowanie.

Protisty to grupa systematyczna o niejednorodnym charakterze i pochodzeniu.

Mają prostą budowę ciała, na ogół oddychają tlenowo, formy pasożytnicze przeprowadzają fermentację.

Tradycyjnie wyróżnia się protisty zwierzęce, roślinopodobne oraz grzybopodobne.

Są jednokomórkowe, kolonijne lub wielokomórkowe, ale nie wykształcają typowych tkanek.

Protisty jednokomórkowe mogą przybierać różne formy morfologiczne, np. pełzaki, wiciowce, formy nieruchliwe czy formy posiadające błonkę falującą.

## SLAJD 25

Protisty zwierzęce są organizmami jednokomórkowymi. Ich budowa przypomina budowę komórki zwierzęcej, aczkolwiek posiadają dodatkowe struktury, np. u pantofelka obecna jest pellikula podścielona systemem skomplikowanych pęcherzyków, wodniczki tętniące, wodniczki pokarmowe, cytostom, cytopyge, rzęski i aparat jądrowy.

U niektórych protistów zwierzęcych zachodzi proces płciowy – koniugacja. Nie prowadzi ona do zwiększenia ilości osobników, dlatego nie jest to sposób rozmnażania się tych protistów. Dochodzi jedynie do rekombinacji materiału genetycznego.

Protisty zwierzęce to organizmy heterotroficzne, wśród nich wyróżniamy saprobionty, pasożyty oraz drapieżniki.

## SLAJD 26

Komórki protistów roślinopodobnych budową przypominają komórki roślinne, np. ze względu na obecność chloroplastów oraz celulozowej ściany komórkowej, aczkolwiek nie każdy protist roślinopodobny ją posiada.

Wśród protistów roślinopodobnych przeważają formy jednokomórkowe, rzadsze są formy kolonijne i wielokomórkowe.

Ciało protistów wielokomórkowych nie jest zróżnicowane na organy, ma postać plechy. Wyróżniamy plechę nitkowatą, nibytankową oraz tkankową.

Protisty roślinopodobne należą głównie do autotrofów, czasem do miksotrofów.

Rozmnażanie bezpłciowe protistów roślinopodobnych odbywa się na zasadzie podziału komórki, fragmentacji plechy lub rozmnożeń.

## SLAJD 27

Powszechnym sposobem rozmnażania u form wielokomórkowych jest wytwarzanie zarodników, mogą wykazywać zdolność do ruchu (zoospory) lub nie (aplanospory).

U protistów występuje przemiana pokoleń oraz przemiana faz jądrowych.

Jeśli osobnik haploidalny jest podobny do osobnika diploidalnego to jest to tzw. przemiana izomorficzna.

Dziś większość protistów charakteryzuje się heteromorficzną przemianą pokoleń, co oznacza, że gametofit i sporofit różnią się między sobą.

Wyróżniamy dwa typy przemiany heteromorficznej – z przewagą gametofitu i z przewagą sporofitu.

U protistów występuje izogamia, anizogamia i oogamia.

Do protistów grzybopodobnych zaliczamy lęgniowce i śluzowce.

Powodzenia!