KURS

„ BIOLOGIA POD KLUCZ"

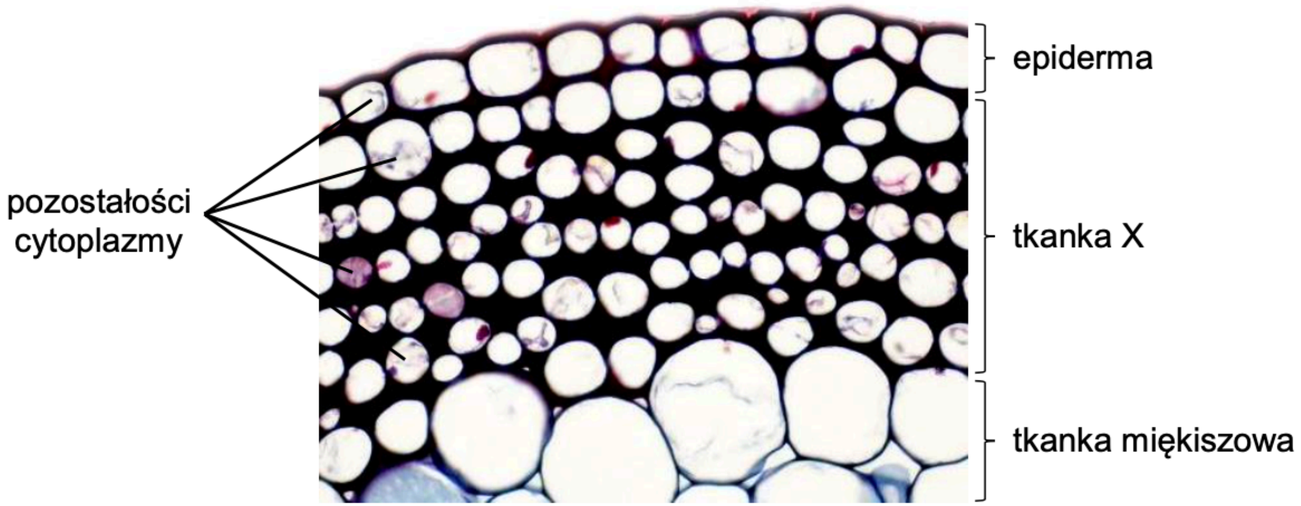
TKANKI I ORGANY ROŚLINNE, MCHY, PAPROCIE

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.).

ZADANIE 1.

Zadanie 1. (0-2)

Na zdjęciu przedstawiono fragment przekroju poprzecznego przez młody pęd jesionu (*Fraxinus* sp.) obserwowany w mikroskopie świetlnym. Podczas przygotowywania preparatu cytoplazma żywych komórek uległa zniszczeniu, ale są widoczne jej pozostałości.



Która tkanka tworzy warstwę oznaczoną na schemacie literą X? Zaznacz odpowiedź spośród podanych, a następnie podaj dwie widoczne na zdjęciu cechy budowy tej tkanki, które umożliwiły jej identyfikację.

A. łyko **B.** sklerenchyma **C.** korek **D. kolenchyma**

ZADANIE 1.

1 pkt – za wybór kolenchymy oraz podanie charakterystycznej dla niej kombinacji cech budowy: 1) obecność cytoplazmy i 2) zgrubiałe ściany komórkowe.

1. komórki zawierają cytoplazmę (żywe komórki)

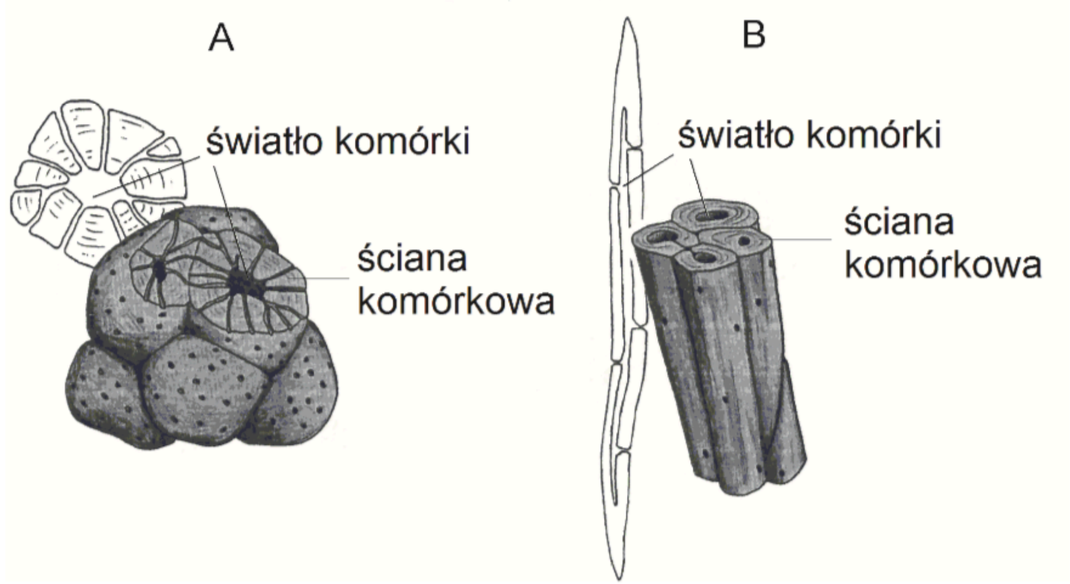
2. zgrubiałe ściany komórkowe

Uwaga: Uznaje się odpowiedzi odnoszące się wyłącznie do zgrubiałych ścian komórkowych pod warunkiem, że prawidłowo został opisany charakter tych zgrubień, np.: „1. zgrubiałe ściany komórkowe, 2. zgrubienia występują w kątach ścian”.

ZADANIE 2.

Zadanie 2.

W niektórych stałych tkankach roślinnych występują martwe komórki pozbawione protoplastu. Na rysunkach A i B przedstawiono przekroje i modele (komórki ciemniejsze) przestrzenne komórek tworzących jedną z tkanek wzmacniających.



Zadanie 2.1. (0-1)

Podaj nazwę rodzaju tkanki wzmacniającej, która może być zbudowana z komórek przedstawionych na rysunku A lub B.

sklerenchyma / twardzica

ZADANIE 2.

Zadanie 2.2. (0-1)

Wykaż związek widocznej na rysunkach wspólnej cechy budowy przedstawionych komórek z funkcją pełnioną przez tę tkankę.

1 p. – za poprawne wykazanie związku widocznej na rysunkach cechy budowy przedstawionych komórek z funkcją pełnioną przez tę tkankę, uwzględniające zgrubienie lub lignifikację ściany komórkowej.

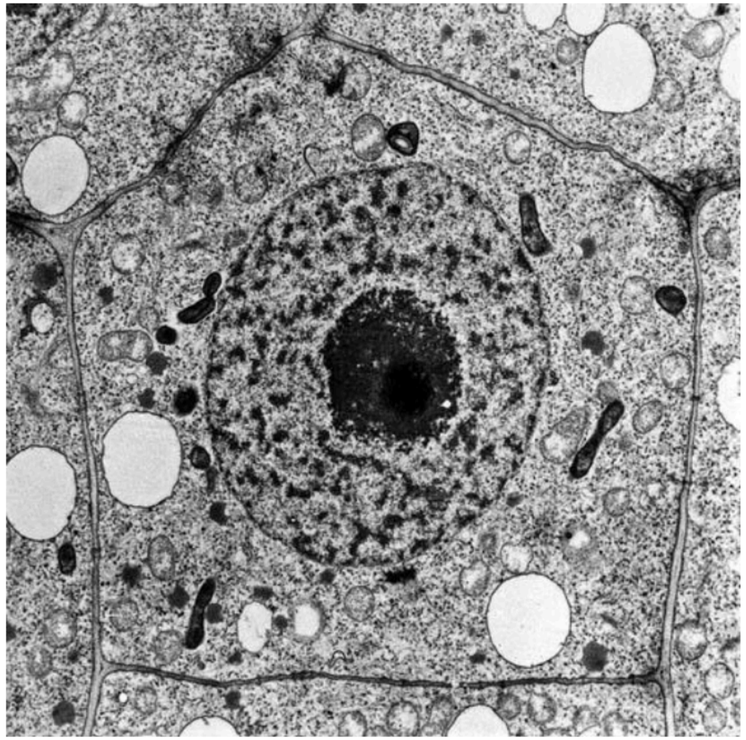
- Komórki mają (silnie) zgrubiałe / zdrewniałe ściany komórkowe, co warunkuje odporność / wytrzymałość rośliny na czynniki mechaniczne.
- Przedstawione komórki mają zgrubiałe ściany komórkowe, dzięki czemu wzmacniają roślinę / tkanka pełni funkcję wzmacniającą.

Uwaga: Widoczne na rysunku zgrubienia komórek pozwalają wnioskować, że ich ściany komórkowe są zdrewniałe. Uzasadnienie musi odnosić się do funkcji tkanki pełnionej w roślinie, a nie do znaczenia cechy dla tej komórki, lub dla tej tkanki.

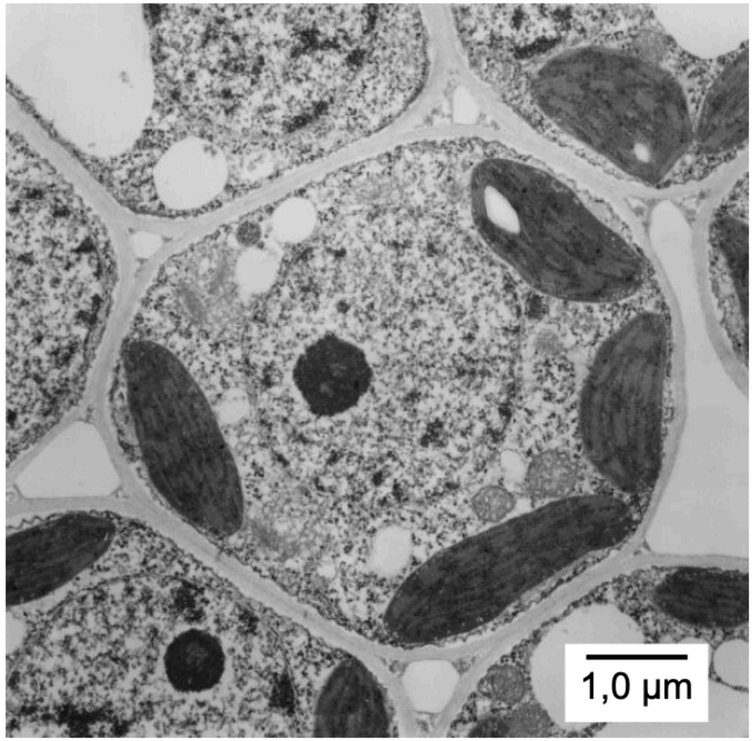
ZADANIE 3.

Zadanie 3.

Na poniższych zdjęciach A i B, wykonanych za pomocą transmisyjnego mikroskopu elektronowego, przedstawiono dwie różne komórki roślinne. Uwaga: Obydwa zdjęcia mają zachowaną jednakową skalę.



A



B

ZADANIE 3.

Zadanie 3.1. (0-1)

Określ, która komórka – na zdjęciu A czy na zdjęciu B – pochodzi z tkanki merystematycznej. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do jednej widocznej na zdjęciu cechy budowy wybranej komórki.

Z tkanki merystematycznej pochodzi komórka na zdjęciu **A**, ponieważ

- ma duże jądro komórkowe w stosunku do cytoplazmy.
- ma cienką ścianę komórkową / ma cienką ścianę komórkową o budowie pierwotnej.
- ściśle przylega do sąsiednich komórek.
- ma słabo rozwinięte plastydy.

Zadanie 3.2. (0-1)

Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Obie przedstawione na zdjęciach komórki mają

A. ten sam stopień kondensacji chromatyny.

B. taką samą grubość ściany komórkowej.

C. wyraźnie widoczne jąderka.

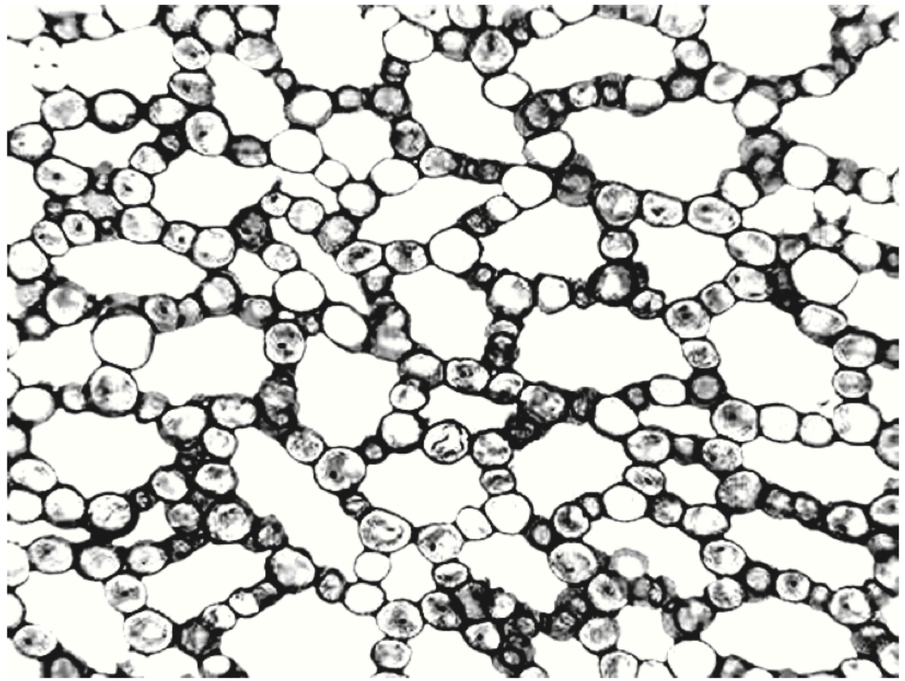
D. dobrze rozwinięte chloroplasty.

ZADANIE 4.

Zadanie 4.

Miękisz powietrzny, zwany aerenchymą, występuje u roślin wodnych i roślin żyjących na siedliskach podmokłych. Pełni on głównie funkcję tkanki przewietrzającej.

Na zdjęciu przedstawiono aerenchymę z kłącza tataraku.



ZADANIE 4.

Zadanie 4.1. (0-1)

Podaj jedną, widoczną na zdjęciu, cechę budowy aerenchymy, która różni tę tkankę od innych typów tkanki miękiszowej i jest przystosowaniem do pełnienia funkcji przewietrzającej.

1 p. – za podanie właściwej, widocznej na zdjęciu cechy aerenchymy, czyli dużej objętości lub dużej powierzchni przestworów międzykomórkowych.

- Obecność dużych przestworów międzykomórkowych.
- Aerenchyma ma dużą objętość przestworów międzykomórkowych przewyższającą objętość komórek.
- Występowanie dużych przestrzeni wypełnionych powietrzem pomiędzy komórkami miękiszu.
- Silnie rozwinięty system przestrzeni międzykomórkowych wypełnionych powietrzem (co ułatwia oddychanie organów zanurzonych w wodzie).
- Dla wymiany gazowej ma znaczenie charakterystyczna dla tej tkanki duża powierzchnia wnętrza przestworów.

Uwagi: Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do łączenia się przestworów międzykomórkowych w kanały wentylacyjne, np. „Obecność kanałów wentylacyjnych”

Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się wyłącznie do obecności (licznych) przestworów międzykomórkowych, bez wskazania na ich dużą objętość lub pole powierzchni, ponieważ ich występowanie jest cechą także innych tkanek miękiszowych.

ZADANIE 4.

W zadaniu 4.1. (poziom wykonania zadania – 32%) należało wskazać jedną, widoczną na przedstawionym zdjęciu cechę budowy aerenchymy, która odróżnia ją od innych tkanek miękiszowych i jest przystosowaniem do funkcji przewietrzającej. Zdający mógł w odpowiedzi wskazać cechę bezpośrednio wynikającą ze zdjęcia, np.
Duże przestwory międzykomórkowe lub **Przestwory międzykomórkowe w miękiszu powietrznym są większe od komórek wchodzących w jego skład,** albo też dokonać interpretacji płaskiego obrazu i odwołać się do budowy przestrzennej aerenchymy, np. **W tkance tej tworzone są kanały powietrzne widoczne między komórkami miękiszowymi.**

Bardzo częstym błędem popełnianym w tym zadaniu było wykazywanie przez zdających jedynie obecności przestworów międzykomórkowych, np. **Występują liczne przestwory międzykomórkowe, co jest cechą charakterystyczną dla wszystkich tkanek miękiszowych, a nie tylko dla aerenchymy**. Innym, równie często pojawiającym się, błędem było udzielanie odpowiedzi szerszych, niż określały to wymagania zadania i wskazujących na niezrozumienie polecenia. **Zdający mylili funkcję przewietrzającą aerenchymy z inną jej funkcją – magazynowaniem gazów**, np. Pomiędzy komórkami miękiszu występują duże przestwory, w których mogą być magazynowane gazy oddechowe. Takie odpowiedzi nie mogły być uznane jako poprawne, ponieważ zgodnie z ogólnymi zasadami oceniania – jeśli informacje zamieszczone w odpowiedzi (również te dodatkowe, a więc takie, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu omawianego zagadnienia i zaprzeczają pozostałej części odpowiedzi stanowiącej prawidłowe rozwiązanie zadania – to za odpowiedź jako całość zdający otrzymuje zero punktów.

ZADANIE 4.

Zadanie 4.2. (0-1)

Podaj przykład funkcji, którą pełni aerenchyma u roślin wodnych, innej niż przewietrzanie.

1 p. – za podanie poprawnej funkcji innej niż przewietrzająca, polegającej na zwiększeniu wyporności rośliny lub magazynowaniu gazów oddechowych.

Przykładowe rozwiązania

- Aerenchyma umożliwia unoszenie się roślin na wodzie.
- Aerenchyma umożliwia utrzymywanie się liści roślin wodnych na powierzchni wody.
- Unoszenie się roślin w toni wodnej.
- Zapewnia dużą wyporność roślinom wodnym.
- Aerenchyma może magazynować tlen.

Uwaga:

Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do fotosyntezy, ponieważ nie jest to podstawową funkcją aerenchymy, a dodatkowo – nie zawsze prowadzi ona ten proces, np. w kłączach roślin wodnych fotosynteza nie zachodzi.

ZADANIE 5.



Zadanie 5.

Niektóre owady żerujące na roślinach odżywiają się sokiem floemowym. Te owady nakłuwają rurki sitowe za pomocą odpowiednio przystosowanych aparatów gębowych.

Zadanie 5.1. (0-1)

Uzupełnij zdania opisujące łyko (floem) jako tkankę – podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Łyko należy do tkanek (*twórczych* / ***stałych***). Jego elementy przewodzące – rurki sitowe są zbudowane z komórek (***żywych*** / *martwych*) . Podobnie jak drewno, łyko jest tkanką (*jednorodną* / ***niejednorodną***).

Zadanie 5.2. (0-1)

Określ, z jakiego powodu sok floemowy jest wartościowym pokarmem dla tych owadów.

1 p. – za poprawną odpowiedź odnoszącą się do obecności cukrów lub do obecności związków organicznych wytworzonych w procesie fotosyntezy.

Sok floemowy jest wartościowym pokarmem dla zwierząt, ponieważ zawiera:

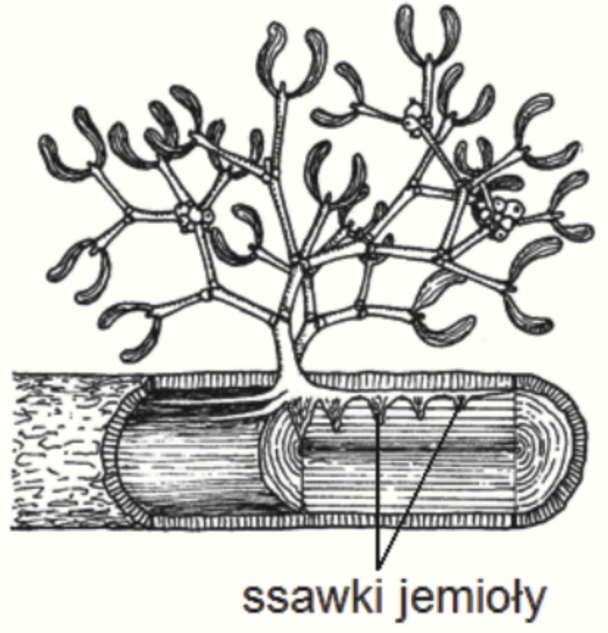
- substancje odżywcze: cukry (aminokwasy i białka).
- związki organiczne wytworzone przez roślinę jako wtórne produkty fotosyntezy.
- głównie sacharozę, która jest dla nich źródłem cukrów prostych.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi błędnych, np. zawierających informacje o glukozie w soku floemowym oraz odpowiedzi ogólnych, np. że sok floemowy że jest bogaty w substancje odżywcze / wartościowe związki organiczne.

ZADANIE 6.

Zadanie 6.

Na rysunku przedstawiono jemiołę *Viscum album*. Jemioła jest półpasożytem o skórzastych, zimozielonych liściach, występującym głównie na drzewach liściastych. Wytwarza białe, lepkie jagody, zjadane przez ptaki i przenoszone z drzewa na drzewo. Nasiona przyklejają się do gałęzi. Z nasion kiełkują siewki. Wytwarzają one charakterystyczne organy – ssawki wrastające poprzez korę żywiciela aż do tkanki, z której czerpią wodę i sole mineralne.



ZADANIE 6.

Zadanie 6.1. (0-1)

Uzasadnij, że jemioła jest półpasożytem. W odpowiedzi uwzględnij dwie przedstawione w zadaniu cechy jej budowy.

1 p. – za poprawne uzasadnienie, że jemioła jest półpasożytem z uwzględnieniem dwóch opisanych w tekście cech jej budowy, z których jedna świadczy o samożywności, a druga o pasożytnictwie.

- Jemioła jest półpasożytem, ponieważ za pomocą ssawek pobiera wodę i sole mineralne od rośliny żywicielskiej, ale przeprowadza też proces fotosyntezy, gdyż ma zielone liście/ chloroplasty/chlorofil/miękisz asymilacyjny.
- Jemioła jest półpasożytem, ponieważ dzięki zielonym liściom wytwarza w procesie fotosyntezy związki organiczne, ale wodę i sole mineralne pobiera ssawkami od rośliny, na której żyje.

Zadanie 6.2. (0-1)

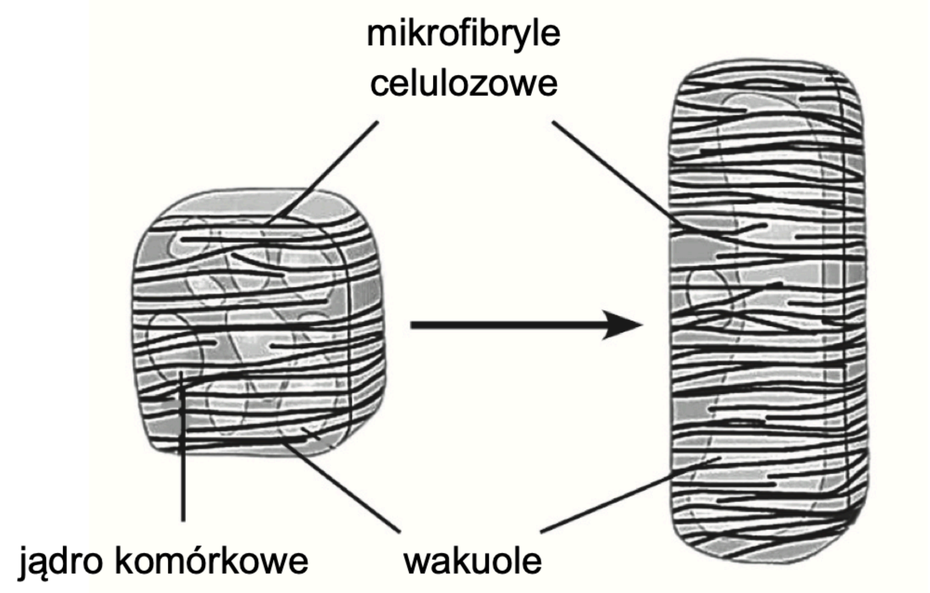
Podaj nazwę tkanki przewodzącej żywiciela oraz nazwę komórek tej tkanki, z których jemioła czerpie niezbędne substancje.

Nazwa tkanki: **drewno / ksylem** Nazwa komórek: **naczynia / cewki**

ZADANIE 7.

Zadanie 7.

U roślin przyrost ściany komórkowej na grubość polega na odkładaniu kolejnych warstw włókien celulozowych na warstwy już istniejące. W najwcześniej odkładanych warstwach ściany włókna celulozowe są ułożone poprzecznie do kierunku wydłużania się komórki. Dopiero późniejsze warstwy są ułożone równolegle do tej osi. Ściany wtórne powstają na ścianach pierwotnych od strony protoplastu, po zakończeniu wzrostu wydłużeniowego komórki. Są zbudowane z kolejnych warstw mikrofibryli celulozowych i często podlegają procesom lignifikacji, kutynizacji bądź suberynizacji (korkowacenia). Na schemacie zilustrowano wzrost wydłużeniowy komórki.



ZADANIE 7.



Zadanie 7.1. (0-2)

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące funkcjonowania łańcucha oddechowego są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Włókna celulozowe ułożone w ścianie pierwotnej poprzecznie do osi wzrostu (kierunku wzrostu) ograniczają wzrost komórki na grubość.	**P**	**F**
2.	Brak w ścianie pierwotnej włókien celulozowych ułożonych równolegle do osi wzrostu (kierunku wzrostu) sprawia, że możliwy staje się wzrost wydłużeniowy komórki.	**P**	**F**
3.	Pod wpływem turgoru włókna celulozowe w ścianie wtórnej rozsuwają się i komórka rośnie.	**P**	**F**

ZADANIE 6.

Zadanie 7.2. (0-1)

Na przykładzie jednej cechy wykaż związek budowy komórek korka z jego funkcją.

1 p. – za poprawne wykazanie, na przykładzie jednej cechy, związku między budową komórek korka a funkcją, jaką on pełni (termoizolacyjną, wzmacniającą, ochronną przed: utratą wody, uszkodzeniami mechanicznymi lub wnikaniem patogenów).

- Ściany korka wysycone są suberyną, co chroni roślinę przed utratą wody, ponieważ suberyna sprawia, że ściany komórkowe są nieprzepuszczalne dla wody.
- Komórki korka są martwe i wypełnione powietrzem, dzięki czemu chronią roślinę przed wahaniami temperatury na zewnątrz.
- Ściany komórek korka mogą być zdrewniałe dzięki czemu chronią roślinę przed uszkodzeniem mechanicznym.
- Martwe i wypełnione powietrzem komórki korka tworzą warstwę termoizolacyjną.
- Zgrubiałe i zdrewniałe ściany komórkowe tej tkanki nadają odporność mechaniczną roślinie.
- Korek jest zbudowany z komórek, których ściany są wysycone suberyną, co powoduje, że są nieprzepuszczalne dla wody i chronią roślinę przed jej utratą.
- Komórki korka są wypełnione powietrzem, dzięki czemu tworzą warstwę izolującą wnętrze rośliny przed zmianami temperatury.
- Garbniki zawarte w ścianie komórkowej korka chronią roślinę przed infekcjami grzybiczymi.

ZADANIE 6.

Uwagi:

- *Uznaje się odpowiedzi odwołujące się ogólnie do funkcji izolacyjnej korka, jeśli w innej części odpowiedzi został określony czynnik, przed którym chroni ta tkanka, np. „Ściany komórek korka uległy skorkowaceniu, dzięki czemu są nieprzepuszczalne dla wody i stanowią skuteczną warstwę izolacyjną”.*
- Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do cech budowy tkanki, a nie komórek korka, np. „Komórki korka tworzą kilka warstw, co chroni roślinę przed czynnikami środowiskowymi, np. urazami mechanicznymi, wnikaniem drobnoustrojów”.
- Nie uznaje się odpowiedzi wiążących adkrustację ściany komórkowej suberyną z odpornością mechaniczną tej tkanki, np. „Wzmocnione suberyną komórki korka chronią roślinę przed urazami mechanicznymi”.

ZADANIE 6.

Częstym błędem, jaki popełniali zdający w tym zadaniu, było udzielanie odpowiedzi niepełnych, głównie dotyczących funkcji ochronnej korka bez wskazania czego ta ochrona dotyczy, np.

Gruba warstwa ściany komórkowej – izoluje organizm rośliny od środowiska ochraniając go.

Niektórzy zdający w niewłaściwy sposób zestawiali cechę budowy komórki korka z taką funkcją korka, której nie warunkuje wymieniona cecha, np.

Ściany komórkowe korka ulegają procesowi suberynizacji, dzięki czemu komórka jest bardziej wytrzymała na urazy mechaniczne, co odpowiada pełnionej przez korek funkcji wzmacniającej.

Zdający nie brali pod uwagę, że suberyna tworzy na wewnętrznej powierzchni ściany komórkowej pierwotnej cienką warstwę o charakterze tłuszczowym (adkrustracja ściany komórkowej) i chroni komórkę przed wnikaniem wody, ale nie chroni przed urazami mechanicznymi. Funkcję mechaniczną natomiast nadaje komórkom korka obecność w ścianie komórkowej ligniny (inkrustracja ściany komórkowej).

ZADANIE 7.

Zadanie 7.3. (0-1)

Podaj przykład tkanki roślinnej, której wtórne ściany komórkowe zawierają dużą ilość ligniny, oraz określ, jaką funkcję w roślinie pełni ta tkanka.

1 p. – za podanie właściwego przykładu tkanki wzmacniającej lub przewodzącej i określenie jej funkcji.

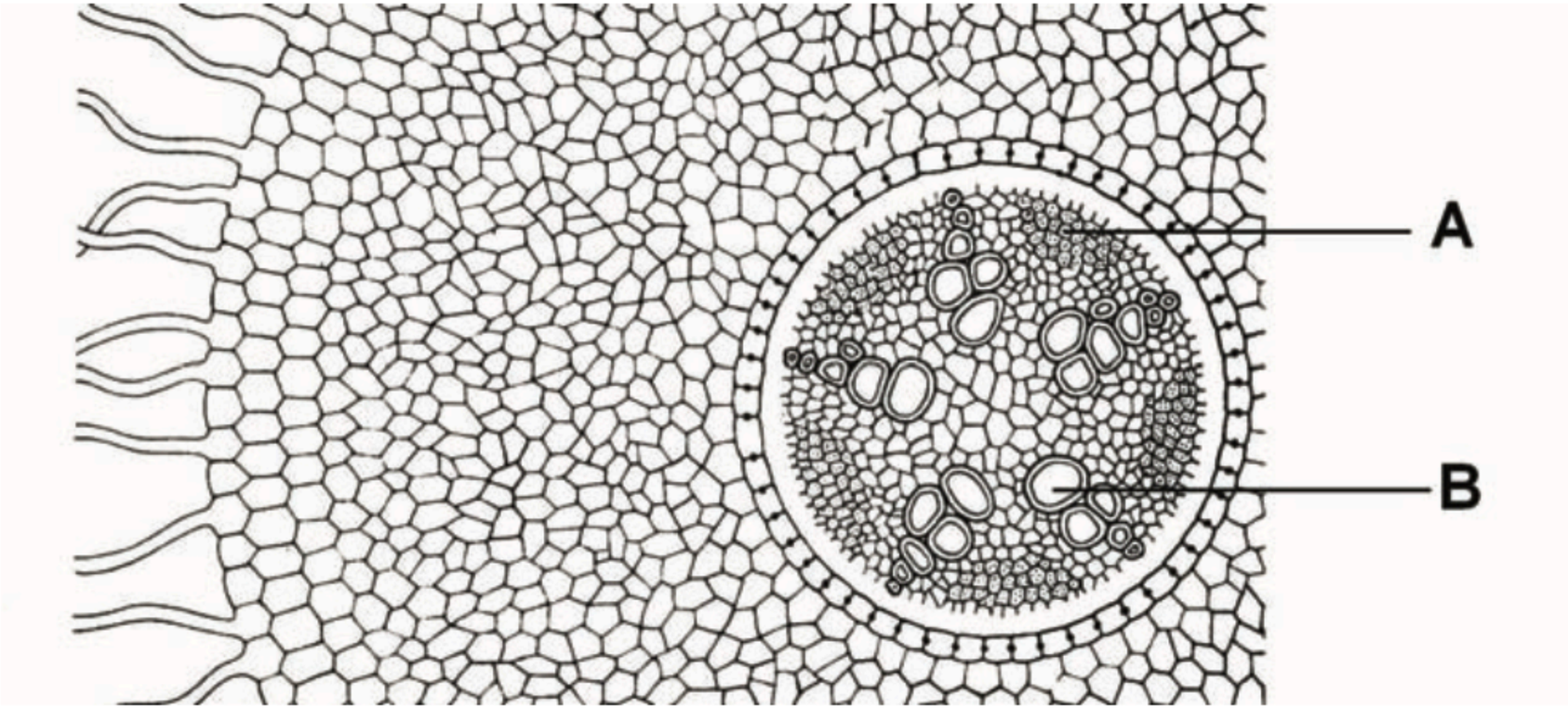
- Drewno – przewodzenie wody i soli mineralnych.
- Ksylem – umożliwia transport wody z rozpuszczonymi w niej solami mineralnymi.
- Sklerenchyma – funkcja wzmacniająca.
- Sklerenchyma – twarda pestka chroni nasiono przed uszkodzeniem.
- Twardzica – zapewnia wytrzymałość i odporność na złamanie.

Uwagi:
Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do funkcji wzmacniającej drewna, np. „Drewno – nadaje sztywność łodydze”, ponieważ drewno jest tkanką niejednorodną i zawiera włókna drzewne, które pełnią funkcję wzmacniającą.
Uznaje się odpowiedzi dotyczące innych tkanek zawierających ligninę: endodermy i korka pod warunkiem prawidłowego określenia ich funkcji.

ZADANIE 8.

Zadanie 8.

Na rysunku przedstawiono fragment budowy anatomicznej korzenia.



ZADANIE 8.

Zadanie 8.1. (0-2)

Podaj nazwy oraz funkcje tkanek oznaczonych na rysunku literami A i B.

	Nazwa tkanki	**Funkcje tkanki**
A	łyko (pierwotne)	Transport asymilatów / związków organicznych
B	drewno (pierwotne)	Transport wody z solami mineralnymi

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi, które w sposób ogólny określają funkcję łyka – transport substancji pokarmowych / odżywczych lub funkcję drewna - transport wody

ZADANIE 8.

Zadanie 8.2. (0-1)

Spośród cech budowy korzenia widocznych na rysunku podaj jedną, która świadczy o tym, że zilustrowano na nim budowę pierwotną tego organu.

- obecność skórki z włośnikami / skórki / włośników
- naprzemianległy / radialny układ wiązek przewodzących
- występuje śródskórnia i okolnica

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi, która nie odnosi się do cech budowy korzenia widocznych na rysunku, np. brak miazgi, brak wtórnego łyka, brak wtórnego drewna.

Zadanie 8.3. (0-1)

Uzupełnij zdania opisujące budowę pierwotną korzenia – podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

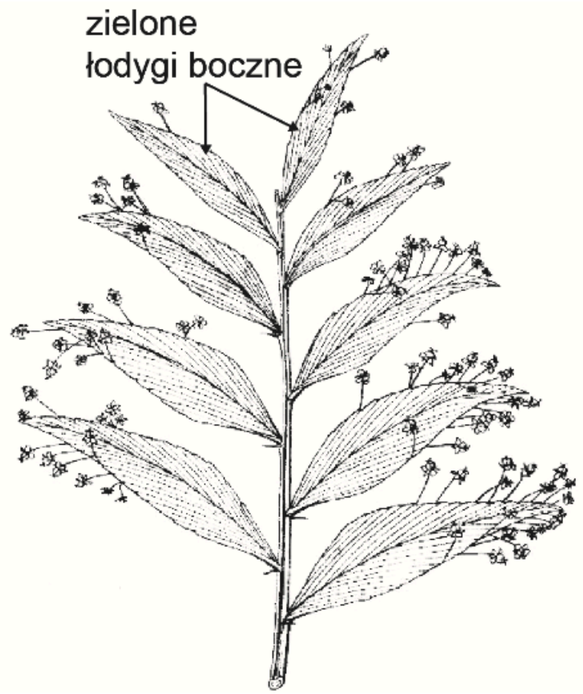
Układ wiązek przewodzących w korzeniu jest (***naprzemianległy*** / *naprzeciwległy*). Największą część w budowie korzenia zajmuje kora pierwotna zbudowana z komórek (***miękiszowych*** / *merystematycznych*). Najbardziej wewnętrzną częścią kory pierwotnej jest (***endoderma - śródskórnia*** / *okolnica - perycykl*)

ZADANIE 9.

Zadanie 9.

Liściokwiat (*Phyllanthus*) to rodzaj roślin występujących na obszarach tropikalnych i subtropikalnych na całym świecie.

Na rysunku przedstawiono pęd liściokwiatu ze zmodyfikowanymi łodygami bocznymi. Liście u tej rośliny mają postać kolczastych łusek.



ZADANIE 9.

Zadanie 9. (0-1)

Na podstawie rysunku określ, na czym polega modyfikacja łodyg bocznych u liściokwiatu, i podaj, jaką funkcję pełnią te łodygi.

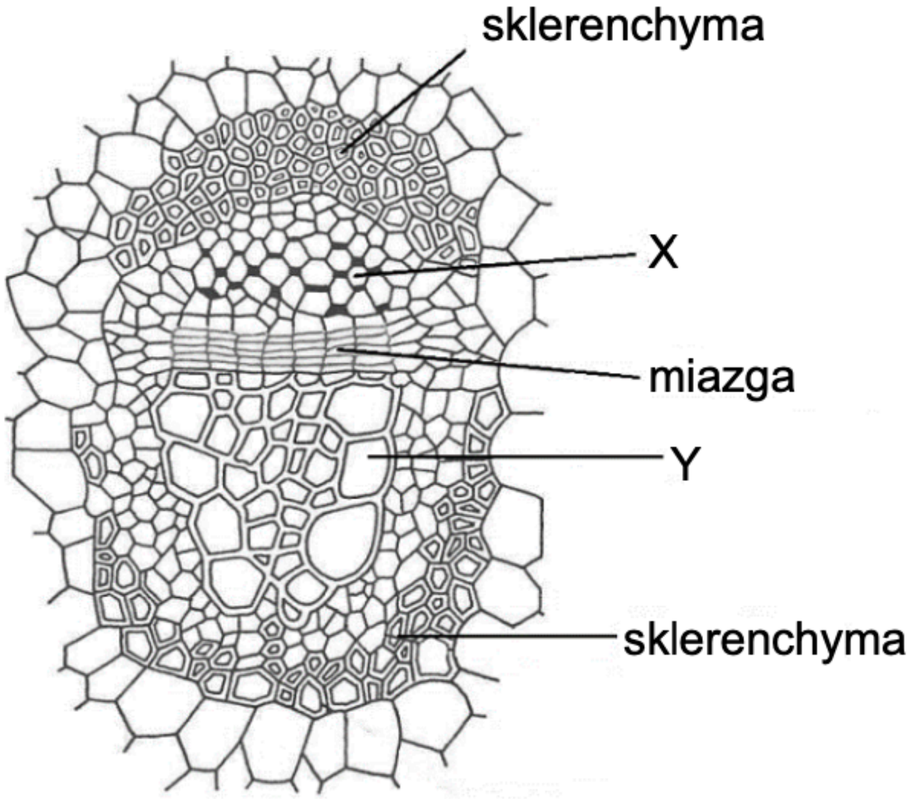
1 p. – za opisanie rodzaju modyfikacji łodyg bocznych rośliny przedstawionej na rysunku i określenie ich funkcji.

- Modyfikacja bocznych łodyg liściokwiatu polega na **spłaszczeniu ich**, co przypomina liście, które pełnią funkcje **asymilacyjne/fotosyntetyczne.**
- Łodygi boczne liściokwiatu są **spłaszczone i zielone/zawierają chloroplasty** i dlatego pełnią one funkcję **asymilacyjną.**

ZADANIE 10.

Zadanie 10.

Na rysunku przedstawiono przekrój poprzeczny przez wiązkę przewodzącą występującą w łodydze rośliny okrytonasiennej.



ZADANIE 10.

Zadanie 10.1. (0-1)

Podaj nazwy tkanek oznaczonych na rysunku literami X i Y.

X: **floem / łyko (pierwotne)** Y: **ksylem / drewno (pierwotne)**

Zadanie 10.2. (0-1)

Określ, do której grupy tkanek – stałych czy twórczych – należy miazga, oraz podaj jej funkcję w rozwoju rośliny.

1 pkt – za określenie, że miazga jest tkanką twórczą i poprawne podanie jej funkcji w rozwoju rośliny, odnoszącej się do wytwarzania wtórnych tkanek przewodzących lub umożliwienia przyrostu na grubość.

Grupa tkanek: twórcze.
Funkcja: wytwarza drewno wtórne i łyko wtórne.

Grupa tkanek: merystematyczne.
Funkcja: warunkuje wzrost pędu i/lub korzenia na grubość.

ZADANIE 10.

Zadanie 10.3. (0-1)

Podaj nazwy lub oznaczenia literowe dwóch tkanek widocznych na rysunku, które są utworzone z komórek o ścianach wysyconych ligniną.

1 pkt – za wskazanie dwóch właściwych tkanek, których ściany zbudowane są z ligniny, czyli drewna (tkanka Y) i sklerenchymy (twardzicy).

- sklerenchyma i drewno
- sklerenchyma i tkanka Y
- twardzica i tkanka Y
- twardzica i drewno

ZADANIE 11.

Zadanie 11. (0-1)

Na rysunku przedstawiono roślinę wilca ziemniaczanego, znaną pod nazwą „batat”. Jest to bylina powszechnie uprawiana w strefie międzyzwrotnikowej, na obszarach o wilgotnym i ciepłym klimacie. Bulwy korzeniowe tej rośliny, cenione jako pokarm człowieka, zawierają dużą ilość skrobi oraz inne węglowodany, a także białka, wiele witamin i składników mineralnych.



ZADANIE 11.

Zadanie 11. (0-1)

Przedstaw funkcję korzenia batata, inną niż utrzymywanie rośliny w podłożu i pobieranie wody z solami mineralnymi. Uwzględnij widoczne na rysunku przystosowanie w budowie korzenia do pełnienia tej funkcji.

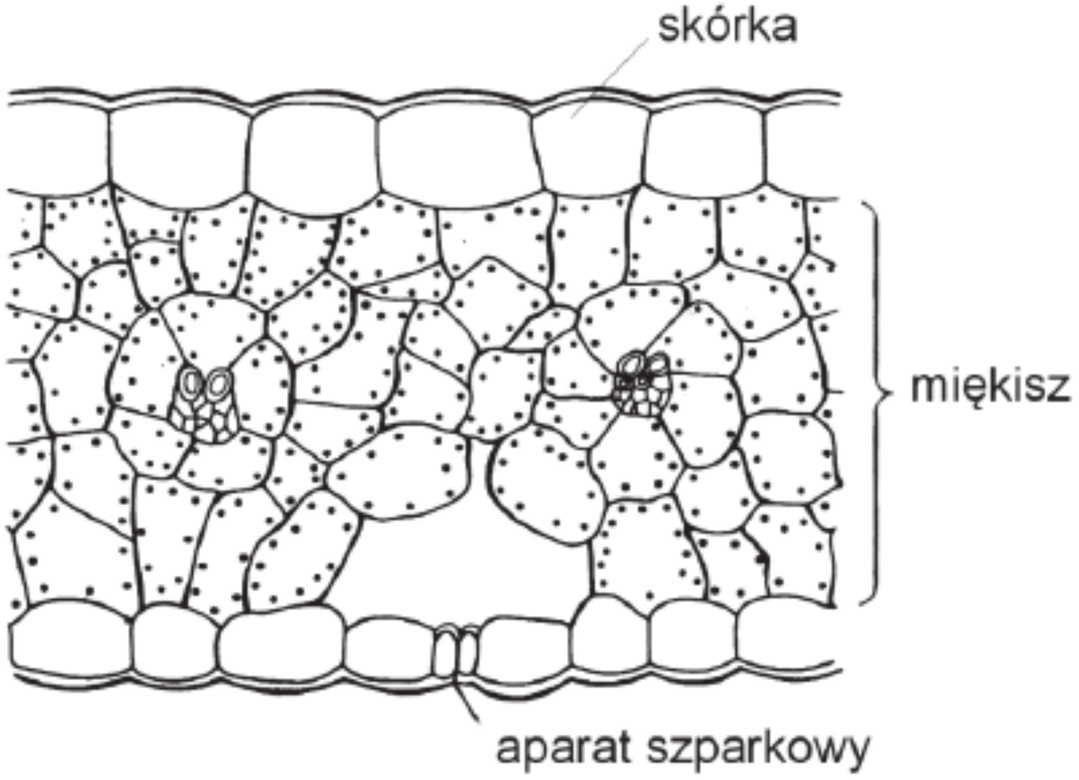
1 p. – za podanie funkcji korzenia batata polegającej na gromadzeniu materiałów zapasowych lub umożliwieniu rozmnażania wegetatywnego ze wskazaniem na bulwy (korzeniowe).

- Funkcja spichrzowa/gromadzenie materiałów zapasowych dzięki obecności bulw/zgrubień zawierających dużo miękiszu spichrzowego.
- Umożliwia przetrwanie/jest formą przetrwalną/przetrwalnikową w niesprzyjających warunkach dzięki gromadzeniu materiałów zapasowych w bulwach/ zgrubiałych częściach.
- Bulwy (korzeniowe) umożliwiają rozmnażanie wegetatywne.

ZADANIE 12.

Zadanie 12. (0-3)

Na rysunku przedstawiono przekrój przez blaszkę liścia rośliny okrytonasiennej.



ZADANIE 12.

Zadanie 12. (0-3)

Wykaż, że liść przedstawiony na schemacie:

1. jest przystosowany do przeprowadzania transpiracji

- liść posiada aparaty szparkowe, przez które może wyparowywać wodę
- dzięki aparatom szparkowym roślina usuwa nadmiar wody

2. jest przystosowany do przeprowadzania fotosyntezy

- liść ma aparaty szparkowe, przez które pobiera dwutlenek węgla - substrat niezbędny do zajścia fotosyntezy
- w komórkach miękiszu asymilacyjnego liścia obecne są chloroplasty, w których zachodzi fotosynteza
- dzięki drewnu do liścia dostarczana jest woda, która bierze udział w fotosyntezie
- drewno dostarcza liściom jony magnezu, które są niezbędne do syntezy chlorofilu, bez którego fotosynteza nie może zajść

3. zabezpiecza roślinę przed nadmierną utratą wody

- skórka posiada kutykulę, która jest warstwą hydrofobową, chroniącą przed nadmiernym wyparowywaniem wody przez liście

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający tylko podaje cechę

ZADANIE 13.



Zadanie 13.

Mchy i paprocie należą do dwóch grup roślin, które jako pierwsze opanowały środowisko lądowe, ale wywodzą się z różnych linii rozwojowych i dlatego się różnią niektórymi z uzyskanych adaptacji do tego środowiska.

Zadanie 13.1. (0-1)

Zaznacz właściwe dokończenie poniższego stwierdzenia.

Charakterystyczną cechą mchów, odróżniającą tę grupę roślin od paproci, jest

A. zdolność gametofitu do fotosyntezy.

B. rozmnażanie za pomocą zarodników.

C. **dominacja haploidalnego gametofitu.**

D. przemieszczanie się plemników do rodni w wodzie.

ZADANIE 13.

Zadanie 13.2. (0-1)

Określ, czy listek mchu jest strukturą homologiczną, czy analogiczną do liścia paproci. Odpowiedź uzasadnij.

1 pkt – za określenie, że są to struktury analogiczne i poprawne uzasadnienie odnoszące się do faktu, że są to struktury o innej ploidalności / miejscu w przemianie pokoleń lub odnoszące się do budowy tkankowej

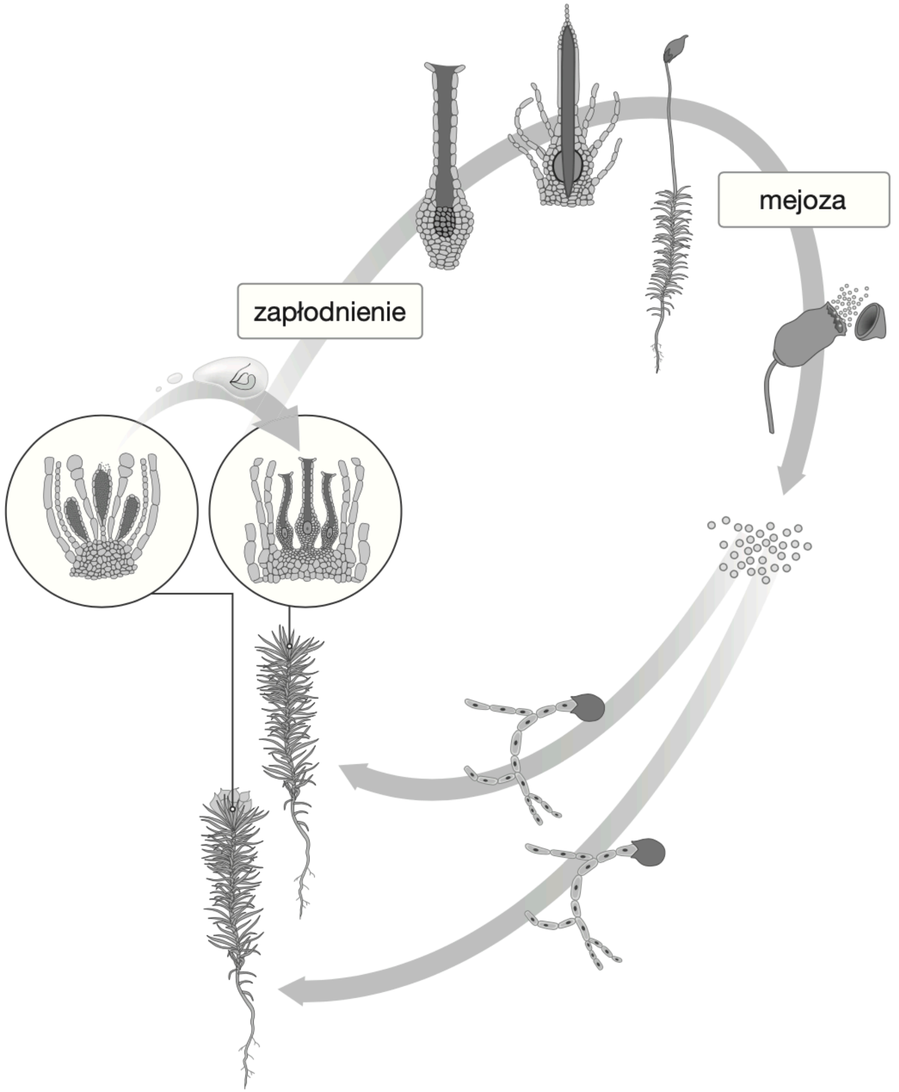
- Są to struktury analogiczne bo są wytworami różnych pokoleń cyklu życiowego – listek mchu to struktura gametofitu (haploidalna), a liść paproci – sporofitu (diploidalna).
- Są to struktury analogiczne, ponieważ pełnią taką samą funkcję, ale mają inne pochodzenie/ploidalność.
- Nie są to struktury homologiczne, ponieważ listek mchu nie ma typowej budowy tkankowej, natomiast liść paproci zbudowany jest z tkanek.

ZADANIE 14.

Zadanie 14.

Mchy zasiedlają najczęściej cieniste i wilgotne środowiska lądowe. Rośliny te mają zdolność wchłaniania i zatrzymywania wody dzięki szczególnej budowie anatomicznej lub zewnętrznym przestrzeniom kapilarnym. Listki na łodyżce mchu ustawione są zazwyczaj skośnie i skierowane są ku górze – tak, że w ich kątach gromadzi się woda. Dzięki temu, że listki są umieszczone jeden nad drugim i przylegają do siebie, tworzą zamknięty system kapilarny, umożliwiający podsiąkanie wody ku górze. Mchy rosną zwykle w dużych, gęstych kępach, dlatego mogą gromadzić wodę nie tylko między listkami pojedynczej rośliny, lecz także między blisko rosnącymi osobnikami. Oddawanie wody przez mchy odbywa się na drodze parowania.

Na rysunku przedstawiono cykl rozwojowy mchu z rodzaju płonnik.



ZADANIE 14.

Zadanie 14.1. (0-1)

Zaznacz zdania, które poprawnie opisują gametofit mchu z rodzaju płonnik.

A. Jest pokoleniem diploidalnym, odpowiadającym za wytwarzanie gamet.
B. Ma postać ulistnionej łodyżki umocowanej w podłożu za pomocą chwytników.
C. To pokolenie krótkotrwałe, bezzieleniowe i niezdolne do fotosyntezy.
D. Dominuje w cyklu rozwojowym, ponieważ jest rośliną wieloletnią, samożywną.
E. Rozwija się z zarodników, które kiełkują w stadium młodociane nazywane splątkiem.
F. Powstaje w wyniku zapłodnienia, a jego pierwszą komórką jest zygota.

Zadanie 14.2. (0-1)

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących zarodników mchu z rodzaju płonnik. Zaznacz literę P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub literę F – jeśli jest fałszywe.

1.	Zarodniki mchu są jednakowe pod względem morfologicznym, ale różnią się fizjologicznie.	**P**	**F**
2.	Ściany zarodników są okryte substancją tłuszczową nazywaną sporopoleniną, która zabezpiecza je przed wysychaniem.	**P**	**F**
3.	Gamety męskie mchu są ruchliwe, a gamety żeńskie — nieruchliwe.	**P**	**F**

ZADANIE 14.

Zadanie 14.3. (0-1)

Na podstawie schematu określ, czy przedstawiony mech jest jednopienny czy dwupienny. Odpowiedź uzasadnij.

1 pkt — za określenie, że widoczny na schemacie przedstawiciel mchów jest rośliną dwupienną, wraz z uzasadnieniem odnoszącym się do obecności w cyklu rozwojowym rozdzielnopłciowych gametofitów.

Przedstawiciel mchów widoczny na schemacie jest **rośliną dwupienną**, ponieważ:

- na jednym osobniku znajduje się albo plemnia, albo rodnia
- występują osobniki męskie z plemniami lub żeńskie z rodniami
- wykształca rozdzielnopłciowe gametofity,
- wykształca gametofit męski zawierający tylko plemnie / gametangia męskie oraz gametofity żeńskie wykształcające tylko rodnie / gametangia żeńskie.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi określających rodnie jako lęgnie.

ZADANIE 14.

Zadanie 14.4. (0-1)

Wyjaśnij, jakie znaczenie dla rozmnażania płciowego przedstawionego mchu może mieć występowanie osobników tego gatunku w gęstych kępach.

1 pkt – za wyjaśnienie odnoszące się do bliskości gametofitów żeńskich i gametofitów męskich w obrębie kępy mchu lub kumulowania wody przez kępę mchu, co ułatwia zapłodnienie.

- Występowanie tego mchu w gęstych kępach pozwala na rozwój osobników męskich i żeńskich w niewielkich odległościach od siebie, co ułatwia przeniesienie gamet męskich na gametofity żeńskie, a w konsekwencji zapłodnienie.
- Gęste kępy mchu łatwiej zatrzymują wodę, która jest potrzebna w procesie zapłodnienia - umożliwia przeniesienie gamet męskich do gametangium żeńskiego.
- Dzięki bliskiemu sąsiedztwu poszczególnych osobników łatwiejsze staje się przedostanie plemnika z plemni w kropli wody do komórki jajowej w rodni i zapłodnienie.

ZADANIE 14.

Zadanie 14.5. (0-1)

Wykaż, że zarodniki wytwarzane są tylko na osobnikach żeńskich mchu.

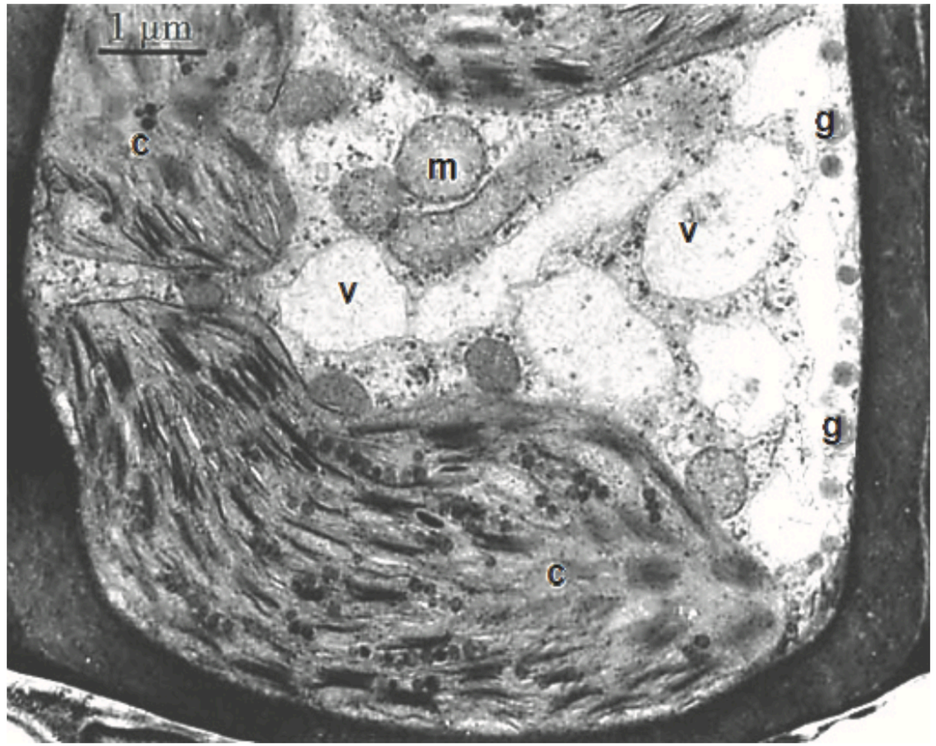
1 pkt – za poprawne wykazanie, uwzględniające powstawanie sporofitu z zarodnią tylko na osobnikach żeńskich

- Plemnik dostaje się z osobnika męskiego na osobnik żeński, gdzie dochodzi do zapłodnienia, w wyniku którego z zygoty ostatecznie powstaje sporofit, który wykształca setę, która na szczycie ma zarodnię, gdzie wytwarzane są zarodniki.
- U płonnika rodnie i plemnie występują na różnych gametofitach. Do zapłodnienia dochodzi tylko w gametoficie żeńskim, który zawiera rodnię. W wyniku zapłodnienia powstaje zygota, która daje początek sporofitowi na żeńskim osobniku. Sporofit zawiera setę, która na szczycie ma zarodnię, gdzie wytwarzane są zarodniki.

ZADANIE 15.

Zadanie 15.

Mchy pokrywają glebę dużymi, zwartymi darniami. Na zdjęciu przedstawiono fragment pewnej komórki mchu złotowłosa strojnego. Literami oznaczono: m – mitochondria, v – wakuole, c – chloroplasty, g – krople tłuszczu zawarte w cytoplazmie.



ZADANIE 15.

Przeprowadzono obserwację, której celem było określenie odporności złotowłosa strojnego na niską temperaturę. Wiosną i zimą zmierzono zawartość chlorofilu i aktywność fotosyntetyczną tkanki, której komórkę przedstawiono na powyższym zdjęciu. Wyniki badania podano w tabeli.

Pora roku	**Temperatura powietrza [°C]**	**Zawartość chlorofilu [µg/g świeżej masy]**	**Aktywność fotosyntetyczna [µmol O_2/g świeżej masy]**
wiosna	+2	2,53	125,12
zima	–5	2,17	115,13

Na podstawie: N. Ljube, M. Wrischer, T. Prebeg, Z. Devide. *Structural changes [...] of the moss Polytrichum formosum [...]*, „Acta Bot. Croat.” 64, 2005.

ZADANIE 15.

Zadanie 15.1. (0-1)

Określ, czy na zdjęciu przedstawiono komórkę dojrzałego sporofitu, czy – gametofitu złotowłosa strojnego. Odpowiedź uzasadnij – podaj jedną, widoczną na zdjęciu, cechę budowy charakterystyczną dla tego pokolenia.

1 p. – za określenie, że jest to komórka gametofitu wraz z prawidłowym uzasadnieniem uwzględniającym obecność chloroplastów.

- Jest to komórka gametofitu, ponieważ
- zawiera chloroplasty.
- widoczne są grana (z chlorofilem).

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi wskazujących cechę charakterystyczną dla tego pokolenia, ale niewidoczną na zdjęciu, np. obecność chlorofilu.

ZADANIE 15.

Zadanie 15.2. (0-1)

Wybierz i zaznacz właściwe dokończenie zdania spośród A–B oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród 1.–3.

Na podstawie wyników obserwacji można stwierdzić, że złotowłos strojny

A.	jest odporny na niską temperaturę,	ponieważ	**1.**	w temperaturze poniżej 0 °C w komórkach ustaje fotosynteza.
			2.	zimą gametofit zamiera i nie może zachodzić fotosynteza.
B.	nie jest odporny na niską temperaturę,		**3.**	zimą fotosynteza zachodzi na poziomie tylko niewiele niższym niż wiosną.

ZADANIE 15.

Zadanie 15.3. (0-2)

Wykaż, że mszaki

1. **przyczyniają się do ochrony gleby przed erozją spowodowaną wiatrem:**
2. **wpływają na bilans wodny środowisk**

2 p. – za odpowiedź określającą rolę mszaków w ochronie gleby przed erozją poprzez tworzenie zwartych darni, oraz rolę mszaków w zmniejszeniu wahań bilansu wodnego, poprzez ograniczenie parowania wody z gleby lub zdolność magazynowania wody.

1.

- Mszaki rosną w zwartych darniach, co chroni glebę przed wywiewaniem cząstek gleby.
- Mszaki rosną w dużych skupieniach, co chroni glebę przed niszczeniem jej struktury.

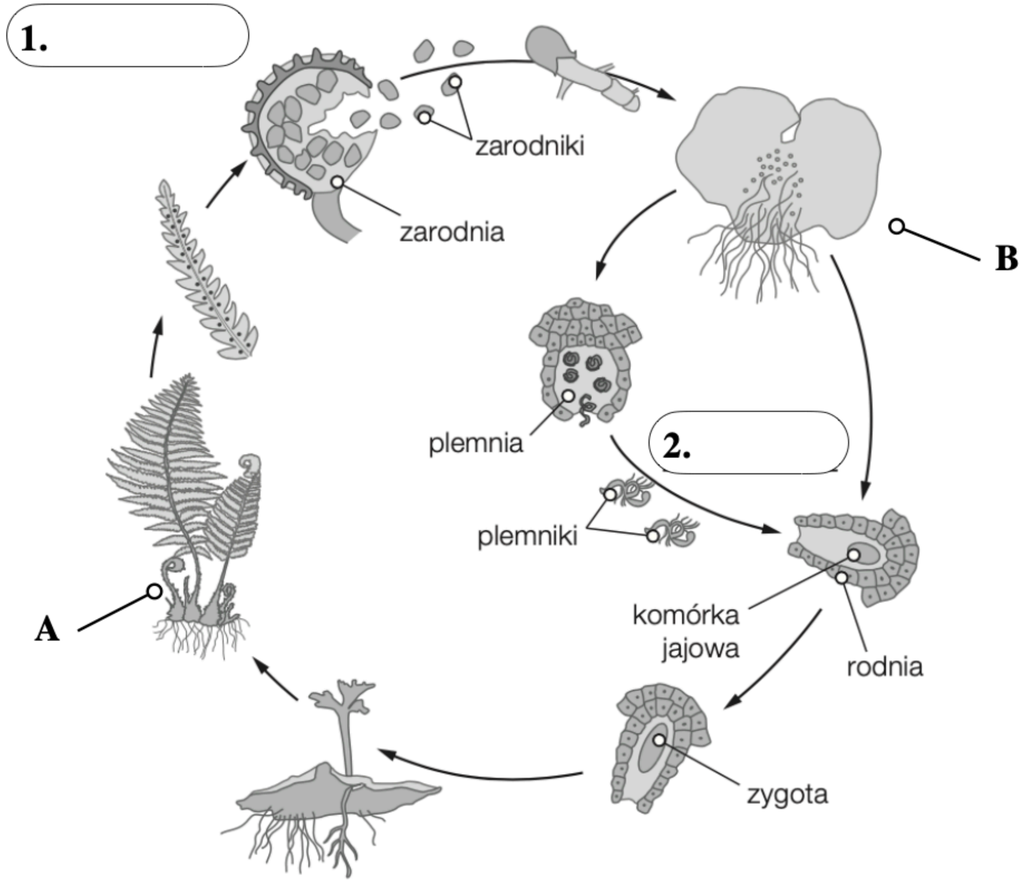
2.

- Mszaki utrzymują wilgoć w ekosystemie / w glebie / w powietrzu dzięki swej możliwości magazynowania wody.
- Mszaki rosną w dużych skupieniach, dzięki czemu ograniczają parowanie wody z gleby.
- Mszaki ograniczają parowanie wody z gleby poprzez silne pokrycie jej darnią.
- Mszaki, magazynując wodę, zwiększają wilgotność podłoża, a taka gleba jest mniej podatna na działanie wiatru.

ZADANIE 16.

Zadanie 16.

Cykl rozwojowy większości roślin charakteryzuje przemiana pokoleń. Poniżej przedstawiono cykl rozwojowy paprotki zwyczajnej.



ZADANIE 16.

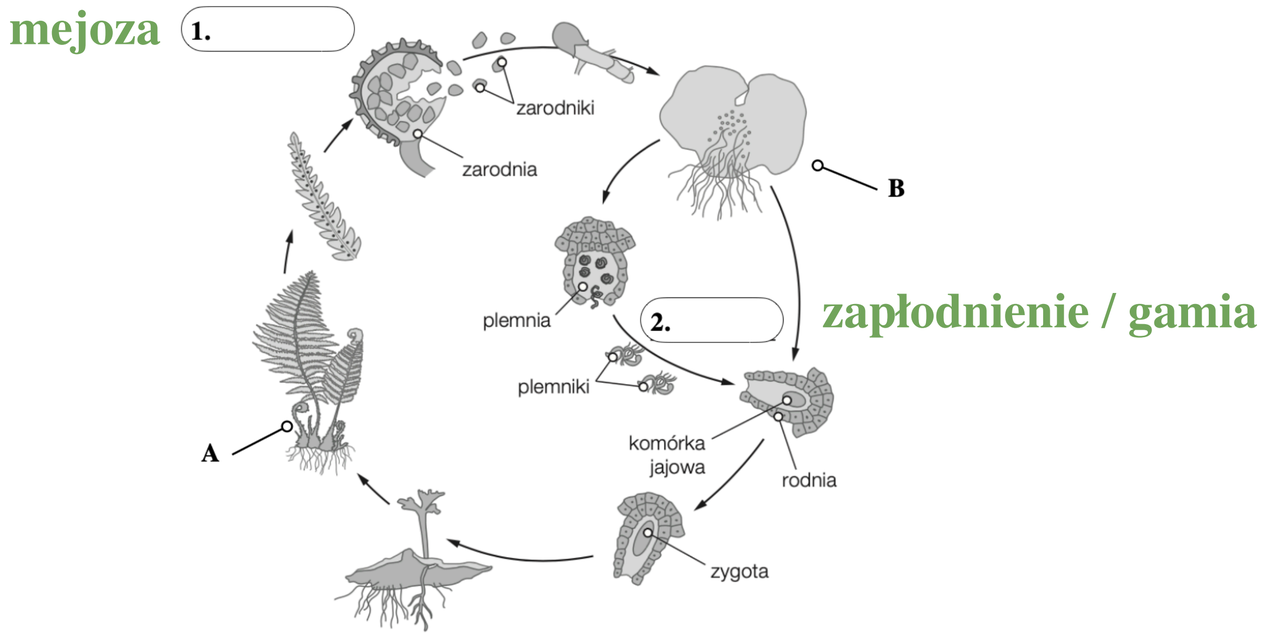
Zadanie 16.1. (0-1)

Podaj nazwy stadiów życiowych oznaczonych literami A i B.

A. sporofit B. gametofit

Zadanie 16.2. (0-1)

Uzupełnij schemat, wpisując nazwy procesów 1. i 2. zachodzących w cyklu życiowym paprotki zwyczajnej.



ZADANIE 16.

Zadanie 16.3. (0-1)
Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A, B albo C oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

U paprotki zwyczajnej występują liście zwane

A.	trofofilami	ponieważ	**1.**	pełnią funkcję asymilacyjną i wytwarzają zarodniki
B.	sporofilami		**2.**	ich funkcją jest tylko wytwarzanie zarodników
C.	sporotrofofofilami		**3.**	ich funkcją jest tylko przeprowadzanie fotosyntezy

ZADANIE 16.



Zadanie 16.4. (0-1)

Łodyga paprotki zwyczajnej uległa modyfikacji.

Podaj nazwę tego przekształconego organu oraz podkreśl funkcje, jakie może on pełnić.

1. Nazwa zmodyfikowanej łodygi: **kłącze**

2. Funkcje tego organu:

magazynowanie substancji zapasowych

udział w rozmnażaniu wegetatywnym

funkcja przetrwalnikowa

funkcja asymilacyjna

ZADANIE 16.



Zadanie 16.5. (0-1)

Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Dojrzały sporofit paprotki zwyczajnej żyje w połączeniu z przedroślem.	**P**	**F**
2.	Gametofit paprotki zwyczajnej jest obupłciowy.	**P**	**F**
3.	Młode liście wyrastające z kłącza mają charakterystyczny, pastorałowaty kształt.	**P**	**F**

ZADANIE 16.

Zadanie 16.6. (0-1)

Uzasadnij, że stwierdzenie „Rozmnażanie się paprotki zwyczajnej przez zarodniki można określić jako klonowanie” jest <u>nieprawdziwe</u>.

1 pkt – za poprawną odpowiedź uwzględniającą rekombinację materiału genetycznego w procesie powstawania zarodników

- Stwierdzenie jest nieprawdziwe, ponieważ zarodniki paprotki zwyczajnej powstają w wyniku podziału mejotycznego, w trakcie którego zachodzi crossing-over i mają zrekombinowany materiał genetyczny, a więc osobniki/gametofity/przedrośla, które się z nich rozwiną będą zróżnicowane genetycznie, a więc nie będą klonami.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi, odnoszącej się tylko do mejozy bez wskazania na rekombinację materiału genetycznego.

ZADANIE 16.

Zadanie 16.7. (0-1)

Na podstawie schematu podaj nazwę systemu korzeniowego, który występuje u paprotki zwyczajnej. Odpowiedź uzasadnij.

1 pkt – za podanie, że jest to system wiązkowy i uzasadnienie uwzględniające cechę tego systemu korzeniowego

- Jest to system wiązkowy, ponieważ budują go korzenie przybyszowe.
- Wiązkowy, gdyż składa się z wielu równorzędnych, podobnej grubości, korzeni, rozchodzących się od podstawy łodygi.
- Wiązkowy - składający się z gęstej i silnie rozgałęzionej wiązki cienkich korzeni