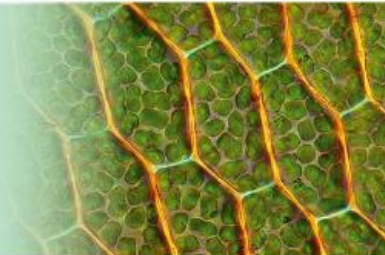


Tkanki mięsiszowe

Tkanki mięsiszowe znajdują się we wszystkich organach rośliny i zazwyczaj stanowią ich główną część. Mimo że należą do tkanek stałych, ich komórki zachowują zwykle zdolność podziałową i często dają początek merystemom wtórnym. Tkanki mięsiszowe są zbudowane z żywych, cienkościennych komórek, zawierających duże wakuole. Tkanki te ze względu na budowę i pełnione funkcje dzieli się na miękisz: asymilacyjny, spichrzowy, zasadniczy i powietrzny.

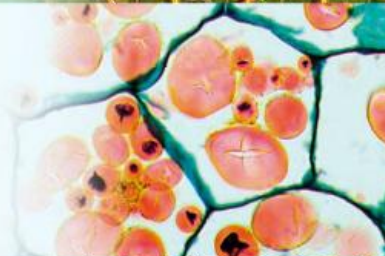
■ Miękisz asymilacyjny

Miękisz asymilacyjny zawiera liczne chloroplasty, w których zachodzi fotosynteza. Występuje w liściach i lodyżkach mchów oraz w liściach i zielonych lodygach roślin naczyniowych. W zależności od kształtu komórek i wielkości przestworów międzykomórkowych wyróżnia się m.in. miękisz palisadowy, gąbczasty i wieloramienny.



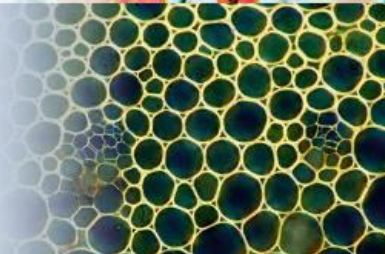
■ Miękisz spichrzowy

Miękisz spichrzowy jest magazynem substancji zapasowych, głównie skrobi. Występuje w organach spichrzowych roślin, m.in. w bulwach ziemniaka i korzeniach marchwi. Odmianą miękiszu spichrzowego jest miękisz wodny, który stanowi magazyn wody w lodygach lub liściach sukulentów.



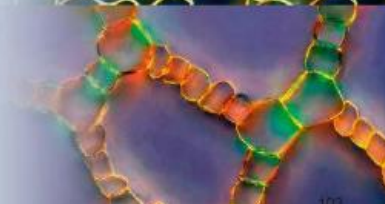
■ Miękisz zasadniczy

Miękisz zasadniczy wypełnia przestrzeń między innymi tkankami. Znajduje się głównie w młodych lodygach i korzeniach. Buduje również owocnice mięsistych oraz płatków kwiatów.



■ Miękisz powietrzny

Miękisz powietrzny (aerenchyma) występuje w organach roślin wodnych. Charakteryzuje się dużymi przestworami międzykomórkowymi, w których gromadzą się gazy, głównie tlen, niezbędne do przemian metabolicznych. Ułatwia również unoszenie się pędów roślin w wodzie.



■ Tkanki przewodzące

Dobre rozwinięte tkanki przewodzące występują u paprotników i roślin nasiennych. Ich funkcją jest transport wody z solami mineralnymi oraz związków organicznych między różnymi organami rośliny. Wyróżnia się dwa rodzaje tkanek przewodzących: drewno i łyko.

Drewno

Drewno (ksylem) **przewodzi wodę z solami mineralnymi** od korzeni do pędów rośliny. Jest ono tkanką niejednorodną, zbudowaną z kilku typów komórek. Za transport wody odpowiadają martwe elementy przewodzące drewna – **cewki** lub **naczynia**. Ich ściany komórkowe są wysyczone **ligniną**, która umożliwia przyleganie wody do powierzchni ścian oraz jej pionowy transport z korzeni do pędów. Związek ten nadaje również ścianom komórkowym dużą twardość i dzięki temu – odporność na zgniatanie. W ten sposób zapewnia elementom przewodzącym drożność.

W ścianach komórkowych cewek i naczyń znajdują się liczne otwory zwane **jamkami**. Jamki są zaopatrzone w błony zamykające.

Cewki występują w drewnie paprotników oraz roślin nagozalążkowych. Są to wydłużone, puste komórki o wrzecionowatym kształcie, które ściśle do siebie przylegają. W ich zdrewniałych ścianach komórkowych znajdują się liczne jamki. Woda, która przemieszcza się w cewkach, przepływa z komórki do komórki przez błony zamykające jamki.

Naczynia występują w drewnie roślin okrytozalążkowych. Są to długie przewody zbudowane z **członów naczyń** – pustych komórek o zdrewniałych ścianach komórkowych. W ścianach poprzecznych tych komórek znajdują się duże otwory, którymi woda przepływa w górę naczynia ciągłym strumieniem. Natomiast ściany podłużne mają liczne jamki, którymi woda przepływa między naczyniami. Dzięki temu transport wody w naczyniach jest znacznie wydajniejszy niż w cewkach.

Oprócz elementów przewodzących w drewnie występują martwe włókna sklerenchymatyczne, zwane również **włóknami drzewnymi**, oraz żywy **mięksisz drzewny**. Włókna drzewne pełnią funkcję wzmacniającą, natomiast mięksisz drzewny jest głównie tkanką spichrzową.

Łyko

Łyko (floem) **przewodzi związki organiczne** między różnymi organami rośliny. Do związków tych należą głównie **produkty fotosyntezy**, które powstają w liściach oraz zielonych łodygach, skąd są transportowane do pozostałych części rośliny. Łyko jest tkanką niejednorodną, zbudowaną z kilku typów komórek. Za transport związków organicznych odpowiadają elementy przewodzące łyka – **komórki sitowe** i **rurki sitowe**. Komórki sitowe występują u paprotników oraz roślin nagozalążkowych. Natomiast rurki sitowe to długie ciągi komórek, zwanych **członami rurek sitowych**, które występują u roślin okrytozalążkowych. Oba typy komórek przewodzących łyka są żywe i mają **celulozowo-pektynowe ściany komórkowe**. W ścianach tych znajdują się pory zgrupowane w tzw. **pola sitowe** (sita). Przez pory pól sitowych przechodzą grube pasma cytoplazmy łączące protoplasty sąsiadujących komórek. W komórkach sitowych pola sitowe są rozrzucone w ścianach w sposób nieregularny. W członach rurek sitowych pola

sitowe o dużych porach znajdują się w ścianach poprzecznych, a pola sitowe o mniejszych porach – w ścianach podłużnych.

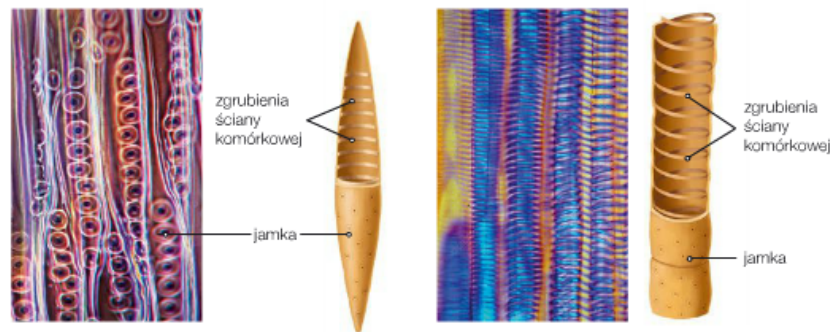
Protoplasty komórek przewodzących łyka nie mają jądra komórkowego ani aparatów Golgiego. Siateczka śródplazmatyczna jest w nich słabo rozwinięta, a mitochondria nieliczne. Rozpadowi ulega także tonoplast – błona otaczająca wakuolę. Cechą charakterystyczną są natomiast rozdęte plastidy, magazynujące skrobię lub białko.

Do członów rurek sitowych przylegają **komórki przyrurkowe**, które zawierają wszystkie organelle typowe dla komórek roślinnych. Odnaczają się one dużą liczbą mitochondriów, w których zachodzi intensywna synteza ATP. Komórki przyrurkowe sterują metabolizmem rurek sitowych oraz zaopatrują je w ATP.

Oprócz elementów przewodzących w łyku występują martwe włókna sklerenchymatyczne, zwane również **włóknami łykowymi**, oraz żywy **mięksisz łykowy**. Włókna łykowe pełnią funkcję wzmacniającą, natomiast mięksisz łykowy odgrywa głównie rolę tkanki spichrzowej.

Cewki i naczynia

Komórki przewodzące drewna są martwe, długie, zaopatrzone w jamki i często pozbawione ścian poprzecznych. Dlatego sprawnie transportują wodę z solami mineralnymi w obrębie rośliny.

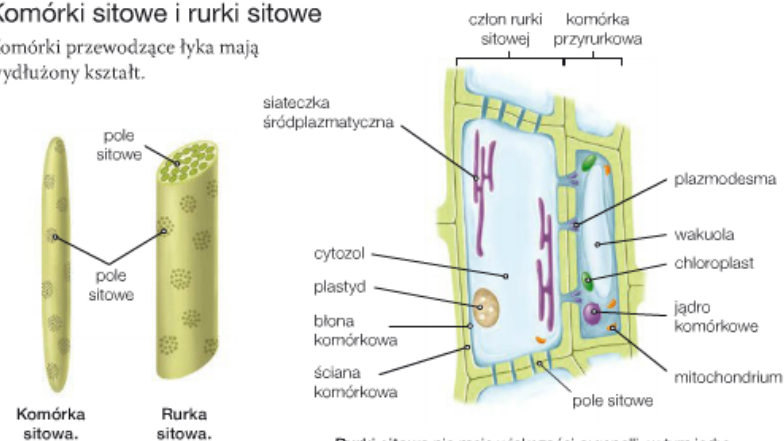


Cewki występują w drewnie paprotników i roślin nagozalążkowych.

Naczynia występują w drewnie roślin okrytozalążkowych.

Komórki sitowe i rurki sitowe

Komórki przewodzące łyka mają wydłużony kształt.



Rurki sitowe nie mają większości organeli, w tym jądra komórkowego. Dzięki temu sprawnie transportują związki organiczne w obrębie rośliny.

■ Wiązki przewodzące

W organach roślinnych drewno i lyko tworzą wiązki przewodzące: proste oraz złożone.

Wiązki proste są zbudowane tylko z drewna lub tylko z lyka. Natomiast **wiązki złożone** składają się z obu typów tkanek. W zależności od wzajemnego ułożenia drewna i lyka wyróżniamy m.in. wiązki koncentryczne oraz naprzeciwległe. Wiązki naprzeciwległe mogą być zamknięte – jeśli nie mają warstwy kambium – lub otwarte – jeśli między drewnem a lykiem występuje warstwa kambium.

■ Utwory wydzielnicze

W roślinach znajdują się pojedyncze komórki lub zespoły komórek, które wytwarzają i wydzielają na zewnątrz związki organiczne o różnych funkcjach.

Utwory wydzielnicze zewnętrzne wydzielają substancje na zewnątrz organizmu rośliny. Należą do nich m.in.:

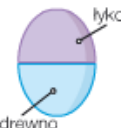
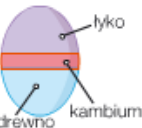
- ▶ komórki wydzielnicze epidermy, które uwalniają olejki eteryczne; ich funkcją jest np. przywabianie zwierząt zapylających kwiaty,

- ▶ miodniki, które występują w kwiatach i wydzielają nektar; ich funkcją jest przywabianie zwierząt zapylających kwiaty,

- ▶ hydatory (szparki wodne, wypotniki), które występują na powierzchni liści; ich funkcją jest wydzielanie nadmiaru wody,

- ▶ włoski trawienno-chłonne, które występują na powierzchni liści u niektórych roślin mięsożernych, np. u rosziczki; umożliwiają one trawienie schwytych zwierząt i wchłanianie drobnocząsteczkowych produktów rozkładu.

Utwory wydzielnicze wewnętrzne wytwarzają substancje gromadzące się wewnątrz organizmu rośliny. Do takich utworów wydzielniczych należą m.in. rury mleczne, których komórki wydzielają sok mleczny (lateks) o funkcji obronnej oraz **kanały żywiczne** – przewody wyściełane komórkami wytwarzającymi **żywicę**. Kanały żywiczne występują u wielu roślin iglastych, np. u sosny i modrzewia. Zmagazynowana w nich żywica chroni rośliny przed wnikaniem do ich wnętrza drobnoustrojów chorobotwórczych, a także zabezpiecza miejsca uszkodzeń rośliny.

Wiązki przewodzące			
prosta	złożone		
	koncentryczna	naprzeciwległa zamknięta	naprzeciwległa otwarta
			

Polecenia kontrolne

1. Wymień miejsca, w których rozmieszczone są merystemy pierwotne i wtórne. Następnie podaj funkcje tych merystemów.
2. Porównaj budowę tkanek okrywających: pierwotnej z wtórną.
3. Wymień różnice między epidermą a ryzodermą.
4. Scharakteryzuj rodzaje tkanek miękkich.
5. Wymień przystosowania tkanek przewodzących, które zwiększają wydajność transportu substancji w roślinie.

Skopiowałam Wam dalszą część podręcznika „Biologia na czasie 2” – zakres rozszerzony – M. Guzik, R. Kozik, Wł. Zamachowski, zawierającą materiał o tkance miękiszowej i przewodzącej. Proszę dokładnie analizować treść, rysunki oraz informacje, które zamieszczam pod tematami, bo robicie dużo błędów w odpowiedziach zadań.

Temat: Tkanki roślinne- tkanka miękiszowa i przewodząca.

1. Charakterystyka tkanki miękiszowej, wypełniającej ciało rośliny.

a) **cechy budowy** - Zbudowana jest z żywych, cienkościennej komórek o dużych wakuolach. Między komórkami występują przestwory międzykomórkowe. Jest to tkanka stała, ale dzięki słabemu zróżnicowaniu komórek miękiszu mogą z nich powstawać merystemy wtórne.

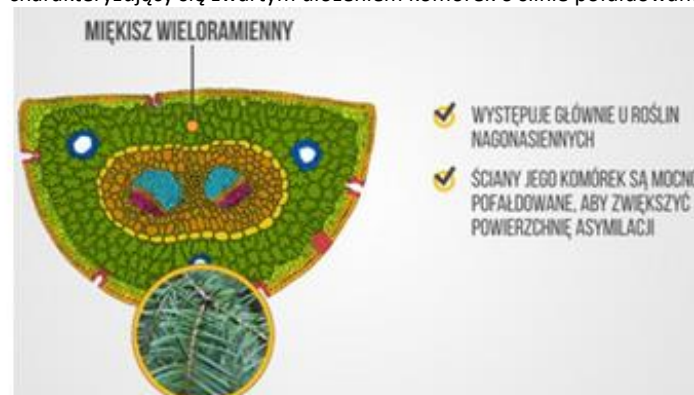
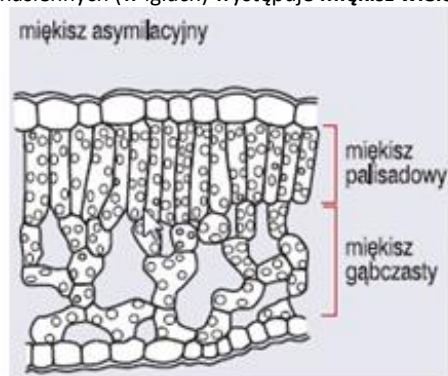
b) **rodzaje tkanki miękiszowej**

Ze względu na pełnione funkcje wyróżnia się kilka typów tkanki miękiszowej:

- **miękisz zasadniczy**- zbudowany z komórek okrągłych. Nie posiada specjalnych przystosowań w budowie i funkcjach. Wypełnia przestrzeń między innymi tkankami, tworząc np. korę pierwotną łodygi i korzenia

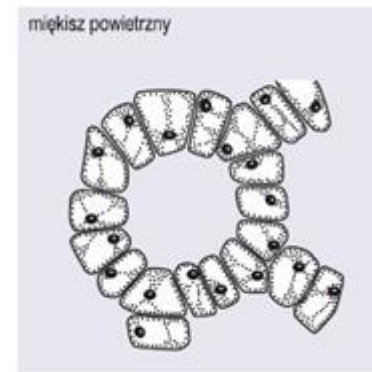
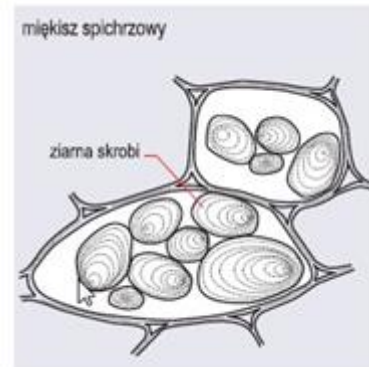


- **miękisz asymilacyjny** – przeprowadza **fotosyntezę**, dlatego jego komórki posiadają **chloroplasty**. U roślin dwuliściennych występuje w dwóch odmianach – jako **miękisz palisadowy** i **gąbczasty**. U niektórych nagonasiennych (w igłach) występuje **miękisz wieloramienny** charakteryzujący się zwartym ułożeniem komórek o silnie pofałdowanej powierzchni.



- **miękisz spichrzowy** w komórkach gromadzi materiały zapasowe w postaci skrobi, tłuszczów, białek. Występuje w różnych organach spichrzowych: bulwach, kłączach, niekiedy korzeniach oraz mięsistych owocach i nasionach. Jego komórki posiadają liczne **leukoplasty**.

Odmianą miększu spichrzowego jest **miększ wodonośny**, którego komórki mają duże **wakuole** gromadzące wodę. Występuje w organach roślin stanowisk suchych (sukulentów) np. w łodygach kaktusów, liściach agawy.



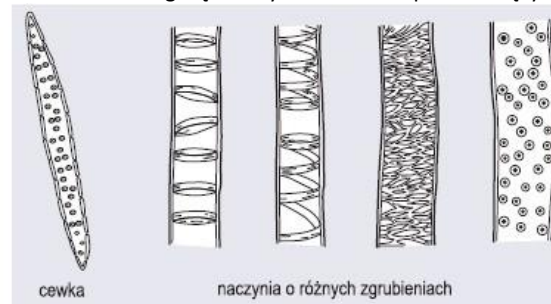
- miększ powietrzny (aerenchyma)**- występuje przede wszystkim w organach roślin wodnych, głównie łodygach (np. u wywłócznika). Ma **luźno ułożone komórki** między którymi znajdują się obszerne przestrzenie międzykomórkowe, tworzące **system kanałów wypełnionych powietrzem**. Stanowi wewnętrzny **magazyn tlenu i dwutlenku węgla** oraz **ułatwia unoszenie się roślin w wodzie**.

Zachęcam do obejrzenia filmów na YouTube, gdzie jeszcze raz jest omówiona tkanka miększowa <https://www.youtube.com/watch?v=UdVdt55cNB8> oraz jak się uczyć o tkankach <https://www.youtube.com/watch?v=kHFuRfMlcFk>

2. Charakterystyka tkanki przewodzącej. <https://www.youtube.com/watch?v=NhUhEzQ4Pzg>

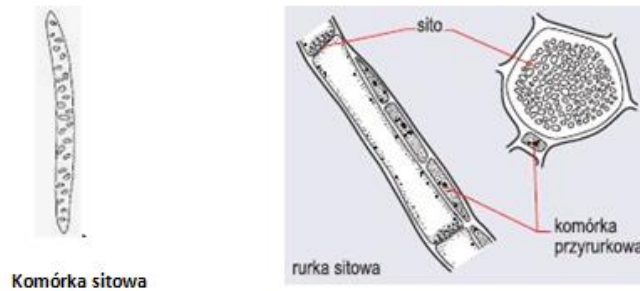
Tkanki przewodzące należą do tkanek **niejednorodnych** – oprócz **elementów przewodzących** zawierają inne struktury, m. in. **komórki miększu drzewnego** i **włókna sklerenchymatyczne** (drzewne). Do tkanek przewodzących należy **drewno (ksylem)** i **tyko (floem)**.

a) drewno (ksylem) – **przewodzi (transportuje) wodę i sole mineralne** z korzeni w górę rośliny. Elementami przewodzącymi są **cewki i naczynia**.

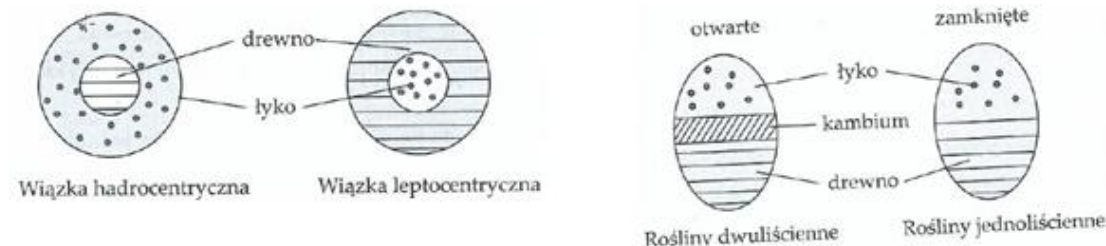


- Cewki**- martwe, wydłużone, przylegające do siebie komórki o wrzecionowatym kształcie, **zaopatrzone w liczne jamki** lejkowate, za pomocą których woda przepływa cewki do cewki. Ściany komórkowe cewek są zdrewniałe. Występują w drewnie **paprotników** i u większości **roślin nagozalążkowych**.

- **Naczynia**- to długie rury utworzone z martwych komórek, w których zanikł protoplast i ściany poprzeczne. Boczne ściany są silnie zdrewniałe, zawierają różnego kształtu zgrubienia i jamki. Pełnią też funkcję wzmacniającą. Występują u **roślin okrytozalążkowych**.
 - **Miękisz drzewny** –jest jedynym żywym elementem drewna. Występuje w postaci pasm komórek miękiszowych, pełni funkcję spichrzową.
 - **Włókna drzewne** – włókna sklerenchymatyczne występujące pojedynczo lub w grupach. Pełnią funkcję wzmacniającą.
- b) łyko (floem)- transportuje substancje organiczne wytworzone w wyniku fotosyntezy z liści do innych części rośliny.** Jest tkanką żywą, niejednorodną złożoną z kilku rodzajów komórek.
- **komórki sitowe**- żywe komórki o wrzecionowatym kształcie. W ich ścianach znajdują się nieregularnie rozmieszczone **pola sitowe** z niewielkimi otworami, przez które przechodzą pasma cytoplazmy łączące protoplasty sąsiednich komórek. Występują u **paprotników i roślin nagozalążkowych**.



- **rurki sitowe** – są zbudowane z żywych, wydłużonych komórek- członów rurek sitowych, które nie mają jądra- połączonych w pionowe szeregi. Ich ściany **poprzeczne** mają **pola sitowe** z dużymi otworami, przez które przechodzą pasma cytoplazmy łączące protoplasty sąsiednich komórek. Do członów rurek sitowych przylegają **komórki przyrurkowe** odpowiedzialne za odżywanie rurek sitowych. Rurki sitowe z komórkami przyrurkowymi występują u roślin okrytozalążkowych.
 - **miękisz łykowy** – występuje w postaci pasm komórek miękiszowych głównie o funkcji spichrzowej.
 - **włókna łykowe** - włókna sklerenchymatyczne występujące pojedynczo lub w grupach. Pełnią funkcję wzmacniającą. Są jedynymi martwymi elementami łyka.
- 3. Wiązki przewodzące-pasma drewna i łyka** **a) proste** – zbudowane tylko z drewna lub tylko z łyka **b) złożone** – zbudowane i z drewna i z łyka
- koncentryczne- pasma drewna i łyka w postaci cylindrów - hadrocentryczne- drewno otoczone łykiem np. w kłęczach i ogonkach liściowych paproci
- leptocentryczna – łyko otoczone drewnem np. w łodygach palm, dracen, aloesu



- kolateralne- jedno pasmo łyka i jedno pasmo drewna- otwarte i zamknięte
- 4. Utwory wydzielnicze**- pojedyncze komórki lub zespoły komórek, które wytwarzają dużą ilość związków chemicznych o różnym przeznaczeniu..

Rodzaje i znaczenie utworów wydzielniczych zewnętrznych

Utwory wydzielnicze zewnętrzne	Przykłady występowania	Rodzaj wytwarzanej substancji	Znaczenie
Zespoły komórek epidermy	- liście eukaliptusa - kwiaty róży	olejki eteryczne o silnym zapachu	- wabienie zwierząt zapylających kwiaty - ochrona przed roślinożercami
Włoski trawienno-chłonne	liście roszarki	roztwory zawierające dużą ilość enzymów trawiennych	trawienie schwytych zwierząt w celu uzupełnienia przez roślinę niedoboru azotu
Miodniki	kwiaty większości roślin nasiennej	nektar	wabienie zwierząt zapylających kwiaty
Hydatody	liście poziomki	woda z niewielką zawartością soli mineralnych i substancji organicznych	usuwanie nadmiaru wody w przypadku obniżonej transpiracji

Rodzaje i znaczenie utworów wydzielniczych wewnętrznych

Utwory wydzielnicze wewnętrzne	Przykłady występowania	Rodzaj wytwarzanej substancji	Znaczenie
Komórki mleczne	lodygi karczunkowca	sok mleczny (lateks)	ochrona przed roślinożercami
Kanały żywiczne	igły sosny	żywica	- zasklepianie uszkodzonych tkanek - ochrona przed wnikaniem drobnoustrojów chorobotwórczych

KARTA PRACY: Temat: Tkanki roślinne- tkanka mięsista i przewodząca.

Nazwisko i imię

Zadanie 1 (3 pkt.)

Zdania zawarte w poniższej tabeli opisują budowę tkanek mięsistych.

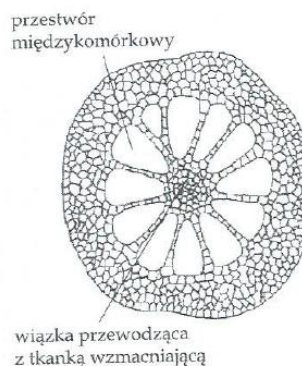
mięsista gąbczasta, mięsista wieloramienna w igle sosny, mięsista palisadowa

a) Przeczytaj uważnie każde zdanie i wybierając spośród powyższych tkanek mięsistych przypisz je do właściwego opisu.

	rodzaj tkanki mięsistej
1. Komórki wydłużone, cylindryczne, zwarte, zawierające mnóstwo chloroplastów	
2. Komórki o nieregularnym kształcie, ułożone luźno, zawierające małą liczbę chloroplastów.	
3. Komórki zwarte, których błony tworzą liczne wgłębienia do wnętrza komórki: posiadają chloroplasty.	

b) **Dokończ zdanie.** Wymienione wyżej rodzaje tkanki mięsistej należą do miąższu, którego funkcją jest przewodzenie, Głównym przystosowaniem tej tkanki do pełnionej funkcji jest posiadanie w komórkach**Zadanie 2 (2 pkt.)**

Na schemacie przedstawiono przekrój przez łodygę rośliny wodnej z rodzaju wywłócznik.



a) Podaj nazwę tkanki mięsistej budującej łodygę wywłócznika.

b) Wyjaśnij, na czym polega znaczenie przystosowawcze obecności przestworów międzykomórkowych w miąższu, do życia w środowisku wodnym.

Zadanie 3 (2 pkt.)Drewno (ksylem) jest tkanką niejednorodną. zbudowaną z cewek lub naczyń, miąższu drzewnego i włókien drzewnych. Elementy tkanki przewodzącej wykazują duże zróżnicowanie budowy i funkcji. **Na podstawie powyższych informacji podaj, które elementy drewna pełnią niżej wymienione funkcje:**

1. funkcja przewodząca 2. funkcja wzmacniająca

Zadanie 4 (1 pkt.)

Które zdanie jest błędne?

A. Rurki sitowe występują u wszystkich roślin naczyniowych.

B. Rurki sitowe wykazują budowę członowaną

C. Granice członów w rurkach wyznaczają płytki sitowe

D. Rurki sitowe transportują asymilaty

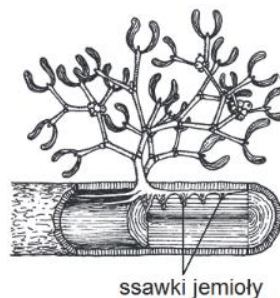
E. Asymilaty przedostają się z jednego członu rurki do drugiego przez pasma cytoplazmatyczne.

Zadanie 5 (1 pkt.)**Komórki sitowe, w odróżnieniu od rurek sitowych, posiadają:**

- A. jądro komórkowe B. pola sitowe rozrzucone na całej powierzchni ścianek C. bardzo drobne pory sit D. kształt wrzecionowaty E. wszystkie wyżej wymienione cechy

Zadanie 6 (2 pkt.)

Na rysunku przedstawiono jemiolę *Viscum album*. Jemiola 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.

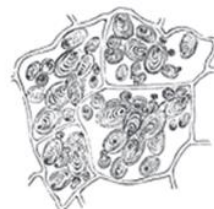


Podaj nazwę tkanki przewodzącej żywiciela oraz nazwę komórek tej tkanki, z których jemiola czerpie niezbędne substancje.

Nazwa tkanki przewodzącej Nazwa komórek

Zadanie 7 (1 pkt.)

Spośród rysunków A–D wybierz i zaznacz tkankę pochodzącą z bulwy spichrzowej ziemniaka, w której gromadzona jest skrobia.

**A.****B.****C.****D.****Zadanie 8 (1 pkt.)**

Wiele produktów przemiany materii rośliny wydzielają do środowiska zewnętrznego przez odpowiednie struktury. Zaznacz poniżej właściwe dokończenie zdania.

Wydzielanie do środowiska zewnętrznego olejków zapachowych u pelargonii albo kwasu mrówkowego u pokrzywy odbywa się Przez:

- A. aparaty szparkowe B. miodniki C. włoski wydzielnicze D. wypotniki (hydatory)

Zadanie 9 (1 pkt.)

Wyjaśnij różnicę w budowie między wiązką przewodzącą kolateralną otwartą a kolateralną zamkniętą.

Pod tematem lekcji proszę zrobić notatkę i rozwiązać kartę pracy. Efekty swojej pracy proszę przesłać na adres bozena.stopa@wp.pl do 5 maja.

