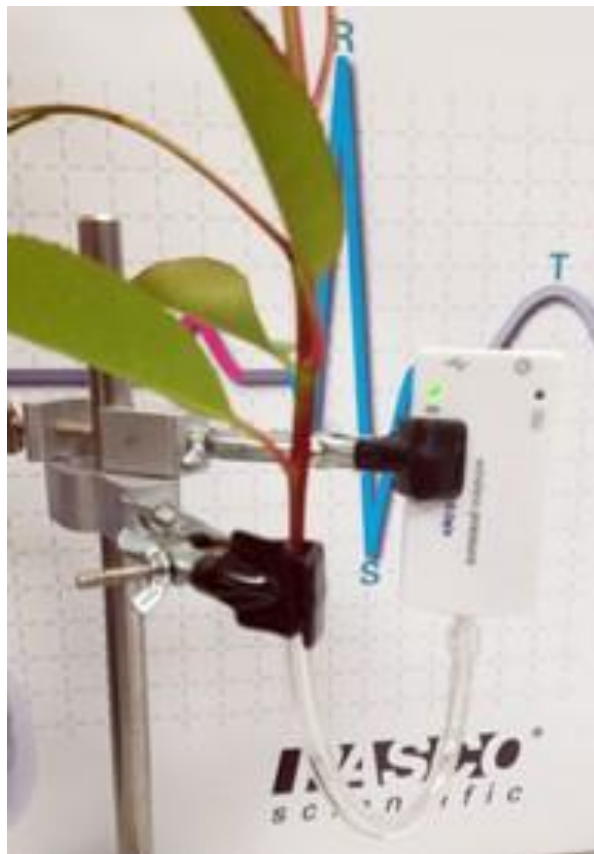


## Wykrywanie transpiracji za pomocą potencjometru



Źródło obrazu: PASCO

Przedział wiekowy od:	Przedmiot:	Podtematy	Poziom wymagań	Poziom wdrożenia	Przygotowanie
14 lat	Biologia	Transpiracja	•	•	•

### Definicja zadania

Potometr służy do pomiaru ilości wody zużywanej przez pędy roślin w jednostce czasu. Urządzenie jest odpowiednie do określania transpiracji pędów roślin w krótkim okresie od kilku minut do godzin, na przykład w różnych warunkach zewnętrznych.



## 1. Kontekst

Transpiracja jest ważnym pojęciem zarówno w biologii, jak i nauce o środowisku, szczególnie w odniesieniu do roli obiegu wody. Gdy woda wyparowuje ze stomii liści, woda (dzięki wiązaniom wodorowym) jest zasysana przez ksylem z korzeni, które zassały wodę z otaczającej gleby.

Ponieważ transpiracja jest zasadniczo procesem niewidocznym, do pomiaru ilości wody traconej do powietrza wykorzystywany jest potencjometr. Korzyści, jakie technologia czujników wnosi do wielu badań w biologii i naukach o środowisku, są takie, że pozwala uczniom zobaczyć dane w czasie rzeczywistym, jednocześnie poprawiając dokładność i znacznie skracając czas potrzebny na zebranie danych.

## 2. Materiały i sprzęt

Konfiguracja klasycznego potencjometru z bezprzewodowym czujnikiem ciśnienia jest przykładem tego, jak integracja czujników może usprawnić proces gromadzenia danych. Począwszy od czujnika ciśnienia PASCO Smart oraz dostarczonych złączy i przewodów Leur, wszystko czego potrzebujesz to próbka rośliny i (opcjonalny) stojak z zaciskami, aby ukończyć konfigurację eksperymentalną.

Uczniowie mogą wybierać spośród dowolnych dostępnych roślin; istnieją jednak trzy ogólne zalecenia, które przyczyniają się do sukcesu. Uczniowie powinni wybrać roślinę o następujących cechach

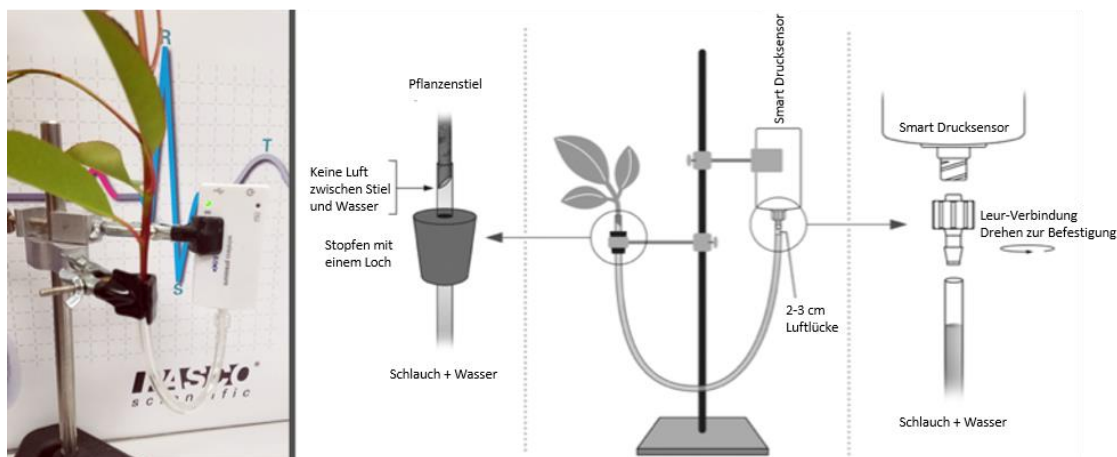
- zdrewniałą łodygę/gałąź, która ściśle przylega do rurki, dzięki czemu jest mniej podatna na zginięcie i łatwiejsza do umieszczenia.
- Liście o stosunkowo miękkim naskórku, ponieważ generalnie mają wyższy współczynnik transpiracji i wysoką gęstość aparatów szparkowych.
- duża powierzchnia liści (duże liście lub wiele liści) na łodygę/gałąź.

## 3. Bezpieczeństwo

Brak specjalnych instrukcji bezpieczeństwa.

#### 4. Procedura testowa

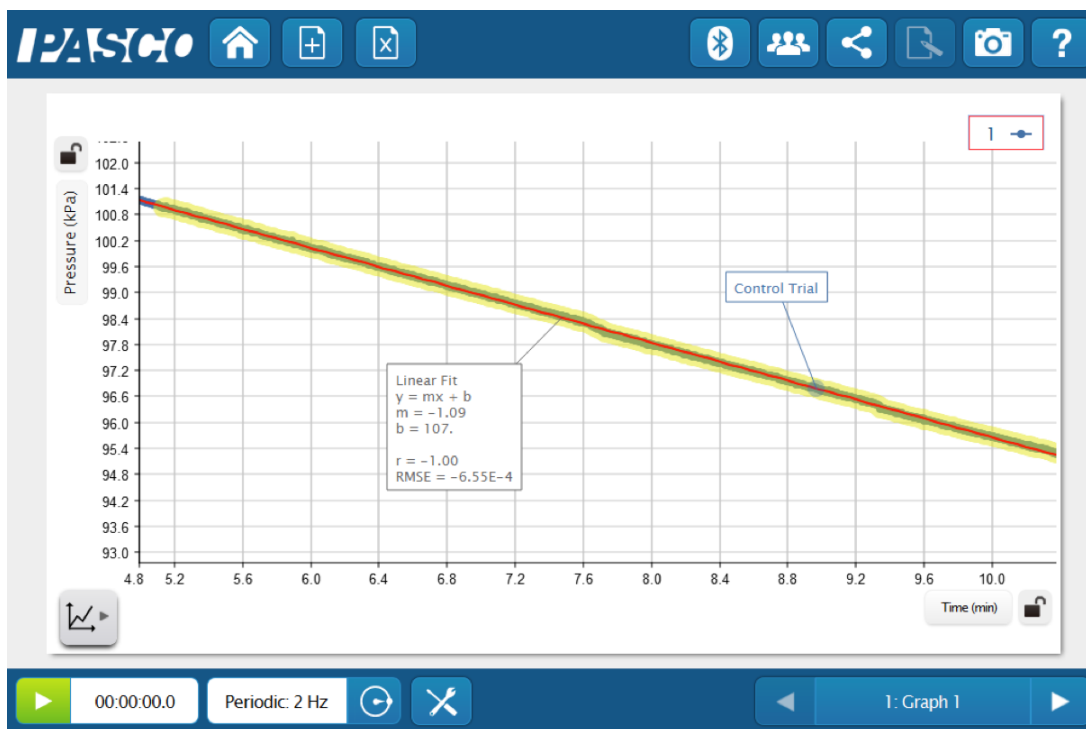
Włóż łodygę rośliny do rurki, jak pokazano na Rys. 1, upewniając się, że w rurce nie ma pęcherzyków powietrza i że między czujnikiem a wodą znajduje się kilka centymetrów powietrza. Może to wymagać kilku prób i błędów; pomocny jest zlew lub wanna, w której można zanurzyć rurkę. Spójność i przyczepność wody oraz niewielkie nadciśnienie podczas podłączania czujnika utrzymają wodę z dala od czujnika, nawet jeśli nie ma statywu.



Rys. 1: Potometr z bezprzewodowym czujnikiem ciśnienia

#### 5. Zbieranie danych

Gromadzenie danych trwa zwykle 5-10 minut, w zależności od instalacji. W przypadku przebiegu kontrolnego (w temperaturze pokojowej przy oświetleniu otoczenia) należy poczekać na zmianę o co najmniej 5,0 kPa przed zatrzymaniem zbierania danych. Po zakończeniu przebiegu kontrolnego użyj narzędzia do dopasowywania krzywej, aby określić współczynnik transpiracji w kPa/min (patrz rys. 2) i zapisz go w tabeli danych. Zachowaj rośliny z każdej próby, aby można było obliczyć pole powierzchni i znormalizować dane próby w celu porównania.

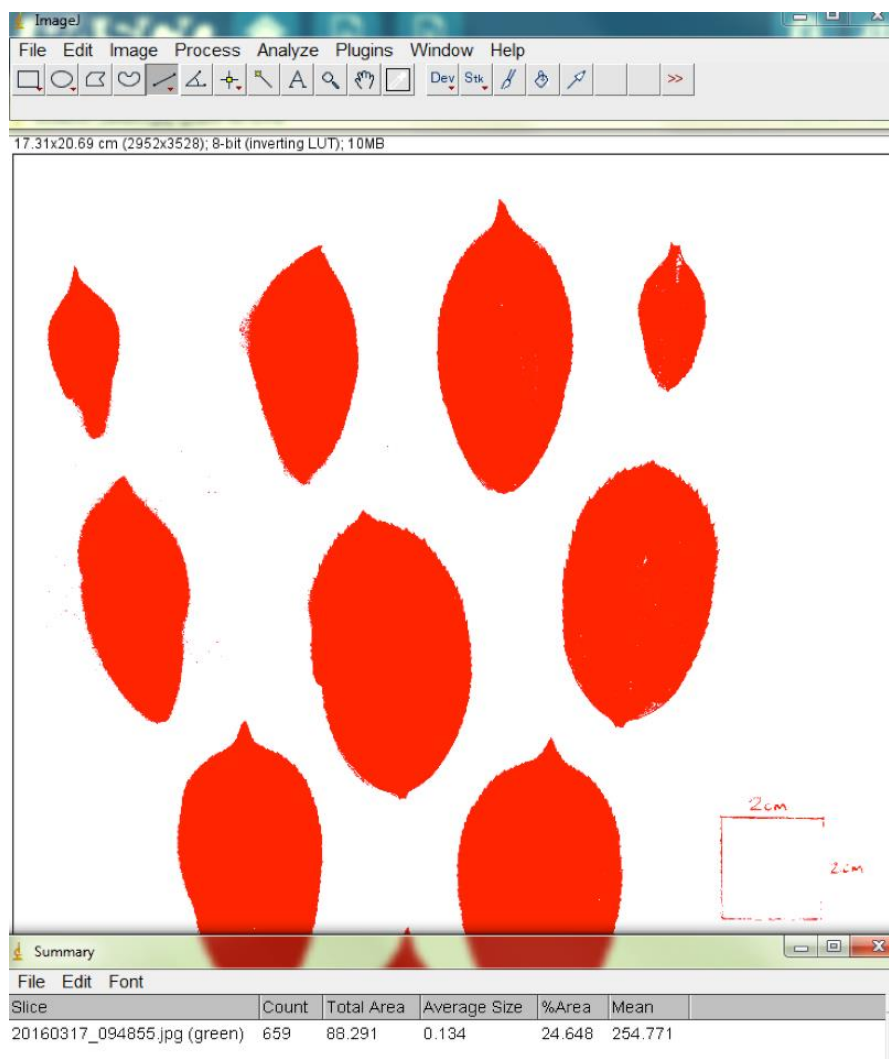


Rys. 2: Przykładowe dane z przebiegu kontrolnego w temperaturze pokojowej przy oświetleniu otoczenia

Całkowitą powierzchnię arkuszy można obliczyć za pomocą wypróbowanej i przetestowanej metody papieru milimetrowego.

## 6. Analiza danych

Inny sposób obliczania powierzchni liści można wykonać za pomocą kamer i komputerów, zachęcając uczniów do korzystania z odpowiedniego oprogramowania (takiego jak ImageJ - bezpłatne narzędzie do analizy obrazu z National Institute of Health) (patrz rys. 3).



Ryc. 3: Analiza powierzchni liści z eksperymentów kontrolnych przy użyciu ImageJ

Po określeniu powierzchni liścia należy dodać ją do tabeli danych w programie SPARKvue. Proste obliczenie zapewnia skorygowany współczynnik transpiracji w  $\text{kPa}/\text{min}/\text{cm}^2$  (patrz rys. 4). W kolejnych eksperymentach uczniowie mogą badać wpływ zmiennych środowiskowych, takich jak natężenie światła, wilgotność, temperatura i wiatr lub porównywać różne gatunki roślin.



Rys. 4: Tabela analizy danych z danymi kontrolnymi i testowymi

Gdy uczniowie raz ukończą procedurę testową, mogą z łatwością powtórzyć tę konfigurację, aby przeprowadzić własne badanie - gdzie odbywa się prawdziwa nauka!

## 7. Pasujące produkty ze sklepu internetowego / katalogu

- Nr katalogowy: [1164023 - Czujnik ciśnienia bezwzględnego](#)
- Nr katalogowy: [1077069 – Podstawa statywu 250x160 mm M10](#)
- Nr katalogowy: [1020161 - Pręt statywu z gwintem M10 75 x 1,2 cm](#)
- Nr katalogowy: [1002091 - Złączka krzyżowa, odlew](#)
- Nr katalogowy: [1093445 - Łapa trójpalczasta 40x10mm](#)
- Nr katalogowy:- [1093371- Korek NR 18/14/1, 10 szt.](#)