



Procesy oddechowe w kiełkujących nasionach

Procesy oddechowe w kiełkujących nasionach

Aby nasiona mogły wykiełkować, potrzebny jest tlen. W pierwszym etapie kiełkowania nasiona intensywnie pobierają wodę, dzięki czemu zwiększają swoją objętość i pęka ich łupina. Wówczas do ich wnętrza dostaje się tlen i zachodzi zmiana sposobu oddychania: z fermentacji alkoholowej na oddychanie tlenowe.



Kiełkująca soja.

Źródło: Julio César García, Pixabay, domena publiczna.

Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

- czym jest oddychanie komórkowe;
- jakie są źródła energii dla organizmów;
- w jakiej formie i w których organach rośliny magazynują substancje odżywcze;
- do jakich celów rośliny wykorzystują zmagazynowane substancje odżywcze;
- jak zbudowane są nasiona roślin;
- przebieg kiełkowania.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, w jaki sposób jest przekształcana energia w kiełkujących nasionach.
- Opiszysz, w jaki sposób należy przeprowadzić doświadczenie badające procesy oddechowe w kiełkujących nasionach.
- Wyjaśnisz, dlaczego kiełkujące nasiona wydzielają ciepło.

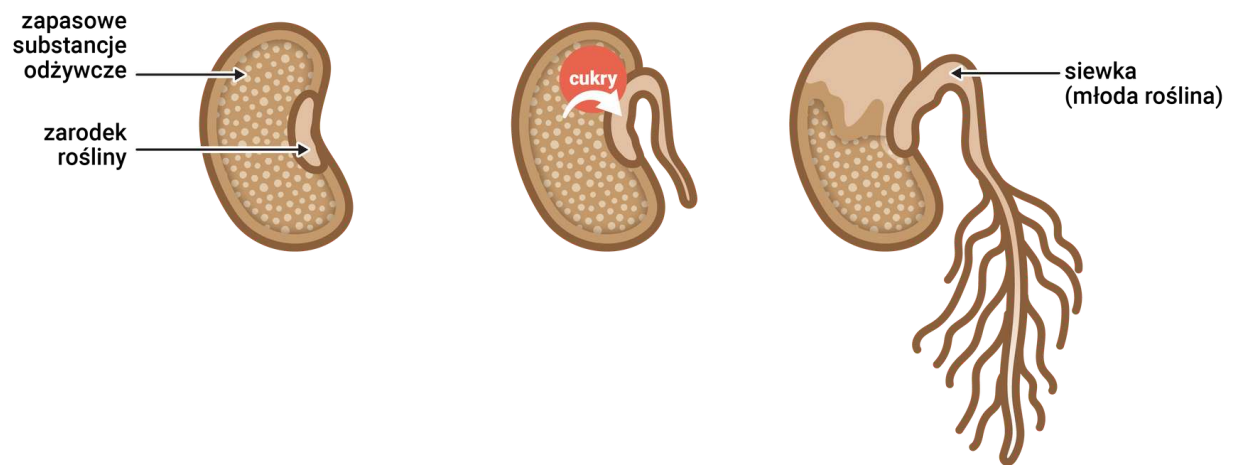
1. Nasiona gromadzą substancje odżywcze dla nowych roślin

Nasiona są organami roślin, które powstają w wyniku rozmnażania płciowego i służą do rozprzestrzeniania się gatunku w środowisku.

Nasiona składają się z łupiny nasiennej, zarodka oraz tkanki odżywczej.

Łupina nasienna okrywa zarodek wraz z substancjami odżywczymi i chroni je przed niekorzystnym działaniem środowiska, np. przed zbyt wysoką lub zbyt niską temperaturą. **Zarodek** jest zawiązkiem przyszłej rośliny. W początkowych etapach wzrostu i rozwoju czerpie on energię ze zmagazynowanej **tkanki odżywczej**, nazywanej także bielmem.

W warunkach dostępu do wody, tlenu i odpowiedniej temperatury nasiona pochłaniają wodę i pęcznieją, co prowadzi do pęknięcia łupiny nasiennej. Dzięki temu zarodek może pobierać tlen z otoczenia i rozpocząć **kiełkowanie**, będące procesem, w którym zarodek wykształca korzeń, a następnie łodygę i liście nowej rośliny, zwanej **siewką**. Po wykształceniu liści oraz w obecności światła roślina będzie mogła przeprowadzać fotosyntezę i kontynuować wzrost i rozwój.



Kiełkujące nasiono. Substancje zapasowe zmagazynowane w nasionach są najpierw rozkładane, a następnie transportowane w formie glukozy (cukru) do zarodka, który je wykorzystuje jako źródło energii do wzrostu i rozwoju w młodą roślinę.

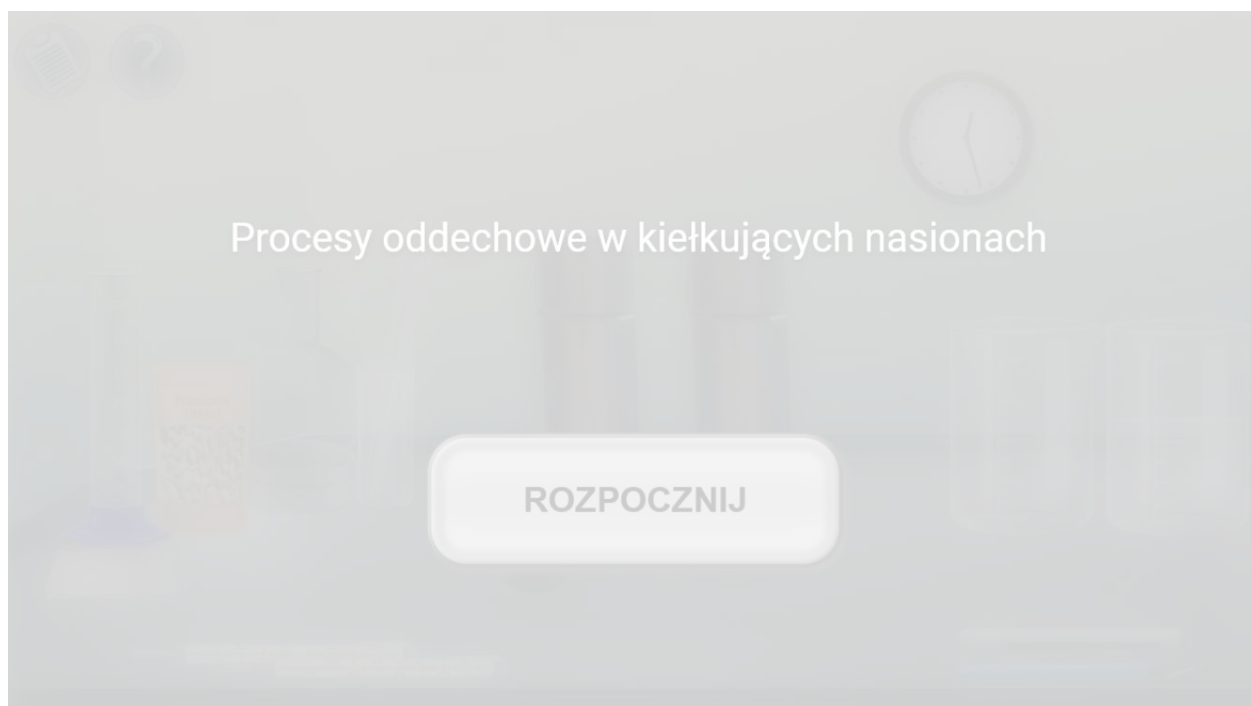
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Laboratorium 1

Przeprowadź doświadczenie dotyczące procesów oddechowych w kiełkujących nasionach. Zanotuj wyniki i wnioski. Zweryfikuj hipotezę.

Co będzie potrzebne?

- nasiona fasoli
- 2 termosy
- 2 termometry
- zlewka z wodą
- zlewka
- bibuła
- zegar
- marker



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DP3VLBZzo>

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Analiza doświadczenia: *Procesy oddechowe w kiełkujących nasionach.*

Problem badawczy: *Czy kiełkujące nasiona fasoli wydzielają energię w postaci ciepła?*

Hipoteza 1: Kiełkujące nasiona fasoli wydzielają energię w postaci ciepła. ▾

Wyniki:

Wnioski:

Polecenie 1

Na podstawie wyników doświadczenia przedstawionych w poniższej tabeli narysuj wykres liniowy wskazujący zależność temperatury w próbach nr 1 i 2 od czasu trwania obserwacji w trzygodzinnych odstępach.

Czas [godz.]	Temperatura [°C] dla próby nr 1 (nasiona suche)	Temperatura [°C] dla próby nr 2 (nasiona moczone)
0	25	25
3	25	26
6	25	27
9	25	29
12	25	30

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 2

Podaj, która próba (1 czy 2) jest próbą kontrolną, a która jest próbą badawczą w powyższym doświadczeniu. Odpowiedź uzasadnij.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 3

Wyjaśnij, co wskazuje na to, że w komórkach kiełkujących nasion fasoli zachodzą procesy oddechowe.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Słownik

kiełkowanie

proces, w czasie którego z nasiona rozwija się roślina

oddychanie komórkowe

przemiany zachodzące w każdej żywej komórce, polegające na rozkładzie substancji pokarmowych i uwolnieniu zgromadzonej w nich energii

zarodek

związek rośliny znajdujący się w nasieniu

Zadania

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz **błędne** dokończenie zdania.

Kiełkowanie...

- ☐ polega na podjęciu procesów wzrostowych przez kiełkujące tkanki.
- ☐ to wczesny etap rozwoju rośliny.
- ☐ polega na przejściu komórek ze stanu spoczynku do stanu aktywności.
- ☐ polega na intensywnym wzroście rośliny i wytwarzaniu organów wegetatywnych.

Ćwiczenie 2



Zaznacz reakcję, która opisuje przebieg oddychania zachodzącego w kiełkujących nasionach.

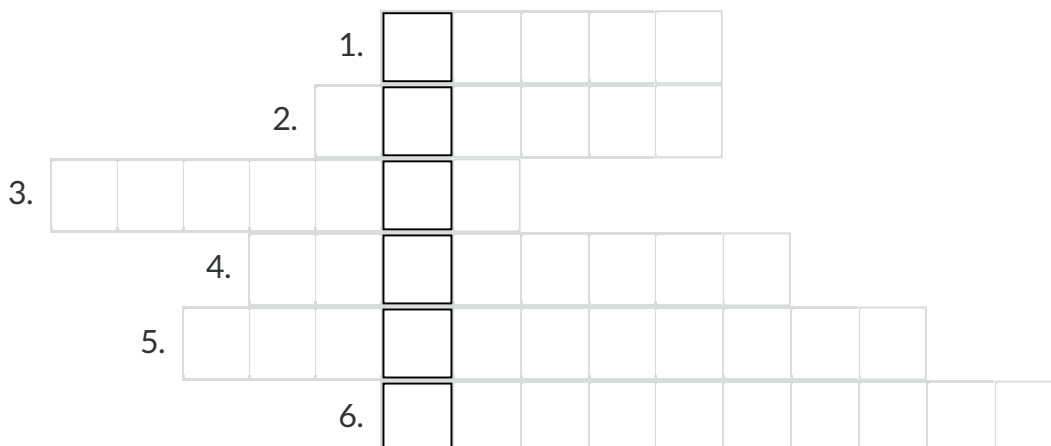
- ☐ glukoza + tlen $\rightarrow$ dwutlenek węgla + woda
- ☐ glukoza $\rightarrow$ kwas mlekowy + energia
- ☐ glukoza + tlen $\rightarrow$ dwutlenek węgla + woda + energia
- ☐ glukoza $\rightarrow$ alkohol etylowy + dwutlenek węgla + energia

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 3



Rozwiąż krzyżówkę. Zaznaczone pola utworzą rozwiązanie.



1. Substancje odżywcze gromadzone w nasionach to przede wszystkim ...
2. Młoda roślina.
3. Zawiązek rośliny znajdujący się w nasieniu.
4. Zdanie przyjęte jako założenie w celu wyjaśnienia jakiegoś zjawiska i wymagające sprawdzenia.
5. Proces, w czasie którego z nasiona rozwija się roślina.
6. ... komórkowe – ciąg reakcji zachodzących w każdej żywej komórce, polegających na rozkładzie substancji pokarmowych i uwolnieniu zgromadzonej w nich energii

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Wyjaśnij związek hasła z tematem lekcji.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 4



Uzupełnij poniższy tekst, tak aby przedstawiał prawdziwe informacje. W każdym zdaniu wybierz poprawny fragment.

Nasiona pszenicy są przechowywane w ☐ suchych / ☐ wilgotnych pomieszczeniach, ponieważ dostęp do wody powoduje ich ☐ pęcznienie / ☐ zamieranie i pękanie łupiny. Wówczas do ich wnętrza dostaje się tlen i zachodzi zmiana sposobu oddychania: ☐ z fermentacji alkoholowej na oddychanie tlenowe / ☐ z oddychania tlenowego na fermentację alkoholową .

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 5

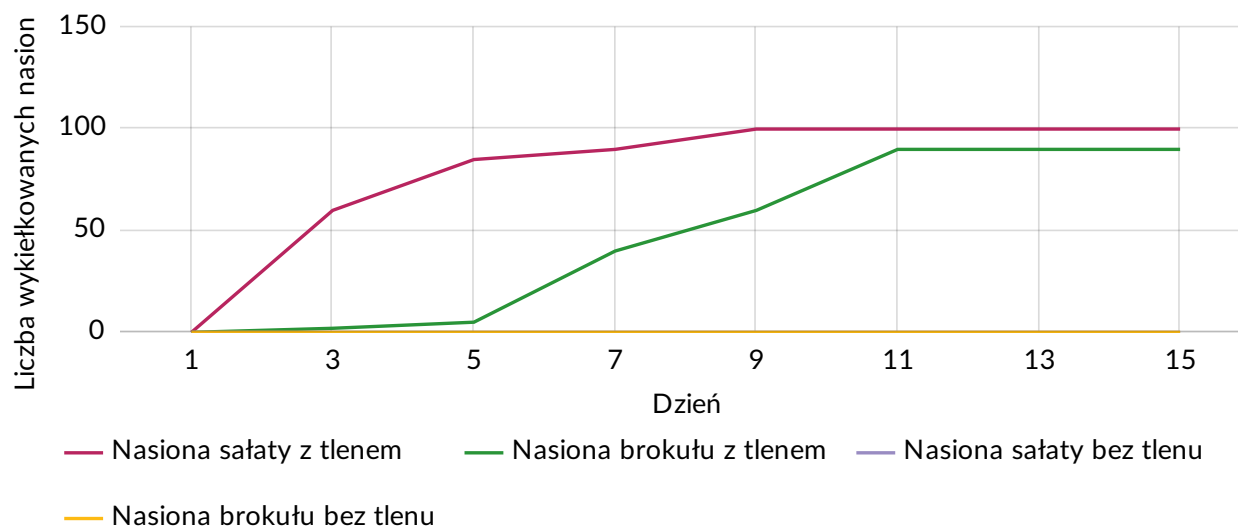


Oceń, czy podane zdania są prawdziwe, czy fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
W kiełkujących nasionach najpierw zachodzą procesy oddychania beztlenowego, a następnie – oddychania tlenowego.	☐	☐
Podczas kiełkowania najpierw powstają łodyga i liście, a następnie korzeń.	☐	☐
Energia uwalniana podczas oddychania komórkowego jest wykorzystywana przez zarodek do procesów umożliwiających mu wzrost i rozwój w trakcie kiełkowania.	☐	☐

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 6



Liczba wykiełkowanych nasion brokułu i sałaty po 3, 5, 7, 9, 11 i 15 dniach.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Powyższy wykres przedstawia wyniki pewnego doświadczenia. Przeciągając właściwe sformułowania w odpowiednie miejsca, uzupełnij poniższy formularz tak, aby przedstawiał poprawne informacje dotyczące tego doświadczenia.

Problem badawczy:

Hipoteza:

Próba badawcza:

Próba kontrolna:

Wyniki:

W zakręconych słoikach nasiona nie wykiełkowały, a w słoikach otwartych – wykiełkowały.

Czy tlen jest niezbędny do kiełkowania nasion?

Otwarte słoiki wyłożone wilgotną watą, nasionami brokułu i sałaty

Woda jest niezbędna do kiełkowania nasion.

Zakręcone słoiki wyłożone wilgotną watą, nasionami brokułu i sałaty

Tlen jest niezbędny do kiełkowania nasion.

W zakręconych słoikach nasiona wykiełkowały, a w słoikach otwartych – nie wykiełkowały.

Czy woda jest niezbędna do kiełkowania nasion?

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 7



Zaprojektuj doświadczenie, które pozwoli ci rozwiązać problem badawczy: „Czy nasiona wykiełkują w warunkach beztlenowych?”.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 8



Zapisz wynik doświadczenia zaprojektowanego w ćwiczeniu 7. Wyciągnij wniosek.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Notatnik

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Bibliografia

Internetowa encyklopedia PWN, Wydawnictwo Naukowe PWN,
www.encyklopedia.pwn.pl.

Reece J.B. i in., *Biologia Campbella*, tłum. K. Stobrawa i in., Dom Wydawniczy REBIS,
Poznań 2021.