

Urszula Poziomek, Badanie pobierania wody przez roślinę.¹

Temat: Organy rośliny i ich funkcje – badanie udziału liści w pobieraniu wody przez roślinę

Adresaci: uczniowie klasy I gimnazjum, III etap edukacyjny

Termin:

Czas trwania zajęć: 2x45 minut

Miejsce: sala lekcyjna

Uwagi:

Cele:

Wiedomości (wymagania szczegółowe) Po lekcji uczeń potrafi:	Umiejętności (wymagania ogólne) Po lekcji uczeń potrafi:
V. Budowa i funkcjonowanie organizmu roślinnego na przykładzie rośliny okrytozalążkowej. Uczeń identyfikuje i opisuje organy rośliny okrytonasiennej ((...) liść) oraz przedstawia ich funkcje.	II. Znajomość metodyki badań biologicznych. Uczeń (...) planuje, przeprowadza i dokumentuje (...) proste doświadczenia biologiczne. IV. Rozumowanie i argumentacja. Uczeń interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między faktami, formułuje wnioski.

4. Metody pracy:

Metoda problemowa

5. Formy pracy :

Praca grupowa, zbiorowa

6. Środki dydaktyczne:

Sprzęt laboratoryjny (patrz opis w kartotece i karcie pracy), materiał badawczy, ilustracja przedstawiająca roślinę okrytonasienną, karta pracy ucznia.

Typ zajęć:

Lekcja wprowadzająca do treści nauczania – patrz wiadomości, wymagania szczegółowe.

7. Przebieg zajęć:

1. Faza wprowadzająca czas trwania: 10 min.

a) Nauczyciel (Nacobezu – na co będę zwracać uwagę):

Nauczyciel rozpoczyna zajęcia od związków budowy narządów z pełnionymi przez nie funkcjami, podaje przykłady ze świata zwierząt lub człowieka (np. zęby pokryte szkliwem służące do rozrywania, rozcierania i miażdżenia pokarmu, skrzydła ptaka czy motyla przystosowane do lotu itp.). Pokazując roślinę/ilustrację rośliny pyta uczniów o części ciała rośliny i o ich znane uczniom funkcje (bazuje na wiedzy uczniów, uwzględnia prekoncepcje uczniów), uczniowie zapisują nazwy i funkcje.

Nacobezu:

¹ Na podstawie *Using a mass potometer*, Badger Publishing Ltd.



Dokładność, rzetelność wykonania doświadczenia, uważność i umiejętność pracy w zespole, rzetelność samooceny.

b) Uczniowie:

Słuchają nauczyciela, zadają pytania, przygotowują się do samodzielnej pracy z kartą pracy.

2. Faza realizacyjna:

a) Nauczyciel:

Stawia problem – czy w pobieraniu wody przez roślinę uczestniczy tylko korzeń? (takie prekonieczności mają dużą szansę pojawienia się w odpowiedziach uczniów w fazie wstępnej).

Rozdaje uczniom karty pracy, prosi o zapoznanie się z ich treścią. W trakcie realizacji doświadczenia służy pomocą, zadaje dodatkowe pytania, pomagające zrozumieć problem. Udziela rzeczowej informacji zwrotnej. Po ustawieniu doświadczenia kontynuuje zajęcia poświęcone organom rośliny i ich funkcjom. Może wykorzystać tutaj prezentację z ilustracjami aparatów szparkowych, budowy wewnętrznej łądygi i korzenia lub zorganizować obserwacje mikroskopowe przekroju łądygi i korzenia, skórki liścia z aparatami szparkowymi itp.

b) Uczniowie:

Zapoznają się z kartą pracy, zadają w miarę potrzeby dodatkowe pytania, dotyczące ustawienia doświadczenia.

Wykorzystując informacje z karty pracy realizują doświadczenie.

3. Faza podsumowująca

a) Nauczyciel:

Prosi uczniów o przedstawienie rezultatów pracy.

b) Uczniowie:

Chętni lub wybrani przez nauczyciela uczniowie przedstawiają wyniki doświadczenia. Dyskutują wyniki, porównując je z wynikami innych zespołów, przedstawiają wnioski. Jeśli wyniki różnią się znacznie w różnych grupach dyskutują nad możliwymi przyczynami tych różnic.

8. Uwagi:

.....



Karta pracy ucznia

Badanie udziału liści w pobieraniu wody przez roślinę

I. Problem badawczy

..... ?

II. Hipoteza

.....
.....

III. Materiał i sprzęt

Do doświadczenia potrzebne są:

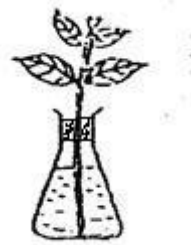
- 3 rośliny,
- 3 kolby o pojemności 250 ml,
- 3 gumowe korki z otworem, pasujące do kolb. Otwór powinien być na tyle szeroki, by można było osadzić w nim łodygę rośliny,
- Waga laboratoryjna,
- Zegarek,
- Linijka z podziałką milimetrową,
- Kawałki gazy opatrunkowej, wazelina, pędzelek.

IV. Przygotowanie zestawu doświadczalnego i realizacja doświadczenia

1. Delikatnie wyjmij rośliny z podłoża. Wybierz 3 egzemplarze, włóż część dolną każdej z nich do szerokiego naczynia z wodą i utnij pod wodą końcówkę każdej z trzech łodyg razem z korzeniem. Zapobiegiesz w ten sposób dostaniu się powietrza do wnętrza łodygi.
2. Napełnij 3 kolby Erlenmayera wodą mineralną w ilości 250 ml (odmierz cylindrem miarowym) i zaznacz markerem poziom płynu na ścianie każdej kolby.
3. Owiń pod wodą końcówkę każdej rośliny gazą i włóż ją delikatnie do otworu korka gumowego. Następnie szybko włóż korek z rośliną do szyjki kolby. Uszczelnij otwór w korku wazeliną.
4. Zważ każdą kolbę z rośliną na wadze laboratoryjnej i zapisz wynik pomiaru w tabeli nr 1. Pozostaw kolby **na 30 minut** w bezpiecznym miejscu.
5. **Po upływie 30 minut** zważ ponownie kolby z roślinami i zanotuj wyniki w tabeli nr 1 oraz zaznacz markerem aktualny poziom wody w kolbach, zmierz linijką różnicę między zaznaczeniami. Oceń, o



ile zmniejszyła się ilość wody lub – po wyjęciu korków i roślin – zlej wodę z każdej kolby do cylindra miarowego i zmierz jej objętość.



Rys. 1. Schemat zestawu doświadczalnego

V. Wyniki

Tabela nr 1.

Nr kolby	Początkowa masa pojedynczej kolby z rośliną [g]	Końcowa masa pojedynczej kolby z rośliną [g]	Różnica w masie [g]	Różnica między poziomem wody na początku i na końcu doświadczenia [mm]	objętość wody pobranej przez roślinę [ml]
1					
2					
3					

VI. Analiza wyników

Pytania:

1. Wyjaśnij, dlaczego występuje różnica między poziomem wody na początku i na końcu doświadczenia.

.....

.....

.....

2. Wyjaśnij różnicę między masą zestawu doświadczalnego na początku na końcu doświadczenia – co stało się z wodą, której brakuje?

.....

.....

.....



3. Dlaczego kolby powinny być zamknięte korkami, zabezpieczonymi gazą i wazeliną?

.....

.....

.....

4. Jakie czynniki środowiska w największym stopniu mogłyby wpłynąć na wynik tego doświadczenia czyli na ilość pobranej przez roślinę wody i straty masy?

.....

.....

.....

5. Jak mógłbyś zmodyfikować ten eksperyment by zredukować wpływ tych czynników?

.....

.....

.....

VII. Wnioski i weryfikacja hipotezy

.....

.....

.....

.....

.....

VIII. Karta samooceny

Kryterium oceny	Ocena w skali od 1 do 6
Zaangażowanie	
Dokładność, rzetelność, precyzyjność wykonywania zadań	
Współpraca w zespole	
średnia	



Kartoteka nauczyciela

Badanie udziału liści w pobieraniu wody przez roślinę

I. Problem badawczy

Czy liście biorą udział/uczestniczą w pobieraniu wody przez roślinę?

II. Hipoteza

Każdy wariant hipotezy jest do przyjęcia, jeśli jest ona skorelowana z problemem badawczym, przykłady:

1. Liście biorą udział w pobieraniu wody przez roślinę.
2. Liście nie uczestniczą w pobieraniu wody, pobiera ją korzeń.
3. Liście nie pobierają wody – pobiera ją korzeń.
Itp.

III. Materiał i sprzęt

Do doświadczenia dla każdej grupy potrzebne są:

- 3 rośliny przyprawowe jednego gatunku, do kupienia w sklepach spożywczych, z dużymi liśćmi z cienką skórką (np. bazylia, melisa),
- 3 kolby o pojemności 250 ml,
- 3 gumowe korki z otworem, pasujące do kolb. Otwór powinien być na tyle szeroki, by można było osadzić w nim łodygę rośliny,
- Waga laboratoryjna,
- Zegarek/stoper,
- Linijka z podziałką milimetrową,
- Kawałki gazy opatrunkowej, wazelina, pędzelek.

IV. Przygotowanie zestawu doświadczalnego i realizacja doświadczenia

1. Bardzo ważne jest wykonanie 1 zabiegu pod wodą, by zapobiec w ten sposób dostaniu się powietrza do systemu waskularnego łodygi.
2. Ważna jest dokładność pomiaru masy, uczniowie powinni wykonać to zadanie bardzo dokładnie.
3. Czas trwania doświadczenia może być różny – od minimalnie – 0,5 godziny² do 1 doby. Należy ustalić tak czas, by końcowe wyniki doświadczenia zebrać na kolejnej lekcji tego samego dnia (zajęcia w bloku 2-godzinny) lub też na lekcji w dniu następnym.

² Taki czas jest określony w karcie ucznia



4. Wyszacowanie na podstawie zaznaczeń poziomu wody w kolbie wymaga działań matematycznych. Dużo prościej jest zmierzyć objętość pozostałej wody w cylindrze miarowym.

V. Wyniki

Tabela nr 1.

Nr kolby	Początkowa masa pojedynczej kolby z rośliną [g]	Końcowa masa pojedynczej kolby z rośliną [g]	Różnica w masie [g]	Różnica między poziomem wody na początku i na końcu doświadczenia [mm]	objętość wody pobranej przez roślinę [ml]
1	Np. 400	Np. 345	Np. = 400 - 345	15	Np. = $250^3 - 190^4$
2					
3					

VI. Analiza wyników

Pytania:

1. Wyjaśnij, dlaczego występuje różnica między poziomem wody na początku i na końcu doświadczenia?

Odp. Ponieważ roślina pobrała wodę z kolby, zasysając ją dzięki podciśnieniu wywołanym parowaniem (transpiracją) liści.

2. Wyjaśnij różnicę między masą zestawu doświadczalnego na początku na końcu doświadczenia – co stało się z wodą, której „brakuje”?

Odp. Woda ta pozostała w ciele rośliny, roślina mogła ją wykorzystać do fotosyntezy, do innych reakcji, do budowania komórek, tkanek, do wzrostu, itp.

3. Dlaczego kolby powinny być zamknięte korkami, zabezpieczonymi gazą i wazeliną?

Żeby uniknąć parowania wody bezpośrednio z kolby. Takie niekontrolowane parowanie mogłoby zafałszować wyniki doświadczenia.

4. Jakie elementy mogłyby wpłynąć na wynik tego doświadczenia czyli na ilość pobranej przez roślinę wody i straty masy?

³ Objętość wody w kolbie na początku doświadczenia

⁴ Objętość wody w kolbie zmierzona na zakończenie doświadczenia



Odp. Właśnie parowanie z powierzchni wody w kolbie, ruchy powietrza, zmiany temperatury w otoczeniu rośliny.

5. Jak mógłbyś udoskonalić ten eksperyment, by zredukować wpływ tych czynników?

Odp. Można – oprócz zabezpieczenia korkiem i uszczelnienia wazeliną – pokryć powierzchnię wody cienką warstwą oleju jadalnego. W takiej sytuacji może nawet nie być korka.

VII. Wnioski i weryfikacja hipotezy

Liście rośliny uczestniczą w pobieraniu wody przez roślinę.

Weryfikacja hipotezy – zależna (pozytywna lub negatywna) od postawionej hipotezy. Uczeń powinien uzasadnić dlaczego przyjął lub odrzucił hipotezę.

Uwaga

Można zastosować dodatkowy wariant doświadczenia, w którym uczniowie zbiorą wyniki jakościowe – rośliny w kolbach z wodą uczniowie przykrywają dużymi słojami/kloszami szklanymi. Zarówno kolba jak i klosz/słój stoją na podstawce. W wyniku transpiracji na ścianie wewnętrznej klosza/słoja skrapla się para wodna.