

## Kłopotliwe terminy biologiczne

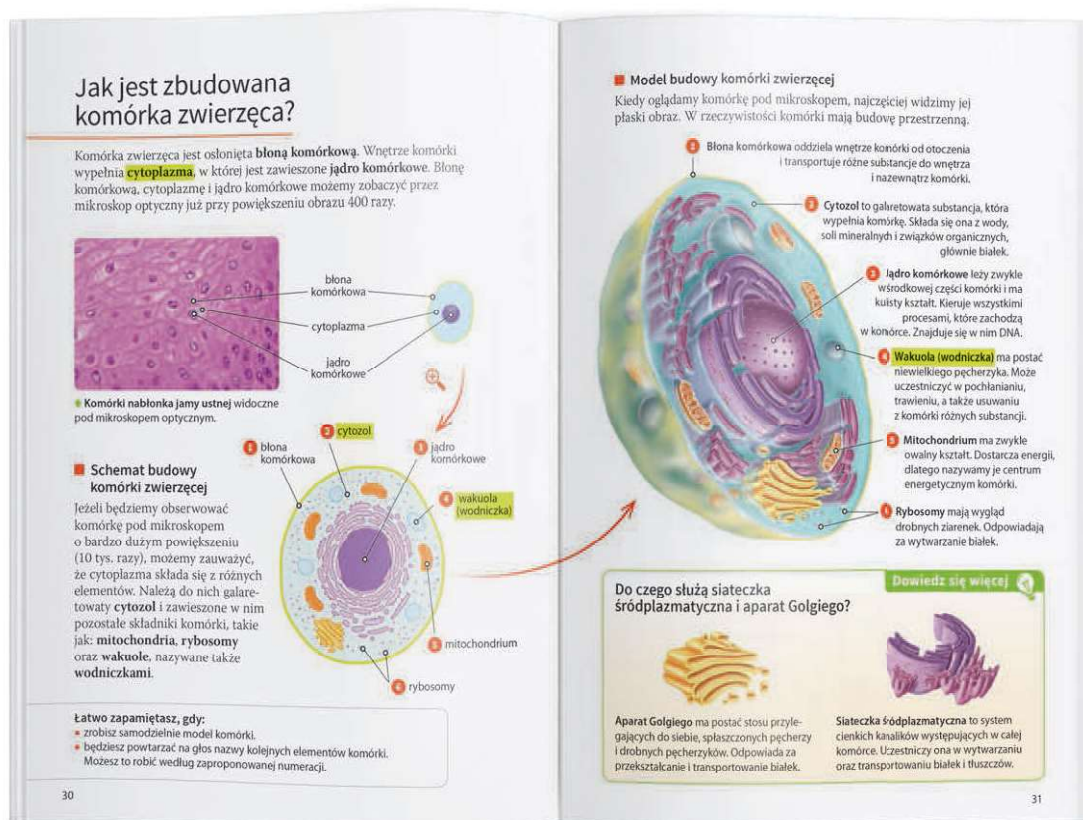
Od dawna wiadomo, że terminologia biologiczna nie jest jednolita. Wynika to z faktu, że w świecie akademickim specjaliści z różnych dziedzin biologii nie współpracują ze sobą w opracowaniu spójnego zasobu pojęć. Z tego powodu autorzy podręczników i nauczyciele stoją przed nie lada wyzwaniem, jak przekazać dziecku spójny i zrozumiały dla niego obraz biologii. Jest to tym ważniejsze, że – jak wynika z badań przeprowadzonych w szkole – 70% uczniów ma problemy ze zrozumieniem czytanego tekstu. Terminy biologiczne, których wyjaśnienie sprawia najczęściej problemów i budzi szczególnie kontrowersje, prezentujemy poniżej.

### Cytozol a cytoplazma – czy są synonimami?

Według podręczników akademickich dotyczących biologii komórki cytozol i cytoplazma nie są tymi samymi pojęciami. Cytozol to składnik cytoplazmy. Jest roztworem koloidalnym, w którym fazę rozpraszającą stanowi woda, a fazę rozproszoną stanowią inne związki nieorganiczne i organiczne. Cytozol według niektórych źródeł jest nazywany cytoplazmą podstawową. W skład cytoplazmy oprócz cytozolu wchodzi wszystkie organelle komórkowe z wyjątkiem jądra komórkowego.

### Wakuola i wodniczka – czy można te terminy stosować wymiennie?

Wakuola i wodniczka to terminy, które oznaczają tę samą strukturę komórki, dlatego można je stosować wymiennie. Niepoprawne jest twierdzenie, że wakuole występują jedynie w komórkach roślinnych, a wodniczki – jedynie w komórkach zwierzęcych. W publikacjach naukowych nie dokonuje się obecnie tego typu rozróżnienia. Przykładowo w literaturze akademickiej pęcherzyki występujące w komórkach gąbek są nazywane wakuolami.



## Oddychanie beztlenowe a fermentacja – czy możemy zamiennie używać tych nazw?

Nie należy zamiennie używać terminów oddychanie beztlenowe i fermentacja. Dawniej wszystkie beztlenowe procesy uzyskiwania energii określano mianem oddychania beztlenowego. Obecnie w publikacjach naukowych klasyfikuje się je ze względu na to, jakiego rodzaju związek jest w nich ostatecznym akceptorem elektronów. W oddychaniu beztlenowym tę funkcję pełnią związki nieorganiczne, np. azotany, siarczany lub wolne pierwiastki. W fermentacji akceptorem elektronów jest zaś związek organiczny, np. pirogronian.

## Oddychanie a wymiana gazowa – jaka jest między nimi zależność?

Oddychanie jest szerszym pojęciem. Oznacza czynność życiową, w której jest uzyskiwana energia, czyli oddychanie komórkowe. Obejmuje również procesy wymiany gazowej, czyli pobieranie tlenu i usuwanie dwutlenku węgla. W ten sposób oddychanie jest opisywane w *Słowniku terminów biologicznych* pod redakcją Jana Strzałki (Wydawnictwo Naukowe UAM).

## Rozmnażanie przez zarodniki – czy zawsze jest rozmnażaniem bezpłciowym?

Rozmnażanie przez zarodniki nie zawsze jest rozmnażaniem bezpłciowym. W literaturze botanicznej wyróżnia się dwa rodzaje zarodników: mitosporę i mejosporę. Mitospora to zarodnik, który powstał w wyniku mitozy. Służą one do rozmnażania bezpłciowego. Natomiast mejospora, powstająca podczas mejozy, w wyniku crossing-over mają zrekombinowany materiał genetyczny. Z mejospor rozwijają się organizmy o różnych cechach. Organizmy te produkują odmienne gamety, które następnie łączą się w zygotę, dlatego mejospora bierze udział w rozmnażaniu płciowym.

**6 Sposoby oddychania organizmów**

**Zanim sięgniemy:**

- znaczenie oddychania komórkowego,
- zależność pomiędzy oddychaniem komórkowym a wymianą gazową,
- wymianę gazową u zwierząt i roślin,
- różnicę między oddychaniem beztlenowym a fermentacją.

Wiesz już, że organizmy potrzebują do życia pokarmu. W pokarmie jest zawarta energia niezbędna im do życia. Aby ją uzyskać, muszą ją uwolnić z cząsteczek składników budujących ciało. Uwolnienie energii jest możliwe dzięki oddychaniu.

**Oddychanie komórkowe**  
Proces, który zachodzi w komórce i polega na uwolnieniu energii zawartej w pokarmie, nazywamy **oddychaniem komórkowym**. Wydzielonymi w tym procesie są **człony** i **energia**. Są to **oddychanie tlenowe**. Łoże przebiega z udziałem tlenu, oraz **fermentacja** czyli oddychanie, do którego nie jest potrzebny tlen.

**Oddychanie tlenowe**  
Większość organizmów może oddychać tylko wtedy, gdy ma dostęp do tlenu. Organizmy te do oddychania potrzebują także substancji pokarmowych, z których najważniejszą jest glukoza. U roślin cukier ten jest wytwarzany podczas fotosyntezy, a u zwierząt pochodzi z trawienia pokarmu. Glukoza w obecności tlenu ulega stopniowemu rozkładowi, w którego wyniku powstaje dwutlenek węgla oraz woda. Podczas rozkładu glukozy jest uwolniana energia. Główne etapy oddychania tlenowego zachodzą w mitochondriach. W uproszczeniu możemy je przedstawić w następujący sposób:

**W mitochondriach** odbywa się oddychanie tlenowe, dzięki któremu jest uwolniona duża ilość energii.

**GLUKOZA + TIEN → DWUTLENK WĘGLA + WODA + ENERGIA**

**7 Sposoby oddychania organizmów**

**Fermentacja**  
Niektóre **bakterie** i **grzyby** oraz **gasołotyczne zwierzęta** żyją w środowisku, w którym nie ma tlenu lub jest go bardzo mało. Organizmy te uzyskują potrzebę do życia energię podczas fermentacji. Proces ten zachodzi w **cytozolu** i **komórki** i polega na rozkładzie substancji pokarmowych na przykład **glukozę**, bez udziału tlenu. Fermentacja dostarcza jednak znacznie mniej energii niż oddychanie tlenowe. Długość czasu, ponieważ w czasie fermentacji glukoza zostaje tylko częściowo rozłożona. Tworzone z niej młodye powstają, podczas której powstaje alkohol etylowy. Taką fermentację, podczas której powstaje alkohol etylowy, nazywamy fermentacją alkoholową. Przechodzą ją głównie drożdże. Fermentację alkoholową możemy przedstawić w następujący sposób:

**GLUKOZA → ALKOHOL ETYLOWY + DWUTLENK WĘGLA + ENERGIA**

**Czy w organizmie człowieka zachodzi fermentacja?**  
Gdy musimy pracować bardzo długo i bardzo intensywnie, ilość tlenu dostarczona przez krew okazuje się niewystarczająca. W takiej sytuacji w mięśniach aktywnych zamiast oddychania tlenowego zachodzi fermentacja mlekowa. Podczas tego procesu glukoza zostaje rozłożona do kwasu mlekowego, co umożliwia wywołanie energii.

Kwas mlekowy, który gromadzi się w mięśniach po dużym wysiłku, w ciągu kilkunastu minut zostaje przemieniony przez krew do wodoru. Tam jest wykorzystywany do produkcji glukozy.

**Drożdże** podczas tężenia żyją w polce człowieka, gdzie nie ma tlenu. Produkcją do życia energii używają drożdży fermentacji.

**Glukoza + Tlen → Dwutlenek węgla + Woda + Energia**

**Na czym polega wymiana gazowa?**

Oddychanie tlenowe wymaga nie tylko sprawnej wymiany gazowej między organizmem a jego otoczeniem. Wymiana gazowa polega na dostarczaniu organizmowi tlenu i usuwaniu z niego dwutlenku węgla.

**Wymiana gazowa u zwierząt**  
U niektórych zwierząt wymiana gazowa zachodzi całą powierzchnią ciała. Inne wykształdziły w tym celu specjalne narządy wymiany gazowej. U zwierząt wodnych są to skrzelki, a u wielu zwierząt lądowych – płuca.

**Wymiana gazowa u roślin**  
W ciągu dnia w komórkach roślin zachodzą jednocześnie fotosynteza i oddychanie komórkowe. W czasie fotosyntezy powstaje więcej tlenu, niż roślina może zużyć do oddychania, dlatego jest on przez roślinę uwalniany do otoczenia. W nocy fotosynteza ustaje, ponieważ nie ma światła, a oddychanie komórkowe nadal trwa. Dlatego nocą rośliny pobierają tlen zawarty w powietrzu, a uwalniają dwutlenek węgla.

**Wymiana gazowa u zwierząt**  
U niektórych zwierząt wymiana gazowa zachodzi przez skrzelki.

**Wymiana gazowa u roślin**  
Wymiana gazowa u roślin zachodzi przez aparaty szparkowe, które otwierają się zwykle na spodniej stronie liścia.

**U niektórych zwierząt** (małych roślinożerców, szczególnie żyjących w środowisku wodnym) wymiana gazowa zachodzi całą powierzchnią ciała. Przykładem jest chełbia modra.

**U ssaków** narządami wymiany gazowej są płuca.

**U ryb** wymiana gazowa zachodzi przez skrzelki.

**Wymiana gazowa u roślin**  
Wymiana gazowa u roślin zachodzi przez aparaty szparkowe, które otwierają się zwykle na spodniej stronie liścia.

**GLUKOZA + TIEN → DWUTLENK WĘGLA + WODA + ENERGIA**

**6 Sposoby oddychania organizmów**

**Rozmnażanie organizmów a zapotrzebowanie na energię**  
Organizm potrzebuje energii do wszystkich czynności życiowych. Najwięcej energii zużywa w okresie wzrostu i rezerwy oraz podczas rozmnażania. Dwa główne sposoby rozmnażania organizmów to:

- **rozmnażanie płciowe**, do którego są potrzebne komórki rozrodcze;
- **rozmnażanie bezpłciowe**, które odbywa się bez udziału komórek rozrodczych. Nowe organizmy powstają z jednego organizmu rodzicielskiego i są z nim do niego.

Najczęściej bierze w tym udział dwa organizmy rodzicielskie, a ich potomstwo ma cechy obuj rodziców.

**rozmnażanie bezpłciowe** może odbywać się bez udziału komórek rozrodczych. Nowe organizmy powstają z jednego organizmu rodzicielskiego i są z nim do niego. Przykłady takiego rozmnażania to podział komórki oraz podział wielokomórkowego organizmu rodzicielskiego na fragmenty.

**Key** rozmnażają się płciowo, dlatego ich młode różnią się od siebie wielkimi cechami, np. barwą sierści.

**Tulipany** mogą rozmnażać się bezpłciowo, dzięki czemu powstają siewki takich samych roślin.

**Na Najważniejsze!**

- Oddychanie komórkowe to proces, który zachodzi w każdej żywej komórce i polega na uwolnieniu energii zawartej w pożywieniu.
- Oddychanie tlenowe polega na rozkładzie substancji pokarmowych, np. glukozy, do dwutlenku węgla oraz wody i uwolnieniu energii. Proces ten zachodzi w mitochondriach i wymaga obecności tlenu.
- Fermentacja polega na beztlenowym rozkładzie substancji pokarmowych, np. glukozy, do prostszego związku i uwolnieniu energii. Proces ten zachodzi w cytozolu.

**Cwiczenia**

1. Wypisz macierze procesu oddychania.
2. Zaprojektuj tabelę, w której porównasz oddychanie tlenowe z fermentacją.
3. Podaj przykłady wykorzystania fermentacji w przemyśle spożywczym.

**Jak są zbudowane grzyby?**

Grzyby mają różnorodny budowę. Są wśród nich organizmy jednokomórkowe, takie jak drożdże, oraz organizmy wielokomórkowe, na przykład maślaki. Ciała grzybów nazywamy grzybniami. U większości gatunków jest ono zbudowane z długich, cienkich nitok – **strzępek**.

**Grzyby jednokomórkowe**  
Grzyby, których ciała jest zbudowane z jednej komórki, mają zazwyczaj mikroskopijne rozmiary. Do wyjątków pod tym względem należy pleśniak, który jest widoczny gołym okiem.

**Grzyby wielokomórkowe**  
Grzyby wielokomórkowe najczęściej są zbudowane z części podziemnej i owocnicy. Część podziemna tworzą luźno ułożone strzępki. Z kolei owocniki powstają z strzępek, które są ze sobą ściśnięte. Owocniki najczęściej składają się z kapelusza oraz trzonka. Na spodzie kapelusza powstają zarodniki.

**Strzępek pleśniaka**  
Ciała pleśniaka tworzy pojedyncza komórka. Jest to długi, rozgałęziony się strzępek.

**część ciała grzyba, w której powstają zarodniki. Są to komórki, w których powstają zarodki i rozmnażają się one.**

**owocnik** **trzonek** **kapłusz** **brzośki** **owocnik**

**owocnik** **trzonek** **kapłusz** **brzośki** **owocnik**

## Trzonek czy bezlistna łodyżka – którego pojęcia używać?

Lepiej używać pojęcia trzonek. Termin bezlistna łodyżka był stosowany dotychczas na niższych poziomach edukacyjnych jako pewne uproszczenie. Ulistniona łodyżka jest częścią gametofitu, a trzonek, zwany również setą, jest częścią sporofitu. Oznacza to, że struktury te mają ewolucyjnie różne pochodzenie, czyli są strukturami analogicznymi. Określenie bezlistna łodyżka zaś sugeruje, że są to te same struktury, które różnią się tylko obecnością lub brakiem listków, co może prowadzić do błędnego przekonania, że są to struktury homologiczne. Ujednolicenie terminologii pozwala uniknąć sytuacji, w której uczeń szkoły ponadpodstawowej stwierdzi, że w szkole podstawowej na lekcjach biologii otrzymał błędne informacje. Jest to ważne szczególnie dla tych uczniów, którzy będą zdawać maturę z biologii, ponieważ na egzaminie zdarzały się pytania dotyczące struktur homologicznych i analogicznych u roślin.

## Dlaczego przy rozmnażaniu roślin nasiennych używane jest pojęcie komórka plemnikowa, a nie plemnik?

Gamety męskie roślin nasiennych nie mają zdolności do aktywnego ruchu. Są transportowane przez łagiewkę pyłkową. Dlatego przy omawianiu rozmnażania roślin nasiennych w literaturze botanicznej używa się terminu komórka plemnikowa, a nie plemnik. Określenie plemnik jest stosowane w odniesieniu do gamet męskich, które mogą się aktywnie poruszać za pomocą wici.

