**LICZBA UZYSKANYCH PUNKTÓW: ..... / 40**

**WYNIK PROCENTOWY : .....**

# BIOLOGIA POD KLUCZ

*live*

## FIZJOLOGIA ROŚLIN, BADANIA PRZYRODNICZE

*Plik zadań jest chroniony prawnie przed kopiowaniem bez pisemnej zgody autora i stanowi „utwór" i w myśl Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 1994 r., Nr 24, poz. 83 z późn. zm.).*

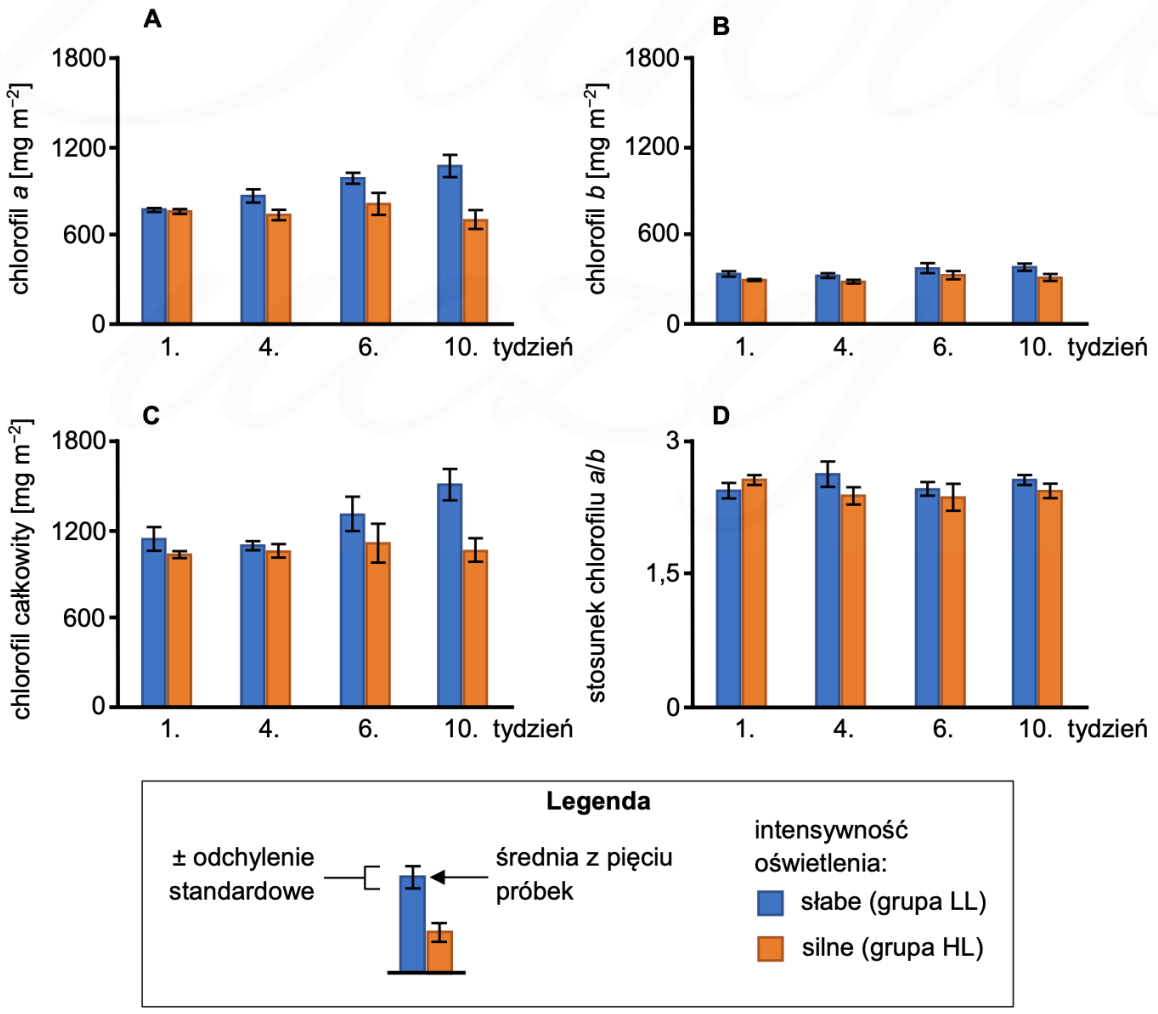
## Zadanie 1.

Aby sprawdzić wpływ intensywności oświetlenia na zawartość chlorofilu w liściach storczyka *Phalaenopsis* ‘Edessa’, przeprowadzono doświadczenie składające się z dwóch etapów opisanych poniżej.

- Etap 1. – dziesięć niekwitnących roślin uprawiano przez dwa miesiące w pomieszczeniu o stałej temperaturze 28 °C i wilgotności względnej 75%. Liście roślin były oświetlane przez 12 godzin dziennie światłem o intensywności 100 µmol fotonów $m^{-2}\,s^{-1}$.

- Etap 2. – następnie rośliny podzielono na dwie grupy (LL i HL) liczące po pięć roślin. Przez 10 tygodni liście roślin były oświetlane przez 12 godzin dziennie:
  – w grupie LL słabym światłem (intensywność oświetlenia 50 µmol fotonów $m^{-2}\,s^{-1}$)
  – w grupie HL silnym światłem (intensywność oświetlenia 200 µmol fotonów $m^{-2}\,s^{-1}$).

W pierwszym dniu 1. tygodnia oraz w ostatnim dniu 4., 6. i 10. tygodnia trwania drugiego etapu doświadczenia pobrano próbki liści z obu grup roślin w celu określenia zawartości chlorofilu w przeliczeniu na powierzchnię liścia. Wyniki pomiarów przedstawiono na poniższych wykresach A–D.




Na podstawie: N. Ceusters i in., *Performance Index and PSII Connectivity Under Drought and Contrasting Light Regimes in the CAM Orchid* Phalaenopsis, „Frontiers in Plant Science” 10, 2019.

**Zadanie 1.1. (0-2)**

**Oceń, czy dokończenia poniższego zdania są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.**

W ostatnim dniu trwania drugiego etapu doświadczenia

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1.** | średnia zawartość chlorofilu *a* była wyższa u roślin w grupie LL niż w grupie HL. | **P** | **F** |
| **2.** | średnia zawartość chlorofilu całkowitego w grupie HL była niższa o ponad 300 mg $m^{-2}$ niż w pierwszym dniu tego etapu doświadczenia. | **P** | **F** |
| **3.** | średni stosunek zawartości chlorofilu *a*/*b* w grupie LL był przeszło dwukrotnie większy niż w grupie HL. | **P** | **F** |

**Zadanie 1.2. (0-1)**

**Określ, w jakim celu w pierwszym etapie doświadczenia wszystkie rośliny były uprawiane w takich samych warunkach środowiskowych.**

……

……

……

……

**Zadanie 1.3. (0-1)**

**Określ, w jakim celu wykonano pomiary zawartości chlorofilu w pierwszym dniu trwania drugiego etapu doświadczenia.**

……

……

……

……

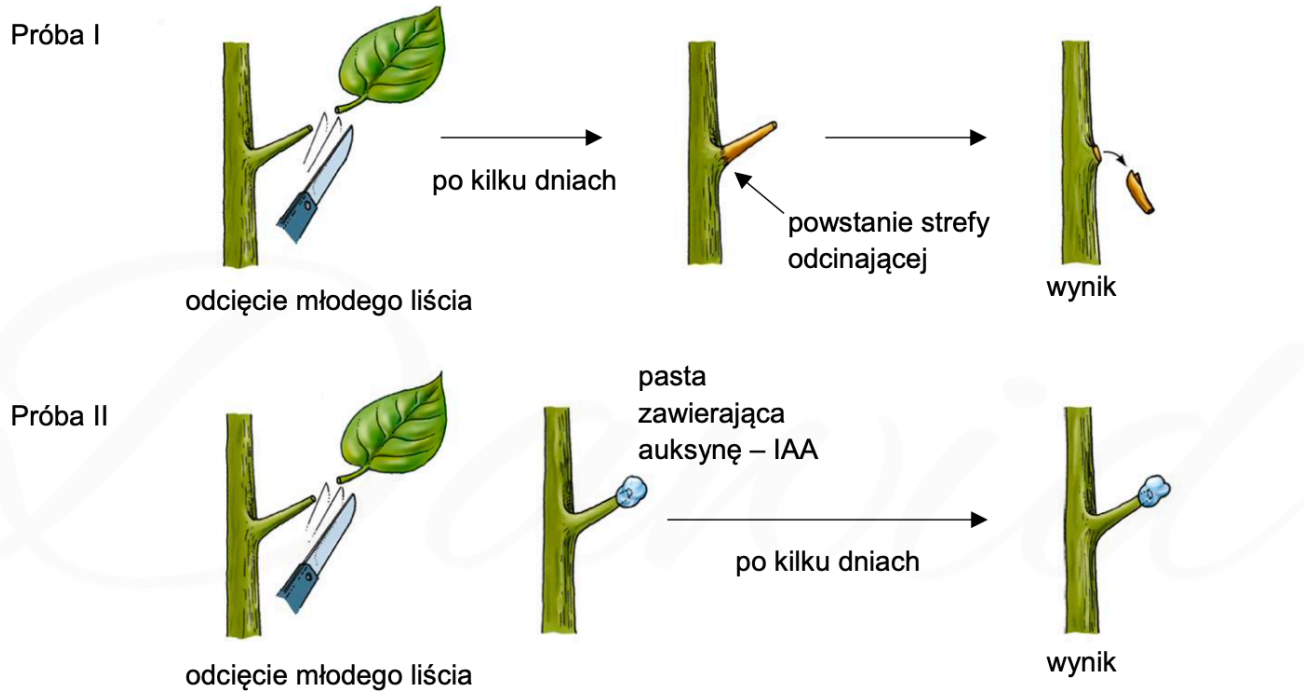
**Zadanie 2.**

Liście jabłoni, podobnie jak innych drzew liściastych klimatu umiarkowanego, rozwijają się z pąków na wiosnę i są zrzucane dopiero jesienią. Naturalny proces zrzucania liści polega na rozwoju strefy odcinającej u podstawy ogonka liściowego.

Auksyny są hormonami roślinnymi produkowanymi m.in. przez wierzchołek wzrostu pędu oraz przez młode liście.

Postawiono następującą hipotezę: Rozwój strefy odcinającej liści jabłoni jest hamowany przez auksyny wytwarzane w młodych liściach.

Na poniższym rysunku przedstawiono przebieg doświadczenia przeprowadzonego w celu weryfikacji tej hipotezy. W doświadczeniu wykorzystano roczne pędy jabłoni z usuniętym wierzchołkiem wzrostu oraz naturalną auksynę – kwas indolilooctowy (IAA).




**Zadanie 2.1. (0-1)**

**Na podstawie przedstawionych wyników badań sformułuj wniosek na temat wpływu auksyn produkowanych przez młode liście na rozwój strefy odcinającej liści jabłoni.**

……

……

**Zadanie 2.2. (0-1)**

**Przedstaw, na czym polega adaptacja w postaci zrzucania liści przed zimą u drzew liściastych klimatu umiarkowanego. W odpowiedzi uwzględnij dostępność wody dla tych roślin w okresie zimowym oraz rolę liści w gospodarce wodnej roślin.**

……

……

……

……

## Zadanie 3.

Aby zbadać wpływ nawadniania i nawożenia mineralnego związkami azotu, fosforu i potasu (NPK) na budowę anatomiczną i morfologiczną oraz na plonowanie borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum*), wykonano następujące doświadczenie. Prowadzono uprawę borówki odmiany ‘Patriot’ na glebie ubogiej w składniki pokarmowe i substancje organiczne (zawartość humusu ok. 1,5%). Przed założeniem doświadczenia zakwaszono glebę do pH 4,0–4,5.

Uprawę prowadzono w różnych warunkach wilgotności:
- W1 (niższa wilgotność) – 50–60%
- W2 (wyższa wilgotność) – 90–95%

oraz przy różnej dostępności minerałów:
- bez nawożenia
- z nawożeniem 390 kg NPK/ha (w proporcjach 6 : 3 : 4).

W tabeli przedstawiono wyniki badań wpływu wilgotności i nawożenia NPK na budowę morfologiczną i na plon jagód 5-letnich roślin borówki wysokiej.

| Średnie wartości parametrów | Wilgotność W1 | | Wilgotność W2 | |
|---|---|---|---|---|
| | bez nawożenia | nawożenie NPK | bez nawożenia | nawożenie NPK |
| Wysokość rośliny [cm] | 69,9 | 74,6 | 72,6 | 84,6 |
| Liczba pędów jednorocznych na krzewie | 5,3 | 7,3 | 6,3 | 9,3 |
| Łączna długość pędów jednorocznych [cm/krzew] | 179 | 290 | 253 | 349 |
| Plony jagód [kg/krzew] | 1,12 | 0,55 | 1,64 | 0,94 |

Na podstawie: Z. Koszański, E. Rumasz-Rudnicka, S. Friedrich, *Wpływ nawadniania i nawożenia NPK na budowę anatomiczną i morfologiczną oraz plonowanie borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum *L.)*, „Acta Agrophysica” 11(3), 2008.

## Zadanie 3.1. (0-1)

**Określ, które stwierdzenia dotyczące opisu wyników przedstawionego doświadczenia są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1.** | Średnia łączna długość pędów jednorocznych na krzewie, przy tym samym poziomie nawożenia, była wyższa w przypadku uprawy na glebie o wyższej wilgotności podłoża. | **P** | **F** |
| **2.** | Przy tej samej wilgotności podłoża średnia liczba pędów jednorocznych na krzewie była wyższa po zastosowaniu nawożenia NPK. | **P** | **F** |

## Zadanie 3.2. (0-1)

**Na podstawie wyników przedstawionego doświadczenia sformułuj wniosek dotyczący wpływu obydwu czynników na plonowanie (owocowanie) borówki wysokiej.**

……

……

……

## Zadanie 4.

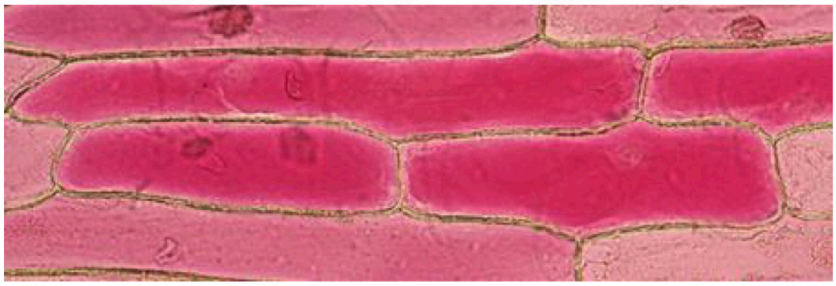
Przeprowadzono obserwację zjawiska plazmolizy w komórkach roślinnych. Do obserwacji mikroskopowej przygotowano następujące materiały:

- świeżą czerwoną cebulę – wykorzystano zewnętrzną skórkę liścia spichrzowego cebuli, która zawiera barwnik w dużej ilości
- szkiełka mikroskopowe: podstawowe i nakrywkowe
- wodę wodociągową
- nasycony roztwór NaCl
- pipetę
- skalpel.

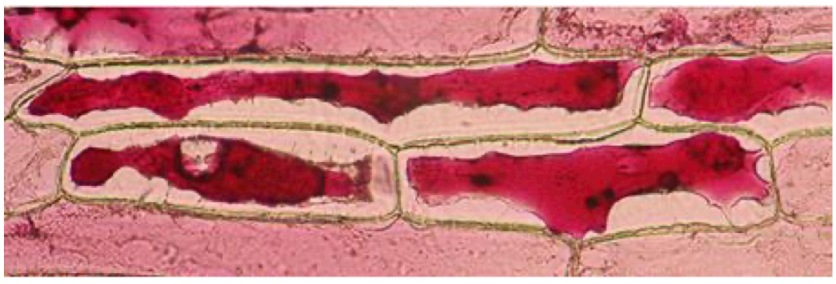
Obserwację przeprowadzono w dwóch etapach.

- Etap 1. – wykonano przyżyciowy preparat mikroskopowy ze skórki liścia spichrzowego cebuli i przeprowadzono obserwację mikroskopową tego preparatu (fotografia 1.).
- Etap 2. – w celu zaobserwowania zjawiska plazmolizy do tego preparatu dodano nasycony roztwór NaCl i ponownie przeprowadzono obserwację mikroskopową preparatu (fotografia 2.).

Fotografia 1.



Fotografia 2.



Na podstawie: www.microbehunter.com

**Zadanie 4.1. (0-1)**

**Opisz, w jaki sposób należy przygotować preparat mikroskopowy przedstawiony na fotografii 1. W opisie uwzględnij materiały wybrane spośród wymienionych we wprowadzeniu do zadania.**

……

……

……

……

**Zadanie 4.2. (0-2)**

**Opisz zaobserwowane zmiany w wyglądzie komórek przedstawionych na fotografiach 1. i 2. Wyjaśnij mechanizm prowadzący do zmian zaobserwowanych w tym doświadczeniu.**

Opis zmian wyglądu komórek: ……

……

……

Wyjaśnienie zaobserwowanych zmian: ……

……

……

……

**Zadanie 4.3. (0-1)**

**Określ, w jaki sposób można odwrócić zmiany w wyglądzie komórek przedstawionych na fotografii 2., aby przypominał on wygląd komórek przedstawionych na fotografii 1.**

……

……

……

**Zadanie 5.**

Zdolność wiązania i redukcji azotu atmosferycznego mają m.in. bakterie z rodzaju *Rhizobium* żyjące w brodawkach roślin bobowatych oraz wolnożyjące bakterie z rodzaju *Azotobacter*, które występują w strefie korzeniowej roślin. Substancjami odżywczymi *Azotobacter chroococcum* są węglowodany oraz inne związki organiczne (np. mannitol) wydzielane przez korzenie roślin.

Sformułowano następujące pytanie badawcze: Czy obecność dwóch szczepów *A. chroococcum* (AC1 i AC10) pozwala na ograniczenie podczas uprawy bawełny dawki nawozu azotowego – mocznika?

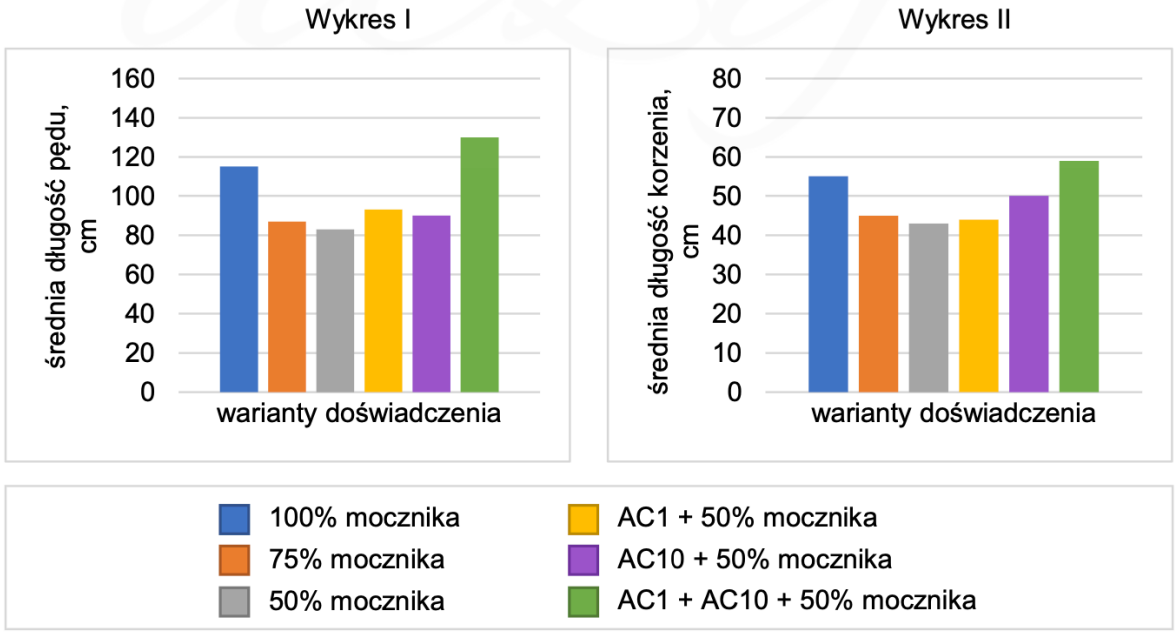
W tym celu z wykorzystaniem sześciu donic uprawianej bawełny przeprowadzono następujące badanie:

- w pierwszych trzech donicach roślin bawełny stosowano nawożenie mocznikiem w różnych stężeniach – 100%, 75% albo 50% – w stosunku do dawki zalecanej przez producenta
- w pozostałych trzech donicach roślin bawełny wprowadzano do gleby szczepy A. chroococcum oraz 50% dawkę nawozu w następujących kombinacjach:

- szczep AC1 oraz nawóz
- szczep AC10 oraz nawóz
- szczepy AC1 i AC10 wraz z nawozem.

Następnie zmierzono długości pędu i korzeni. Wykonano trzy niezależne powtórzenia każdego z wariantów doświadczenia. Średnie wyniki przedstawiono na wykresach I i II.

W badaniu sprawdzano również obecność substancji wydzielanych do gleby przez bakterie i wykazano obecność: auksyn, enzymów proteolitycznych oraz ureazy, rozkładającej mocznik do jonów amonowych i dwutlenku węgla.




Na podstawie: F. Romero-Perdomo i in., Azotobacter chroococcum […], „Revista Argentina de Microbiología" 49, 2017.

**Zadanie 5.1. (0-1)**

**Na podstawie przedstawionych wyników badania sformułuj odpowiedź na postawione pytanie badawcze.**

……

……

**Zadanie 5.2. (0-1)**

**Wykaż związek pomiędzy obecnością ureazy wydzielanej do gleby przez A. chroococcum a wzrostem bawełny.**

……

……

……

……

**Zadanie 5.3. (0-1)**

**Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały informacje prawdziwe. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.**

Bakteria A. chroococcum jest ( *chemoautotrofem* / *heterotrofem* ). Prowadzi ( *pasożytniczy* / *saprobiontyczny* ) tryb życia, ponieważ ( *wydziela enzymy proteolityczne* / *pobiera substancje pokarmowe wydzielane przez korzenie roślin* ).

**Zadanie 5.4. (0-1)**

**Określ, jaka zależność – mutualizm czy komensalizm – występuje między bakteriami z rodzaju Rhizobium a roślinami bobowatymi. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do definicji wybranej zależności oraz do przykładów korzyści lub strat odnoszonych przez wymienione organizmy.**

……

……

……

……

**Zadanie 6.**

Susłogon arktyczny (*Urocitellus parryii*) to gatunek gryzonia występującego na Alasce, w północnej Kanadzie oraz na Syberii.

Zbadano wpływ temperatury środowiska na następujące parametry susłogona arktycznego podczas hibernacji:

- całkowite tempo przemiany materii (wyrażone ilością zużytego tlenu w przeliczeniu na jednostkę masy ciała)
- wewnętrzną temperaturę ciała
- współczynnik oddechowy.

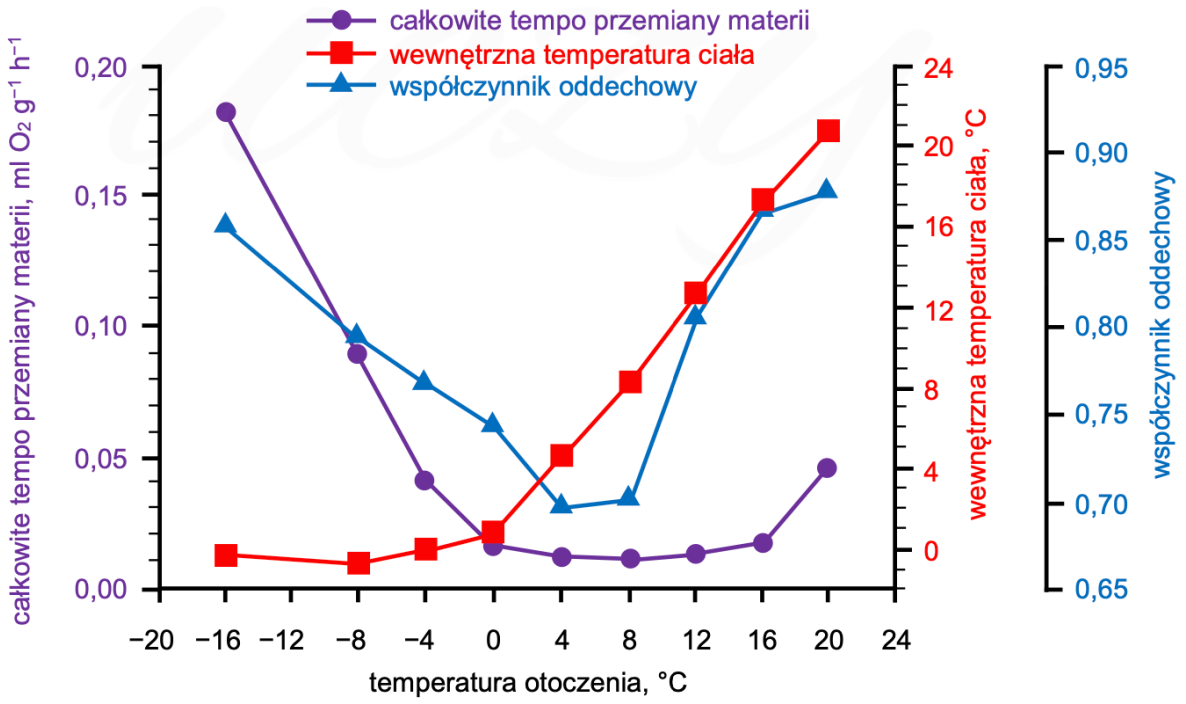
Stan hibernacji u susłogona ma charakter przystosowawczy, który zwiększa jego tolerancję wobec niesprzyjających warunków środowiskowych. Wartość współczynnika oddechowego pozwala określić, jakie substancje są głównym źródłem energii dla danego organizmu.

Współczynnik oddechowy wynosi:

- dla cukrów prostych 1
- dla białek ok. 0,8
- dla tłuszczów nasyconych ok. 0,7.

Badaniom poddano osiem zwierząt: cztery samce i cztery samice, wszystkie pochodzące z tej samej populacji żyjącej na Alasce. Przed przejściem w stan hibernacji zwierzęta były żywione paszą dla gryzoni z dodatkiem marchwi oraz nasion kukurydzy.

Na wykresie przedstawiono średnie arytmetyczne otrzymanych wyników.




Na podstawie: C.L. Buck, B.M. Barnes,
*Effects of Ambient Temperature on Metabolic Rate, Respiratory Quotient, and Torpor in an Arctic Hibernator*,
„American Journal of Physiology – Regulatory, Integrative and Comparative Physiology" 279(1), 2000.

**Zadanie 6.1. (0-2)**

**Wypisz z powyższego opisu przeprowadzonych badań po jednym przykładzie zmiennej niezależnej, zmiennej zależnej i zmiennej kontrolowanej.**

Zmienna niezależna: ……

Zmienna zależna: ……..

Zmienna kontrolowana: ……

**Zadanie 6.2. (0-1)**

**Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące przedstawionych wyników badań są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1.** | W temperaturach otoczenia poniżej 0 °C – im niższa jest temperatura otoczenia, tym niższe jest tempo metabolizmu badanych zwierząt | **P** | **F** |
| **2.** | Wraz ze wzrostem temperatury otoczenia z 0 °C do 12 °C wzrastają zarówno wewnętrzna temperatura ciała, jak i całkowite tempo metabolizmu badanych zwierząt | **P** | **F** |

**Zadanie 6.3. (0-1)**

**Na podstawie przedstawionych wyników badań określ, czy podczas trwania hibernacji jedynym substratem energetycznym susłogonów arktycznych są tłuszcze. Odpowiedź uzasadnij.**

……

……

……

**Zadanie 7.**

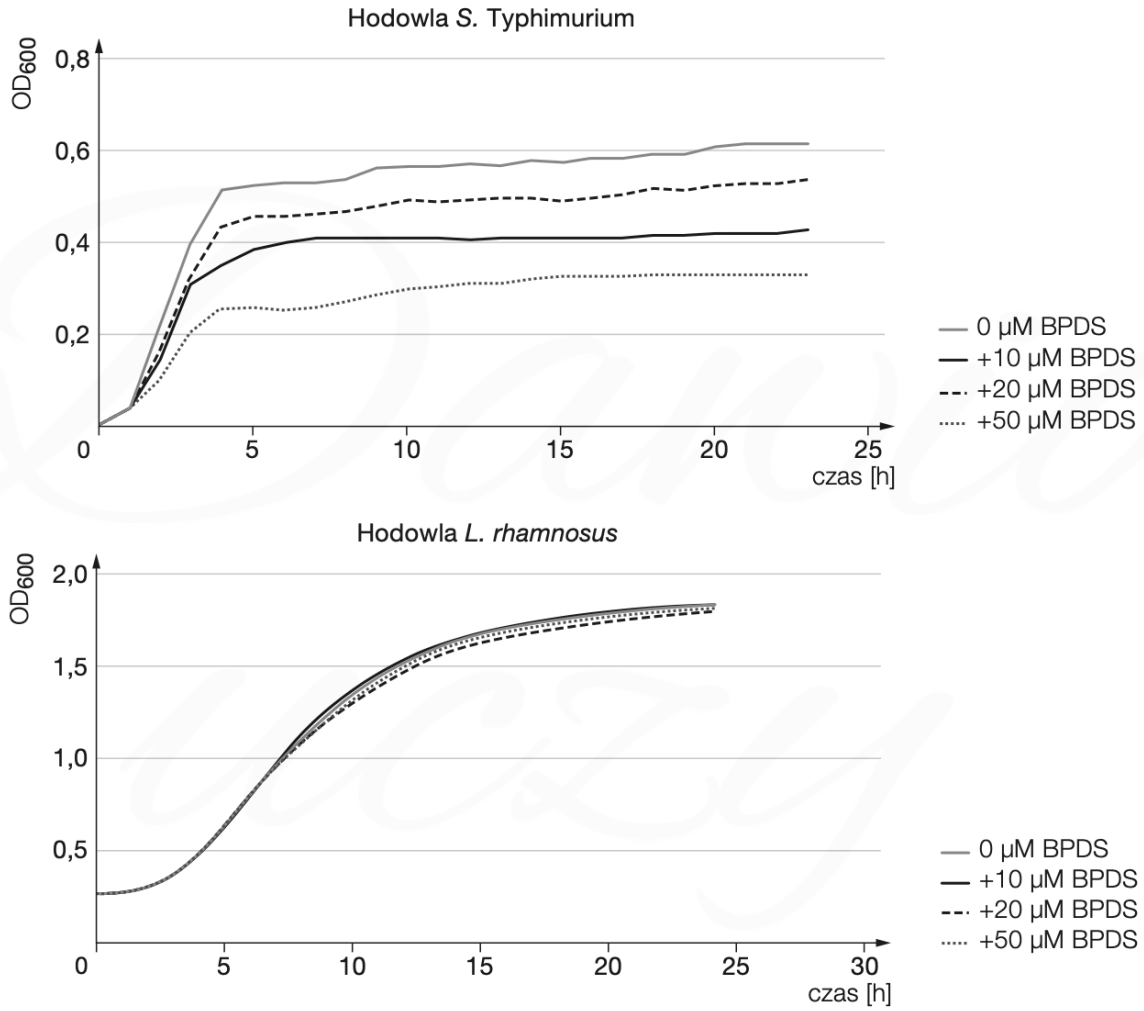
W przewodzie pokarmowym człowieka występuje zespół mikroorganizmów określany mianem mikrobiomu. Jednym z gatunków bakterii występujących w prawidłowym mikrobiomie człowieka jest *Lactobacillus rhamnosus*. Pojawienie się niepożądanego gatunku bakterii w przewodzie pokarmowym, np. *Salmonelli* Typhimurium*, może być przyczyną poważnej choroby.

Przeprowadzono doświadczenie, w którym wykorzystano substancję BPDS wiążącą jony żelaza Fe(II). Przygotowano po cztery hodowle dwóch gatunków bakterii: *L. rhamnosus* oraz *S.* Typhimurium w pożywkach zawierających wszystkie niezbędne składniki odżywcze dla bakterii, w tym makro- i mikroelementy.

Do trzech spośród czterech hodowli każdego gatunku bakterii dodawano BPDS w stężeniach:

- 0 μM – hodowla 1.,
- 10 μM – hodowla 2.,
- 20 μM – hodowla 3.,
- 50 μM – hodowla 4.

Po upływie 24 godzin zmierzono stopień zmętnienia hodowli bakteryjnych, który jest stosowany do szacowania liczby komórek bakterii, i wyrażano go parametrem OD600. Wyniki doświadczenia przedstawiono na poniższych wykresach.




* Poprawna nazwa gatunku to *Salmonella enterica*, typ serologiczny Typhimurium. Aby zapobiec nieporozumieniom dotyczącym nazewnictwa, nazwy typów serologicznych zapisywane są wielką literą, bez użycia kursywy.

**Zadanie 7.1. (0-1)**

**Podaj problem badawczy dotyczący przeprowadzonego doświadczenia.**

……

……

**Zadanie 7.2. (0-1)**

**Rozstrzygnij, które bakterie – *L. rhamnosus* czy *S.* Typhimurium – są wrażliwe na ograniczoną dostępność Fe(II) w pożywce. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do wyników badań przedstawionych na wykresach.**

……

……

……

……

**Zadanie 8. (0-1)**

W procesach rozwojowych roślin okrytonasiennych, między innymi w regulacji kwitnienia, rozwoju zarodka, a także w tworzeniu się nasion i owoców, biorą udział hormony roślinne.

**Wskaż jakie działanie na tkanki roślinne mają wymienione hormony roślinne.**

A. hamują kwitnienie
B. regulują wzrost wydłużeniowy łodygi
C. przyspieszają starzenie się roślin

Auksyny: ……  Etylen: ……

**Zadanie 9. (0-1)**

Reakcje roślin na światło zależą od kierunku jego działania lub są od niego niezależne, a ruch organów roślinnych może polegać na nierównomiernym wzroście komórek lub zmianach ich turgoru

**Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały informacje prawdziwe. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.**

Kwiaty szczawika otwierają się w dzień i zamykają w nocy. Ruch ten jest przykładem ( *fotonastii* / *fototropizmu* ). Ma charakter ( *wzrostowy* / *turgorowy* ) i jest ( *zależny* / *niezależny* ) od kierunku padania światła.

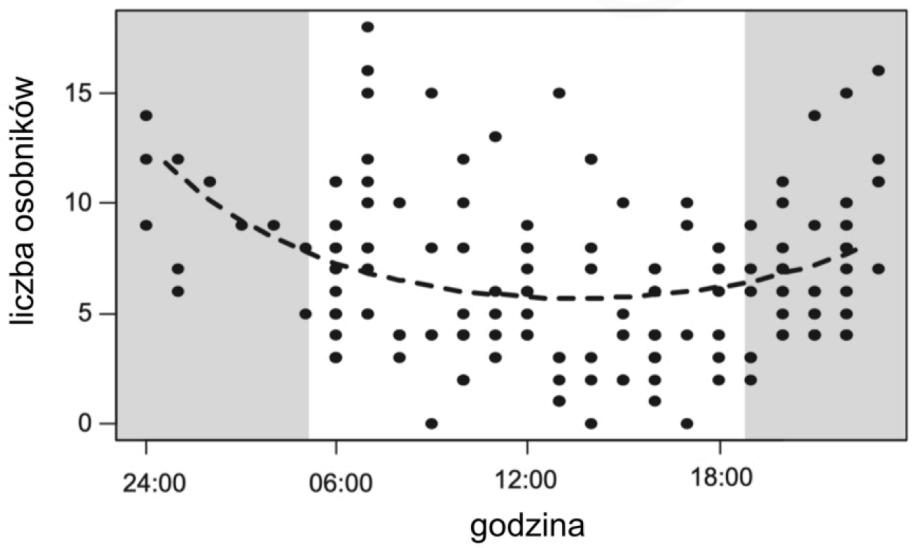
**Zadanie 10.**

Samce japońskiego rohatyńca dwurożnego (Trypoxylus dichotomus) charakteryzują się występowaniem potężnego rogu głowowego oraz mniejszego – na tułowiu. Samce rohatyńca walczą ze sobą o samice, które takich rogów nie mają. Na zdjęciu przedstawiono męskiego osobnika rohatyńca z dobrze wykształconymi rogami, które przyciągają uwagę zarówno najmłodszych przyrodników, jak i doświadczonych naukowców.



Uczeń szkoły podstawowej Ryo Shibata, 12-latek z Japonii, przeprowadził badania dotyczące rohatyńca, które zostały w 2021 r. opublikowane na łamach czasopisma naukowego Ecology. Rohatyniec jest opisywany jako owad bytujący głównie na naturalnie występujących w Japonii drzewach dębu Quercus acutissima i jest aktywny wyłącznie w nocy. Ryo zauważył, że rohatyńce występują także na drzewach jesionu Fraxinus griffithii. Jesion F. griffithii naturalnie nie występuje w Japonii i jest gatunkiem introdukowanym z Azji Południowo-Wschodniej.

Ryo sporządził wykres przedstawiający liczbę osobników rohatyńca zarejestrowanych podczas obserwacji jesionu F. griffithii przeprowadzanych o różnych porach dnia. Linia przerywana jest krzywą matematycznie dopasowaną do tego zbioru danych.



**Zadanie 10.1. (0-2)**

**Określ, które stwierdzenia dotyczące bytowania rohatyńców na drzewach jesionu są prawdziwe, a które fałszywe.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1.** | Największą liczbę rohatyńców podczas pojedynczej obserwacji zarejestrowano o godz. 23. | **P** | **F** |
| **2.** | W czasie niektórych obserwacji nie zarejestrowano ani jednego osobnika rohatyńca. | **P** | **F** |
| **3.** | Między 22:00 a 24:00 nie prowadzono obserwacji | **P** | **F** |

**Zadanie 10.2. (0-1)**

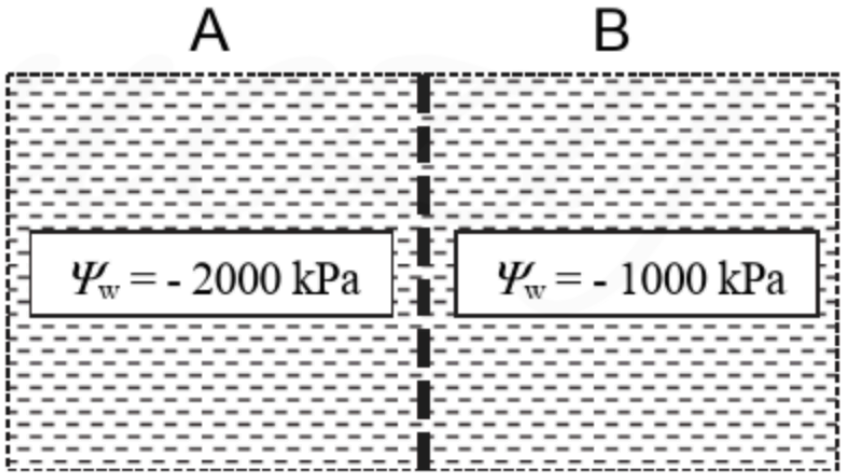
**Sformułuj problem badawczy obserwacji przeprowadzonej przez Ryo Shibatę.**

……

……

**Zadanie 11. (0-1)**

Na schemacie przedstawiono dwa wodne roztwory sacharozy (A i B) o takiej samej objętości, oddzielone od siebie błoną półprzepuszczalną. Potencjał wody (Ψ) roztworu A = – 2000 kPa, a roztworu B = – 1000 kPa.



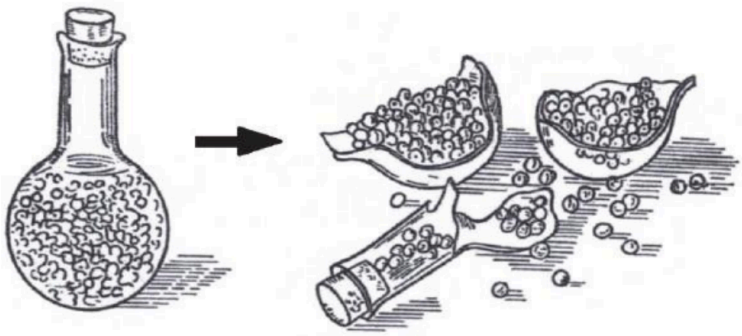

**Określ kierunek przemieszczania się wody między tymi roztworami. Uzasadnij odpowiedź, odnosząc się do stężenia sacharozy w obu roztworach.**

……

……

## Zadanie 12.

Na rysunku przedstawiono zestaw doświadczalny ilustrujący siłę imbibicyjną, czyli siłę wytwarzaną przez pęczniejące nasiona. Uczniowie umieścili suche nasiona grochu jadalnego w kolbie, którą następnie napełnili wodą, szczelnie zamknęli korkiem i pozostawili na kilka godzin.



Uczniowie postawili dwie alternatywne hipotezy, wyjaśniające wynik tego doświadczenia: 1. proces pęcznienia jest zjawiskiem czysto fizycznym; 2. proces pęcznienia wymaga aktywności metabolicznej nasion. Aby sprawdzić te hipotezy, postanowili przygotować kolejny zestaw badawczy.

## Zadanie 12.1. (0-1)

**Zaznacz poprawne dokończenie zdania – wybierz odpowiedź spośród A–C oraz odpowiedź spośród 1.–3.**

Zestaw badawczy umożliwiający rozstrzygnięcie, która z hipotez postawionych przez uczniów jest trafna, powinien zawierać

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **A.** | suche nasiona grochu | umieszczone w kolbie | **1.** | wypełnionej wodą i otwartej. |
| **B.** | namoczone i ugotowane nasiona grochu | | **2.** | bez wody i zamkniętej korkiem. |
| **C.** | suche nasiona grochu wyprażone w piekarniku | | **3.** | wypełnionej wodą i zamkniętej korkiem. |

## Zadanie 12.2. (0-1)

**Wybierz spośród A–E i zaznacz poprawne dokończenie zdania.**

Proces pęcznienia nasion jest warunkowany obecnością zmagazynowanych w nich związków organicznych, a przede wszystkim obecnością

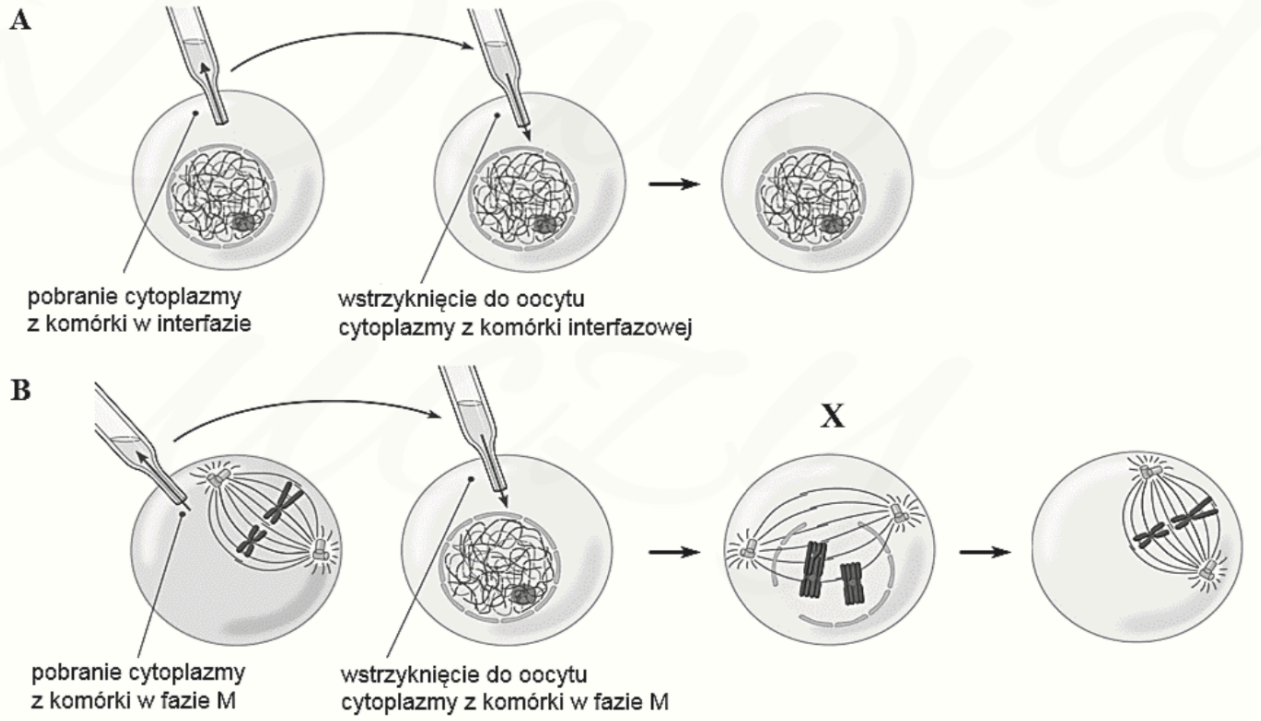
**A.** sacharozy. **B.** glicerolu. **C.** glikogenu. **D.** białek. **E.** triglicerydów.

## Zadanie 13.

W celu sprawdzenia, czy na przejście komórek do fazy M cyklu komórkowego mogą mieć wpływ związki chemiczne zawarte w cytoplazmie innych komórek będących w fazie M, przeprowadzono doświadczenie w dwóch wariantach: A i B. W doświadczeniu wykorzystano oocyty żaby Xenopus, które są wygodnym obiektem sprawdzania aktywności czynników kierujących komórkę do fazy M, gdyż mają one zakończoną replikację DNA i są zatrzymane tuż przed fazą podziału jądra komórkowego.

A. Z oocytu żaby Xenopus, znajdującego się w interfazie cyklu komórkowego, pobrano cytoplazmę, następnie wstrzyknięto ją do innego oocytu tej żaby, znajdującego się w interfazie.
B. Z dzielącego się jaja żaby Xenopus, znajdującego się w fazie M cyklu komórkowego, pobrano cytoplazmę, następnie wstrzyknięto ją do oocytu tej żaby, znajdującego się w interfazie.

Przebieg doświadczenia i jego wyniki przedstawiono na poniższych schematach.




## Zadanie 13.1. (0-1)

**Sformułuj wniosek na podstawie wyników przedstawionego doświadczenia.**

……

……

**Zadanie 13.2. (0-1)**

**Określ, który wariant doświadczenia - A czy B - stanowił dla niego próbę kontrolną. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do roli tej próby w interpretacji wyników doświadczenia.**

……

……

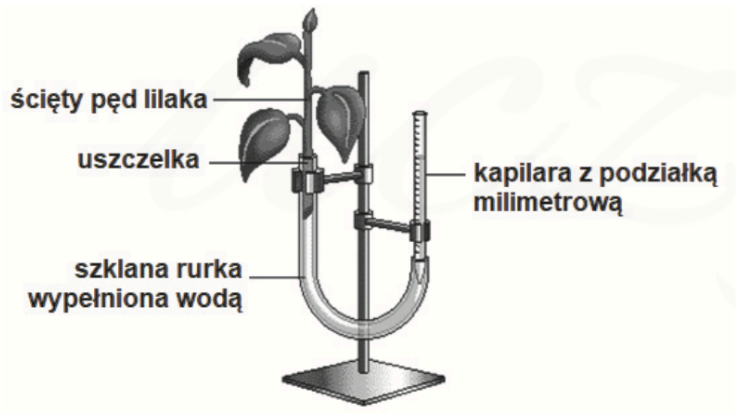
……

……

**Zadanie 14. (0-2)**

Kwas abscysynowy (ABA) jest wytwarzany w liściach rośliny w warunkach niedoboru wody w glebie i stymuluje zamykanie się aparatów szparkowych, co wpływa na proces transpiracji. Przygotowano cztery zestawy doświadczalne A—D (po trzy próby w każdym), do których użyto pędów lilaka z liśćmi o jednakowej wielkości. Liście lilaka w dwóch zestawach opryskano syntetycznym kwasem abscysynowym (ABA), a w dwóch — pozostawiono bez oprysku. Następnie po dwa zestawy (z opryskiem i bez oprysku ABA) umieszczono w warunkach niskiej (20%) i wysokiej (90%) wilgotności powietrza, w temperaturze 25 °C i w równomiernym oświetleniu. Podczas doświadczenia co 10 minut odczytywano z podziałki poziom wody w kapilarach.

Na rysunku przedstawiono jeden z przygotowanych zestawów, a w tabeli — schemat przebiegu doświadczenia.




| Zestaw | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| Oprysk ABA | (+) | (−) | (+) | (−) |
| Wilgotność powietrza | 20% | | 90% | |

**Określ, w którym z zestawów doświadczalnych: A, B, C czy D, będzie można po dwóch godzinach zaobserwować największy ubytek wody w kapilarach. Wyjaśnij wynik uzyskany w tym zestawie, uwzględniając w odpowiedzi proces transpiracji.**

Zestaw doświadczalny: …….

Wyjaśnienie:……..

……

……

## Zadanie 15.

Korzeń jęczmienia zanurzono w roztworze zawierającym rozpuszczone jony fosforanowe. Do układu eksperymentalnego był wpompowywany stopniowo tlen i przy użyciu odpowiedniej aparatury monitorowano szybkość pobierania fosforanów przez korzeń. Wyniki zaprezentowano w tabeli.

| Stężenie tlenu (%) | Szybkość pobierania fosforanów (µmol / g / godz.) |
|---|---|
| 0,1 | 0,07 |
| 0,3 | 0,15 |
| 0,9 | 0,27 |
| 2,1 | 0,32 |
| 21 | 0,33 |

## Zadanie 15.1. (0-1)

**Sformułuj problem badawczy sprawdzany w tym doświadczeniu.**

……

## Zadanie 15.2. (0-1)

**Podaj nazwę procesu fizjologicznego u roślin, dzięki któremu pobieranie jonów przez korzeń umożliwia jednocześnie pobranie wody z gleby.**

……

## Zadanie 15.3. (0-1)

**Oceń, czy poniższe stwierdzenie jest prawdziwe, czy fałszywe oraz uzasadnij swoją ocenę na podstawie wyników doświadczenia.**

Jony fosforanowe są transportowane do komórek korzenia jęczmienia na drodze transportu aktywnego.

……

……

……

## Zadanie 16.

Głównym azotowym produktem przemiany materii wydalanym przez żyjące w wodzie kijanki żab i ropuch jest amoniak, a przez osobniki dorosłe — mocznik. Dorosłe żaby szponiaste (*Xenopus laevis*), które po przeobrażeniu nadal żyją w wodzie, wydalają przede wszystkim amoniak. Przeprowadzono doświadczenie, w którym dorosłe osobniki żaby szponiastej umieszczono w wilgotnym mchu, bez bezpośredniego dostępu do wody. Po kilku tygodniach obserwacji i pomiarów stwierdzono w tkankach i we krwi tych żab wysokie stężenie mocznika. Po ponownym umieszczeniu badanych osobników w wodzie stwierdzono, że wydaliły one nadmiar mocznika, a głównym wydalanym produktem znów był amoniak.

Dawid uczy

**Zadanie 16.1. (0-2)**

**Oceń, czy przeprowadzony eksperyment odpowiada na poniższe pytania badawcze. Zaznacz T (tak), jeśli eksperyment odpowiada na postawione pytanie, albo N (nie), jeśli nie odpowiada.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Czy dostępność wody wpływa na rodzaj wydalanego związku azotu u żab szponiastych? | **T** | **N** |
| 2. | Czy niedobór wody powoduje wzrost stężenia mocznika w tkankach żaby szponiastej? | **T** | **N** |
| 3. | Czy żaba szponiasta jest przystosowana do ciągłego przebywania w środowisku lądowym? | **T** | **N** |

**Zadanie 16.2. (0-1)**

**Na podstawie wyników przeprowadzonego doświadczenia zaznacz właściwe dokończenie poniższego stwierdzenia, wybrane spośród A–D.**

Osobniki dorosłe żaby szponiastej umieszczone eksperymentalnie w wilgotnym mchu gromadzą w tkankach wysokie stężenie mocznika, ponieważ

A. mają nieograniczony dostęp do wody.

B. ten związek nie rozpuszcza się w wodzie.

C. dzięki temu wchłaniają wodę z otoczenia.

D. dzięki temu stają się izoosmotyczne względem środowiska.