KURS
„BIOLOGIA POD KLUCZ"

GRZYBY

Prezentacja jest chroniona prawnie przed kopiowaniem bez pisemnej zgody autora i stanowi „utwór" i w myśl Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 1994 r., Nr 24, poz. 83 z późn. zm.).

PODSTAWA PROGRAMOWA 2025



1. Przedstawia różnorodność morfologiczną grzybów.
2. Przedstawia czynności życiowe grzybów: odżywianie, oddychanie i rozmnażanie; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące, że drożdże przeprowadzają fermentację alkoholową.
3. Przedstawia porosty jako organizmy symbiotyczne.
4. Przedstawia drogi zarażenia się i zasady profilaktyki chorób wywołanych przez grzyby (grzybice skóry, narządów płciowych, płuc).
5. Przedstawia znaczenie grzybów, w tym porostów, w przyrodzie i dla człowieka.

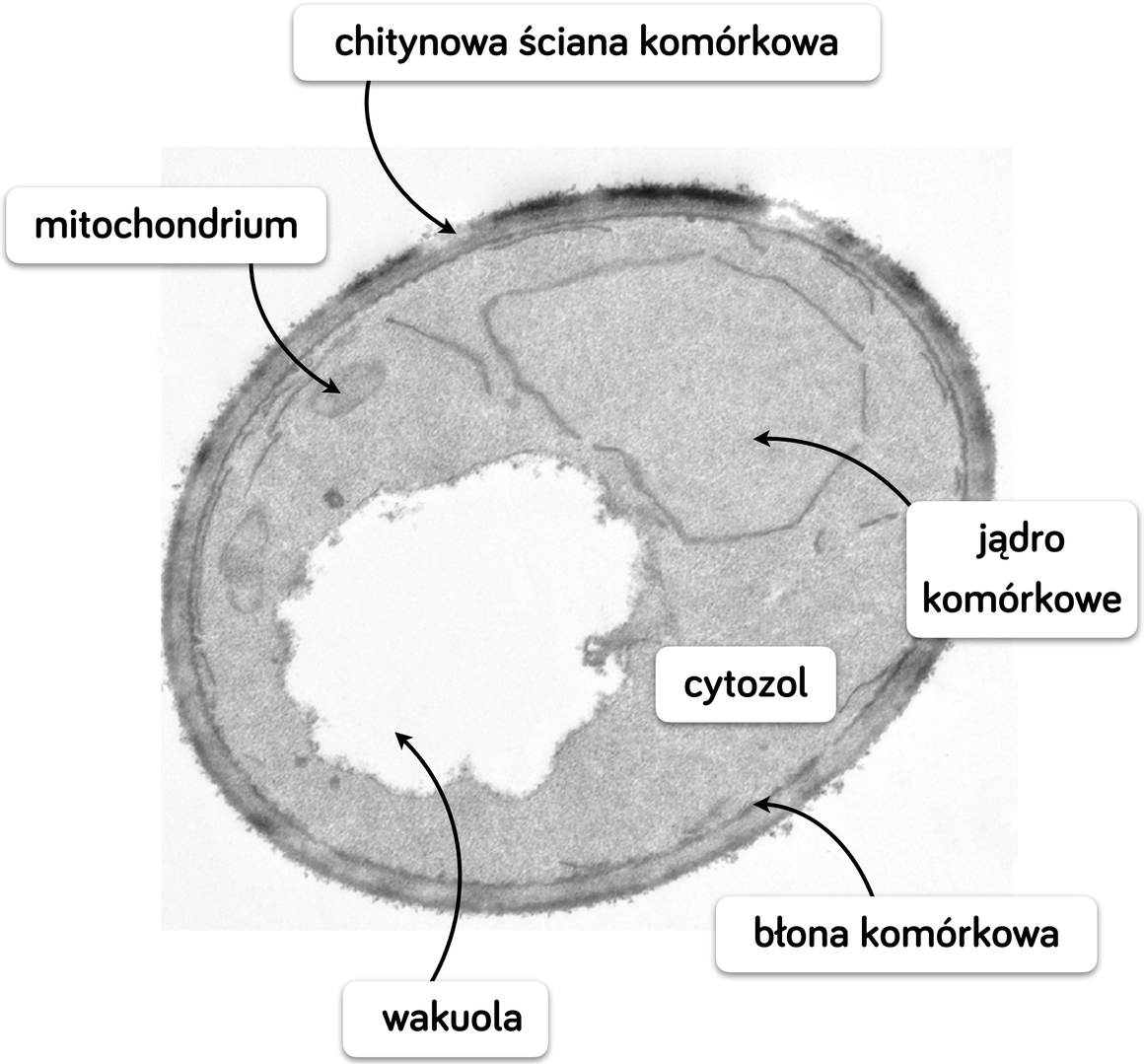
Grzyby to organizmy, które występują w wielu miejscach na Ziemi. Można spotkać je na lądzie i w wodzie, jednak zdecydowana większość gatunków rozwija się **w glebie**. Grzyby preferują stanowiska wilgotne, zacienione i ciepłe.

Dział biologii zajmujący się badaniem grzybów to **mykologia**.



BUDOWA GRZYBÓW

BUDOWA KOMÓRKI GRZYBOWEJ



Komórka grzybowa jest otoczona ścianą komórkową zbudowana z polisacharydu - **chityny**. Pod ścianą komórkową znajduje się błona komórkowa.

W cytozolu obecne są:

- jądro komórkowe z jąderkiem,
- siateczka śródplazmatyczna, aparat Golgiego,
- rybosomy, peroksysomy,
- wakuole,
- mitochondria,
- cytoszkielet.

Materiałem zapasowym grzybów jest polisacharyd - **glikogen**.

FORMY MORFOLOGICZNE GRZYBÓW

Grzyby przyjmują różne formy morfologiczne:

JEDNOKOMÓRKOWE



jednokomórkowe drożdże

WIELOKOMÓRKOWE



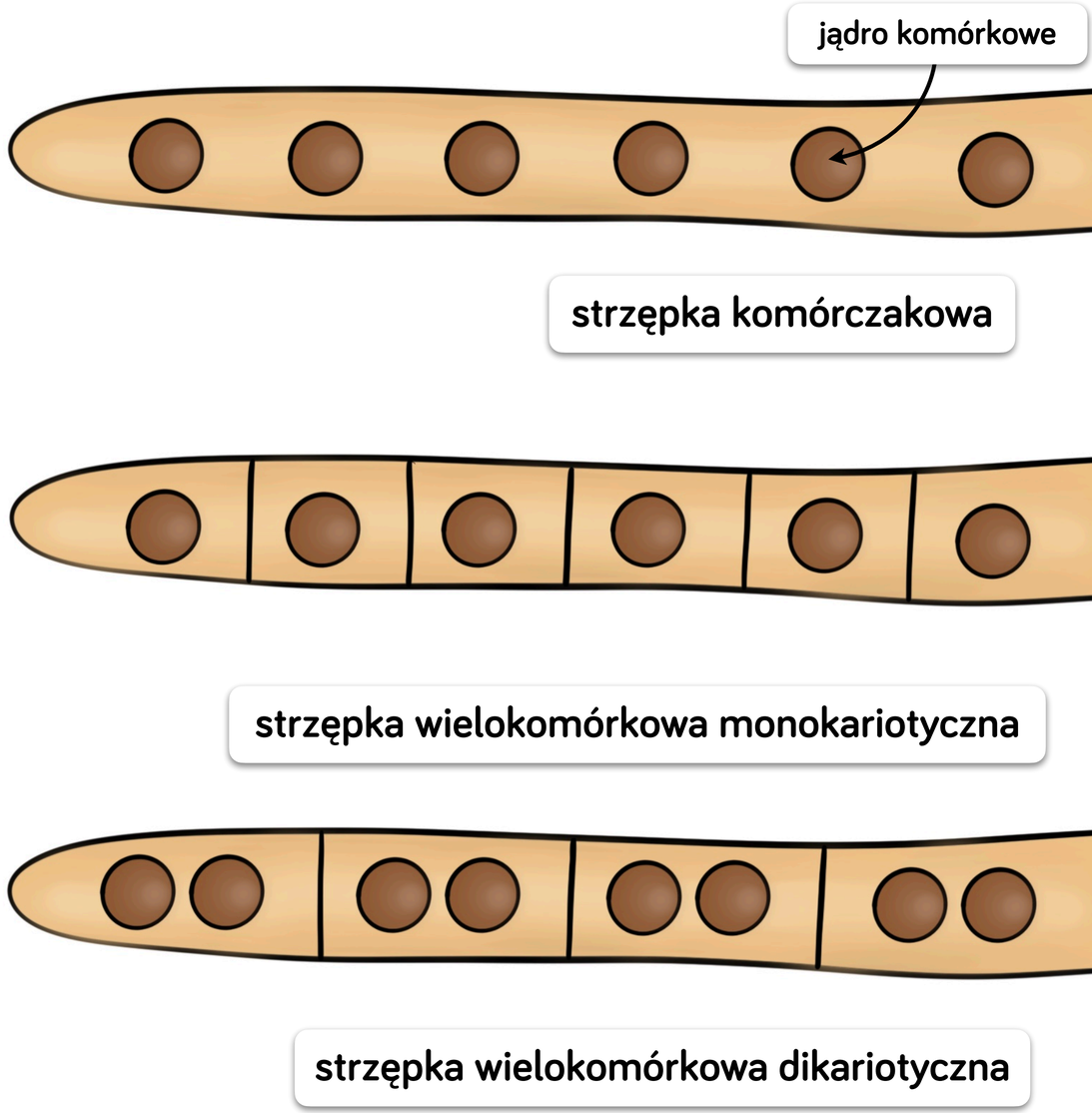
wielokomórkowe podgrzybki

BUDOWA STRZĘPKI GRZYBA

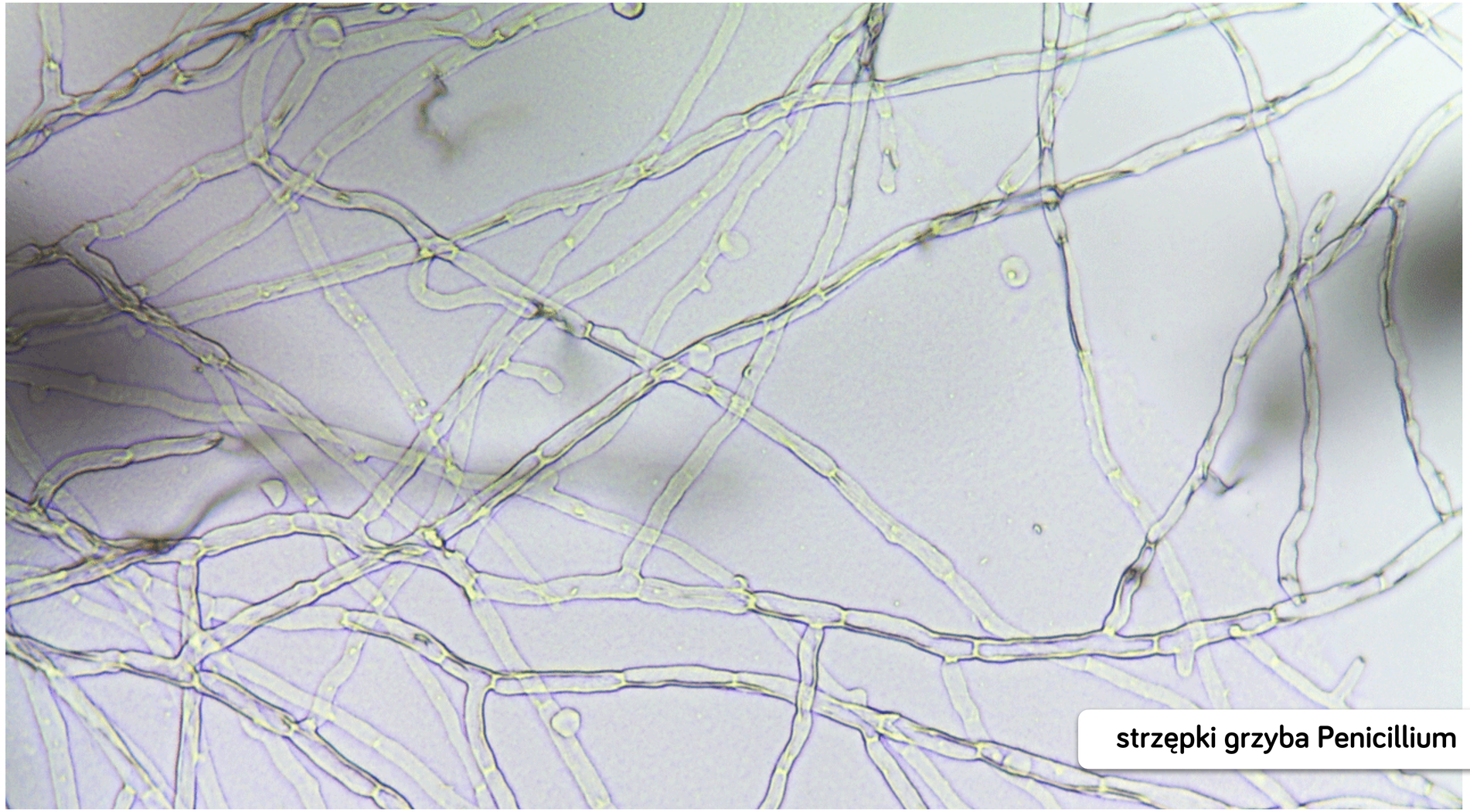
Komórki grzybowe łączą się ze sobą tworząc struktury w kształcie długich cienkich nitek nazywane **strzępkami**.

Wyróżnia się strzępki:

- **komórczakowe** - w których po połączeniu komórek grzybowych doszło do zaniku ścian poprzecznych, mają one wiele jąder komórkowych,
- **wielokomórkowe** - w których ściany poprzeczne nie zanikły, każda komórka ma **jedno** lub **dwa** jądra komórkowe.



STRZĘPKI GRZYBA



strzępki grzyba Penicillium

GRZYBNIA

Rozgałęzione strzępki luźno splatają się ze sobą i tworzą **grzybnię**, czyli **ciało grzyba**.

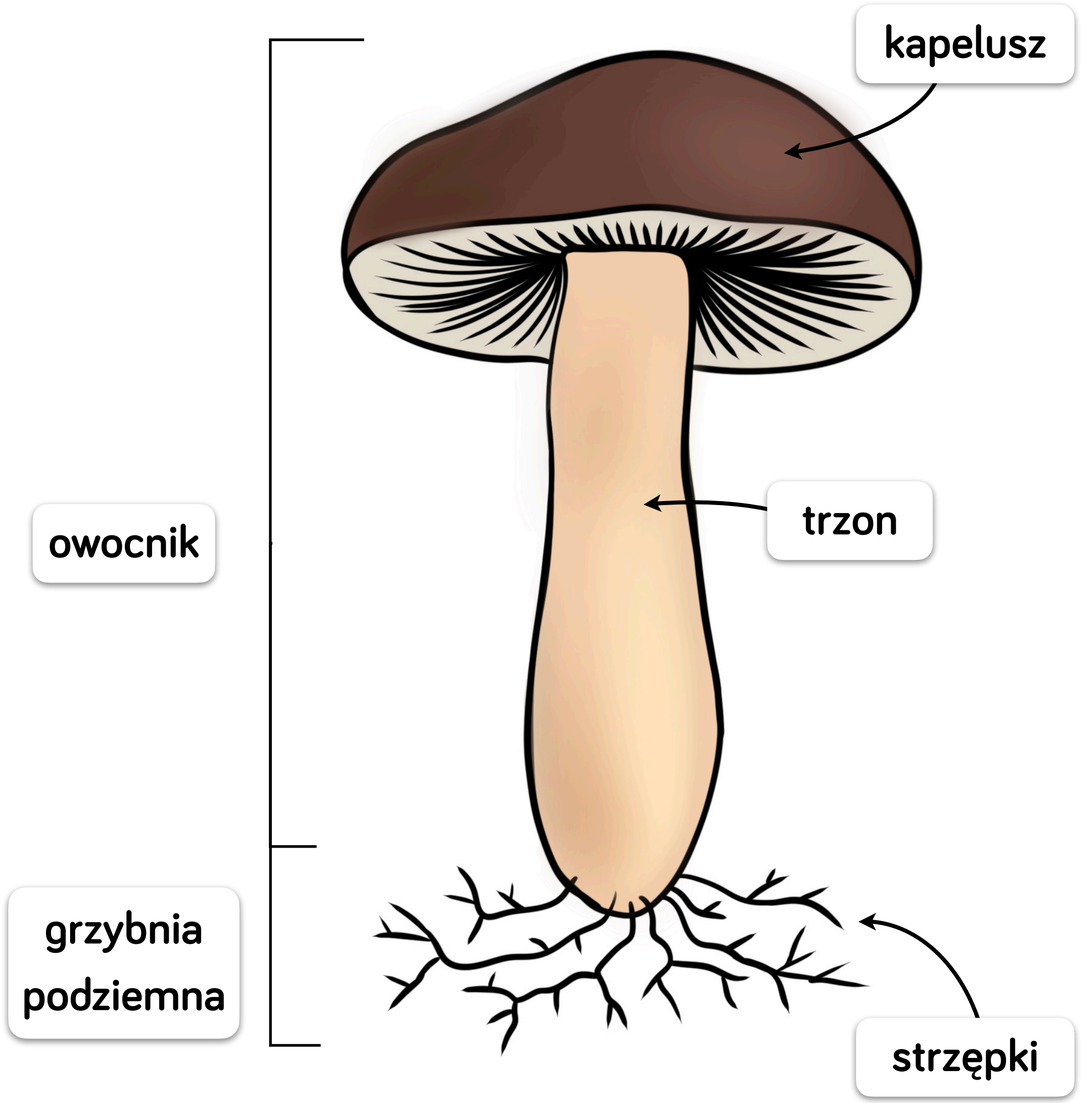
Grzybnia porasta podłoże, tworząc często sieci o powierzchni kilku kilometrów kwadratowych.



BUDOWA OWOCNIKA

W przypadku grzybów kapeluszowatych, strzępki ciasno splatają się i zlepiają ze sobą za pomocą śluzowatych substancji. W ten sposób powstaje **plektenchyma** (tkanka rzekoma), która buduje **owocniki**. Owocnik zbudowany jest z **trzonu** i **kapelusza**.

Należy pamiętać, że grzyby **nie są organizmami tkankowymi** i ich ciało nie jest zróżnicowane na organy.



ODŻYWIANIE GRZYBÓW



Wszystkie grzyby są **cudzożywne**, czyli odżywiają się **heterotroficzne**. W swoich komórkach **nie posiadają chloroplastów**, więc nie są w stanie przeprowadzać fotosyntezy i same produkować związków organicznych. Muszą więc pobierać pokarm z otoczenia.

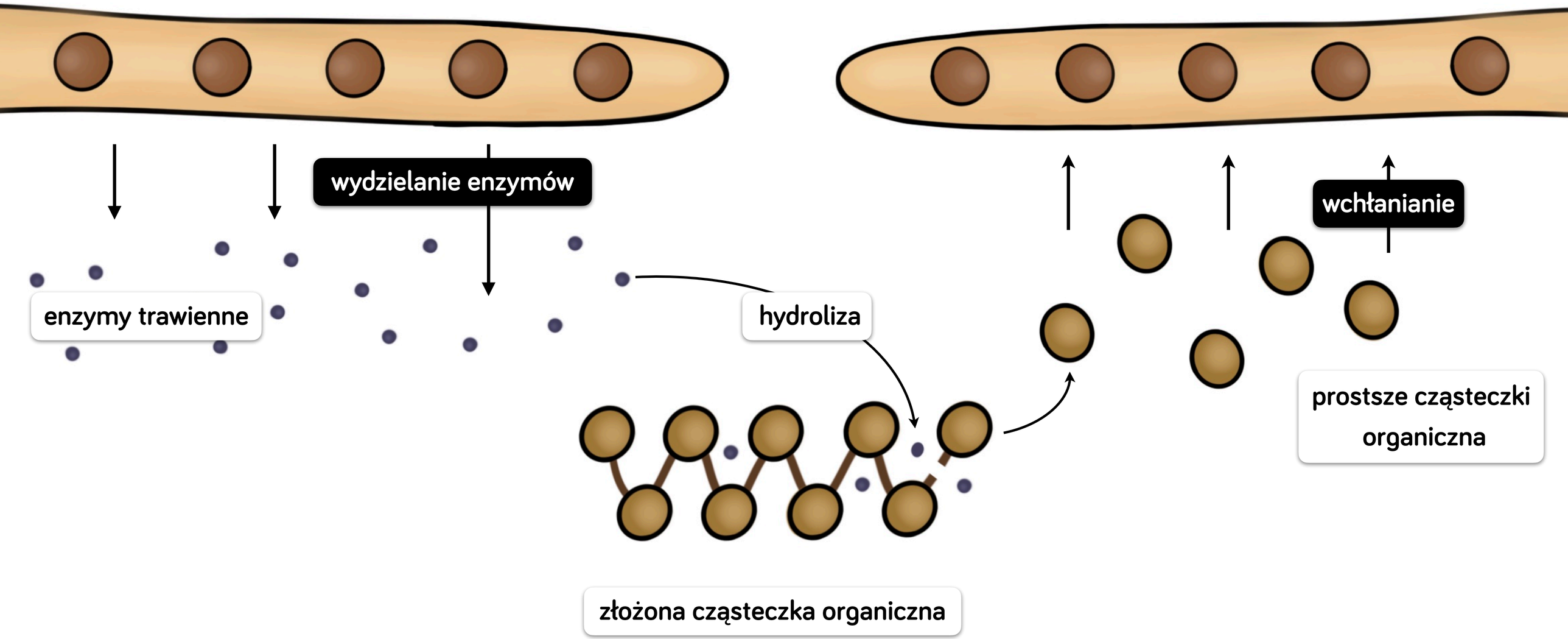
PRZYSTOSOWANIA GRZYBÓW DO CUDZOŻYWNOŚCI



Grzyby produkują i wydzielają do otoczenia **enzymy trawienne**, które **rozkładają złożone związki organiczne do związków prostszych**. Dzięki strzępkom, które są długie i cienkie, **zwiększona jest powierzchnia** wydzielania enzymów przez grzyby do otoczenia, a także wchłaniania strawionych substancji.

Strzępki umożliwiają także **penetrację dużego obszaru** środowiska, co podnosi szanse znalezienia odpowiedniego **substratu**.

PRZYSTOSOWANIA GRZYBÓW DO CUDZOŻYWNOŚCI



U grzybów wyróżnia się następujące sposoby cudzożywnego odżywiania

- SAPROBIONTY
- DRAPIEŻNIKI
- PASOŻYTY
- SYMBIONTY

GRZYBY SAPROFITYCZNE



zrywka rosnąca na odchodach

Ogromna większość grzybów to **sapro-fity**. Rozkładają one **martwą materię organiczną** (szczątki organizmów) do **związków prostszych**, które pobierają i się nimi odżywiają.

Wiele grzybów saprofitycznych rozwija się na zwierzęcych **odchodach**.

GRZYBY DRAPIEŻNE

Grzyby drapieżne to grupa grzybów polujących na **drobne zwierzęta bezkręgowe** - głównie nicienie. Jedną z najczęściej stosowanych **pułapek** zastawianych przez grzyby na zwierzęta są strzępki pokryte **klejącą substancją**. Gdy zwierzę dotknie takich strzępek przykleja się do szybko krzepnącego śluzu i zostaje **uwięzione**. Ze strzępek do wnętrza ciała zwierzęcia wnikają ssawki grzyba trawiące jego ciało za pomocą **enzymów**.



strzępki grzyba atakujące nicienia

GRZYBY PASOŻYTNICZE



huba - grzyb pasożytniczy

Strzępki pasożyta **wrastają do ciała żywiciela** i bezpośrednio z jego komórek **pobierają substancje odżywcze**. Jest to przyczyną **chorób**, a nawet powolnego **wyniszczania** organizmu żywicielskiego. Niektóre pasożyty mogą przestawiać się na **saprofityczny** tryb życia z chwilą doprowadzenia do śmierci swojego żywiciela. Tylko nieliczne gatunki potrafią zaatakować zdrowe drzewo. Większość pasożytów to tzw. **pasożyty słabości**, atakujące drzewa stare, osłabione przez choroby czy czynniki środowiskowe.

GRZYBY SYMBIOTYCZNE

Niektóre gatunki grzybów **współżyją z roślinami** z korzyścią dla **obu stron**. Wiele podstawczaków wchodzi w związki z korzeniami roślin nasiennych. Zjawisko to nosi nazwę **mikoryzy**.



borowika często można spotkać w pobliżu dębów

ODDYCHANIE GRZYBÓW



Grzyby uzyskują energię na dwa sposoby:

- przeprowadzają **oddychanie tlenowe**, które zachodzi w **mitochondriach**
- przeprowadzają **fermentację alkoholową**, która zachodzi w **cytozolu** - w jej wyniku powstaje alkohol etylowy oraz dwutlenek węgla

FERMENTACJA ALKOHOLOWA

Fermentację alkoholową przeprowadzają głównie grzyby jednokomórkowe - **drożdże**. Jej dokładny przebieg omówimy na lekcjach z metabolizmu. Należy pamiętać, żeby **nie mylić fermentacji**, czyli beztlenowego uzyskiwania energii, **z oddychaniem beztlenowym**, ponieważ są to zupełnie inne procesy.

Fermentacja alkoholowa jest powszechnie stosowana w przemyśle spożywczym. Drożdże winiarskie wykorzystuje się do produkcji **wina**, drożdże piwowarskie do produkcji **piwa**, a drożdże piekarnicze do produkcji **chleba**.



proces powstawania wina

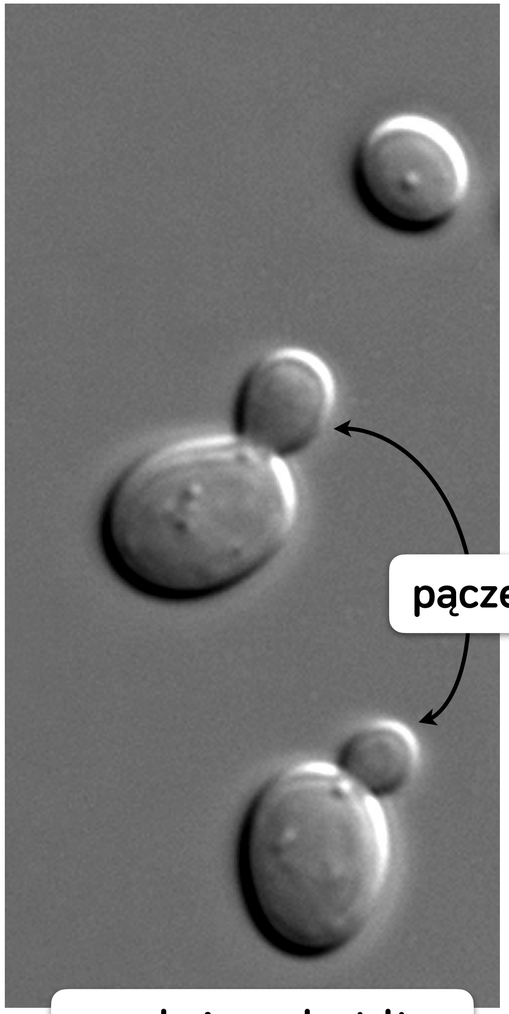
ROZMNAŻANIE GRZYBÓW

ROZMNAŻANIE BEZPŁCIOWE

Grzyby charakteryzuje duża różnorodność sposobów rozmnażania. Mogą one rozmnażać się **płciowo** oraz **bezpłciowo**.

Do sposobów **bezpłciowego** rozmnażania grzybów można zaliczyć:

- **pączkowanie** - występuje u grzybów jednokomórkowych, np. u **drożdży**, w pewnym miejscu komórki tworzy się rosnące stopniowo uwypuklenie, nazywane **pączkiem**; pączek odrywa się od komórki macierzystej i w ten sposób powstaje komórka potomna
- **fragmentację plechy** - polegającą na oderwaniu fragmentu macierzystej grzybni, przeniesieniu go na inny obszar (np. przez zwierzę) i powstaniu z niej grzybni potomnej
- wytwarzanie różnego rodzaju **zarodników**



pączkujące drożdże

ZNACZENIE ROZMNAŻANIA BEZPŁCIOWEGO



U wielu grup grzybów rozmnażanie bezpłciowe ma bardzo duże znaczenie – występuje jako główny sposób rozmnażania, pozwalający na **szybkie zwiększenie liczby osobników** i **szybkie zasiedlenie dużego obszaru**.

Należy pamiętać, że osobniki potomne powstające na drodze rozmnażania bezpłciowego (z wyłączeniem osobników powstających z mejospor) są **klonami** osobników rodzicielskich - mają **taki sam materiał genetyczny**. Nie dochodzi więc do zwiększenia różnorodności genetycznej i zmienności osobników. Przy niekorzystnych warunkach środowiska wszystkie (lub prawie wszystkie) osobniki np. z danej kolonii mogą być **wysoce wrażliwe na dany czynnik**, co doprowadzi do **gwałtownego zmniejszenie liczebności** osobników w tej kolonii.

RODZAJE ZARODNIKÓW U GRZYBÓW



Zarodniki grzybów można podzielić na dwa sposoby:

1. ze względu na **miejsce** ich powstawania,

2. ze względu na **proces**, na drodze którego powstają.

RODZAJE ZARODNIKÓW U GRZYBÓW



Zarodniki (spory) mogą powstawać na drodze **mitozy** i są to **mitospory** lub mogą powstawać na drodze **mejozy** i są to **mejospory**.

MITOSPORY

- zarodniki **sporangialne**
- zarodniki **konidialne**

w krótkim czasie powstaje ich bardzo duża ilość,
są identyczne pod względem materiału genetycznego

MEJOSPORY

- zarodniki **workowe**
- zarodniki **podstawkowe**

ich wytworzenie zajmuje więcej czasu,
zwykle powstają w liczbie czterech lub ośmiu sztuk,
ich materiał genetyczny jest zrekombinowany

RODZAJE ZARODNIKÓW U GRZYBÓW



Zarodniki (spory) mogą powstawać **wewnątrz zarodni** i są to **endospory** lub mogą powstawać **poza zarodnią** i są to **egzospory**.

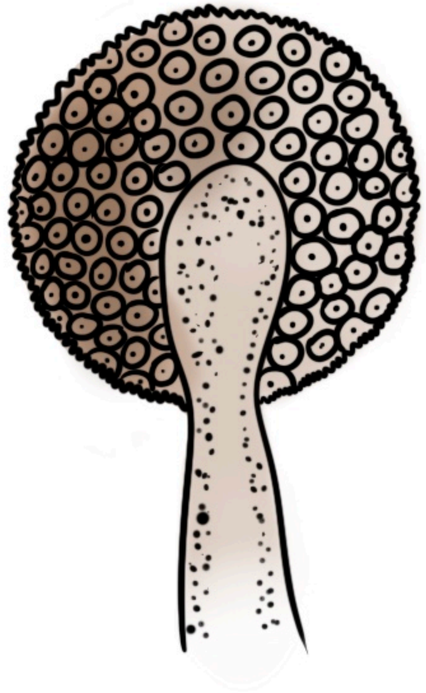
ENDOSPORY

- zarodniki **sporangialne** — powstają w kulistych zarodniach
- zarodniki **workowe** — powstają w specjalnych zarodniach - workach

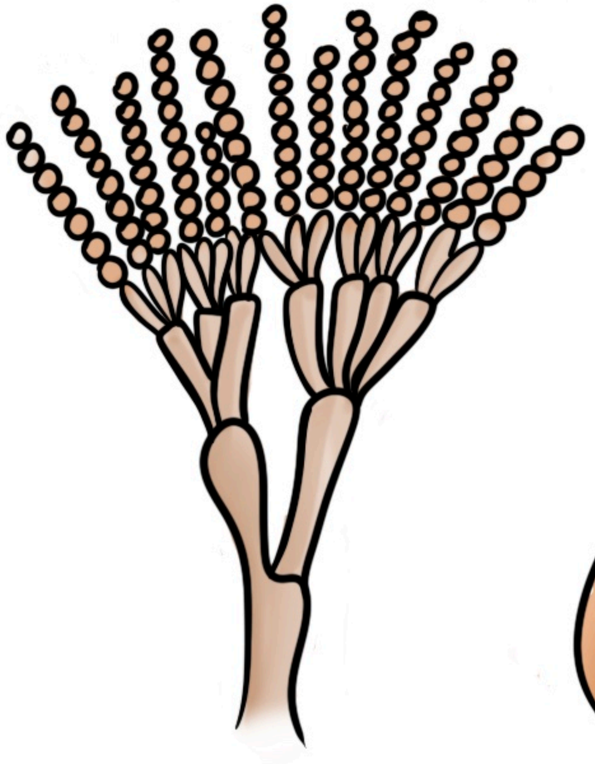
EGZOSPORY

- zarodniki **konidialne** — powstają poprzez odcięcie komórki na końcu strzępki
- zarodniki **podstawkowe** — powstają poprzez odcięcie komórki na podstawce

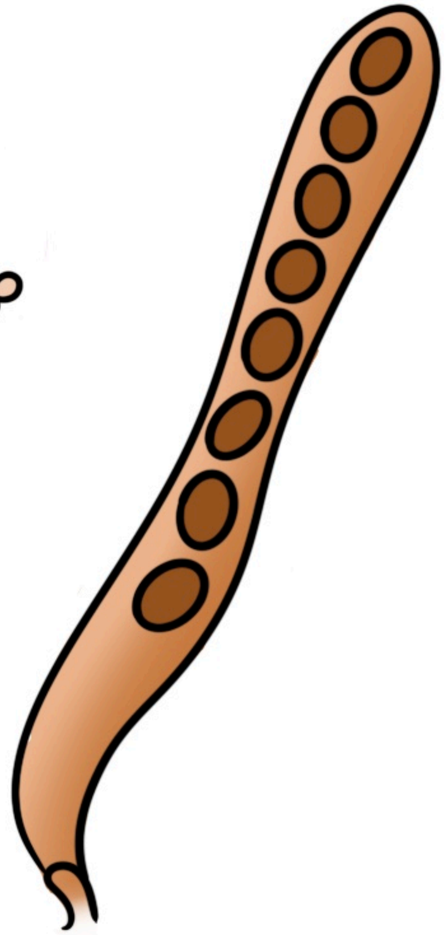
RODZAJE ZARODNIKÓW U GRZYBÓW



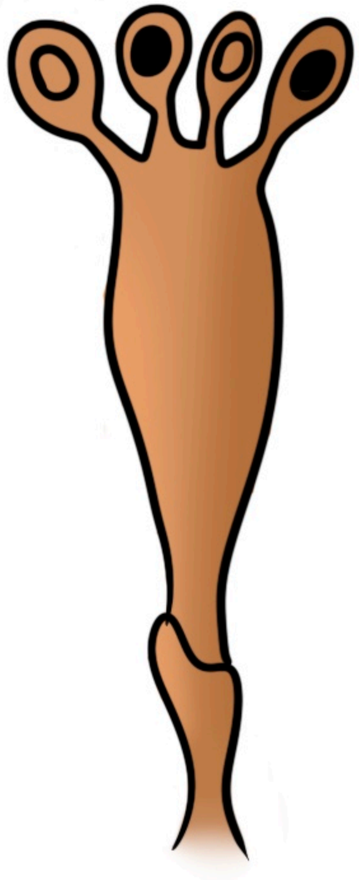
zarodniki **sporangialne**



zarodniki **konidialne**



zarodniki **workowe**



zarodniki **podstawkowe**

ROZMNAŻANIE PŁCIOWE U GRZYBÓW

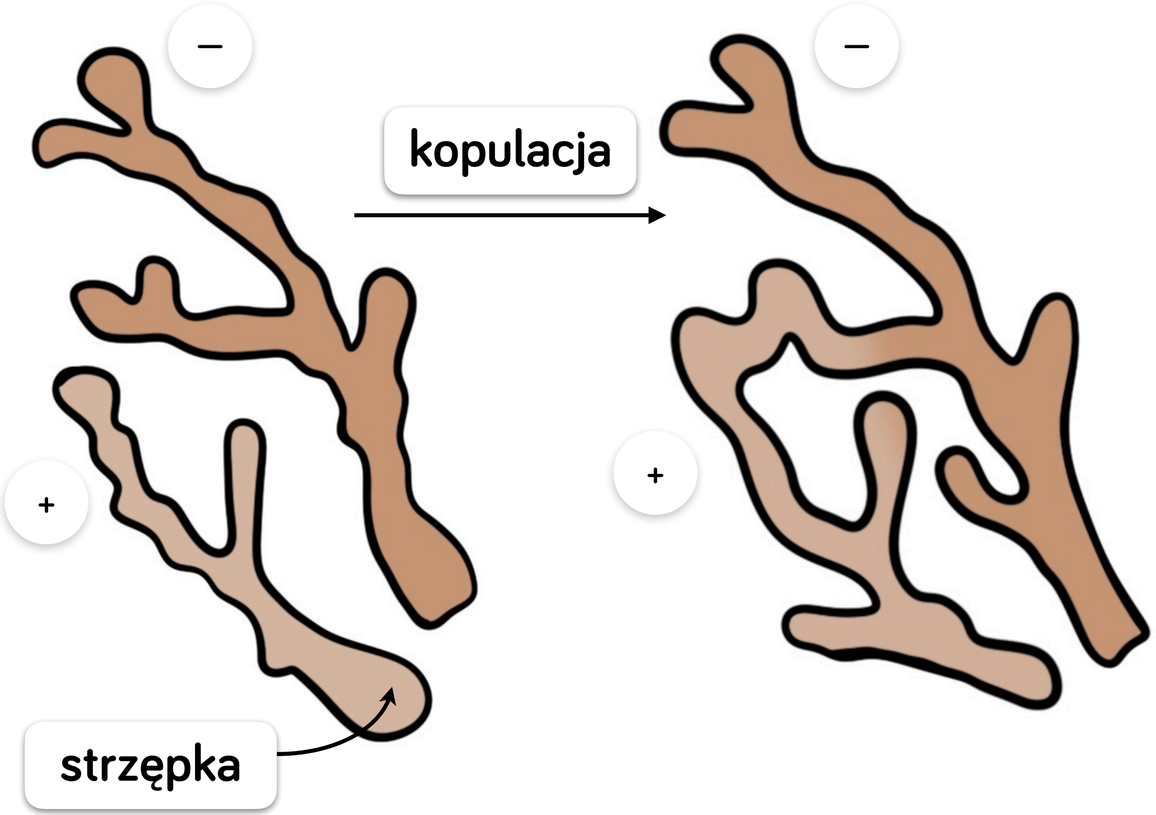


Do sposobów rozmnażania płciowego grzybów należą:

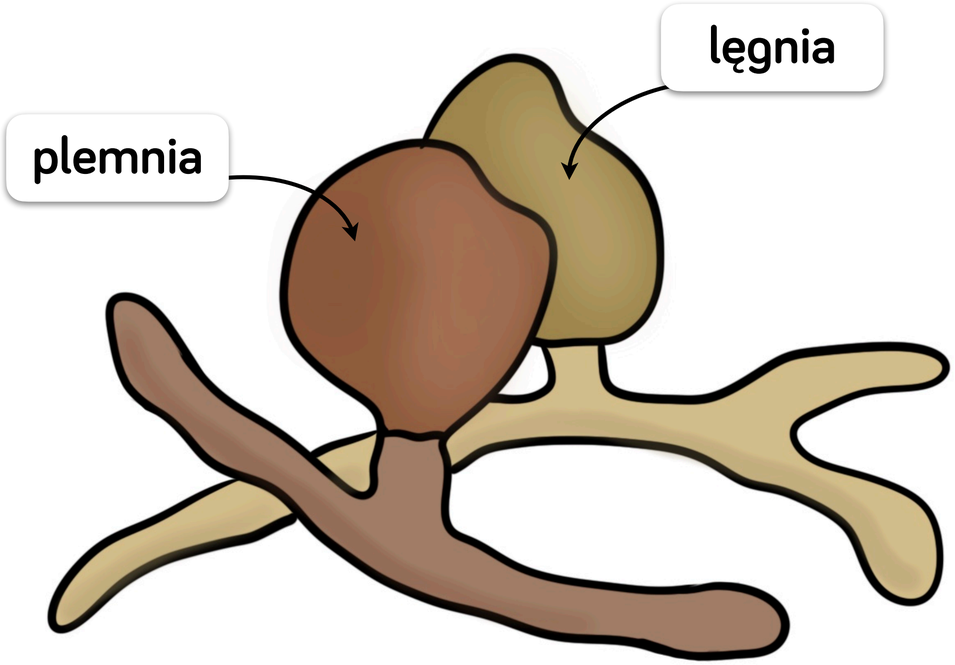
- **gametogamia** - połączenie się **gamety męskiej** z **gametą żeńską**, w wyniku czego powstaje zygota
- **gametangiogamia** - połączenie się **całych gametangiów**; gametangium męskie (plemnia) łączy się z gametangium żeńskim (lęgnia)
- **somatogamia** - połączenie dwóch, zróżnicowanych płciowo **strzępek**

ROZMNAŻANIE PŁCIOWE U GRZYBÓW

SOMATOGAMIA



GAMETANGIOGAMIA



ZNACZENIE GRZYBÓW W PRZYRODZIE

MIKORYZA



U większości gatunków lądowych roślin naczyniowych występuje współżycie **systemu korzeniowego** z **grzybnią** niektórych gatunków grzybów zwane **mikoryzą**. Jest to zależność korzystna dla obu stron:

- **grzyb** otrzymuje od rośliny **związki organiczne** wytworzone na drodze fotosyntezy (**asymilaty**),
- roślina zyskuje **większą powierzchnię wchłaniania wody i soli mineralnych**, ponieważ strzępki grzyba wnikające do korzeni lub oplatające je pełnią funkcję analogiczną do włośników; co więcej, grzyby mikoryzowe wytwarzają **substancje o charakterze antybiotyków**, które wydzielane do gleby zmniejszają prawdopodobieństwo **zakażenia rośliny bakteriami chorobotwórczymi** obecnymi w podłożu.

MIKORYZA



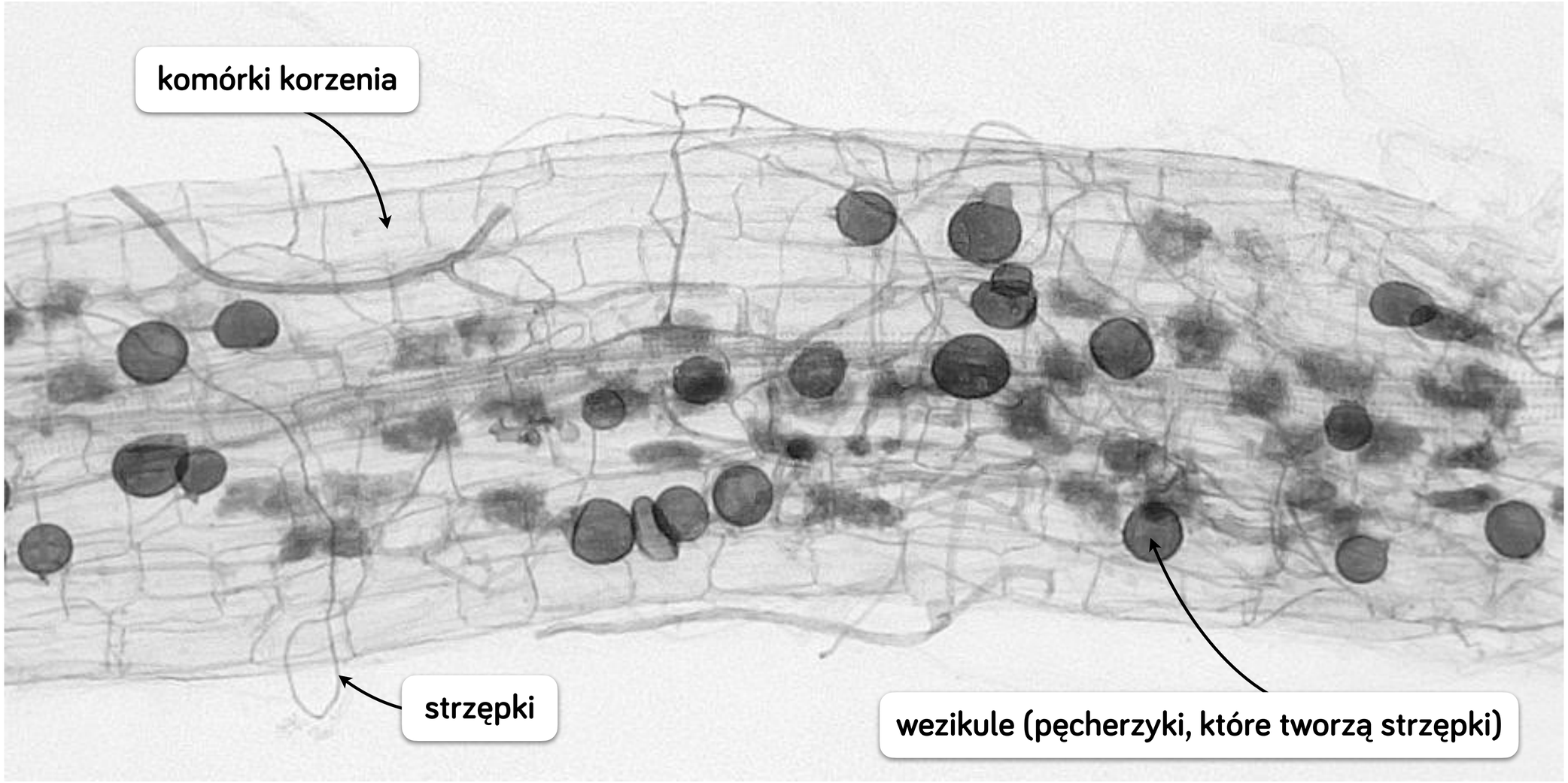
Z racji tego, że **obie strony czerpią z tej zależności korzyści**, mikoryzę możemy zaliczyć do **mutualizmu**.

Mikoryza jest powszechnym zjawiskiem w przypadku drzew leśnych, tu niektóre grzyby wykazują **specjalizację** w wyborze partnera, ograniczając się do **określonego gatunku**, np.:

- maślak zwyczajny i sosna zwyczajna,
- grzyby z rodzaju koźlarz i brzoza.

Wiedzę na temat mikoryzy można więc wykorzystać podczas grzybobrania - jeśli chcemy przykładowo zebrać maślaki, powinniśmy w lesie szukać sosen.

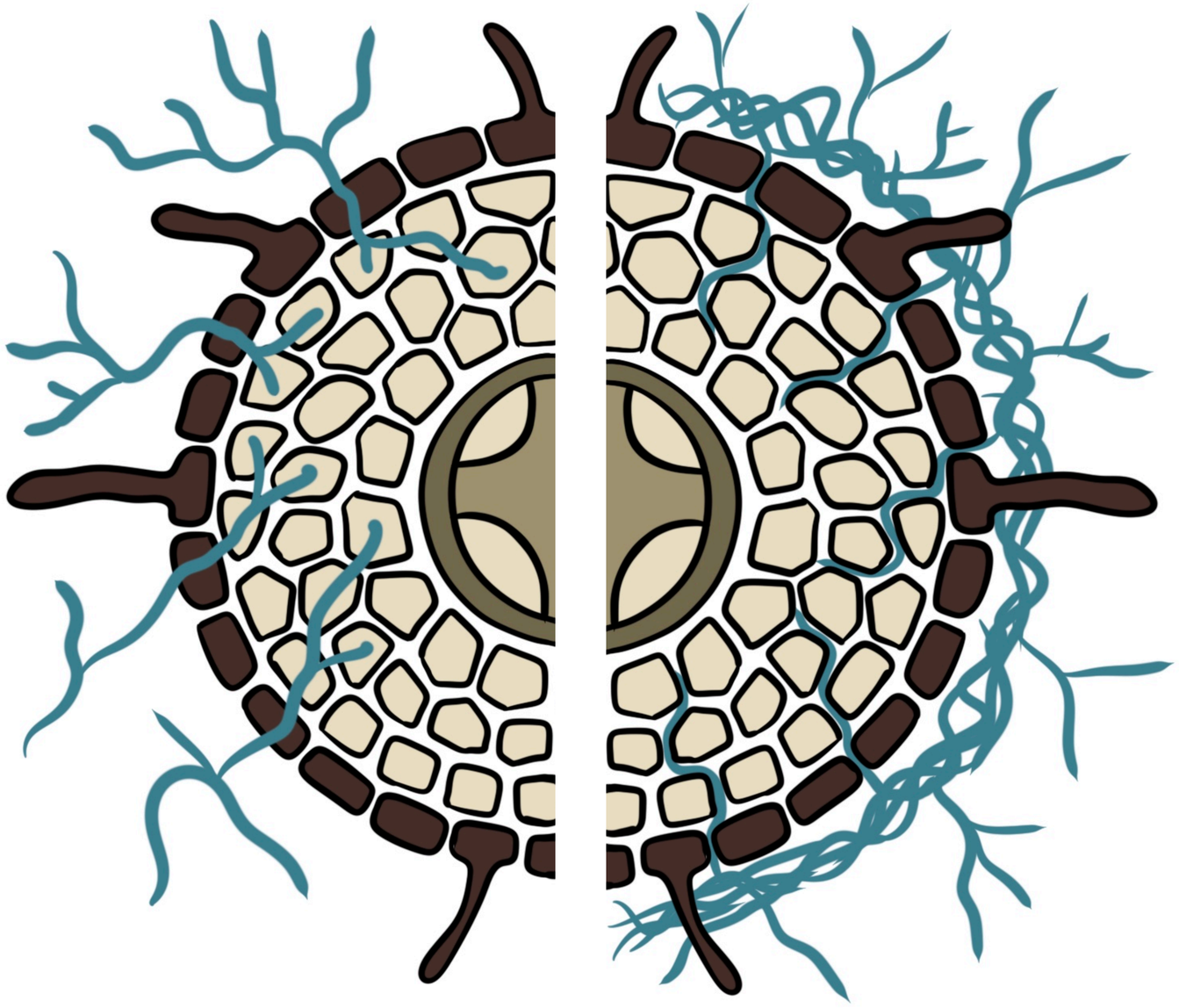
MIKORYZA POD MIKROSKOPEM



RODZAJE MIKORYZY

MIKORYZA ENDO-TROFICZNA

- strzępki grzyba wnikają do wnętrza komórek korzenia i nie ograniczają wzrostu korzenia
- najczęstszy typ mikoryzy (90%)



MIKORYZA EKTO-TROFICZNA

- strzępki grzyba wnikają pomiędzy komórki korzeni
- strzępki grzyba otaczają korzeń, tworząc tzw. „**mufkę**”, przez co ograniczają wzrost korzenia

ZNACZENIE GRZYBÓW – SAPROTROFÓW



W przyrodzie grzyby saprotroficzne spełniają ogromną rolę. **Usuwają martwe szczątki organizmów rozkładając je na substancje nieorganiczne wzbogacające glebę**. Dzięki nim odbywa się **obieg materii** w przyrodzie. Dużą ich grupę stanowią grzyby rozkładające drewno: martwe pnie, gałęzie, liście i inne resztki drzewne. Bez nich las stałby się **gigantycznym cmentarzyskiem martwych organizmów**, niedostępne natomiast stałyby się sole mineralne niezbędne do życia roślin.

ZNACZENIE GRZYBÓW – SAPROTROFÓW



Grzyby saprotroficzne w ekosystemach leśnych odgrywają też inną rolę. Powodując **próchnienie drewna** ułatwiają dzięciołom wykuwanie **dziupli**, z których korzystają także inne ptaki i drobne ssaki, np. wiewiórki, nietoperze, popielicowate.

Owocnikami tych grzybów (tzw. hubami) **odżywiają się larwy** wielu gatunków owadów i stanowią one dla nich siedlisko z odpowiednim mikroklimatem.

Owocniki niektórych grzybów saprotroficznych stanowią **pokarm** także dla większych zwierząt w lesie np. dla dzików, saren i zajęcy.