

Fotosynteza – scenariusz zajęć z wykorzystaniem pomiaru wspomaganego komputerowo

KATARZYNA SOCHA*

XVII Liceum Ogólnokształcące im. A. Frycza-Modrzewskiego z Oddziałami Dwujęzycznymi
w Warszawie

XIV LO im. Stanisława Staszica w Warszawie

Zastosowana technologia informacyjna (TI): pomiar wspomagany komputerowo

Zakres: liceum ogólnokształcące, zakres rozszerzony

Cele nauczania:

- pomiary zmian poziomu dwutlenku węgla jako rezultat fotosyntezy i oddychania,
- analiza czynników wpływających na poziom fotosyntezy i oddychania,
- badanie zależności między poziomem fotosyntezy a barwą światła,
- badanie zależności między szybkością fotosyntezy, ilustrowaną szybkością zmian stężenia dwutlenku węgla w otoczeniu rośliny a intensywnością oświetlenia.

Umiejętności w zakresie posługiwania się TI:

- połączenie czujników z interfejsem,
- ustawienie parametrów,
- zbieranie wyników i ich analiza w określonym czasie.

Umiejętności związane ze stosowaniem programu:

- analiza danych zilustrowanych wykresem,
- odczyty wzrostu i spadku wartości czynnika,
- ocena wyników pracy.

Materiały: moduł Cobra3-Basic-Unit, zasilacz Cobra 3, kabel transmisyjny RS232, stopka statywu, pojemnik szklany 1000 ml, pojemnik szklany 250 ml, wężyk gumowy, PC, Windows, zaciskacz uniwersalny, moduł pomiarowy Lux, czujnik rejestrujący stężenie dwutlenku węgla, czujnik światła, czujnik temperatury, silna lampa (najlepiej z tzw. zimną żarówką), naczynie wypełnione wodą mineralną, naczynie pomiarowe, folia aluminiowa, folia spożywcza do uszczelnienia naczynia pomiarowego, różne filtry światła, duże, świeże, zielone liście (np. szpinaku), siewki.

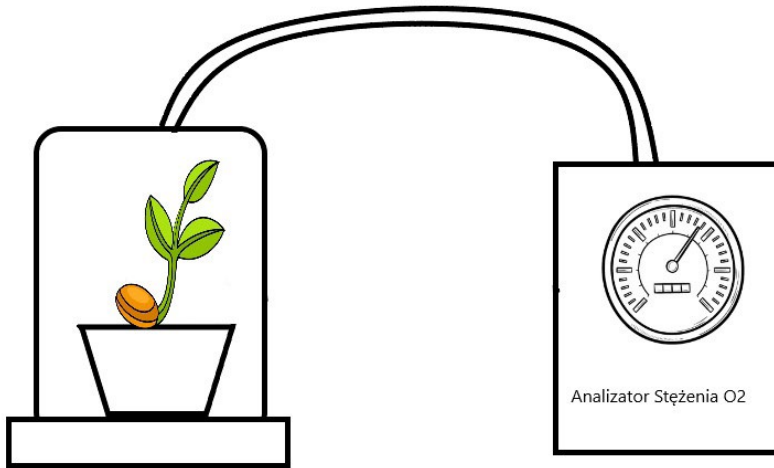
Przebieg ćwiczenia:

1. Umieść naczynie z wodą mineralną i liśćmi szpinaku lub też trzy rośliny doświadczalne w naczyniu pomiarowym jako próbę doświadczalną (uprzednio skalibruj uszczelnione folią spożywczą i taśmą klejącą naczynie pomiarowe – próba kontrolna naczynia pomiarowego).
2. Podłącz czujnik dwutlenku węgla do interfejsu, skalibruj go na świeżym powietrzu i umieść w naczyniu pomiarowym.
3. Włóż do naczynia pomiarowego czujnik temperatury i podłącz go do interfejsu.
4. Podobnie zrób z czujnikiem światła.
5. Owiń pojemnik folią aluminiową tak, by światło nie docierało do liści (roślin).
6. Uszczelnij pojemnik pomiarowy folią spożywczą i taśmą klejącą.
7. Uruchom pomiar (czas może być ustawiony na min. 45 minut lub maks. 3 godziny, częstotliwość próbkowania należy dobrać do czasu pomiaru).

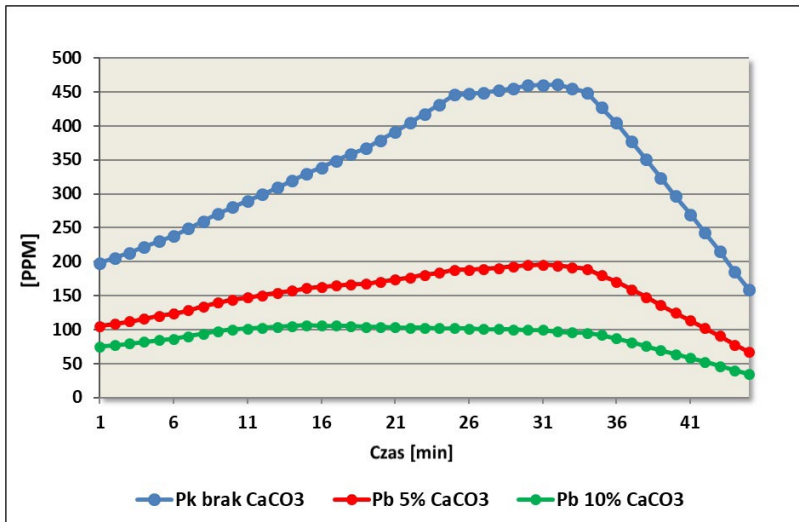
8. Po 15 minutach zdejmij folię aluminiową i kontynuuj pomiar w świetle rozproszonym (dziennym lub lamp sufitowych).
9. Po kolejnych 15 minutach włącz lampę, uprzednio ustawioną tak, by światło skierowane było na roślinę.
10. Po upływie czasu zapisz wyniki na dysku komputera i dokonaj ich analizy.
11. Określ tempo fotosyntezy i oddychania w tych trzech sytuacjach.
12. Możesz przeprowadzić ćwiczenie w wersji zmodyfikowanej, stosując różne barwy światła przez nałożenie na lampę odpowiednich filtrów. Pytania: Jak zmienia się stężenie dwutlenku węgla, kiedy światło jest wyłączone? Jaki proces jest odpowiedzialny za te zmiany? Napisz reakcję sumaryczną procesu, który przebiega, kiedy liście pozostają dłużej w ciemności. Jaki jest wpływ natężenia oświetlenia na stężenie dwutlenku węgla w otoczeniu rośliny (liści)? Jaki proces jest odpowiedzialny za te zmiany? Zapisz sumaryczną reakcję tego procesu przeprowadzanego przez liście pozostające na świetle (rysunek 1, rysunek 2).



Zdjęcie 1. Przykładowy zestaw pomiarowy ilości wydzielanego tlenu na podstawie pobranego CO₂ przy użyciu urządzenia Basic-Unit (fot. K. Socha)



Rysunek 1. Schemat zestawu pomiarowego użytego w doświadczeniu
Źródło: materiały własne



Rysunek 2. Przykładowy wykres ilustrujący intensywność fotosyntetyczną siewek fasoli zwyczajnej (*Phaseolus vulgaris*) wyrażoną w ilości wydzielonego tlenu O₂ [ppm] w zależności od stężenia CaCO₃ w czasie 45 min; wartości średnie z 3 powtórzeń
Źródło: materiały własne