# BADANIA PRZYRODNICZE

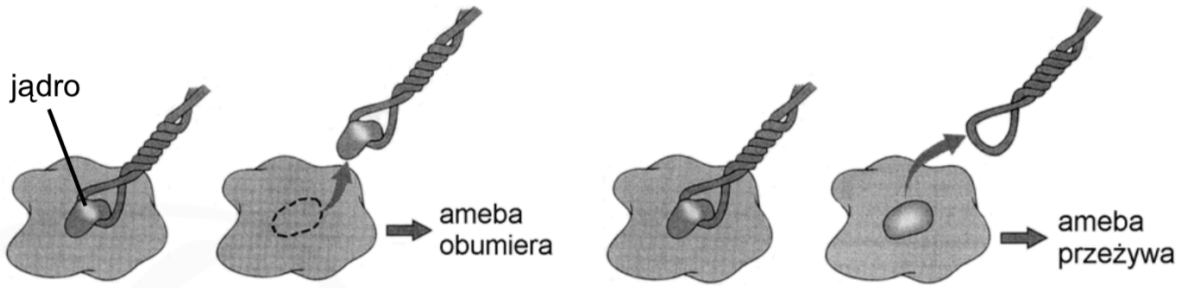
*Plik zadań jest chroniony prawnie przed kopiowaniem bez pisemnej zgody autora i stanowi „utwór” i w myśl Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 1994 r., Nr 24, poz. 83 z późn. zm.).*

## Zadanie 1.

Przeprowadzono doświadczenie na hodowli ameb *Nuclearia simplex*, którą podzielono na dwie próby: I i II. W obydwu próbach była taka sama liczba komórek. Do komórek w każdej z prób wprowadzono mikropętle, przy czym:

- w próbie I – z komórek za pomocą mikropętli usunięto jądra komórkowe,
- w próbie II – z komórek mikropętle wycofano bez usunięcia jąder komórkowych.

Sposób przeprowadzenia doświadczenia przedstawiono na poniższych rysunkach.




**Grupa I** **Grupa II**

## Zadanie 1.1. (0-1)

**Sformułuj problem badawczy opisanego doświadczenia.**

……

## Zadanie 1.2. (0-1)

**Podaj, która grupa ameb – I czy II – była grupą kontrolną. Określ jej rolę w interpretacji wyników doświadczenia.**

……

……

## Zadanie 2. (0-1)

Pobrano po trzy próbki tego samego typu gleby z różnych upraw: kukurydzy, ziemniaków, buraków ćwikłowych. W każdej z tych próbek oznaczano gatunki występujących w niej bezkręgowców.

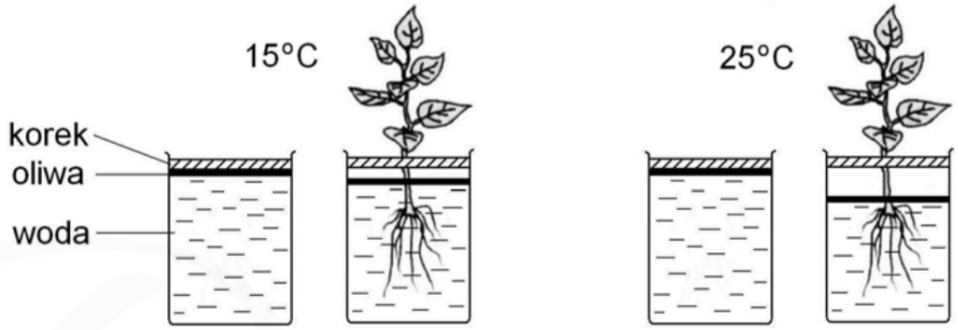
**Sformułuj problem badawczy do opisanego doświadczenia.**

……

……

## Zadanie 3.

Do doświadczenia użyto sadzonek poziomki twardawej o jednakowej powierzchni transpiracji. Każdą sadzonkę umieszczono w osobnym, dobrze uszczelnionym naczyniu, wypełnionym do jednakowego poziomu wodą. Oprócz tego przygotowano takie same naczynia z wodą bez sadzonek. Wszystkie naczynia pozostawiono na dwa dni w miejscach o różnych temperaturach (15°C i 25°C). Pozostałe warunki były takie same. Przebieg i wyniki doświadczenia zilustrowano uproszczonymi rysunkami, uwzględniając pojedyncze sadzonki.




## Zadanie 3.1. (0-1)

**Sformułuj problem badawczy do tego doświadczenia.**

……

## Zadanie 3.2. (0-1)

**Sformułuj hipotezę, której słuszność potwierdzają wyniki doświadczenia.**

……

## Zadanie 4. (0-1)

Badano zmienność długości orzeszków turzycy piaskowej (*Carex arenaria*). W tym celu zmierzono, z dokładnością do 0,1 mm, długość 2200 orzeszków tej rośliny. Wyniki pomiarów przedstawiono w tabeli poniżej.

| Długość orzeszków (w mm) | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,9 | 2,0 | 2,1 | 2,2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Liczba orzeszków (w szt.) | 15 | 73 | 379 | 637 | 612 | 355 | 111 | 17 | 1 |

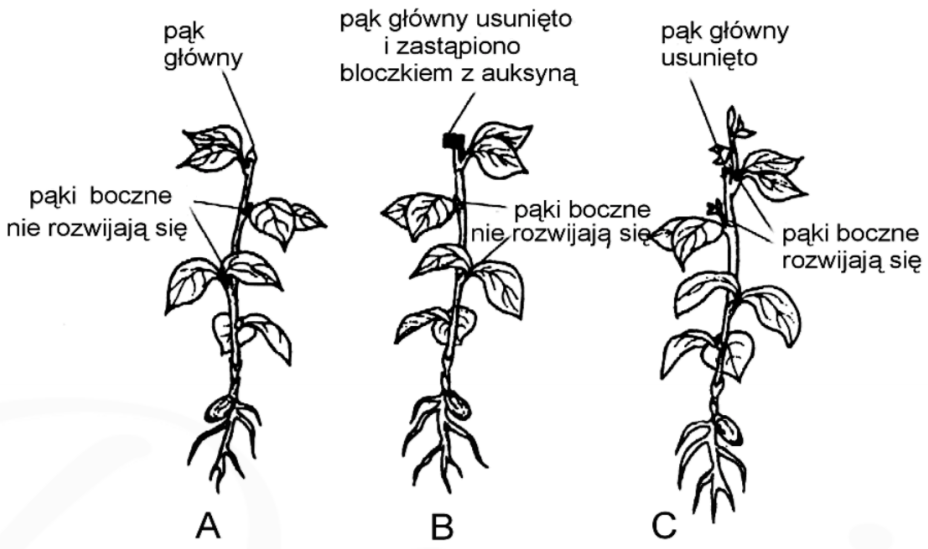
**Na podstawie przedstawionych danych sformułuj wniosek dotyczący zmienności tej cechy.**

……

……

## Zadanie 5.

Auksyny to hormony roślinne syntetyzowane m.in. w stożkach wzrostu pędu i korzenia. Poniższy schemat przedstawia przebieg doświadczenia z użyciem roztworu auksyny umieszczonego w bloczku agarowym (rys. B) oraz z usunięciem pąka głównego (rys. C).




## Zadanie 5.1. (0-1)

**Sformułuj problem badawczy do tego doświadczenia.**

……

## Zadanie 5.2. (0-1)

**Sformułuj wniosek wynikający z tego doświadczenia.**

……

## Zadanie 6. (0-1)

Przeprowadzono następujące doświadczenie: zapłodnione jaja złożone przez samicę aligatora amerykańskiego podzielono na trzy grupy i każdą z tych grup umieszczono do inkubacji w innej temperaturze. Sprawdzano płeć wykluwających się młodych osobników.

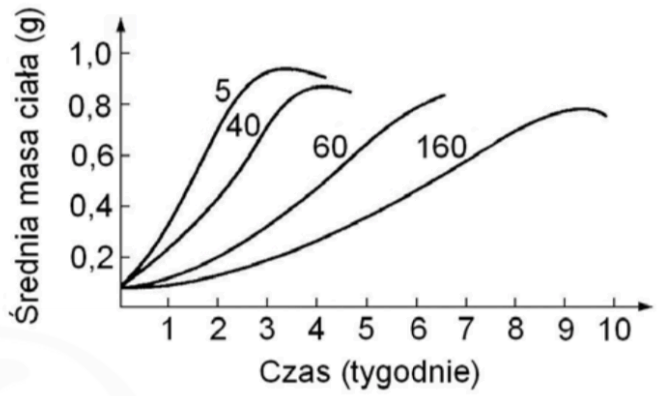
Wyniki doświadczenia:
Grupa I – w temperaturze 30 °C wykluły się wyłącznie samice.
Grupa II – w temperaturze 32 °C wykluło się 86% samic i 14% samców.
Grupa III – w temperaturze 34 °C wykluły się wyłącznie samce.

**Sformułuj wniosek wynikający z tego doświadczenia.**

……

**Zadanie 7. (0-1)**

Na wykresie przedstawiono wyniki doświadczenia mającego ustalić zależność między zagęszczeniem populacji kijanek żaby *Rana tigrina* a tempem ich wzrostu. Kijanki hodowano po 5, 40, 60 i 160 osobników w naczyniach jednakowej wielkości wypełnionych taką samą ilością wody. W czasie doświadczenia utrzymywano takie same dla wszystkich kijanek warunki dotyczące temperatury, oświetlenia, rodzaju i ilości pokarmu.




**Sformułuj wniosek dotyczący zależności między zagęszczeniem populacji kijanek żaby *Rana tigrina* a tempem ich wzrostu.**

……

**Zadanie 8. (0-2)**

Uczniowie przygotowali zestawy doświadczalne do zbadania wpływu temperatury na intensywność transpiracji u trzykrotki białokwiatowej. Sześć jednakowej długości gałązek trzykrotki, mających po pięć listków, umieścili w takich samych cylindrach z podziałką napełnionych wodą, tak aby zanurzone były dolne końce gałązek. Na cylindrach zaznaczyli początkowy poziom wody jednakowy we wszystkich naczyniach. Wszystkie zestawy doświadczalne postawili w słoneczny dzień na parapetach okien, przy czym :

- trzy zestawy na parapecie okna od strony północnej w temperaturze 20°C
- trzy zestawy na parapecie okna od strony południowej w temperaturze 25°C.

Po dwóch godzinach porównali poziom wody w cylindrach.

**Podaj jeden przykład błędu popełnionego w opisanym doświadczeniu i skoryguj plan tego doświadczenia.**

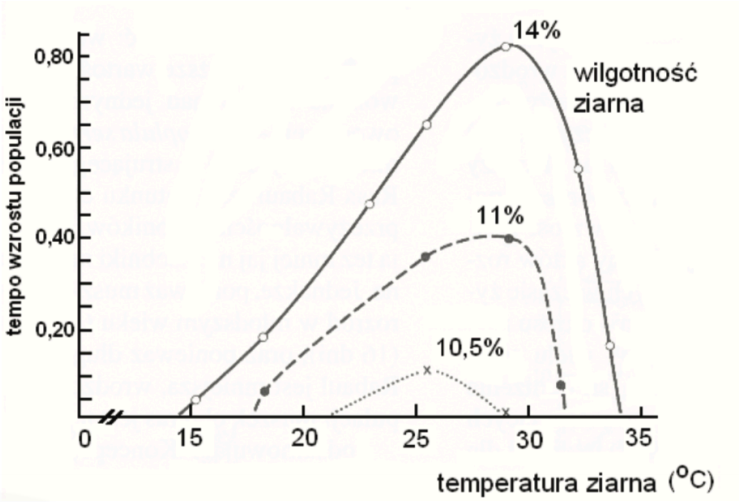
……

……

……

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

Na schemacie przedstawiono wpływ temperatury i wilgotności ziarna na wzrost populacji wołka ryżowego – uciążliwego szkodnika magazynowego.




**Na podstawie danych przedstawionych na wykresie sformułuj jeden wniosek dotyczący wpływu temperatury i wilgotności przechowywanego ziarna na ograniczenie szkód spowodowanych przez wołka ryżowego.**

……

……

**Zadanie 10.**

Antocyjany to barwniki występujące w wakuolach komórek roślinnych. Czerwonofioletowe zabarwienie liści kapusty czerwonej spowodowane jest obecnością dużej ilości antocyjanów. Uczniowie przygotowali zestaw doświadczalny złożony z trzech probówek, które do połowy wypełnili drobno pociętymi skrawkami świeżych liści kapusty czerwonej. Do pierwszej probówki wlali roztwór kwasu octowego, do drugiej roztwór zasady amonowej, natomiast do trzeciej wodę destylowaną. Zawartość probówek wytrząsnęli i po chwili porównali zabarwienie zawartego w nich roztworu antocyjanów.

**Zadanie 10.1. (0-1)**

**Sformułuj problem badawczy do przedstawionego doświadczenia.**

……

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

**Określ, która z trzech probówek stanowiła próbę kontrolną w tym doświadczeniu. Odpowiedź uzasadnij.**

……

Dawid uczy

## Zadanie 11. (0-2)

**W tabeli przedstawiono szybkość zużycia tlenu, zarejestrowaną u ssaków różnej wielkości.**

| Ssak | Masa ciała (kg) | Całkowite zużycie $O_2$, (litr $O_2$ $h^{-1}$) | Zużycie $O_2$ na kilogram masy ciała (litr $O_2$ $kg^{-1}$ $h^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| Ryjówka | 0,0048 | 0,0355 | 7,4 |
| Mysz polna | 0,0090 | 0,0225 | 2,50 |
| Mysz workowata | 0,0152 | 0,0273 | 1,80 |
| Mysz domowa | 0,025 | 0,041 | 1,65 |
| Suseł | 0,096 | 0,09 | 1,03 |
| Szczur | 0,290 | 0,25 | 0,87 |
| Kot | 2,5 | 1,70 | 0,68 |
| Pies | 11,7 | 3,87 | 0,33 |
| Owca | 42,7 | 9,59 | 0,22 |
| Koń | 650,0 | 71,1 | 0,11 |
| Słoń | 3833,0 | 268,0 | 0,07 |

**Podaj dwa wnioski określające zależności wynikające z przedstawionych danych.**

1.……

……

2.……

……

## Zadanie 12.

Uczniowie przygotowali zestaw doświadczalny do wykrywania katalazy w tkankach roślinnych i zwierzęcych. Na jednej szalce Petriego umieścili połówkę świeżo rozkrojonej bulwy surowego ziemniaka, a na drugiej kawałek surowej wątroby. Przy pomocy zakraplacza nanieśli na materiał po kilka kropli wody utlenionej i zaobserwowali tworzenie się piany, świadczące o działaniu katalazy.

## Zadanie 12.1. (0-1)

**Opisz zestaw kontrolny, który należy przygotować do tego doświadczenia.**

……

## Zadanie 12.2. (0-1)

**Podaj jeden wniosek na podstawie wyników przedstawionego doświadczenia.**

……

Dawid uczy

**Zadanie 13.**

Pozostawione na powietrzu ziemniaki, pokrojone do przygotowania frytek ciemnieją. Uczniowie postanowili zbadać, w jaki sposób przechowywać ziemniaki przygotowane na frytki. W tym celu przygotowali trzy zestawy doświadczalne – zlewki, w których umieścili po 10 pasków ziemniaków:

- zestaw I – zlewka z ziemniakami pozostawiona na powietrzu
- zestaw II – zlewka z ziemniakami zalanymi wodą wodociągową
- zestaw III – zlewka z ziemniakami zalanymi rozcieńczonym roztworem kwasu cytrynowego.

Przygotowane zestawy pozostawili na godzinę w pomieszczeniu o temperaturze pokojowej.

**Zadanie 13.1. (0-1)**

**Podaj, który zestaw doświadczalny był próbą kontrolną**

……

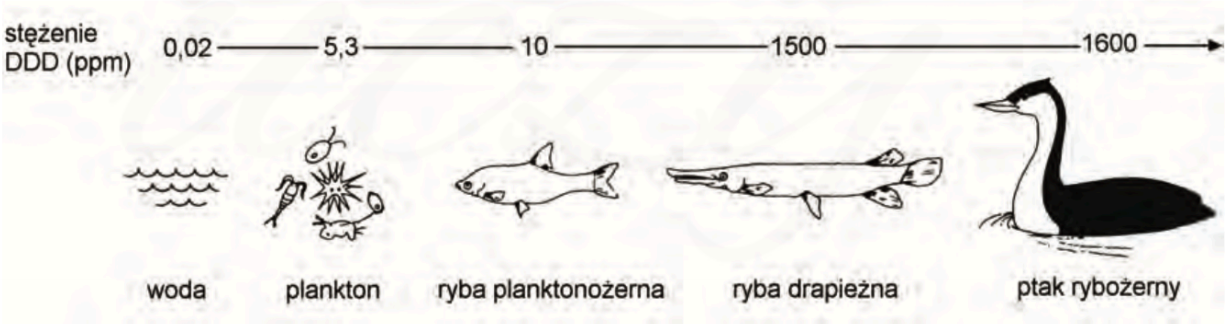
**Zadanie 13.2. (0-1)**

**Podaj, w jaki sposób uczniowie mogą ustalić wynik doświadczenia.**

……

**Zadanie 14. (0-1)**

DDD to środek chemiczny stosowany do zwalczania larw niektórych gatunków komarów. Na poniższym schemacie przedstawiono zmiany stężenia DDD w organizmach tworzących fragment sieci pokarmowej jeziora, w którym środek ten był zastosowany.




Źródło: A. Mackenzie, A.S. Ball, S.R. Virdee, *Krótkie wykłady. Ekologia,* PWN, Warszawa 2007.

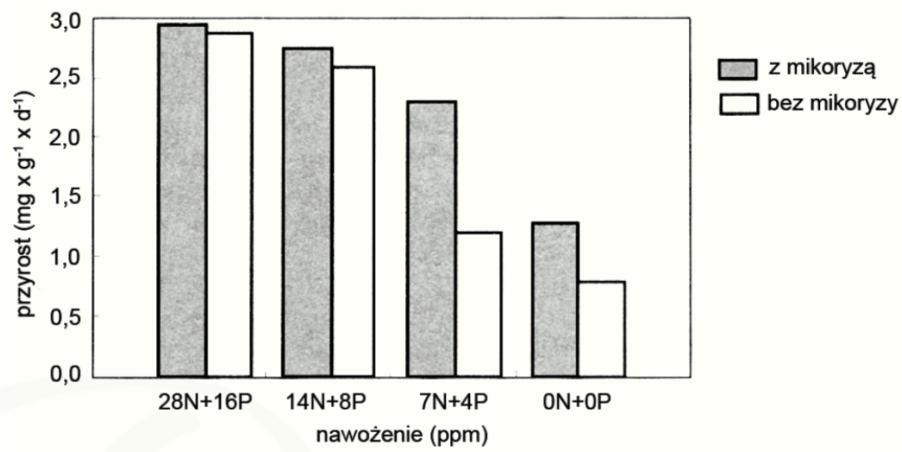
**Określ zależność między stężeniem DDD w organizmach a ich miejscem we fragmencie sieci pokarmowej przedstawionej na schemacie.**

……

……

**Zadanie 15. (0-1)**

U większości gatunków lądowych roślin naczyniowych występuje współżycie systemu korzeniowego z grzybnią niektórych gatunków grzybów zwane mikoryzą. Na schemacie przedstawiono wpływ mikoryzy na wzrost siewek trawy *Festuca ovina*, w zależności od nawożenia azotowo-fosforowego (N + P).




Na podstawie: J. Weiner, *Życie i ewolucja biosfery*, PWN, Warszawa 1999

**Na podstawie wykresu podaj, w jakich warunkach uprawy *Festuca ovina* jest najbardziej widoczny wpływ mikoryzy na przyrost roślin.**

……

……

**Zadanie 16.**

Do doświadczenia przygotowano trzy probówki zawierające:
- probówka I – kleik z mąki ziemniaczanej
- probówka II – miąższ z jabłka
- probówka III – miąższ z owocu banana.

Do każdej z nich dodano kilka kropli płynu Lugola (roztwór jodu w wodnym roztworze jodku potasu) – odczynnika do wykrywania skrobi.

**Zadanie 16.1. (0-1)**

**Sformułuj problem badawczy tego doświadczenia.**

……

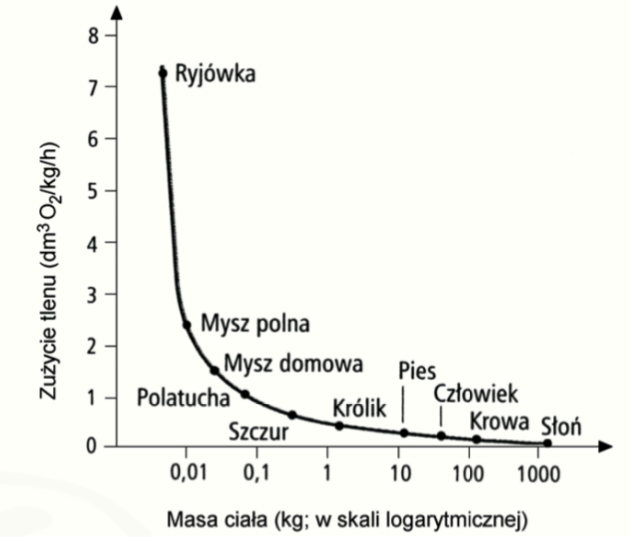
**Zadanie 16.2. (0-1)**

**Wskaż probówkę, która stanowi próbę kontrolną w tym doświadczeniu.**

……

## Zadanie 17. (0-1)

Na wykresie przedstawiono zależność między masą ciała (wielkością) a zużyciem tlenu u różnych ssaków.




Na podstawie: *Biologia cz. 2, t. 2*, pod red. R. Skoczylasa, Warszawa 2003

**Określ zależność przedstawioną na wykresie.**

……

……

## Zadanie 18. (0-1)

Przeprowadzono doświadczenie, do którego przygotowano dwa zestawy doświadczalne:

- zestaw I – trzy świeżo odcięte liście kalarepy umieszczone w naczyniu z wodą
- zestaw II – trzy świeżo odcięte liście kalarepy umieszczone w naczyniu z roztworem cytokininy (kinetyny).

Oba zestawy umieszczono w ciemności. Po sześciu dniach stwierdzono, że liście kalarepy umieszczone w naczyniu z wodą zżółkły a ich chloroplasty uległy degeneracji, natomiast liście umieszczone w roztworze cytokininy zachowały żywozieloną barwę i normalnie wykształcone chloroplasty.

**Na podstawie przedstawionego opisu sformułuj problem badawczy do tego doświadczenia.**

……

……

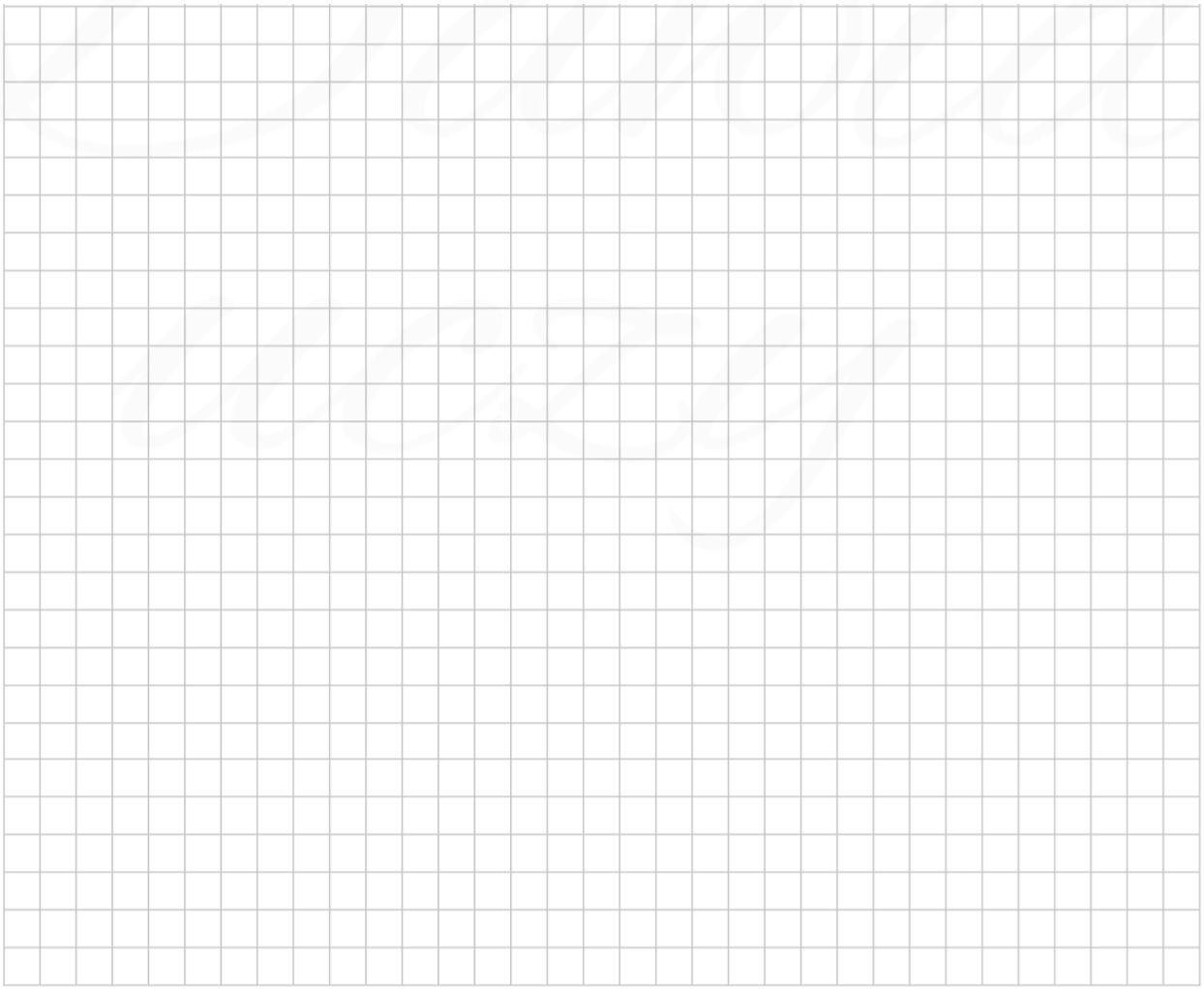
**Zadanie 19. (0-2)**

W tabeli przedstawiono wyniki badań dotyczące przepływu krwi przez wybrane narządy człowieka w spoczynku i podczas wzmożonego wysiłku fizycznego.

| Przepływ krwi w $cm^3/min$ / Narządy | Podczas spoczynku | Podczas wysiłku |
|---|---|---|
| Oskrzela | 100 | 200 |
| Serce | 200 | 750 |
| Mózg | 700 | 750 |
| Mięśnie szkieletowe | 750 | 12500 |
| Nerki | 1100 | 600 |
| Wątroba | 1350 | 600 |

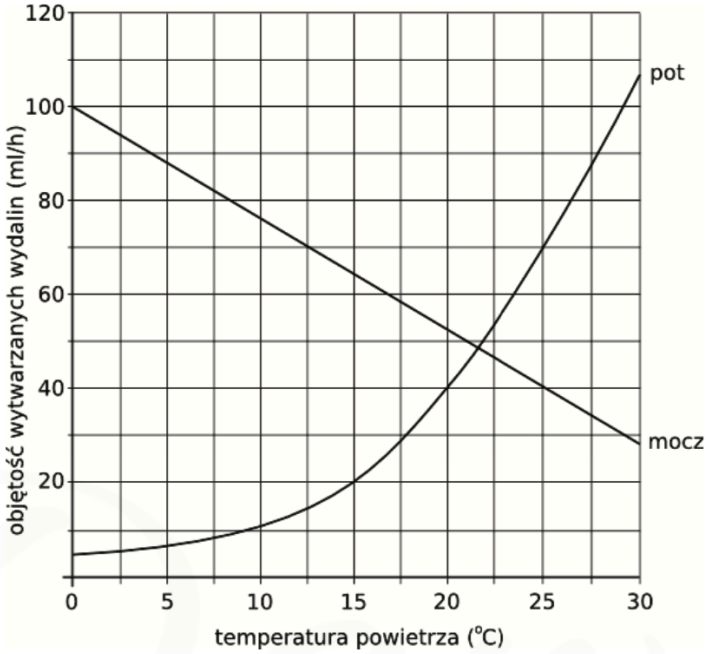
Na podstawie: Claude A. Villee, *Biologia,* wyd. IX, PWRiL, Warszawa, 1990.

**Narysuj diagram słupkowy przedstawiający porównanie przepływu krwi przez serce i nerki, w spoczynku i podczas wysiłku.**



## Zadanie 20. (0-1)

Na wykresie przedstawiono objętość moczu i potu wytwarzanego przez tego samego człowieka, w różnych warunkach termicznych.




Na podstawie: Wiliam F. Ganong, *Fizjologia*, Wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa 2007.

**Na podstawie wykresu sformułuj wniosek dotyczący wpływu temperatury na objętość wytwarzanego przez człowieka moczu i potu.**

……

……

## Zadanie 21. (0-1)

Uczniowie, badając wpływ różnych czynników na czynności życiowe roślin, przygotowali 20 nasion kiełkujących grochu jadalnego, które wcześniej przez kilka godzin moczyli w wodzie. Po dziesięć nasion umieścili w dwóch takich samych szerokich słojach, których dno wyłożyli wilgotną watą. Pierwszy słój postawili na ławce i oświetlili żarówką lampki, a drugi umieścili pod ławką i okryli kartonem, w którym wywiercili niewielkie otwory, aby zapewnić dopływ powietrza. Przez 5 dni, co 24 godziny mierzyli długość łodyg siewek grochu w każdym ze słojów. Przez wszystkie dni doświadczenia zwilżali wodą watę w słojach, aby nie wyschła.

**Sformułuj problem badawczy do przedstawionego doświadczenia.**

……

## Zadanie 22.

Przeprowadzono doświadczenie, którego celem miało być sprawdzenie, czy podczas kiełkowania zachodzą w nasionach procesy metaboliczne. Termos napełniono kiełkującymi nasionami (ziarnami) pszenicy zwyczajnej i szczelnie zamknięto korkiem. W korku umieszczono termometr w sposób umożliwiający odczyt temperatury. Pomiary temperatury rejestrowano co 3 godziny w ciągu 24 godzin trwania doświadczenia. Stwierdzono stopniowy wzrost temperatury w próbie badawczej.

## Zadanie 22.1. (0-1)

**Podaj, jak powinna wyglądać próba kontrolna do tego doświadczenia.**

……

## Zadanie 22.2. (0-1)

**Zaznacz błędną interpretację wyników powyższego doświadczenia.**

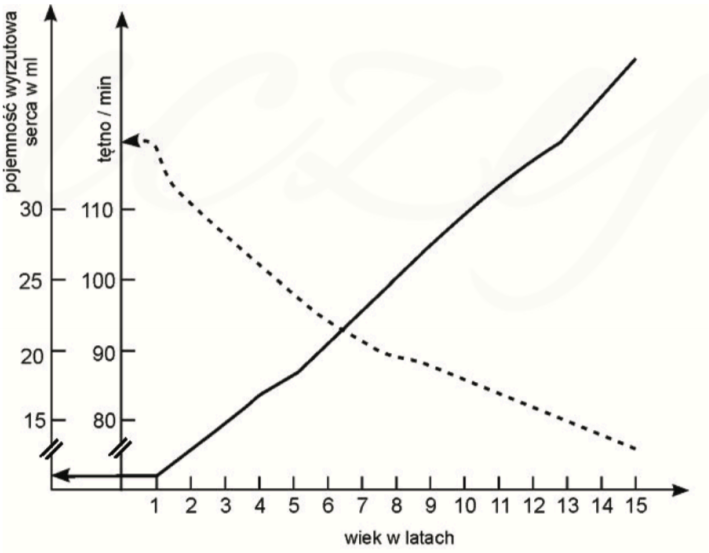
**A.** W czasie kiełkowania nasion wzrasta ilość wydzielanego ciepła.

**B.** W czasie kiełkowania nasion wzrasta intensywność reakcji oddychania.

**C.** W czasie kiełkowania nasion wzrasta intensywność przemian anabolicznych.

## Zadanie 23. (0-1)

Na wykresie przedstawiono zapis zmian pojemności wyrzutowej serca oraz tętna u dzieci w okresie od pierwszego do piętnastego roku życia.




Na podstawie: A. Jopkiewicz, E. Suliga, *Biologiczne podstawy rozwoju człowieka,* Radom – Kielce, 1998.

**Na podstawie analizy wykresu sformułuj wniosek dotyczący zmian tętna i pojemności wyrzutowej serca u dzieci między pierwszym a piętnastym rokiem ich życia.**

……

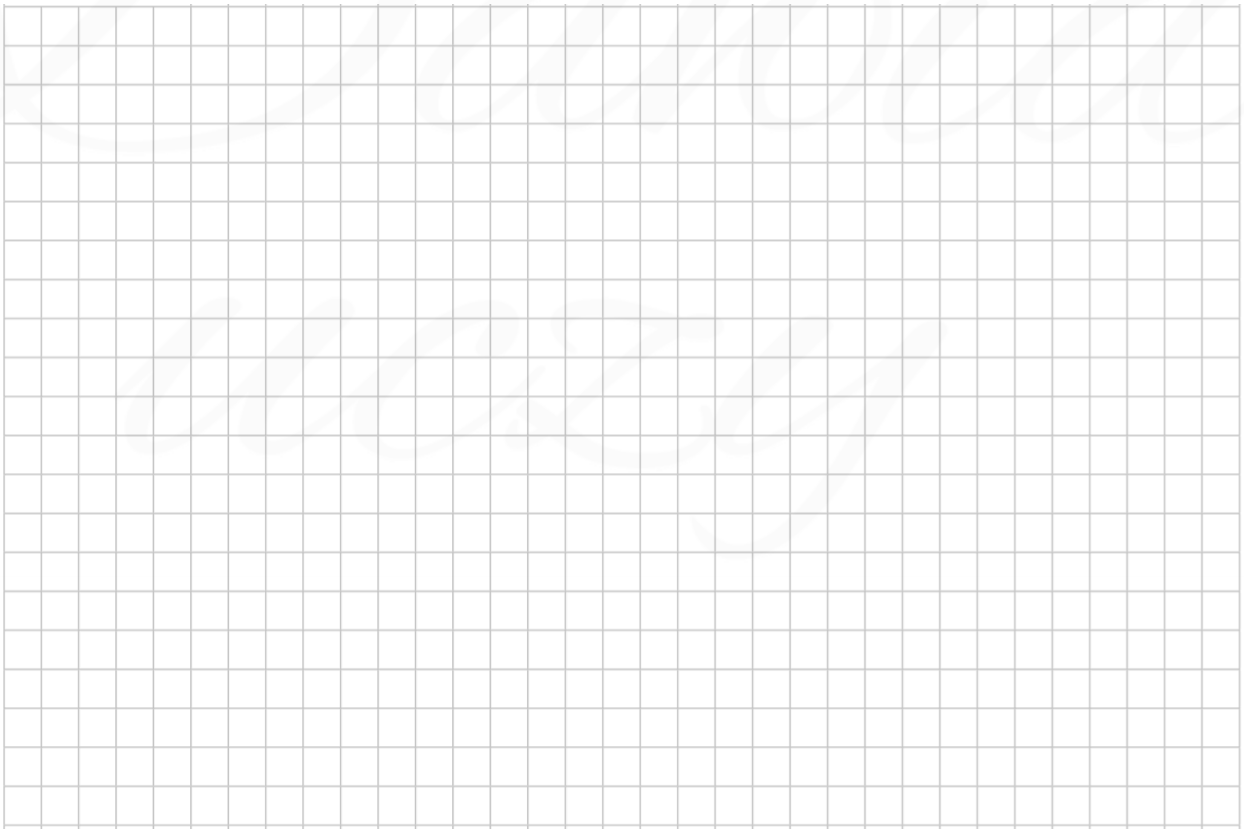
……

**Zadanie 24. (0-2)**

Zbadano częstość występowania grup krwi w całej populacji ludzkiej na wyspie liczącej 1000 mieszkańców. Stwierdzono występowanie grup krwi: A – 359 osób, B – 351 osób oraz AB – 290 osób. U nikogo natomiast nie stwierdzono grupy krwi 0.

| Grupa krwi | Liczba osób | Częstość występowania grupy krwi (w procentach) |
|---|---|---|
| A | 359 | 36% |
| B | | |
| AB | | |
| 0 | 0 | 0% |

**Na podstawie powyższych informacji uzupełnij tabelę oraz przedstaw na diagramie słupkowym częstość występowania badanych grup krwi wśród mieszkańców tej wyspy (z dokładnością do 1%).**



## Zadanie 25.

W tabeli przedstawiono wyniki doświadczenia, w którym przy wysokim stężeniu $CO_2$ badano wpływ natężenia światła na intensywność fotosyntezy w dwóch różnych temperaturach.

| Natężenie światła (jednostki umowne) | Intensywność fotosyntezy ($mm^3$ $CO_2/cm^2h$) | |
|---|---|---|
| | 20°C | 30°C |
| 0 | 0 | 0 |
| 2 | 110 | 145 |
| 4 | 160 | 225 |
| 6 | 200 | 270 |

Na podstawie: A. Szweykowska, *Fizjologia roślin*, Wyd. Naukowe UAM, Poznań, 1998.

## Zadanie 25.1. (0-2)

**Na podstawie danych w tabeli narysuj wykresy liniowe ilustrujące wpływ natężenia światła na intensywność procesu fotosyntezy w temperaturze 20 °C i 30 °C, przy wysokim stężeniu $CO_2$. Zastosuj jeden układ współrzędnych.**

## Zadanie 25.2. (0-1)

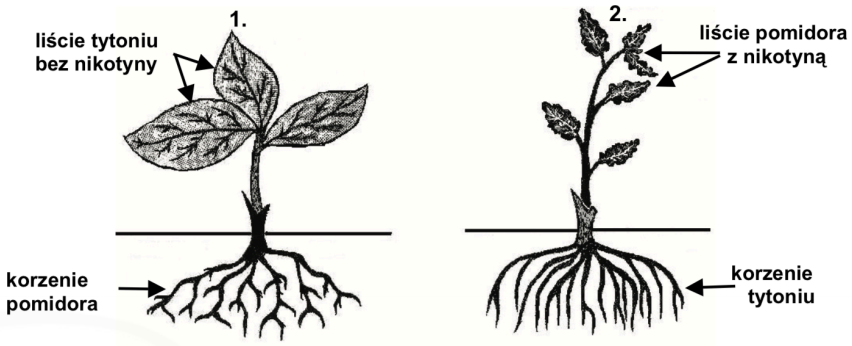
**Na podstawie wykresu sformułuj wniosek dotyczący wpływu natężenia światła na intensywność fotosyntezy, przy wysokim stężeniu $CO_2$, w zależności od temperatury.**

……

……

## Zadanie 26. (0-1)

Przeprowadzono dwa doświadczenia z roślinami pomidora i tytoniu. W pierwszym doświadczeniu (rys. 1) zaszczepiono łodygę tytoniu na podkładce z korzenia pomidora, w wyniku czego rozwinęły się normalne liście tytoniu, ale zupełnie pozbawione nikotyny. W drugim doświadczeniu (rys.2) zaszczepiono łodygę pomidora na korzeniach tytoniu i zaobserwowano, że liście pomidora zawierały nikotynę. Wyniki obu doświadczeń przedstawiono na rysunkach 1 i 2.




Na podstawie: P. B. Weisz, *Biologia ogólna*, PWN, Warszawa 1977.

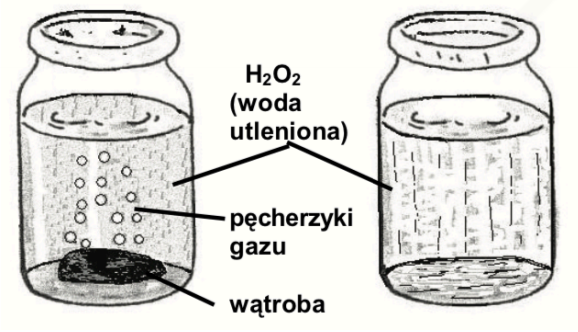
**Na podstawie wyników eksperymentu sformułuj wniosek dotyczący miejsca syntezy nikotyny.**

……

……

## Zadanie 27. (0-1)

W wielu komórkach powstaje, szkodliwy dla komórki, nadtlenek wodoru ($H_2O_2$). Jego neutralizacja odbywa się dzięki specyficznemu enzymowi – katalazie. Wykonano doświadczenie, w którym do dwóch słoików wlano jednakową ilość 3% roztworu $H_2O_2$ (wody utlenionej). Do jednego ze słoików włożono kawałek świeżej, surowej wątroby bydlęcej. Na rysunku przedstawiono wyniki tego doświadczenia.




Na podstawie: J. Chisholm, D. Beeson, *Biologia*, Wyd. Penta, Warszawa 1991.

**Sformułuj problem badawczy do powyższego doświadczenia.**

……

……

**Zadanie 28. (0-2)**

Azot i potas wywierają największy wpływ na wysokość i jakość plonów (zawartość sacharozy w korzeniach) buraków cukrowych. Badano wysokość plonów buraków cukrowych nawożonych dwoma różnymi dawkami azotu w zależności od odpowiednich dawek potasu. Wyniki przedstawiono w tabeli.

| **Ilość potasu (w formie $K_2O$) w kg/ha** | **Plony buraków cukrowych w t/ha przy dawkach azotu** | |
|---|---|---|
| | **120 kg/ha** | **180 kg/ha** |
| bez potasu | 50 | 51 |
| 80 | 53 | 55 |
| 160 | 56 | 58 |
| 240 | 58 | 60 |

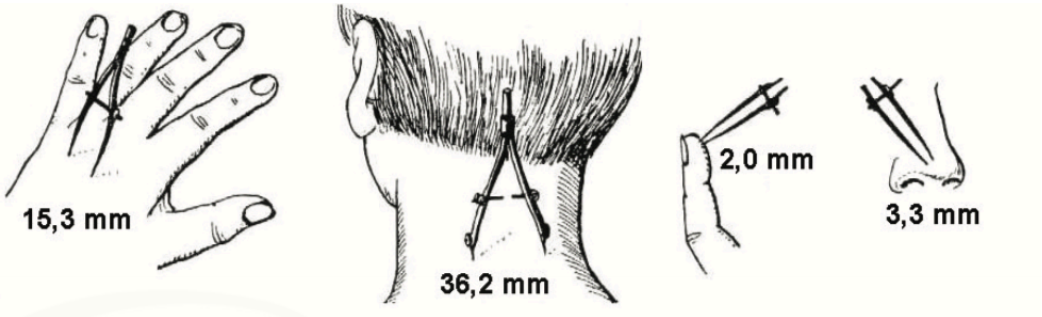
Na podstawie: *Buraki cukrowe*, http://www.kali-gmbh.com.pl

**Na podstawie powyższych danych narysuj diagram słupkowy, ilustrujący wpływ stosowanego nawożenia na wysokość plonów buraków cukrowych. Zastosuj jeden układ współrzędnych i poniższą legendę.**

Legenda: 120 kg/ha azotu ☐
180 kg/ha azotu ■

**Zadanie 29. (0-1)**

Przeprowadzono obserwacje, których celem było ustalenie rozmieszczenia receptorów dotyku w różnych miejscach skóry człowieka. Do pobudzania receptorów dotyku posłużono się cyrklem, którym dotykano skóry równocześnie dwoma jego ramionami. Moment, w którym jednocześnie odczuwano dotyk obu ramion cyrkla oznaczał podrażnienie dwóch sąsiednich receptorów, czyli pokazywał odległość między nimi. Na poniższych rysunkach przedstawiono uśrednione wyniki obserwacji zebrane z kilku prób.




Na podstawie: J. Chlebińska, *Anatomia i fizjologia człowieka*, WSiP, Warszawa 1981.

**Zaznacz poprawny wniosek, który sformułowano na podstawie analizy wyników przeprowadzonych obserwacji.**

A. Zagęszczenie receptorów dotykowych w skórze różnych części ciała człowieka jest wszędzie takie samo.
B. Receptory dotykowe występują w różnych miejscach ciała człowieka i są równomiernie rozmieszczone na ich powierzchni.
C. Receptory dotykowe są nierównomiernie rozmieszczone w skórze człowieka w różnych częściach jego ciała, w jednych miejscach jest ich więcej niż w innych.
D. Im większa jest odległość między podrażnionymi punktami na skórze, tym więcej receptorów dotykowych znajduje się między nimi.

**Zadanie 30.**

Wykonano doświadczenie, którego celem było zbadanie roli procesu transpiracji w transporcie wody u roślin. W słoju z wodą umieszczono kilka liści selera naciowego. Na powierzchnię wody naniesiono cienką warstwę oleju i zaznaczono poziom wody. Słój umieszczono w ciepłym pomieszczeniu. Po trzech godzinach zaobserwowano, że poziom wody w słoju obniżył się, co zilustrowano na poniższym rysunku.




po 3 godzinach doświadczenia

Na podstawie: J. Chisholm, D. Beeson. *Biologia*. Wyd. Penta, Warszawa 1991.

**Zadanie 30.1. (0-1)**

**Sformułuj hipotezę badawczą potwierdzoną wynikiem doświadczenia.**

……

**Zadanie 30.2. (0-1)**

**Wyjaśnij znaczenie warstwy oleju na powierzchni wody w tym doświadczeniu.**

……

……

**Zadanie 31. (0-1)**

Uczniowie przygotowali zestawy doświadczalne złożone z litrowych słojów. W każdym z nich umieścili kolejno trzy jednakowej grubości warstwy: wilgotnej ziemi kompostowej, piasku i butwiejących liści. Pierwszy słój stanowił próbę kontrolną, w drugim umieścili 5 dżdżownic, a w trzecim 10 dżdżownic. Zestawy umieścili w wilgotnym i ciemnym pomieszczeniu i po kilku dniach porównali stan gleby w słojach.

**Sformułuj problem badawczy do przedstawionego doświadczenia.**

……

……

**Zadanie 32.**

Uprawy hydroponiczne to bezglebowe uprawy roślin na pożywkach wodnych, umożliwiające wzrost roślin w warunkach sztucznych. Przeprowadzono doświadczenie, do którego przygotowano:

• dwie donice z hydroponiczną uprawą siewek kukurydzy zwyczajnej na pożywkach pełnych, czyli z kompletem związków mineralnych rozpuszczonych w wodzie,

• dwie donice z hydroponiczną uprawą siewek kukurydzy zwyczajnej na pożywkach niepełnych, w których brakowało azotu.

Wszystkie donice umieszczono w warunkach fizycznych optymalnych dla dalszego rozwoju siewek. W regularnych odstępach czasu obserwowano zabarwienie liści i mierzono wzrost siewek we wszystkich donicach.

**Zadanie 32.1. (0-1)**

**Sformułuj problem badawczy do opisanego doświadczenia.**

……

**Zadanie 32.2. (0-1)**

**Podaj, w jakich warunkach fizycznych, optymalnych dla rozwoju siewek, umieszczono wszystkie donice aby można było porównać wyniki próby badawczej i próby kontrolnej w tym doświadczeniu. Wymień dwa takie warunki.**

1. …… 2. ……

**Zadanie 32.3. (0-1)**

**Podaj, który z zestawów donic z siewkami kukurydzy stanowił próbę kontrolną w tym doświadczeniu.**

……

**Zadanie 33. (0-1)**

Przeprowadzono badania dotyczące przyswajalności żelaza z pokarmu na dwóch grupach ochotników. Osobom z pierwszej grupy zastąpiono w pożywieniu białko zwierzęce białkiem sojowym. Druga grupa ochotników zachowała w diecie białko zwierzęce. W obydwu przypadkach zapewniono w diecie taką samą ilość dostępnego żelaza. Po pewnym czasie oznaczono w obu grupach stężenie ferrytyny (białka magazynującego żelazo w organizmie). Okazało się, że w grupie z dietą tradycyjną (z białkiem zwierzęcym) stężenie ferrytyny było dwukrotnie wyższe niż w grupie z dietą opartą na białku soi, mimo że zawartość żelaza w obu dietach była taka sama.

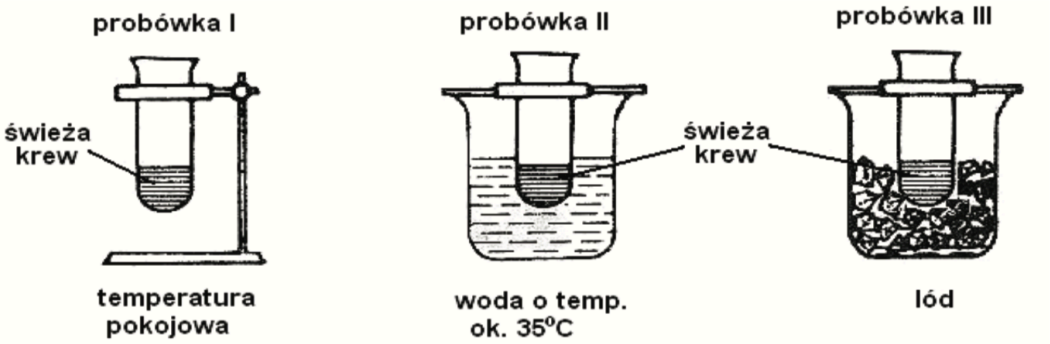
**Sformułuj wniosek na podstawie wyników uzyskanych w tym doświadczeniu.**

……

Dawid uczy

## Zadanie 34. (0-1)

Proces krzepnięcia krwi zależy od czynników zewnętrznych oraz od właściwości samej krwi. Trzy probówki zawierające świeżą krew bydlęcą umieszczono w różnych warunkach termicznych, a następnie mierzono czas pojawienia się pierwszych skrzepów. Sposób przeprowadzenia doświadczenia ilustrują rysunki poniżej.




Na podstawie: J. Muller, W. Stawiński, S. Palka, *Obserwacje i doświadczenia w nauczaniu biologii. Fizjologia zwierząt,* Warszawa 1992.

**Spośród podanych zdań (A–E) wybierz hipotezę i problem badawczy, odnoszące się do przedstawionego doświadczenia. Zapisz ich oznaczenia.**

A. Czy temperatura otoczenia przyspiesza proces krzepnięcia krwi?
B. Najszybciej krew krzepnie w temperaturze 35C, a najwolniej w lodzie.
C. Czas krzepnięcia krwi zmienia się w zależności od temperatury otoczenia.
D. Jak gęstość środowiska otaczającego probówkę wpływa na czas krzepnięcia krwi?
E. Im wyższa temperatura tym krótszy jest czas krzepnięcia krwi i dlatego w probówce II najszybciej pojawiły się skrzepy.

Hipoteza ..... Problem badawczy .....

## Zadanie 35. (0-1)

W tabeli podano proporcje długości jelita w stosunku do długości ciała u różnych zwierząt.

| Zwierzęta | Proporcje |
|---|---|
| Kuna | 4:1 |
| Pies | 5:1 |
| Szczur | 9:1 |
| Człowiek | 10:1 |
| Renifer | 20:1 |
| Owca | 28:1 |

**Sformułuj wniosek o zależności między długością jelita w stosunku do długości ciała zwierzęcia, a rodzajem pobieranego przez to zwierzę pokarmu.**

……

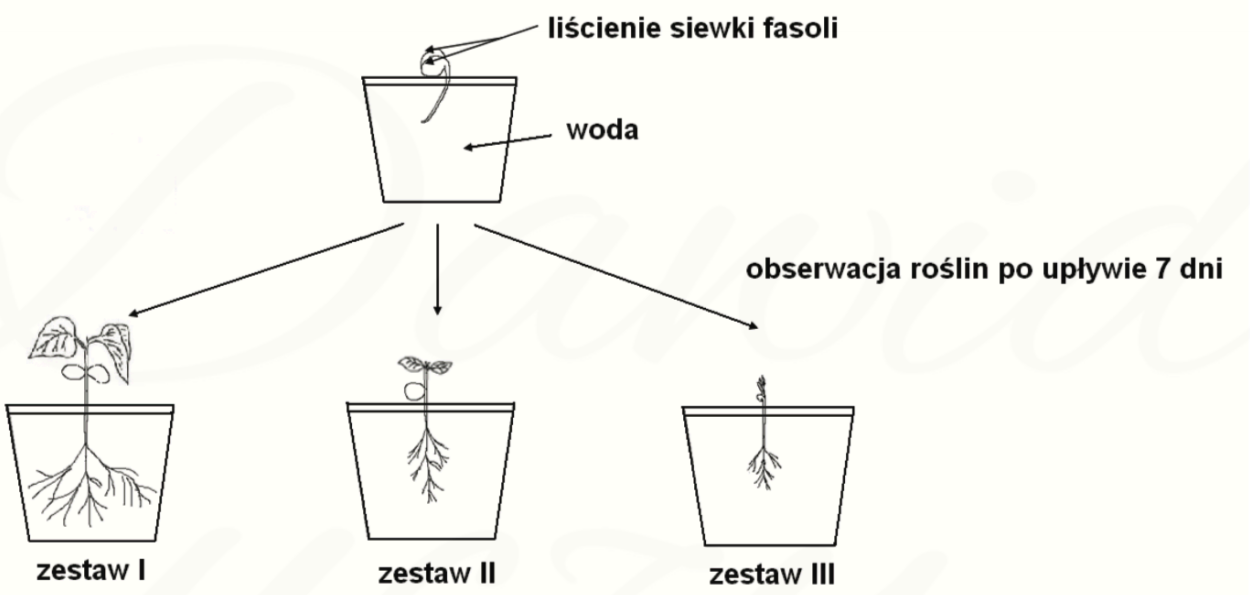
……

**Zadanie 36.**

Do doświadczenia, którego celem było zbadanie roli liścieni we wzroście i rozwoju rośliny, użyto 30 skiełkowanych nasion fasoli ostrolistnej (siewek posiadających kilkumilimetrowy korzeń), umieszczonych w odrębnych naczyniach z wodą wodociągową. Siewki podzielono na trzy zestawy (I–III) po 10 sztuk:

I – siewki, którym pozostawiono oba liścienie,
II – siewki, którym usunięto jeden liścień, I
II – siewki, którym usunięto oba liścienie.

Wszystkie zestawy umieszczono w jednakowych warunkach temperatury i oświetlenia. Podczas doświadczenia obserwowano rozwój roślin, a po tygodniu zmierzono długość ich liści, łodyg i korzeni. Na rysunku przedstawiono przebieg i wyniki doświadczenia.




**Zadanie 36.1. (0-1)**

**Określ, który zestaw jest w doświadczeniu próbą kontrolną. Odpowiedź uzasadnij.**

……

**Zadanie 36.2. (0-1)**

**Sformułuj wniosek uwzględniający funkcję liścieni we wzroście i rozwoju siewki.**

……

**Zadanie 37. (0-1)**

Ubocznym produktem aktywności metabolicznej komórki są m.in. reaktywne formy tlenu (RFT), np. rodniki, tlen atomowy, nadtlenek wodoru. Nadmiar RFT jest dla komórki bardzo szkodliwy, jednak w niewielkich ilościach RFT mogą wywierać korzystny wpływ na organizmy. Postanowiono sprawdzić, jak działają niewielkie ilości reaktywnych form tlenu na proces kiełkowania nasion grochu jadalnego. W tym celu przeprowadzono doświadczenie.

Po dziesięć nasion grochu jadalnego (zestaw I i II) moczono przez dobę w następujący sposób:
zestaw I – w wodzie z kranu,
zestaw II – w wodzie utlenionej (3% wodny roztwór nadtlenku wodoru).

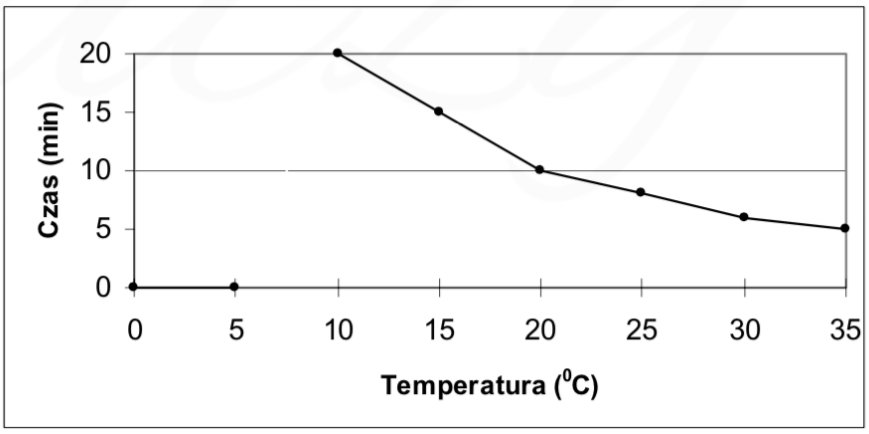
Po tym czasie nasiona z obu zestawów przepłukano wodą z kranu i wysiano na gazie nasączonej wodą z kranu. Okazało się, że średni czas kiełkowania nasion w zestawie II był istotnie krótszy niż czas kiełkowania nasion w zestawie I.

**Sformułuj wniosek dotyczący wpływu nadtlenku wodoru na kiełkowanie nasion w tym doświadczeniu.**

……
……

**Zadanie 38. (0-1)**

Na wykresie przedstawiono wpływ temperatury otoczenia na czas krzepnięcia krwi człowieka.

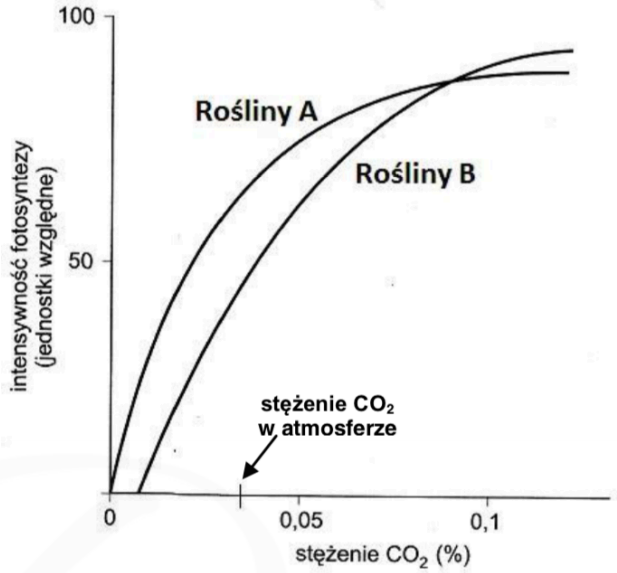



**Sformułuj wniosek dotyczący zależności pomiędzy temperaturą otoczenia a czasem krzepnięcia krwi.**

……
……

## Zadanie 39.

Na wykresie przedstawiono wyniki doświadczenia, w którym badano wpływ stężenia $CO_2$ na intensywność fotosyntezy dwóch zróżnicowanych metabolicznie grup roślin – A i B.




Na podstawie: *Fizjologia roślin,* red. M. Kozłowska, Poznań 2007.

## Zadanie 39.1. (0-1)

**Sformułuj wniosek dotyczący różnicy w efektywności wykorzystania dwutlenku węgla przez rośliny grupy A i grupy B, przy stężeniu $CO_2$ występującym w atmosferze ziemskiej.**

……

……

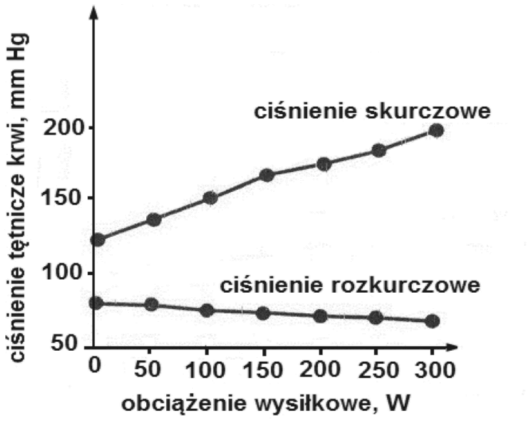
## Zadanie 39.2. (0-1)

**Oceń prawdziwość podanych stwierdzeń dotyczących wpływu stężenia dwutlenku węgla na intensywność fotosyntezy u roślin grupy A i grupy B. Wpisz w tabeli znak X w polu P (prawda) lub w polu F (fałsz).**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1.** | Zawartość $CO_2$ w atmosferze jest czynnikiem ograniczającym intensywność fotosyntezy zarówno dla roślin grupy A, jak i dla roślin grupy B. | **P** | **F** |
| **2.** | Wzrost stężenia $CO_2$ do 0,1% powoduje wzrost intensywności fotosyntezy zarówno u roślin grupy A, jak i u roślin grupy B. | **P** | **F** |
| **3.** | Przy stężeniu $CO_2$ o połowę wyższym niż przeciętnie występujące w atmosferze rośliny grupy B intensywniej przeprowadzają fotosyntezę niż rośliny grupy A. | **P** | **F** |

## Zadanie 40. (0-1)

Badano wpływ rosnącego obciążenia wysiłkowego (wykonanej pracy) na ciśnienie skurczowe i rozkurczowe krwi tętniczej osób wykonujących ćwiczenia fizyczne. Wyniki przedstawiono na wykresie.




Na podstawie: Z. Górski, *Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego*, Warszawa 2004.

**Na podstawie wyników badania przedstawionych na wykresie sformułuj wniosek odnoszący się do problemu badanego w tym eksperymencie.**

……

……

## Zadanie 41.

Złocień ogrodowy jest rośliną krótkiego dnia, a koniczyna łąkowa to roślina długiego dnia. Przeprowadzono doświadczenie dotyczące warunków oświetlenia wpływających na kwitnienie tych roślin przy podaniu lub bez podania gibereliny. Schemat doświadczenia przedstawia tabela. W wyniku przeprowadzonego doświadczenia stwierdzono, że podanie gibereliny przyspiesza kwitnienie rośliny długiego dnia w optymalnych dla niej warunkach fotoperiodu.

| Numer grupy | Roślina | Warunki fotoperiodu (liczba godzin na dobę) | | Podanie roztworu gibereliny |
|---|---|---|---|---|
| | | D (jasno) | N (ciemno) | |
| 1 | złocień | 16 | 8 | + |
| 2 | koniczyna | 16 | 8 | + |
| 3 | złocień | 8 | 16 | + |
| 4 | koniczyna | 8 | 16 | + |
| 5 | złocień | 16 | 8 | – |
| 6 | koniczyna | 16 | 8 | – |
| 7 | złocień | 8 | 16 | – |
| 8 | koniczyna | 8 | 16 | – |

**Zadanie 41.1. (0-1)**

**Sformułuj problem badawczy tego doświadczenia.**

……

……

**Zadanie 41.2. (0-1)**

**Podaj numery grup roślin doświadczalnych odpowiadające poniższym opisom.**

Rośliny dnia krótkiego w warunkach fotoperiodu dnia długiego w obecności gibereliny – ……..… . Rośliny dnia długiego w warunkach optymalnego dla nich fotoperiodu pod nieobecność gibereliny – ……..…….. .

**Zadanie 41.3. (0-1)**

**Podaj numer grupy roślin doświadczalnych, w której uzyskano wynik świadczący o tym, że podanie gibereliny przyśpiesza kwitnienie rośliny długiego dnia w optymalnych dla niej warunkach fotoperiodu.**

Numer grupy roślin – ..... .

**Zadanie 41.4. (0-1)**

**Podaj, z którymi dwiema grupami roślin doświadczalnych należy porównać wynik uzyskany w wymienionej w poleceniu c) grupie, by uznać, że wynik ten jest efektem wpływu obu badanych czynników.**

Należy ten wynik porównać z wynikami roślin z grup o numerach – ……

**Zadanie 42.**

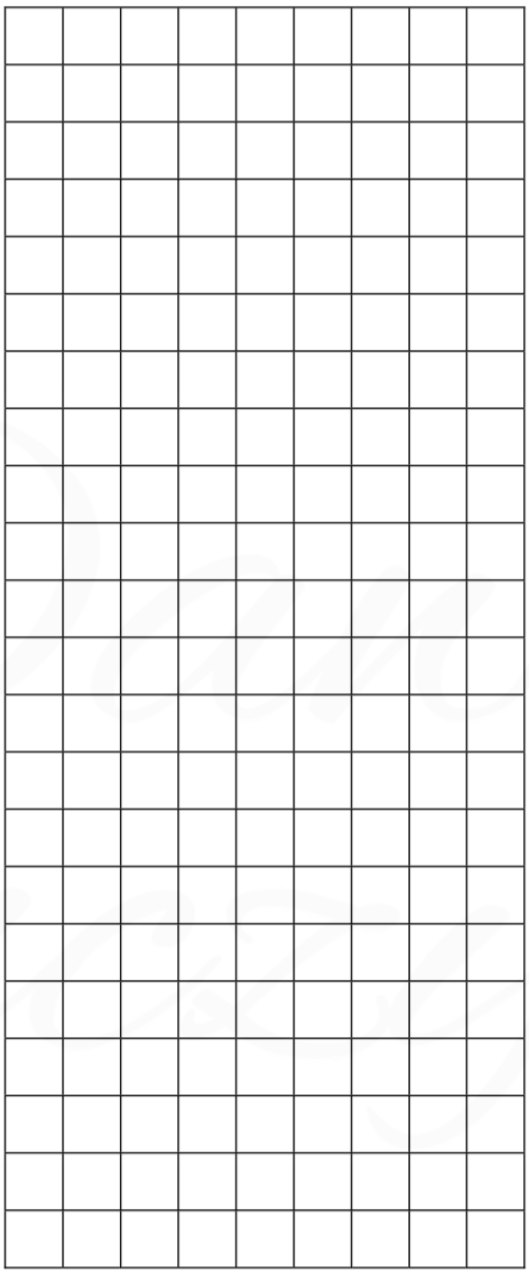
Podczas przechowywania bulw ziemniaka dochodzi do ubytku ich masy m.in. z powodu odwodnienia, kiełkowania i chorób wywoływanych rozmaitymi patogenami. W tabeli przedstawiono procentowy udział różnych przyczyn strat masy ziemniaków przechowywanych w temperaturach: 3 °C, 5 °C i 8 °C.

| | **Udział w stratach masy ziemniaków [%] ubytków spowodowanych** | | |
|---|---|---|---|
| **Temperatura przechowywania** | **odwodnieniem** | **kiełkowaniem** | **chorobami** |
| 3 °C | 66 | 0 | 34 |
| 5 °C | 70 | 1 | 29 |
| 8 °C | 62 | 6 | 32 |

Na podstawie: Z. Czerko, *Straty ilościowe ziemniaków podczas przechowywania w różnych warunkach termiczno-wilgotnościowych*, „Ziemniak Polski" 2010, nr 3, s. 44.

**Zadanie 42.1. (0-2)**

**Na podstawie danych z tabeli narysuj diagram jednosłupkowy, ilustrujący procentowy udział poszczególnych przyczyn strat masy ziemniaków w temperaturze 8 °C.**



**Zadanie 42.2. (0-2)**

**Na podstawie analizy danych z tabeli sformułuj dwa wnioski dotyczące zależności pomiędzy udziałem różnych przyczyn strat masy ziemniaków a temperaturą ich przechowywania.**

**Wniosek 1 :** ……..

……

**Wniosek 2 :** ……..

……

**Zadanie 43.**

Zbadano zawartość barwników fotosyntetycznych i plonowanie gorczycy jasnej na terenach, gdzie powietrze było w znacznym stopniu zanieczyszczone tlenkami siarki i azotu oraz na terenach niezanieczyszczonych. Wartości średnie wybranych parametrów przedstawiono w tabeli.

| Parametr | Rośliny gorczycy z terenów niezanieczyszczonych | Rośliny gorczycy z terenów zanieczyszczonych |
|---|---|---|
| chlorofil [mg/g] | 2,92 | 2,61 |
| karotenoidy [mg/g] | 1,24 | 1,09 |
| średnia liczba ziaren [na roślinę] | 1187,3 | 1148,2 |

Na podstawie: N. Joshi, A. Chauhan, P. C. Joshi, *Impact of industrial air pollutants on some biochemical parameters and yield in wheat and mustard plants*, „Environmentalist" 2009, 29, s. 398–404.

**Zadanie 43.1. (0-2)**

**Wskaż grupę, która stanowiła próbę kontrolną w opisanym doświadczeniu, oraz sformułuj przykładowy problem badawczy tego doświadczenia dotyczący zjawiska fotosyntezy.**

**Grupa kontrolna:** ……

**Problem badawczy:** ……

……

**Zadanie 43.2. (0-1)**

**Sformułuj hipotezę dotyczącą wpływu zanieczyszczeń powietrza na plonowanie gorczycy jasnej.**

……

Dawid uczy

**Zadanie 44. (0-1)**

Niektóre rośliny do zakwitania wymagają odpowiednich bodźców zewnętrznych. Najczęściej są to właściwy stosunek długości dnia i nocy – tzw. fotoperiod lub czasowe potraktowanie młodych roślin niską temperaturą, czyli tzw.wernalizacja. Przeprowadzono doświadczenie, którego celem było zbadanie wpływu fotoperiodu i wernalizacji siewek na zakwitanie pewnej odmiany pszenicy ozimej. W tym celu hodowane rośliny podzielono na dwie grupy:

- grupa I – rośliny, które hodowano cały czas w temperaturze ok. 20 °C (brak wernalizacji), rozdzielono i połowę z nich hodowano w warunkach krótkiego dnia, a drugą połowę hodowano w warunkach dnia długiego,
- grupa II – rośliny, które poddano wernalizacji, rozdzielono i również hodowano w temperaturze 20 °C – połowę tych roślin w warunkach krótkiego dnia, a drugą połowę w warunkach dnia długiego.

Krótki dzień w doświadczeniu to mniej niż 10 godzin oświetlenia, a długi dzień – więcej niż 10 godzin oświetlenia. Wyniki tego doświadczenia przedstawiono na rysunku.




Na podstawie: S. Tołpa, J. Radomski, *Botanika*, Warszawa 1979.

**Sformułuj wniosek wynikający z powyższego doświadczenia, który dotyczy warunków niezbędnych do zakwitania tej odmiany pszenicy w środowisku naturalnym.**

……

……

## Zadanie 45.

Czerniak złośliwy jest u ludzi jednym z najgroźniejszych schorzeń nowotworowych skóry. W tabeli przedstawiono dane dotyczące zachorowalności na czerniaka złośliwego w Polsce w latach 2000–2010.

| Rok | Liczba zachorowań na czerniaka złośliwego | |
|---|---|---|
| | kobiety | mężczyźni |
| **2000** | 961 | 770 |
| **2005** | 1205 | 984 |
| **2010** | 1350 | 1195 |

Na podstawie: www. onkologia.org.pl

## Zadanie 45.1. (0-2)

**Na podstawie danych zamieszczonych w tabeli narysuj wykres porównujący częstość występowania czerniaka złośliwego u kobiet i mężczyzn w latach 2000–2010.**

## Zadanie 45.2. (0-1)

**Na podstawie przedstawionych danych sformułuj wniosek dotyczący zmian liczby zachorowań na czerniaka w latach 2000–2010, uwzględniający różnice bądź podobieństwa w zachorowalności kobiet i mężczyzn.**

……

……

……

**Zadanie 46. (0-1)**

W tabeli przedstawiono zawartość pestycydu DDT (dichlorodifenylotrichloroetanu) w wodzie i niektórych organizmach ekosystemu morza. Związek ten wycofano w większości krajów w II połowie XX wieku, ale na pewnych terenach nadal wykorzystywany jest do zwalczania komarów tam, gdzie występuje malaria. Jego obecność wykrywana jest w różnych organizmach.

| Woda / organizmy | Zawartość DDT (ppm) |
|---|---|
| woda morska | 0,00005 |
| plankton | 0,04 |
| drobne ryby | 1,0 |
| ptaki morskie | 75,0 |

Na podstawie: M. Siemiński, *Fizyka zagrożeń środowiska*, Warszawa 1994.

**Na podstawie danych z tabeli sformułuj wniosek dotyczący zależności pomiędzy poziomem zajmowanym w piramidzie pokarmowej a zawartością DDT w organizmach tego ekosystemu.**

……

……

**Zadanie 47.**

Na dwóch grupach osób przeprowadzono badania dotyczące przyswajalności żelaza z pokarmu:

• grupa I otrzymywała pokarm, w którym białko zwierzęce zostało zastąpione białkiem sojowym,

• grupa II otrzymywała pokarm zawierający mięso.

W obydwu przypadkach zapewniono w pożywieniu taką samą ilość dostępnego żelaza. Po pewnym czasie oznaczono u osób w obu grupach stężenie ferrytyny (białko zawierające żelazo zapasowe organizmu) w osoczu krwi. Okazało się, że w grupie z dietą tradycyjną (białko zwierzęce) stężenie ferrytyny w osoczu było dwukrotnie wyższe niż w grupie z dietą opartą na białku soi, mimo że dostępność żelaza w obu dietach była taka sama.

**Zadanie 47.1. (0-1)**

**Sformułuj problem badawczy tego doświadczenia.**

……

……

**Zadanie 47.2. (0-1)**

**Sformułuj wniosek na podstawie wyników uzyskanych w tym doświadczeniu.**

……

……

**Zadanie 48. (0-2)**

Insektycydy to substancje z grupy pestycydów używane do zwalczania szkodliwych owadów w uprawach rolnych, lasach, magazynach z żywnością, a także w mieszkaniach. W tabeli przedstawiono zmiany na przestrzeni lat 1910–1990 liczby gatunków owadów odpornych na przynajmniej jeden insektycyd.

| Lata | Liczba gatunków odpornych na przynajmniej jeden insektycyd |
|---|---|
| 1910 | 0 |
| 1930 | 20 |
| 1950 | 25 |
| 1960 | 100 |
| 1970 | 200 |
| 1980 | 400 |
| 1990 | 490 |

Na podstawie: A. Mackenzie, A. Ball, S. Virdee, *Krótkie wykłady. Ekologia*, Warszawa 2003.

**Na podstawie danych z tabeli narysuj wykres liniowy, ilustrujący wzrost liczby gatunków odpornych na przynajmniej jeden insektycyd na przestrzeni lat 1910–1990.**

**Zadanie 49. (0-1)**

Kapusta czerwona ma liście fioletowe. Za barwę są odpowiedzialne antocyjany – barwniki znajdujące się w soku komórkowym, w komórkach skórki liścia. Przeprowadzono doświadczenie, w którym trzy kilkumilimetrowe skrawki skórki z liścia kapusty umieszczono na szkiełkach podstawowych:

I. – w kropli kwasu octowego

II. – w kropli zasady amonowej

III. – w kropli wody destylowanej.

Zaobserwowano, że skrawki skórki liścia kapusty umieszczone w kwasie octowym zmieniły barwę na czerwoną, a w roztworze zasady amonowej – na zielono-niebieską. Natomiast skrawki umieszczone w wodzie destylowanej nie zmieniły barwy i pozostały fioletowe.

**Sformułuj problem badawczy odpowiadający przedstawionemu doświadczeniu.**

……

……

**Zadanie 50. (0-1)**

Przeprowadzono eksperyment, którego celem było ustalenie substratu będącego źródłem tlenu wydzielanego podczas fotosyntezy. W doświadczeniu wykorzystano ciężki izotop tlenu: $^{18}O$. Doświadczenie przeprowadzono na dwóch próbach, w których zastosowano:

- w próbie 1. – wodę z izotopem tlenu
- w próbie 2. – dwutlenek węgla wzbogacony izotopem tlenu.

Po przeprowadzeniu doświadczenia w obu próbach stwierdzono obecność izotopu, ale w różnych produktach fotosyntezy – co przedstawiono uproszczonymi równaniami zapisanymi poniżej.

Legenda: ciężki izotop tlenu $^{18}O$ oznaczono symbolem O*.

próba 1. $\mathbf{CO_2 + 2H_2O^* \rightarrow [CH_2O] + O_2^*}$

próba 2. $\mathbf{CO_2^* + 2H_2O \rightarrow [CH_2O^*] + O_2}$

Na podstawie: *Biologia*, red. N.A. Campbell, Poznań 2012.

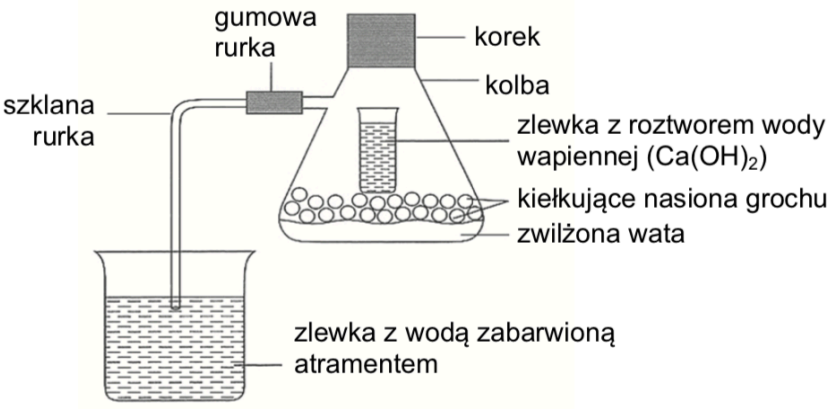
**Na podstawie przedstawionego doświadczenia sformułuj wniosek, w którym określisz substrat stanowiący źródło tlenu wydzielanego podczas fotosyntezy.**

……

……

## Zadanie 51.

**Na schemacie przedstawiono zestaw badawczy do doświadczenia, w którym badano proces oddychania zachodzący podczas kiełkowania nasion grochu.**




Na podstawie: http://meritum.mscdn.pl

## Zadanie 51.1. (0-1)

**Określ, które procesy zaobserwuje się w czasie przeprowadzania przedstawionego doświadczenia. Zaznacz T (tak), jeśli ten proces można zaobserwować, albo N (nie) – jeśli tego procesu nie można zaobserwować.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1.** | Pęcznienie nasion grochu. | **T** | **N** |
| **2.** | Zmętnienie wody wapiennej. | **T** | **N** |
| **3.** | Podciąganie wody z atramentem do szklanej rurki. | **T** | **N** |

## Zadanie 51.2. (0-1)

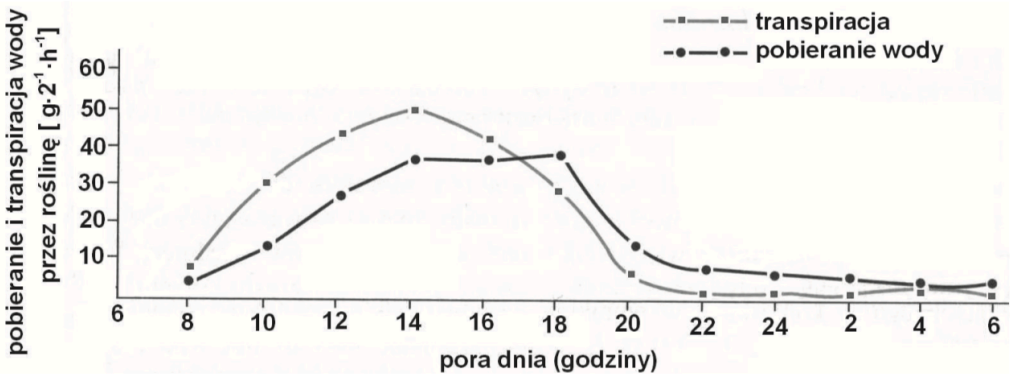
**Opisz, jaka powinna być próba kontrolna do tego doświadczenia.**

……

……

## Zadanie 52. (0-1)

**Na wykresie przedstawiono wyniki pomiarów natężenia transpiracji i pobierania wody przez roślinę słonecznika w zależności od pory dnia.**




Na podstawie: J. Kopcewicz, S. Lewak, *Fizjologia roślin*, Warszawa 2002.

**Na podstawie przedstawionych wyników badania sformułuj wniosek dotyczący zmian wielkości (natężenia) transpiracji i pobierania wody przez roślinę w ciągu doby.**

……

……

## Zadanie 53. (0-1)

Badano wpływ niedoboru witamin w diecie kobiet na ryzyko wystąpienia wady cewy nerwowej u urodzonych przez nie dzieci. W tym celu porównano dwie grupy kobiet i przebadano ich nowo narodzone dzieci.

• Grupa I – kobiety, które planowały ciążę i uzupełniały dietę o witaminy

• Grupa II – kobiety, które nie uzupełniały diety o witaminy ani przed ciążą, ani w czasie ciąży.

Wyniki tego badania przedstawiono w tabeli.

| Grupa kobiet | Rodzaj diety | Liczba przebadanych dzieci | Liczba dzieci z wadami rozwojowymi (cewy nerwowej) |
|---|---|---|---|
| I | z uzupełnianiem witamin | 141 | 1 (0,7%) |
| II | bez uzupełniania witamin | 204 | 12 (5%) |

Na podstawie: *Biologia*, pod red. N.A. Campbella, Poznań 2012.

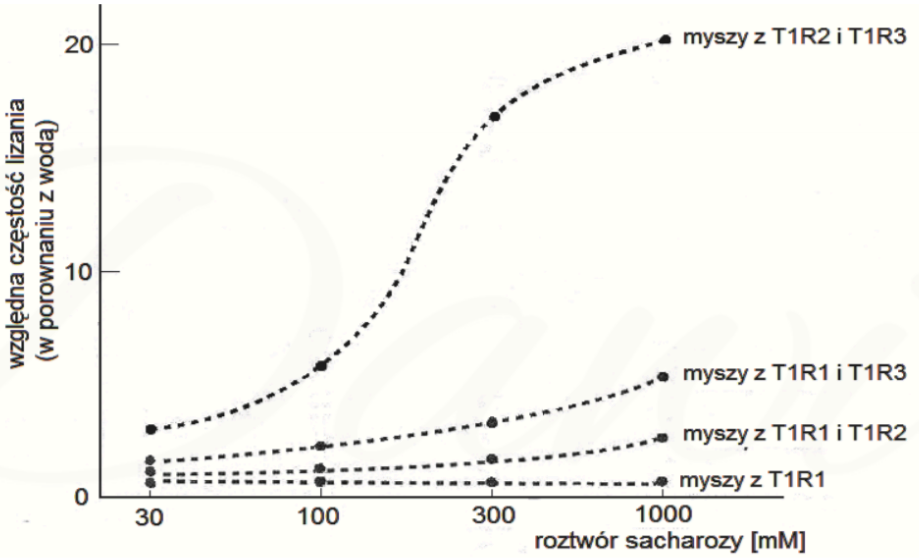
**Na podstawie wyników badania sformułuj wniosek dotyczący wpływu diety matki na występowanie wad rozwojowych u niemowląt.**

……

……

**Zadanie 54. (0-1)**

W komórkach mysich kubków smakowych reagujących na smak słodki wykryto trzy rodzaje białek receptorowych, oznaczonych jako: T1R1, T1R2 i T1R3. Aby sprawdzić, które z tych receptorów są odpowiedzialne za odczuwanie słodkiego smaku, przeprowadzono doświadczenie na myszach genetycznie zmodyfikowanych. Każdej z czterech badanych grup myszy wyciszono inne geny, co ujawniało się obecnością odpowiednio różnych rodzajów białek receptorowych. Badanym myszom podawano roztwory sacharozy o różnym stężeniu i obserwowano częstość ich lizania. Wyniki eksperymentu przedstawiono na wykresie. Krzywe dotyczą myszy z obecnością określonych receptorów.




Źródło: J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, *Biochemia*, Warszawa 2009.

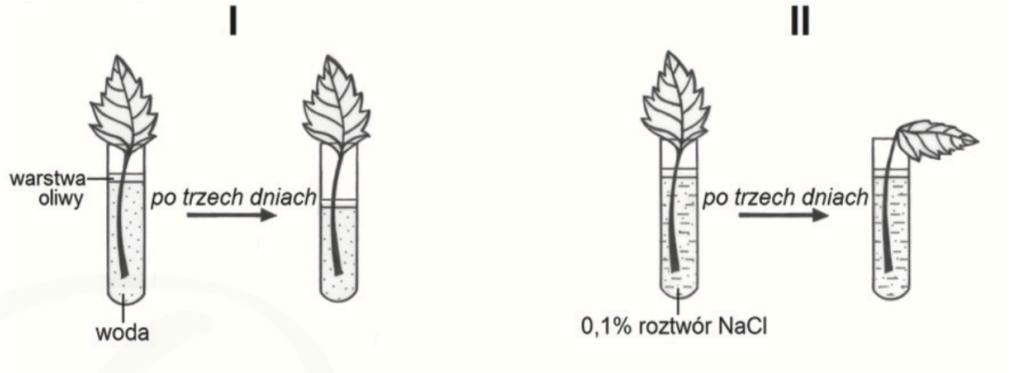
**Na podstawie wyników eksperymentu sformułuj wniosek dotyczący zależności między obecnością odpowiednich białek receptorowych a odczuwaniem słodkiego smaku.**

……

……

**Zadanie 55. (0-1)**

Przeprowadzono doświadczenie w dwóch wariantach (zestaw I i zestaw II) zilustrowanych na poniższych rysunkach. Do probówek nalano kolejno: w zestawie I – wody, w zestawie II – 0,1% roztworu NaCl. Poziom cieczy w każdej probówce znajdował się 1 cm poniżej wylotu probówki. Do każdej probówki włożono po jednym liściu lipy drobnolistnej o zbliżonej wielkości i dodano kilka kropli oliwy, aby utworzyła ona warstwę na powierzchni wody. Po trzech dniach zaobserwowano: w zestawie I – obniżenie poziomu cieczy w probówce, a w zestawie II – spadek turgoru liścia umieszczonego w probówce.




Na podstawie: K. Łopata, E. Rudnik, E. Nowak, *Tajemnice gleby,* Warszawa 1997.

**Sformułuj problem badawczy tego doświadczenia.**

……

……

**Zadanie 56. (0-1)**

Do doświadczenia przygotowano 5 probówek, do których wlano po 20 $cm^3$ nadtlenku wodoru (wody utlenionej) oraz bufory, zapewniające określone pH w każdej probówce. Następnie do każdej probówki dodano po 1 $cm^3$ roztworu katalazy i mierzono czas, w którym z roztworu wydzieliło się 10 $cm^3$ tlenu, zbieranego i odprowadzanego z każdej probówki. Wyniki doświadczenia przedstawiono w tabeli.

| Nr probówki | pH | Czas (min) |
|---|---|---|
| 1. | 4,0 | 20 |
| 2. | 5,0 | 12,5 |
| 3. | 6,0 | 13,5 |
| 4. | 7,0 | 10 |
| 5. | 8 | 17,0 |

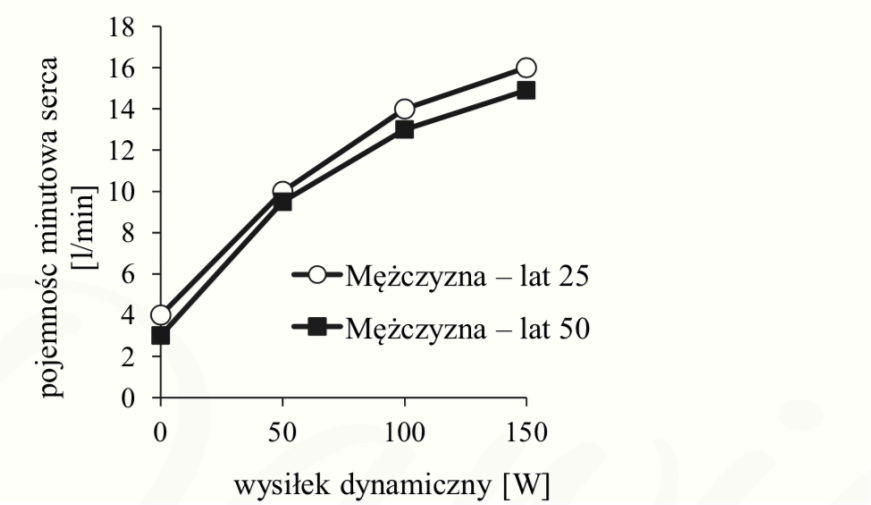
**Sformułuj problem badawczy tego doświadczenia.**

……

**Zadanie 57. (0-1)**

Pojemność minutowa serca to objętość krwi, którą pompuje do naczyń tętniczych jedna komora serca w ciągu jednej minuty. Oblicza się ją, mnożąc pojemność wyrzutową (objętość krwi wypompowywaną podczas jednego skurczu serca przez komorę do tętnic) przez liczbę uderzeń serca w ciągu minuty. U osoby dorosłej podczas spoczynku serce uderza ok. 72 razy na minutę, a komora jednorazowo pompuje do tętnic ok. 70 ml krwi.

Na wykresie przedstawiono zmiany pojemności minutowej serca u mężczyzn w różnym wieku podczas wysiłku fizycznego o wzrastającej intensywności.




Na podstawie: W.Z. Traczyk, *Fizjologia człowieka w zarysie*, Warszawa 2005.

**Na podstawie przedstawionych informacji sformułuj wniosek dotyczący wpływu wysiłku fizycznego na pojemność minutową serca mężczyzny w zależności od jego wieku.**

……

……

## Zadanie 58. (0-1)

Podczas dojrzewania nasion zachodzą bardzo istotne zmiany w ich składzie chemicznym. W tabeli przedstawiono procentową zawartość niektórych związków chemicznych w dojrzewających nasionach orzecha włoskiego.

| Czas pobrania próby | Glukoza [%] | Skrobia i dekstryny [%] | Tłuszcze [%] |
|---|---|---|---|
| 6 lipca | 7,6 | 21,8 | 3,0 |
| 1 sierpnia | 2,4 | 14,5 | 16,0 |
| 15 sierpnia | 0,0 | 3,2 | 42,0 |
| 1 września | 0,0 | 2,6 | 59,0 |
| 4 października | 0,0 | 2,6 | 62,0 |

Na podstawie: Z. Podbielkowski, *Rozmnażanie się roślin,* Warszawa 1990.

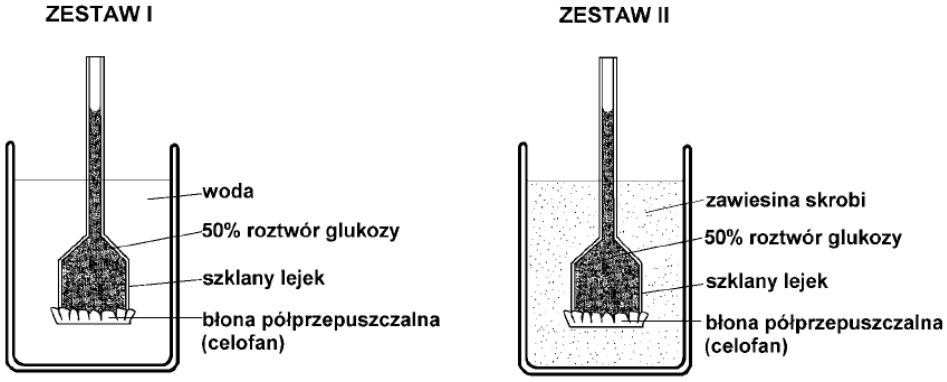
**Na podstawie danych z tabeli sformułuj wniosek dotyczący zmian składu chemicznego nasion orzecha włoskiego podczas ich dojrzewania. Uwzględnij zależność między ilością węglowodanów a ilością tłuszczów.**

……

……

## Zadanie 59. (0-1)

Na rysunkach przedstawiono dwa zestawy doświadczalne, które przygotowali uczniowie w celu zbadania zjawiska osmozy. Dwa lejki napełnili 50% roztworem glukozy i szczelnie zamknęli celofanem. Dwie zlewki wypełnili zimną wodą. Do drugiej zlewki dodali dwie łyżki mąki ziemniaczanej (skrobi) i zawartość intensywne wymieszali. W zlewkach umieścili lejki z roztworem glukozy, zaznaczając poziom cieczy w rurkach. Po kilku minutach zaobserwowali, że w obydwu zestawach doświadczalnych poziom roztworu glukozy w rurkach lejków podnosił się w podobnym tempie.

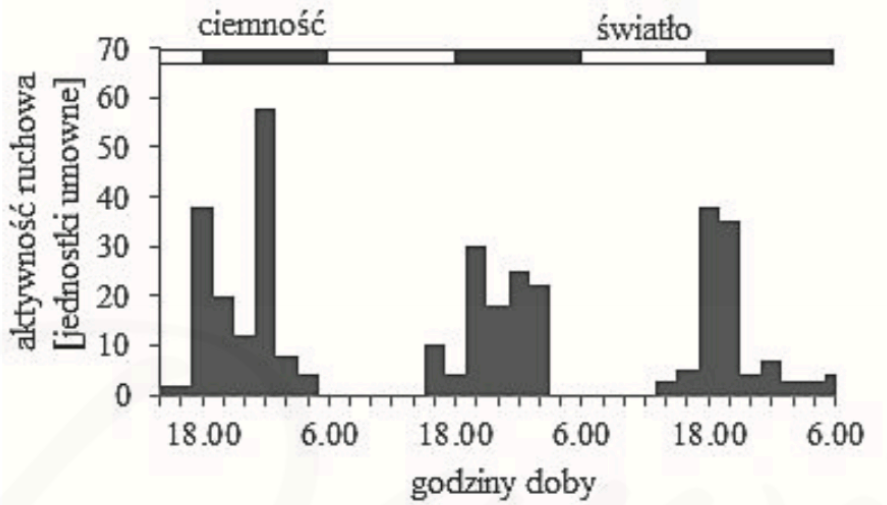



**Sformułuj problem badawczy tego doświadczenia.**

……

**Zadanie 60. (0-1)**

Jeżeli uwzględni się rytmikę dobową aktywności ruchowej, zwierzęta dzieli się na dwa zasadnicze typy: zwierzęta dzienne i nocne. Wykonano eksperyment, w którym badano dobowy rozkład aktywności lokomotorycznej karaczana amerykańskiego (*Periplaneta americana*), w warunkach cyklu (fotoperiodu) składającego z 12 godzin światła i 12 godzin ciemności. Wyniki eksperymentu zilustrowano na wykresie.




Na podstawie: B. Cymborowski, *Zegary biologiczne*, Warszawa 1987.

**Sformułuj problem badawczy tego doświadczenia.**

……

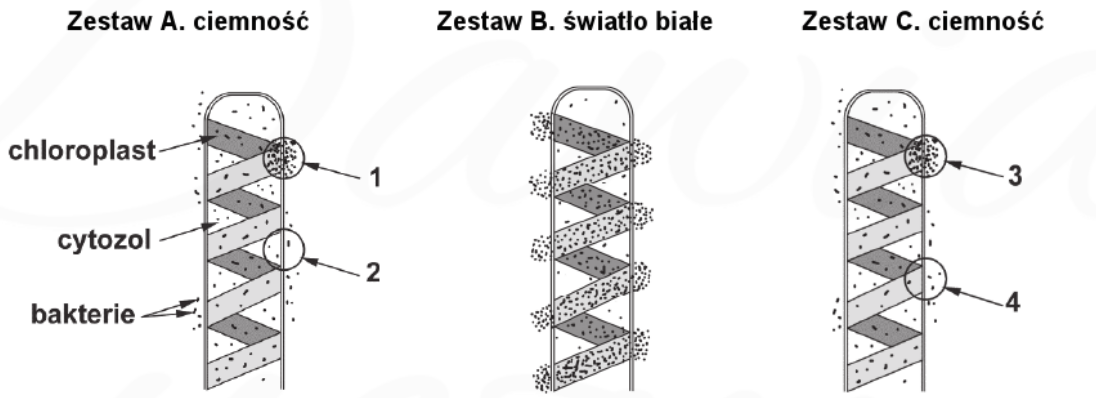
……

**Zadanie 61. (0-2)**

Skrętnicę, która jest nitkowatym glonem zawierającym spiralnie skręcony chloroplast, umieszczono w roztworze zawierającym zdolne do aktywnego ruchu bakterie tlenowe. Wykonano trzy powtórzenia doświadczenia (A–C), które różniły się sposobem oświetlenia wybranej komórki skrętnicy:

- zestaw A – komórka skrętnicy była oświetlona światłem białym punktowo w dwóch miejscach (1 i 2)
- zestaw B – komórka skrętnicy była oświetlona równomiernie światłem białym
- zestaw C – komórka skrętnicy była oświetlona punktowo światłem czerwonym w miejscu (3) i zielonym – w miejscu (4).

Każdy z zestawów był zabezpieczony przed dostaniem się powietrza atmosferycznego z zewnątrz. Po pewnym czasie można było zaobserwować charakterystyczne rozmieszczenie bakterii wokół komórek skrętnicy. Warunki i wyniki doświadczenia zilustrowano na poniższych rysunkach.




Na podstawie: D.O. Hall, K.K. Rao, *Fotosynteza,* Warszawa 1999.

Spośród podanych propozycji wybierz dwa właściwe sformułowania problemu badawczego i dwa odpowiednio sformułowane wnioski dotyczące przedstawionych doświadczeń. Wpisz numery tych propozycji w wyznaczone miejsca.

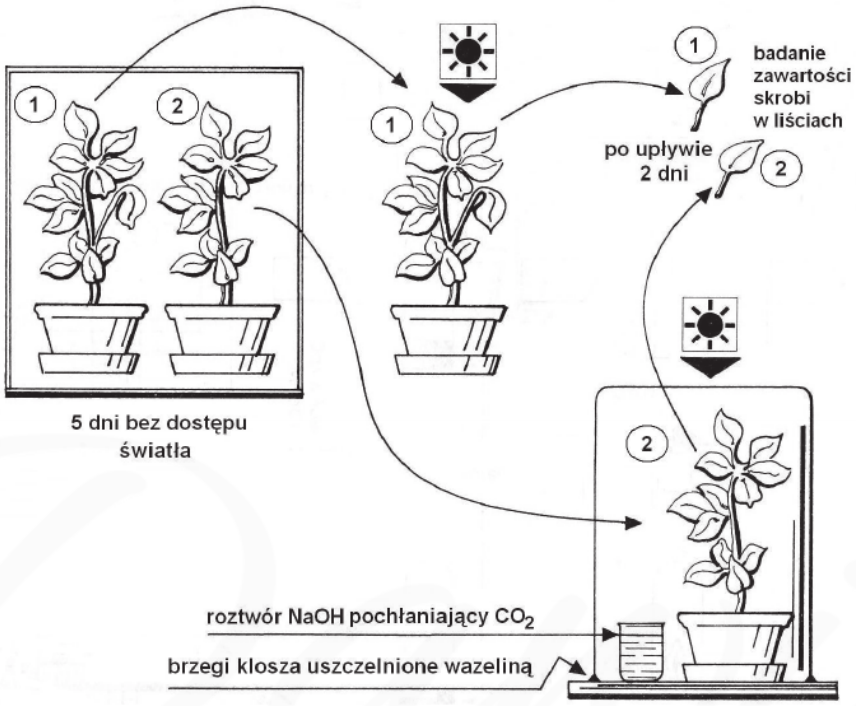
**1.** Wpływ barwy światła na zachodzenie procesu fotosyntezy w komórkach skrętnicy.
**2.** W procesie fotosyntezy komórki skrętnicy wykorzystują światło o czerwonej barwie.
**3.** W którym obszarze komórki skrętnicy zachodzi proces fotosyntezy?
**4.** Badania nad wykorzystaniem światła w procesie fotosyntezy.
**5.** W cytozolu skrętnicy nie zachodzi faza fotosyntezy zależna od światła.

Problemy badawcze: ……

Wnioski: ……

## Zadanie 62.

Na dwóch grupach roślin (1 i 2) przeprowadzono doświadczenie, mające na celu wykazanie, że $CO_2$ jest konieczny do procesu fotosyntezy. Przebieg doświadczenia przedstawiono na rysunku (zaprezentowano tylko pojedyncze rośliny z każdej grupy).




Na podstawie: J. Müller, L. Palka, *Obserwacje i doświadczenia w nauczaniu biologii*, Warszawa 1988.

## Zadanie 62.1. (0-1)

**Określ, w liściach której rośliny (z grupy 1. czy 2.) po dwóch dniach będzie można wykryć obecność większej ilości skrobi. Odpowiedź uzasadnij.**

……

……

## Zadanie 62.2. (0-1)

**Wyjaśnij, w jakim celu rośliny na początku doświadczenia zostały umieszczone na kilka dni w miejscu bez dostępu światła.**

……

……

**Zadanie 63.**

Pod koniec lat osiemdziesiątych XX w. w Stanach Zjednoczonych przeprowadzono eksperyment dotyczący wpływu sposobu odżywiania się na rozwój choroby wieńcowej. W eksperymencie wzięły udział osoby z zaawansowaną chorobą niedokrwienną serca. Podzielono je na dwie grupy:
grupa I – stosowała dietę roślinną o bardzo niskiej zawartości tłuszczu
grupa II – stosowała dietę zalecaną przez lekarzy dla osób z chorobą wieńcową.

Po roku trwania eksperymentu okazało się, że stan zdrowia osób z drugiej grupy nie polepszył się – miażdżyca postępowała. U 80% osób z pierwszej grupy, poziom cholesterolu wyraźnie się obniżył i nastąpiło częściowe cofnięcie się zmian miażdżycowych. W roku 2010 ten program leczenia chorych zyskał aprobatę amerykańskiego departamentu zdrowia i jest refundowany, jako jedna z form leczenia pacjentów z niedokrwienną chorobą serca – kandydatów do wszczepienia by-passów, oraz dla pacjentów po zawale serca.

**Zadanie 63.1. (0-1)**

**Podaj, która z opisanych grup chorych w tym eksperymencie to grupa kontrolna.**

……

**Zadanie 63.2. (0-1)**

**Sformułuj wniosek wynikający z tego eksperymentu.**

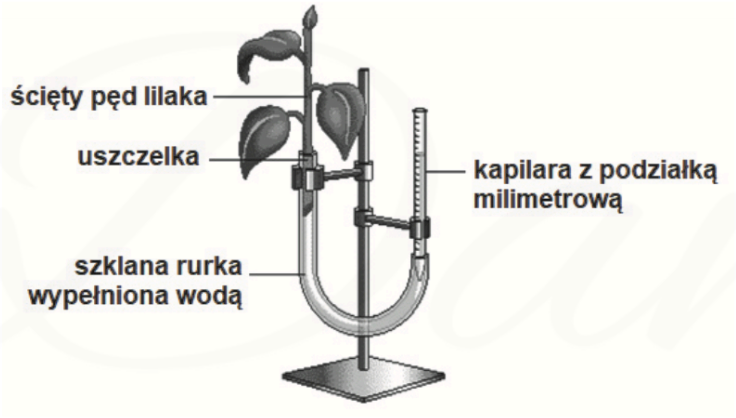
……

……

## Zadanie 64.

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% | |

Na podstawie: http://www.phschool.com/science/biology_place/labbench/lab9/design.html

## Zadanie 64.1. (0-1)

**Wybierz spośród A—D i zaznacz dwa poprawnie sformułowane problemy badawcze przedstawionego doświadczenia**

A. Wpływ kwasu abscysynowego na transpirację w liściach lilaka w warunkach różnej wilgotności powietrza.
B. Czy wilgotność powietrza i oprysk ABA mają wpływ na transpirację wody?
C. Czy kwas abscysynowy stymuluje zamykanie się aparatów szparkowych lilaka niezależnie od wilgotności powietrza?
D. Czy na skutek oprysku ABA zwiększy się transpiracja u lilaka?

## Zadanie 64.2. (0-1)

**Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby zawierało ono informacje prawdziwe. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.**

Zestaw B jest zestawem kontrolnym dla *(zestawu A / zestawu C / zestawu D)* , natomiast zestaw D to zestaw *(kontrolny / badawczy)* dla *(zestawu A / zestawu B / zestawu C)*.

## Zadanie 65.

Chwasty konkurują z roślinami uprawnymi o zasoby środowiska — światło, wodę i związki mineralne. Niektóre gatunki chwastów mogą również oddziaływać na określone gatunki roślin uprawnych przez wydzielanie specyficznych związków czynnych biologicznie, zwanych allelopatinami. Efekt działania tych substancji może być szkodliwy lub korzystny — występuje wówczas allelopatia ujemna lub dodatnia.

Uczniowie przygotowali dwa zestawy doświadczalne — każdy składał się z 10 doniczek z ziemią ogrodową, a w każdej z nich wysiano po 10 nasion grochu jadalnego. Zestawy umieścili w tych samych warunkach oświetlenia i temperatury, a ziemię w doniczkach podlewali:

- w zestawie nr 1 — wodą wodociągową, w której przez trzy dni moczone były świeże kłącza perzu,
- w zestawie nr 2 — wodą wodociągową.

Począwszy od trzeciego dnia co drugi dzień uczniowie sprawdzali, ile nasion grochu wykiełkowało w każdej doniczce w danym zestawie. Wyniki doświadczenia przedstawili w tabeli.

| Dzień obserwacji | Łączna liczba nasion grochu jadalnego, które wykiełkowały w zestawie | |
|---|---|---|
| | nr 1 | nr 2 |
| 3 | 22 | 52 |
| 5 | 42 | 74 |
| 7 | 71 | 88 |
| 9 | 88 | 89 |

## Zadanie 65.1. (0-1)

**Sformułuj problem badawczy przedstawionego doświadczenia.**

……

……

## Zadanie 65.2. (0-1)

**Sformułuj wniosek na podstawie wyników doświadczenia.**

……

……

## Zadanie 66.

Uczniowie zebrali 100 liści z krzewów bzu czarnego rosnących na południowym skraju lasu mieszanego oraz 100 liści z krzewów bzu czarnego rosnących w podszycie tego lasu (stanowisko zacienione). Zmierzyli długość i szerokość każdego liścia złożonego oraz obliczyli średnie wartości tych cech w każdej grupie. Wyniki pomiarów przedstawiono w tabeli.

| Badana cecha populacji | Stanowisko | |
|---|---|---|
| | nasłonecznione | zacienione |
| średnia długość liścia [mm] | 264 | 290 |
| średnia szerokość liścia [mm] | 122 | 146 |

## Zadanie 66.1. (0-1)

**Sformułuj problem badawczy tej obserwacji.**

……

……

## Zadanie 66.2. (0-1)

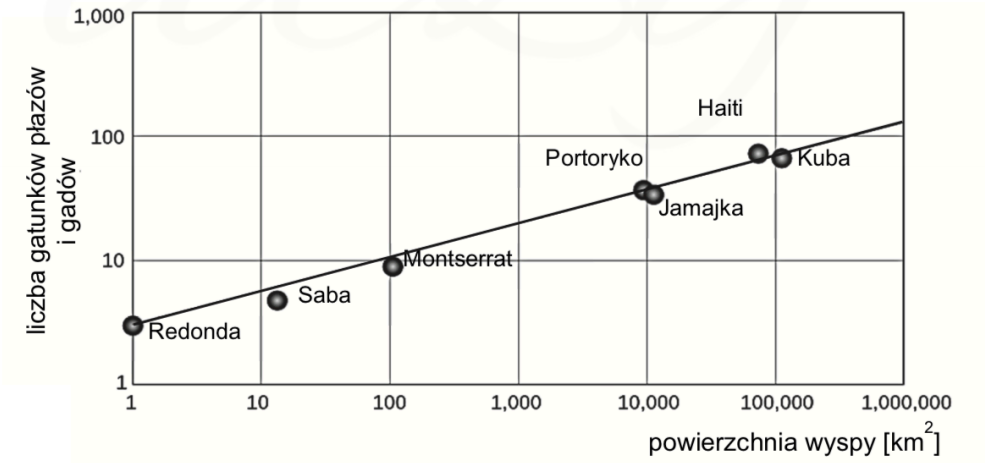
**Sformułuj wniosek na podstawie przedstawionych wyników obserwacji.**

……

……

## Zadanie 67. (0-1)

Na poniższym wykresie przedstawiono wyniki badania, którego celem było określenie czynników wpływających na bogactwo gatunkowe wybranych wysp Karaibów.




**Sformułuj wniosek na podstawie przedstawionych wyników.**

……

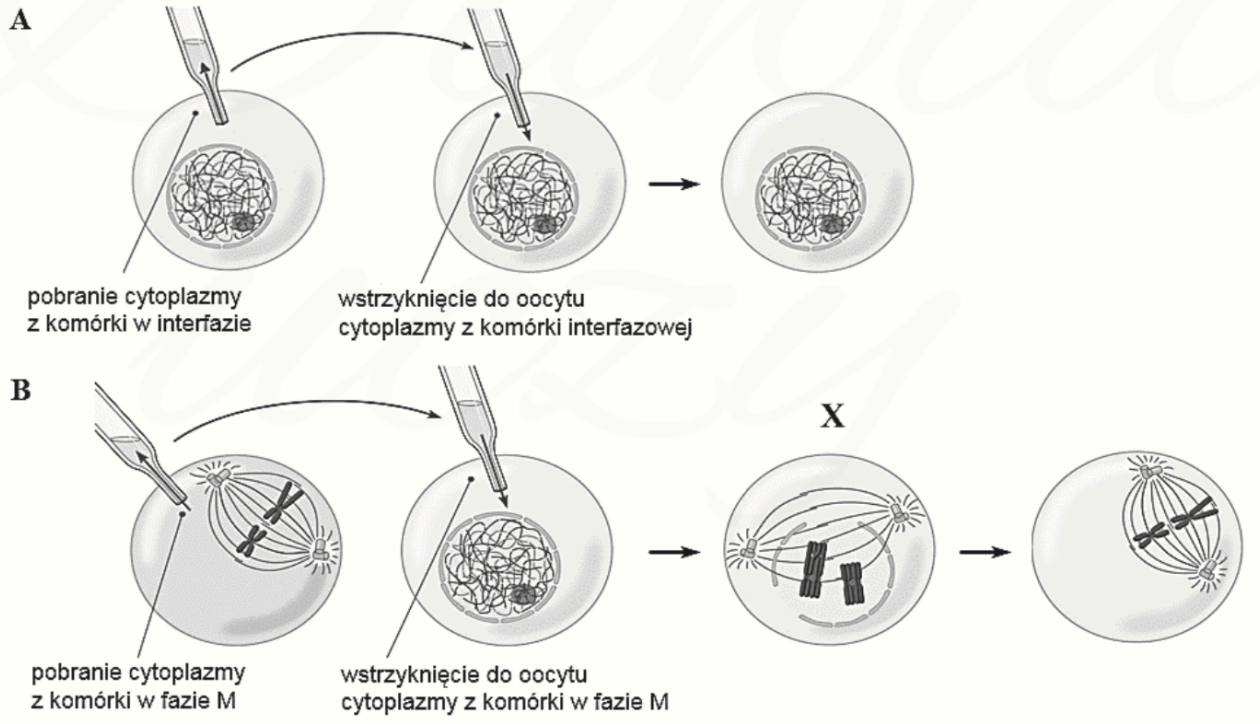
……

**Zadanie 68.**

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.




Na podstawie: B. Alberts i inni, *Podstawy biologii komórki*, Warszawa 2007.

**Zadanie 68.1. (0-1)**

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

……

……

**Zadanie 68.2. (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.**

……

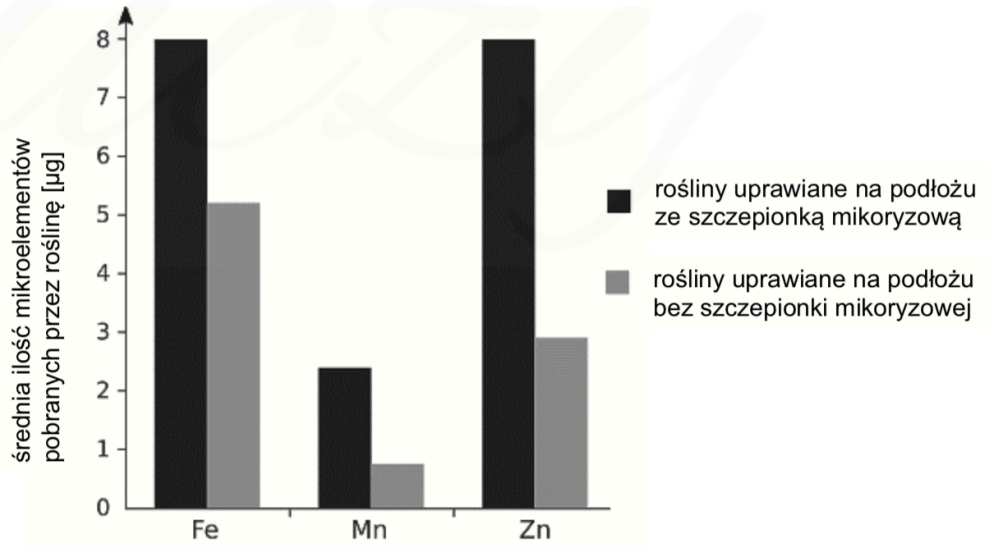
……

……

……

**Zadanie 69. (0-1)**

Mikoryzacja to zabieg polegający na wprowadzeniu do podłoża, na którym rosną rośliny, określonej ilości zarodników i strzępek wyselekcjonowanych grzybów mikoryzowych. Badano wpływ mikoryzacji roślin na ilość mikroelementów pobieranych z roztworu glebowego: żelaza, manganu i cynku — przez wilca wodnego (Ipomoea aquatica). Badania przeprowadzono na próbie 20 roślin uprawianych na podłożu ze szczepionką mikoryzową i na próbie 20 roślin uprawianych na podłożu bez szczepionki mikoryzowej. Wyniki doświadczenia przedstawiono na poniższym wykresie.



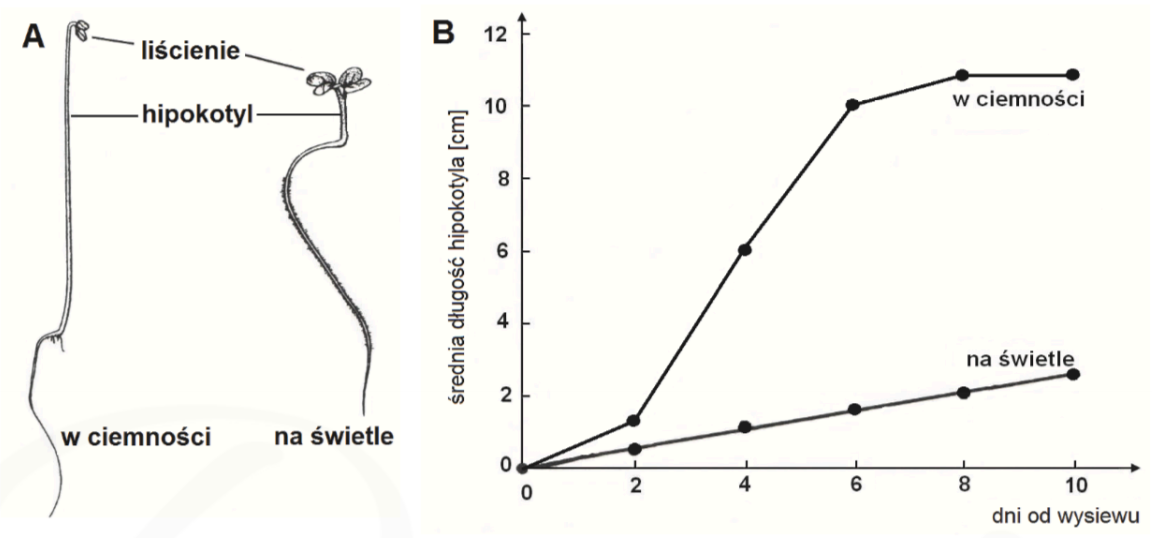

**Sformułuj wniosek na podstawie wyników przedstawionego doświadczenia.**

……

……

## Zadanie 70.

Na rysunku A przedstawiono siewki gorczycy hodowane na świetle i w ciemności, a na wykresie B — wyniki doświadczenia, w którym badano wpływ światła na wzrost wydłużeniowy komórek hipokotyla (części podliścieniowej) tych siewek. W każdym z tych doświadczeń użyto po 100 siewek.




Na podstawie: A. Szweykowska, *Fizjologia roślin*, Poznań 1998.

## Zadanie 70.1. (0-1)

**Na podstawie przedstawionych wyników doświadczenia sformułuj wniosek dotyczący wpływu światła na wzrost wydłużeniowy hipokotyla siewek gorczycy.**

……

……

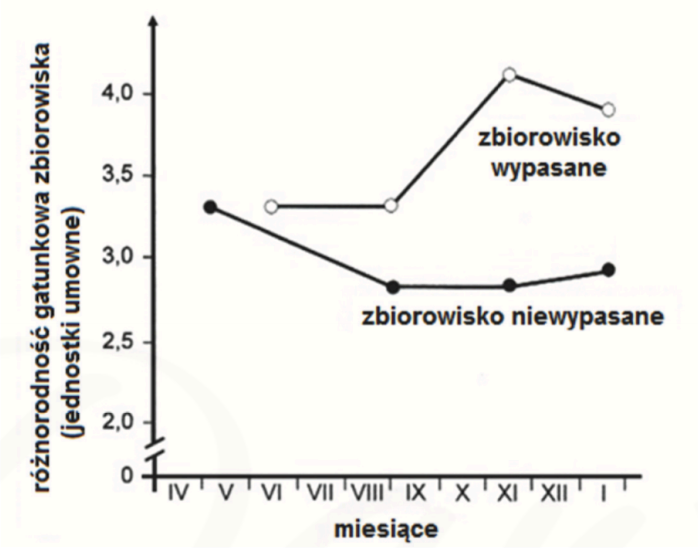
## Zadanie 70.2. (0-1)

**Określ, które stwierdzenia dotyczące wyników tego doświadczenia są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F — jeśli jest fałszywe.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1.** | Średnia długość hipokotyli siewek gorczycy rosnących w obecności światła była większa niż średnia długość hipokotyli siewek rosnących w ciemności. | **P** | **F** |
| **2.** | Największy przyrost długości hipokotyli siewek gorczycy rosnących w ciemności nastąpił między drugim a szóstym dniem doświadczenia. | **P** | **F** |
| **3.** | Tempo wydłużania się hipokotyli siewek gorczycy hodowanych w obecności światła wyraźnie zmieniało się w czasie. | **P** | **F** |

## Zadanie 71. (0-1)

Badano wpływ umiarkowanego (ekstensywnego) wypasania bydła na różnorodność gatunkową roślin w naturalnym zbiorowisku trawiastym (pampa) Ameryki Południowej. Porównano różnorodność gatunkową zbiorowiska, w którym rośliny były zgryzane przez roślinożerców, z różnorodnością gatunkową w takim samym zbiorowisku, które nie było wypasane. Wyniki przedstawiono na wykresie.




**Sformułuj wniosek na podstawie przedstawionych wyników badań.**

……

……

## Zadanie 72. (0-1)

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.

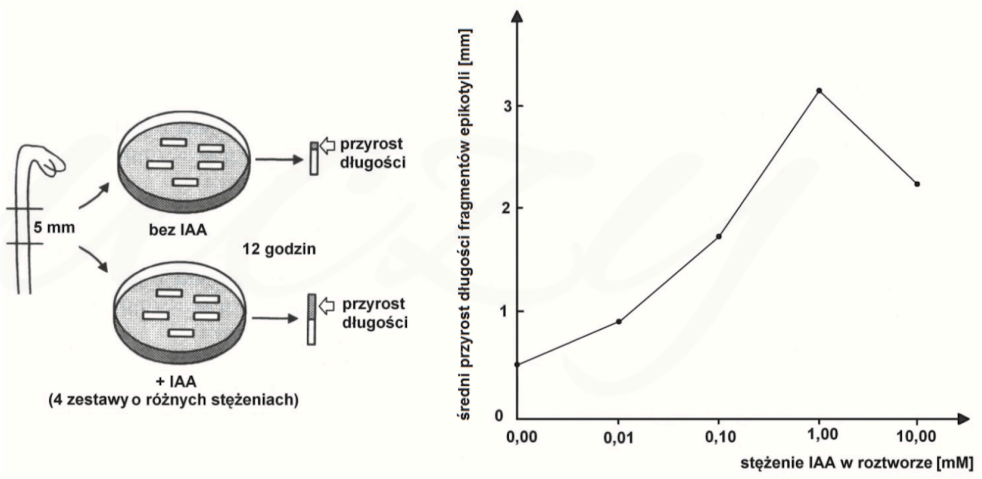
Na podstawie: K. Schmidt-Nielsen, Fizjologia zwierząt. Adaptacja do środowiska, Warszawa 2008.

**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 73. (0-1)

Epikotyl to odcinek łodygi siewki znajdujący się między liścieniami a pierwszymi liśćmi. Na rysunku przedstawiono doświadczenie, do którego wykorzystano epikotyle siewek grochu. Z siewek wycięto fragmenty epikotyli długości 5 mm i umieszczono je po pięć w czterech szalkach z roztworami auksyny — kwasu indolilo-3-octowego (IAA) o różnych stężeniach —oraz w jednej szalce: z wodą bez dodatku auksyny. Po 12 godzinach zmierzono długość wszystkich fragmentów epikotyli. Eksperyment przeprowadzono w trzech powtórzeniach, uzyskano bardzo podobne wyniki. Średnie wartości wyników doświadczenia przedstawiono na wykresie.




Na podstawie: A. Szweykowska, *Fizjologia roślin,* Poznań 1998.

**Sformułuj problem badawczy przedstawionego doświadczenia.**

……

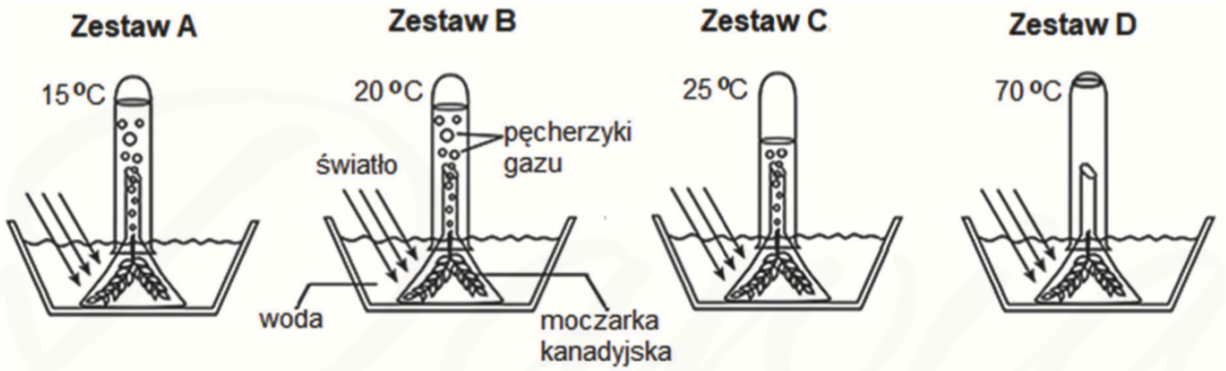
……

## Zadanie 74.

Przeprowadzono doświadczenie dotyczące warunków przebiegu fotosyntezy u moczarki kanadyjskiej. W tym celu przygotowano cztery zestawy doświadczalne A–D:

- Jednakowej długości pędy moczarki kanadyjskiej umieszczono w zlewkach z wodnym roztworem sody oczyszczonej, które następnie przykryto szklanym lejkiem. Na szczycie każdego lejka umieszczono szklaną probówkę wypełnioną wodą.
- Wszystkie zestawy oświetlano światłem o takim samym natężeniu, ale w każdym zestawie utrzymywano inną temperaturę wody.

Na rysunkach przedstawiono wyniki przeprowadzonego doświadczenia uzyskane w zestawach A–D.




Na podstawie: http://www.proprofs.com/quiz-school/story.php?title=le-hw4111b

## Zadanie 74.1. (0-1)

**Sformułuj problem badawczy przedstawionego doświadczenia.**

……

……

## Zadanie 74.2. (0-1)

**Określ, w którym zestawie doświadczalnym (A–D) proces fotosyntezy zachodził z największą intensywnością. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do przedstawionych wyników doświadczenia.**

……

……

## Zadanie 75. (0-1)

Wyróżnia się trzy rodzaje włosowatych naczyń krwionośnych: naczynia o ścianie ciągłej, naczynia o ścianie okienkowej oraz naczynia o ścianie nieciągłej (zatokowe). Ich opisy przedstawiono poniżej.

- W naczyniach o ścianie ciągłej występują: pozbawiony przerw śródbłonek mający zwartą organizację komórek oraz otaczająca go ciągła błona podstawna.
- Naczynia o ścianie okienkowej mają komórki śródbłonka, w których cytoplazmie znajdują się liczne, regularnie rozmieszczone cieńsze warstwy – okienka, które w większości są przesłonięte białkową błoną. Są to rejony o zwiększonej przepuszczalności. Ich błona podstawna, otaczająca śródbłonek, jest ciągła.
- Naczynia o ścianie nieciągłej, tzw. naczynia zatokowe, cechuje nieciągłość śródbłonka – w jego strukturze pomiędzy rozsuniętymi komórkami tworzą się luki. Błona podstawna jest nieciągła lub jej brakuje. Transport substancji drobnocząsteczkowych przez błonę komórkową odbywa się za pomocą określonych transporterów.

*Na podstawie: P. Trojan, M. Janik, M. Przybyło, Śródbłonek – niedoceniany organ. 1. Budowa i rola w procesach fizjologicznych, „Kosmos”,4/63, 2014; T. Cichocki, J A. Litwin, J. Mirecka, Kompendium histologii. Podręcznik dla studentów nauk medycznych i przyrodniczych, Kraków 2002.*

**Zaprojektuj tabelę, umożliwiającą porównanie budowy trzech wymienionych rodzajów włosowatych naczyń krwionośnych pod względem ciągłości błony podstawnej i ciągłości śródbłonka. Opisz nagłówki wierszy i kolumn tabeli. Nie wypełniaj tabeli.**

## Zadanie 76. (0-1)

Endofity to symbiotyczne grzyby, głównie workowce, żyjące wewnątrz liści lub innych organów wielu gatunków roślin. Badano wpływ endofitów na uszkodzenie liści kakaowca wywołane zakażeniem fitoftorą – pasożytniczym protistem z grupy lęgniowców.

Przygotowano cztery grupy zestawów z siewkami kakaowca: dwie grupy badawcze (I–II) oraz dwie grupy kontrolne (III–IV). Po osiągnięciu odpowiedniego wzrostu roślin liście w zestawach badawczych (I i II) zakażono fitoftorą. Po określonym czasie sprawdzono stan liści siewek kakaowca we wszystkich czterech grupach.

Wyniki doświadczenia przedstawiono w tabeli.

| Zestaw | Siewki kakaowca | | Skutki zakażenia kakaowca fitoftorą | |
|---|---|---|---|---|
| | obecność endofitów | zakażenie fitoftorą | odsetek obumarłych liści | odsetek zniszczonej powierzchni żywych liści |
| I | + | + | 9,5 | 7,6 |
| II | – | + | 24,5 | 15,1 |
| III | + | – | 0,0 | 0,0 |
| IV | – | – | 0,0 | 0,0 |

Na podstawie: N.A. Campbell i inni, *Biologia*, Poznań 2012.

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

……

……

## Zadanie 77.

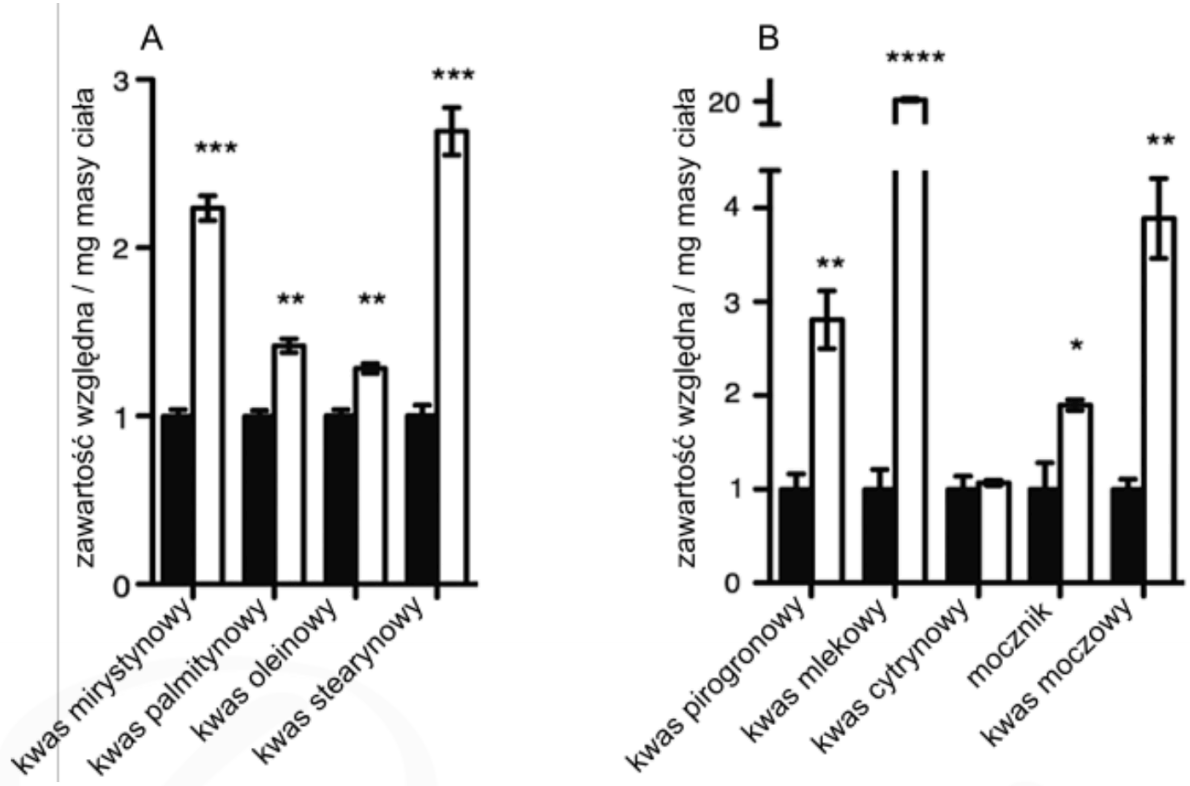
Organizmy modelowe są używane m.in. do badania zależności między genami, szlakami sygnałowymi i metabolizmem. Homeostaza lipidów i glukozy jest w podobny sposób kontrolowana u bezkręgowców i ssaków – za pomocą ścieżki sygnałowej uruchamianej przez insulinę.

W celu określenia, czy dieta wysokotłuszczowa wpływa na metabolizm węglowodanów, lipidów i białek, przeprowadzono badania z wykorzystaniem identycznych genetycznie samic szczepu $w^{1118}$ wywilżny karłowatej (*Drosophila melanogaster*) podzielonych na dwie grupy:

- grupa I – osobniki hodowane na pożywce standardowej, wykorzystywanej w laboratoriach do hodowli wywilżny i zapewniającej jej wszystkie niezbędne do normalnego rozwoju składniki odżywcze;
- grupa II – osobniki hodowane na pożywce standardowej, do której dodano oleju kokosowego (pożywka o dużej zawartości tłuszczów nasyconych).

Po tygodniu oznaczono zawartość określonych metabolitów u osobników należących do każdej z grup.

Na poniższych wykresach przedstawiono zawartość względną kwasów tłuszczowych (A) oraz zawartość względną wybranych metabolitów (B) w ciele much karmionych pożywką o wysokiej zawartości tłuszczów nasyconych, w porównaniu z zawartością tych związków w 1 mg masy ciała much karmionych pożywką standardową.




**Informacja do wykresu**

■ pożywka standardowa □ pożywka o wysokiej zawartości tłuszczów nasyconych

- Słupki błędu oznaczają błąd standardowy
- Symbolem * określono wyniki testów istotności statystycznej dla porównań par średnich:

* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$ **** $p < 0,0001$

**Zadanie 77.1. (0-1)**

**Oceń, który z poniższych wniosków można sformułować na podstawie wyników przedstawionego doświadczenia. Zaznacz T, jeśli wniosek jest uprawniony, albo N – jeśli jest nieuprawniony.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Dieta bogata w tłuszcze powoduje wzrost średniej zawartości badanych kwasów tłuszczowych u wywilżny karłowatej. | **T** | **N** |
| 2. | Dieta bogata w tłuszcze przyczynia się u wywilżny karłowatej do wzrostu zawartości metabolitów cyklu Krebsa, w tym – średniej zawartości kwasu cytrynowego. | **T** | **N** |
| 3. | U wywilżny karłowatej dieta bogata w tłuszcze zwiększa średnią zawartość azotowych produktów przemiany materii – mocznika i kwasu moczowego. | **T** | **N** |

**Zadanie 77.2. (0-1)**

**Wyjaśnij, dlaczego doświadczenie przeprowadzono na genetycznie identycznych osobnikach tej samej płci *Drosophila melanogaster* – należących do jednego szczepu $w^{1118}$.**

……

……

……

……

**Zadanie 77.3. (0-1)**

**Określ, która grupa *Drosophila melanogaster* – I czy II – stanowiła w opisanym doświadczeniu próbę kontrolną. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do roli tej próby w interpretacji wyników doświadczenia.**

……

……

……

**Zadanie 77.4. (0-1)**

**Uzupełnij poniższe zdania tak, aby stanowiły poprawną interpretację uzyskanych wyników opisanego doświadczenia. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.**

Zaobserwowany u osobników wywilżny karłowatej odżywiających się pokarmem bogatotłuszczowym ( *spadek* / *wzrost* ) poziomu kwasu mlekowego świadczy o ( *zmniejszeniu* / *zwiększeniu* ) intensywności przemian kwasu pirogronowego w cytozolu ich komórek. Zaobserwowane zaburzenia w metabolizmie kwasu pirogronowego mogą być efektem zwiększonej intensywności ( *redukcji* / *utleniania* ) kwasów tłuszczowych, jako że w wyniku tego procesu powstaje acetylokoenzym A, dostarczający grupy acetylowe do cyklu Krebsa.

## Zadanie 78.

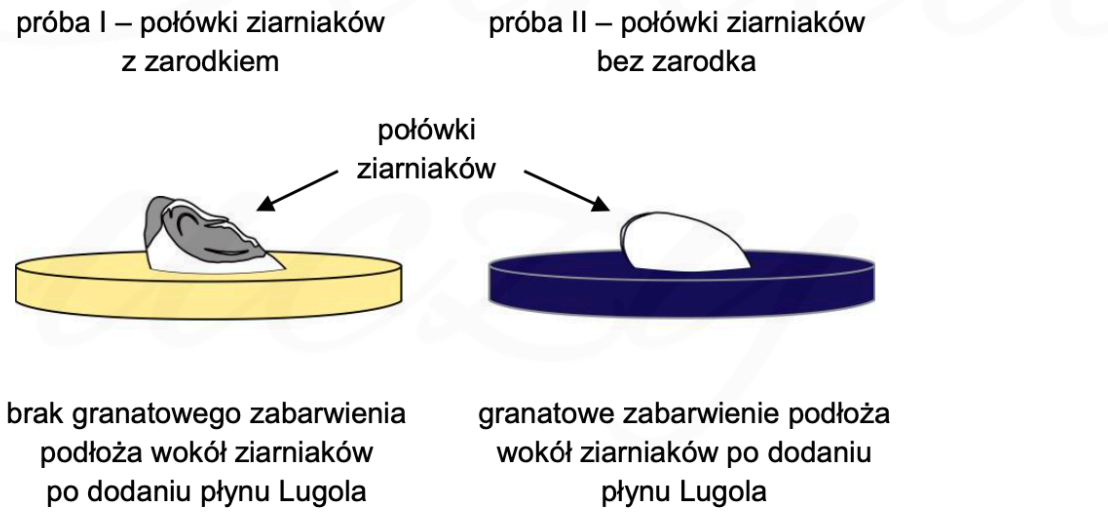
Rozkład materiałów zapasowych zgromadzonych w bielmie nasion jęczmienia zachodzi stopniowo. Bielmo jest zróżnicowane na zewnętrzną warstwę aleuronową, w której znajdują się głównie białka, oraz bielmo skrobiowe, w którym są zgromadzone głównie polisacharydy. We wczesnej fazie kiełkowania nasion są produkowane hormony aktywujące geny kodujące hydrolazy (peptydazę i α-amylazę) wytwarzane przez warstwę aleuronową.

Przeprowadzono doświadczenie, w którym badano wpływ zarodka na wytwarzanie enzymów rozkładających polisacharydy w ziarniaku jęczmienia. Namoczone wcześniej ziarniaki przecięto na dwie części tak, aby tylko w jednej części znajdował się zarodek.
Następnie na oddzielnych szalkach zawierających zestalony agarem kleik skrobiowy przygotowano dwie próby:

- próba I – zawierała połówki ziarniaków z zarodkiem
- próba II – zawierała połówki ziarniaków bez zarodka.

W obu próbach połówki ziarniaków umieszczono powierzchnią przecięcia do podłoża.
Po czterech dniach naniesiono na podłoże kilka kropli roztworu płynu Lugola. Zaobserwowano, że jedynie wokół połówek ziarniaków zawierających zarodki podłoże nie zabarwiło się na granatowo.

Wyniki doświadczenia przedstawiono schematycznie na poniższym rysunku.




Na podstawie: A. Szweykowska, J. Szweykowski, *Botanika*, Warszawa 1996.

## Zadanie 78.1. (0-1)

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

……

……

## Zadanie 78.2. (0-1)

**Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A albo B oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.**

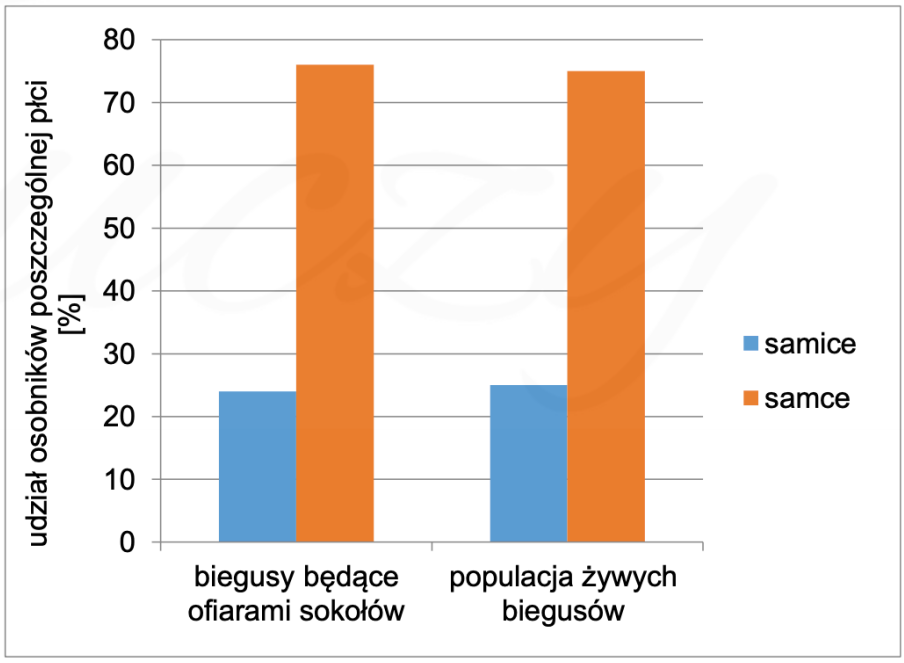
Do wyciągnięcia wniosków z przedstawionych badań

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **A.** | wystarczy analiza wyników z próby I, | ponieważ | **1.** | próba I to próba badawcza i działał w niej badany czynnik. |
| **B.** | konieczne są analiza i porównanie wyników z prób I i II, | | **2.** | próba II to próba kontrolna i sprawdza tylko, czy odczynniki działały prawidłowo. |
| | | | **3.** | różnica wyników między próbami I a II świadczy o działaniu badanego czynnika. |

## Zadanie 79. (0-1)

Populacje biegusów alaskańskich w północnej części zasięgu geograficznego gatunku mają nietypowy stosunek liczebności samców i samic wynoszący 3:1, zamiast typowego – 1:1. Postawiono następującą hipotezę: „Mały udział samic w populacjach biegusów jest spowodowany tym, że częściej padają one ofiarą sokołów wędrownych". W celu weryfikacji tej hipotezy zebrano pióra po biegusach upolowanych przez sokoły, a następnie wyizolowano z nich DNA i przeprowadzono PCR. Elektroforetyczne rozdzielenie produktów PCR pozwoliło określić płeć ptaków, z których pochodziły zebrane pióra.

Wyniki badań przedstawiono na poniższym wykresie.




**Rozstrzygnij, czy postawiona hipoteza została przyjęta, czy – odrzucona. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do wyników badań przedstawionych na wykresie.**

……

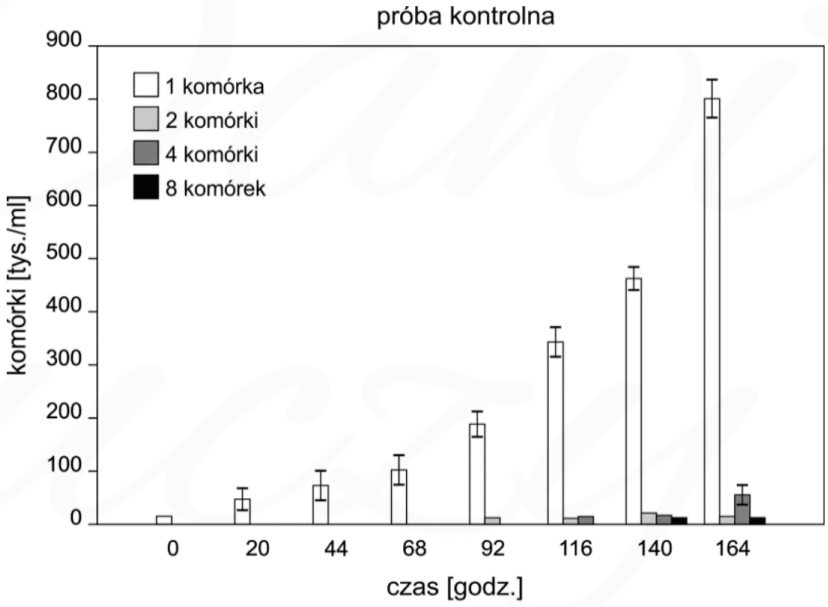
……

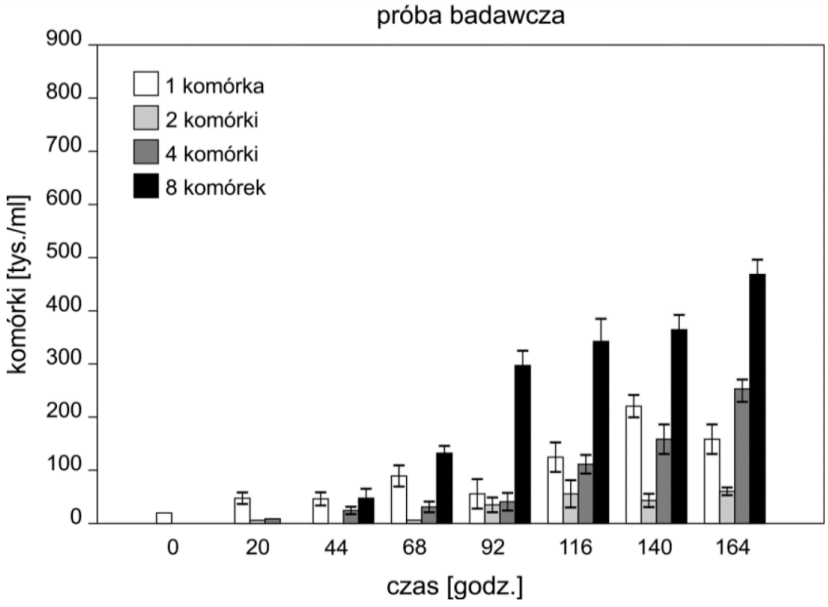
**Zadanie 80.**

Zielenica *Scenedesmus subspicatus* może być jednokomórkowa lub tworzyć 2-, 4- lub 8-komórkowe kolonie. Postawiono hipotezę, że forma morfologiczna glonu wynika z presji roślinożercy.

Aby przetestować tę hipotezę, przeprowadzono następujący eksperyment. Dodano do wody sole mineralne i rozpoczęto hodowlę *S. subspicatus* w warunkach sztucznego oświetlenia i stałej temperatury równej 20 °C. Po sześciu dniach populacja składała się prawie wyłącznie z formy jednokomórkowej o rozmiarach 6–8 × 4–5 μm wzagęszczeniu około 20 tys. komórek/ml. Na tym etapie hodowlę podzielono na cztery części i umieszczono w osobnych naczyniach o objętości 100 ml. Do dwóch z nich dodano po jednym osobniku *Daphnia magna* – skorupiaka o wielkości około 3 mm, który w warunkach naturalnych żywi się fitoplanktonem. Pozostałe warunki hodowli nie uległy zmianie. We wszystkich czterech próbach codziennie sprawdzano gęstość hodowli oraz udział poszczególnych form morfologicznych.

Wyniki eksperymentu przedstawiono na poniższych wykresach w postaci średnich oraz zakresu zmienności w dwóch powtórzeniach.



**Zadanie 80.1. (0-1)**

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

……

……

**Zadanie 80.2. (0-1)**

**Wyjaśnij, dlaczego prowadzono hodowlę *S. subspicatus* także bez obecności *D. magna*. W odpowiedzi uwzględnij znaczenie tej próby w interpretacji wyników doświadczenia.**

……

……

……

……

**Zadanie 80.3. (0-2)**

**Wyjaśnij, dlaczego dla utrzymania hodowli *S. subspicatus* konieczne jest:**

1. **włączenie oświetlenia:**

   ……

   ……

2. **dodanie do wody soli mineralnych:**

   ……

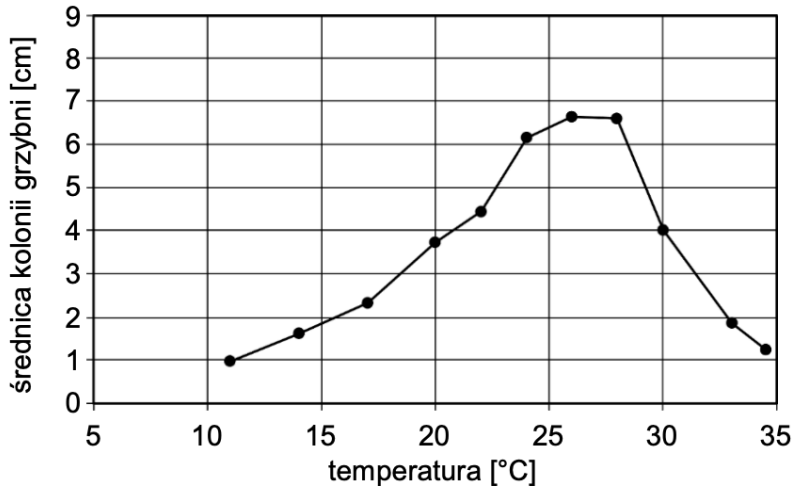
   ……

**Zadanie 81.**

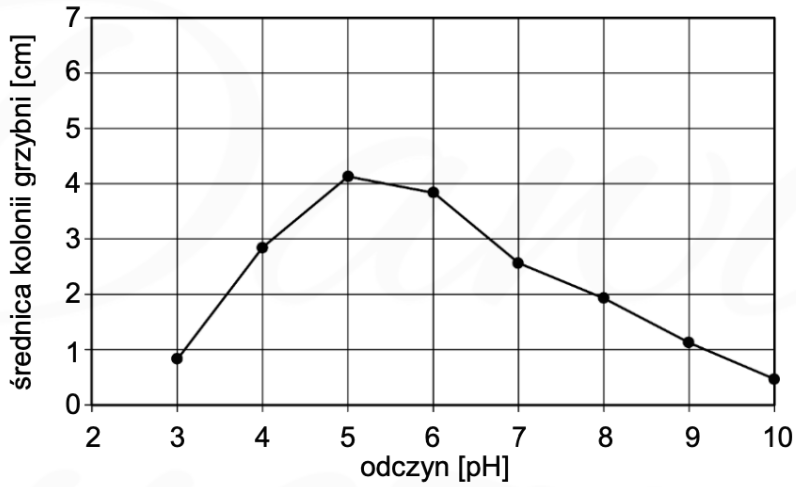
Soplówka bukowa (*Hericium coralloides*) jest grzybem z rodziny soplówkowatych (Hericiaceae). Rośnie jako saprotrof na drewnie stojących i leżących pni gatunków drzew liściastych. W Polsce spotykana jest głównie na drewnie buka (*Fagus sylvatica*), rzadziej na brzozie brodawkowatej (*Betula pendula*) i topoli osice (*Populus tremula*). Soplówka bukowa powoduje białą zgniliznę drewna, zwykle pni i dużych gałęzi.

Przez 10 dni hodowano w laboratorium soplówkę w warunkach różnej temperatury oraz na pożywkach o odmiennym pH, po czym zmierzono średnicę kolonii. Wyniki badań przedstawiono na poniższych wykresach.

**Wykres 1.**




**Wykres 2.**




Na podstawie: J. Piętka, *Czynna ochrona zagrożonych grzybów nadrzewnych w lasach*, Warszawa 2013.

**Zadanie 81.1. (0-1)**

**Sformułuj problem badawczy przedstawionego doświadczenia.**

……

**Zadanie 81.2. (0-1)**

**Odczytaj z wykresów i podaj wartość optimum temperatury i optimum odczynu podłoża dla wzrostu soplówki bukowej.**

Temperatura: ……

Odczyn podłoża: ……

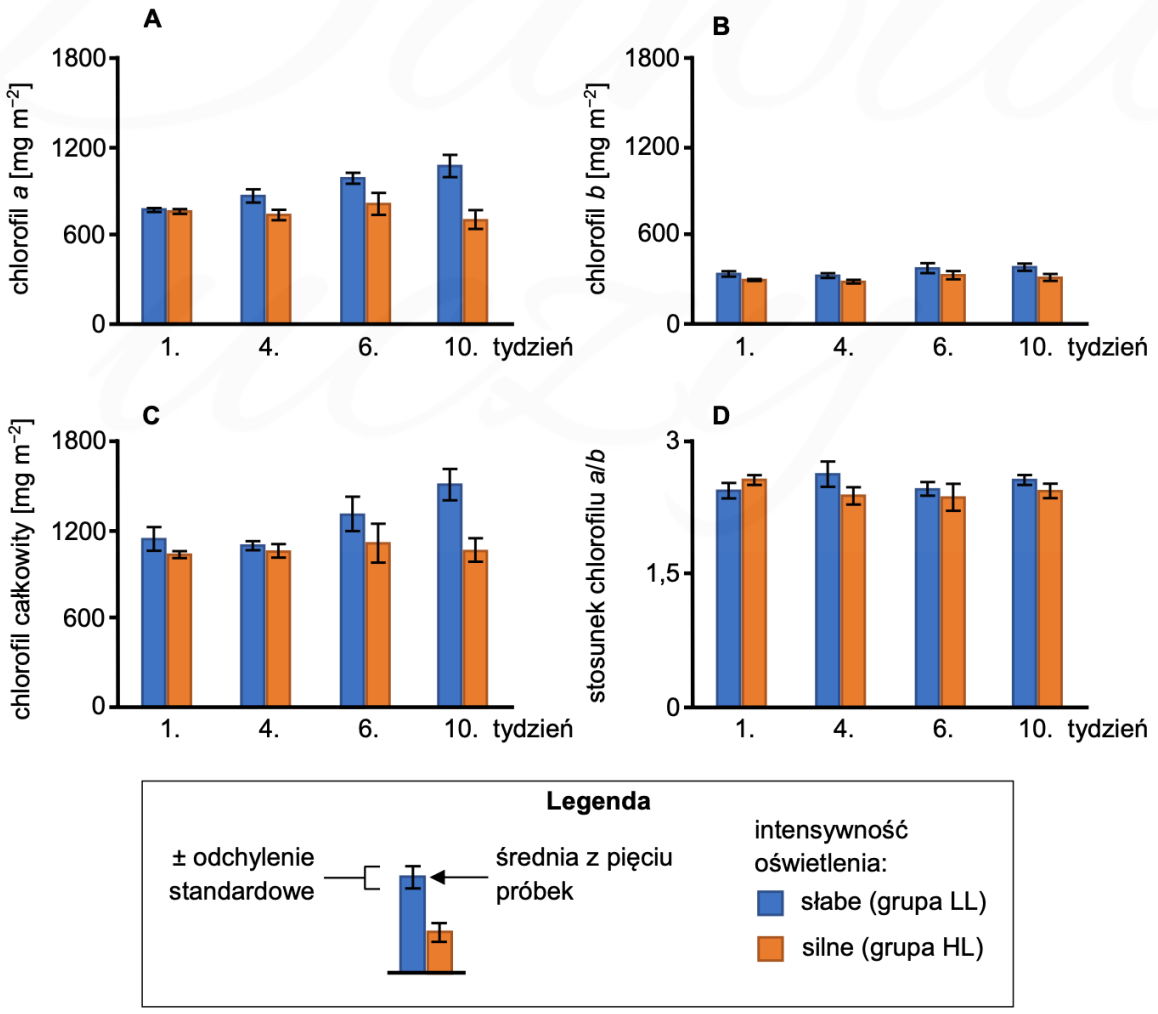
## Zadanie 82.

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 82.1. (0-1)**

**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 82.2. (0-1)**

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

……

……

……

……

**Zadanie 82.3. (0-1)**

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

……

……

……

……

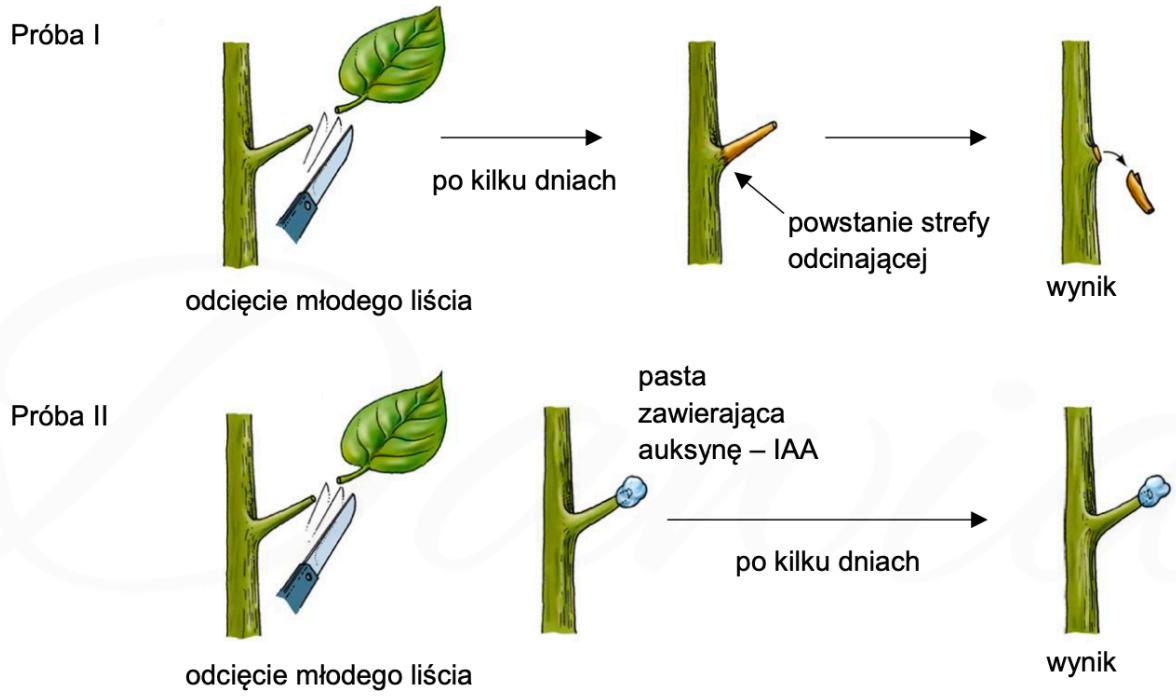
**Zadanie 83.**

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 83.1. (0-1)**

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

……

……

**Zadanie 83.2. (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 84.

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 84.1. (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 84.2. (0-1)**

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

……

……

……

**Zadanie 85.**

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.

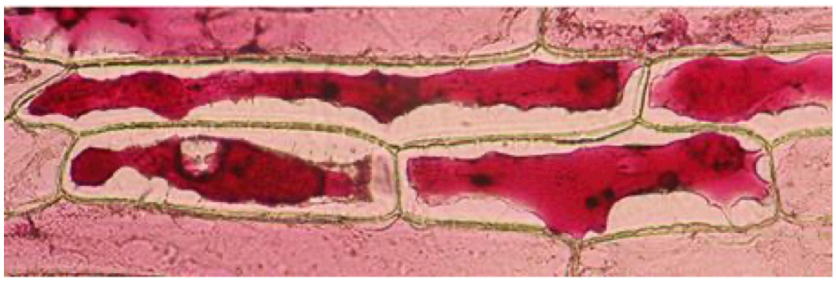
Obserwację przeprowadzono w dwóch etapach.

- 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 85.1. (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 85.2. (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 85.3. (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 86.**

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?

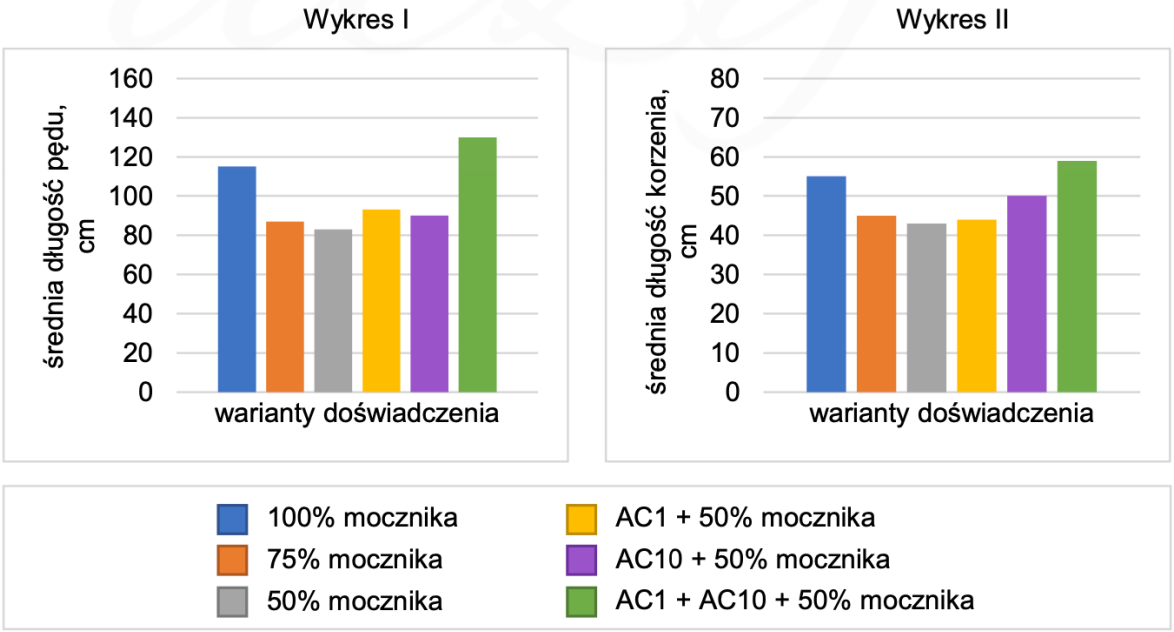
W tym celu z wykorzystaniem sześciu donic uprawianej bawełny przeprowadzono następujące badanie:

- 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 86.1. (0-1)**

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

……

……

**Zadanie 86.2. (0-1)**

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

……

……

……

……

**Zadanie 86.3. (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 86.4. (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 87.**

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.

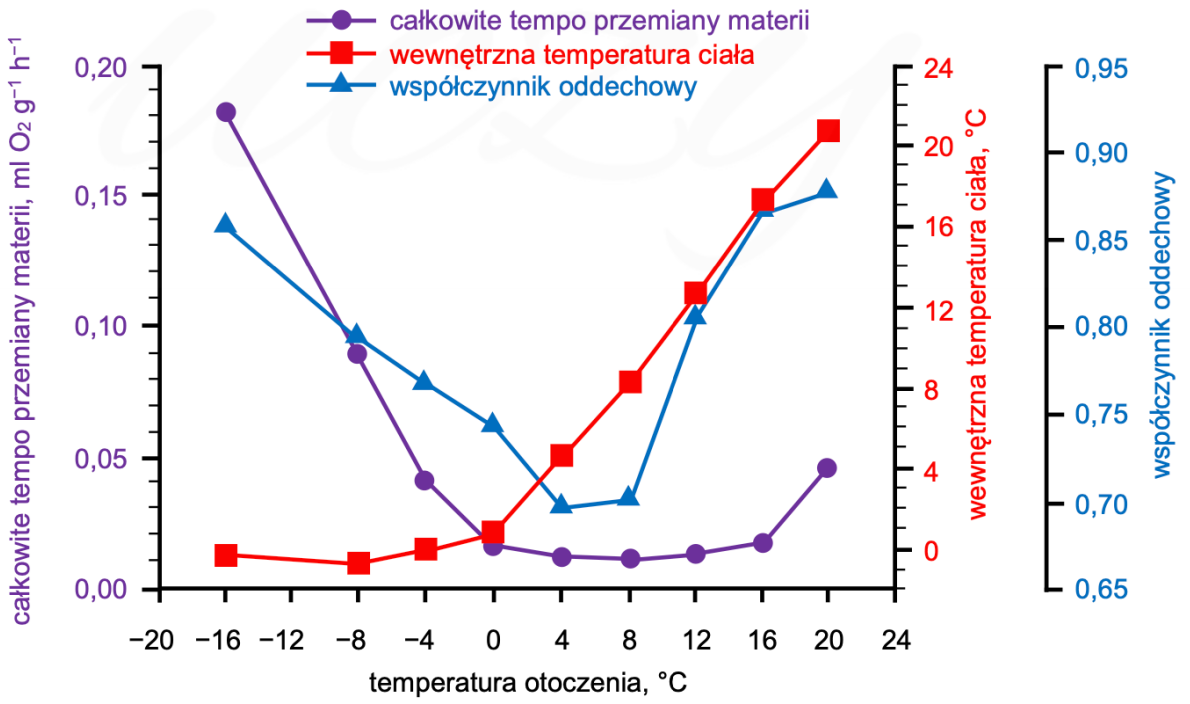
Stan hibernacji u susłogona ma charakter przystosowawczy, który zwiększa jego tolerancję wobec niesprzyjających warunków środowiskowych. Wartość współczynnika oddechowego pozwala określić, jakie substancje są głównym źródłem energii dla danego organizmu.

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 87.1. (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 87.2. (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 87.3. (0-1)**

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

……

……

……

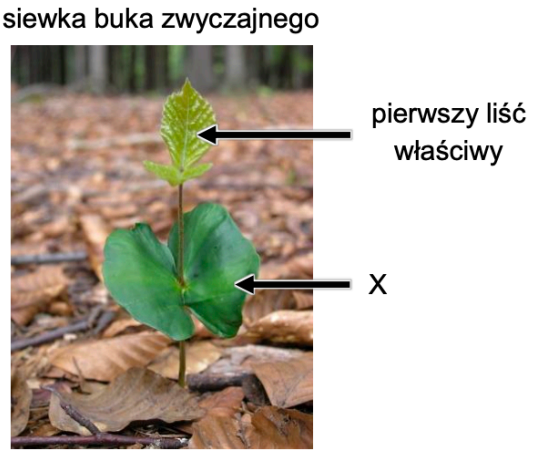
**Zadanie 88. (0-1)**

Okresy nasienne buka zwyczajnego (Fagus sylvatica) następują w odstępach 5–10 lat, a roczna wydajność produkowanych nasion jest zazwyczaj bardzo niska. Z tego powodu leśnicy gromadzą nasiona na zapas.

W 2017 roku przeprowadzono doświadczenie, w którym wysiano nasiona buka zwyczajnego zebrane w latach: 2000, 2006, 2009 i 2017. Nasiona zebrane w latach 2000, 2006 i 2009 przechowywano w jednakowych warunkach. Nasiona zebrane w 2017 r. wysiano od razu po zbiorze.

Na poniższym wykresie przedstawiono wyniki doświadczenia w postaci wartości średnich i odchylenia standardowego. Na zdjęciu obok przedstawiono siewkę buka zwyczajnego.




**Na podstawie przedstawionych wyników doświadczenia sformułuj wniosek dotyczący żywotności nasion buka zwyczajnego.**

……

……

## Zadanie 89.

Oddziaływania międzygatunkowe u roślin mogą mieć charakter antagonistyczny, np. gdy w suchym środowisku występuje konkurencja korzeni o wodę, lub nieantagonistyczny – polegający na wzajemnym wspomaganiu wzrostu.

Aby określić wpływ wzajemnego oddziaływania roślin jednorocznych i krzewów *Ambrosia dumosa*, przygotowano na pustyni następujące poletka doświadczalne:

- próba A – usunięto rośliny jednoroczne, a pozostawiono krzewy *A. dumosa*
- próba B – pozostawiono rośliny jednoroczne oraz krzewy *A. dumosa*
- próba C – pozostawiono rośliny jednoroczne, a usunięto krzewy *A. dumosa*.

Na poniższych ilustracjach przedstawiono próby: A, B i C.




Rośliny jednoroczne w obecności krzewów charakteryzowały się większym przyrostem biomasy, natomiast przyrost biomasy krzewów w obecności roślin zielnych był ograniczony.

## Zadanie 89.1. (0-2)

**Uzupełnij tabelę – wpisz w puste komórki oznaczenia literowe tych prób, które należy porównać, aby zweryfikować poniższe hipotezy.**

| Weryfikowana hipoteza | Oznaczenia literowe prób, które należy porównać |
|---|---|
| Obecność na tym samym obszarze krzewów *A. dumosa* skutkuje zwiększeniem przyrostu biomasy roślin jednorocznych. | |
| Obecność na tym samym obszarze roślin jednorocznych skutkuje ograniczeniem przyrostu biomasy krzewów *A. dumosa*. | |

## Zadanie 89.2. (0-1)

**Wyjaśnij, w jaki sposób rzucanie cienia przez krzewy *A. dumosa* wpływa pozytywnie na przyrost biomasy roślin jednorocznych w warunkach suszy. W odpowiedzi uwzględnij bilans wodny roślin.**

……

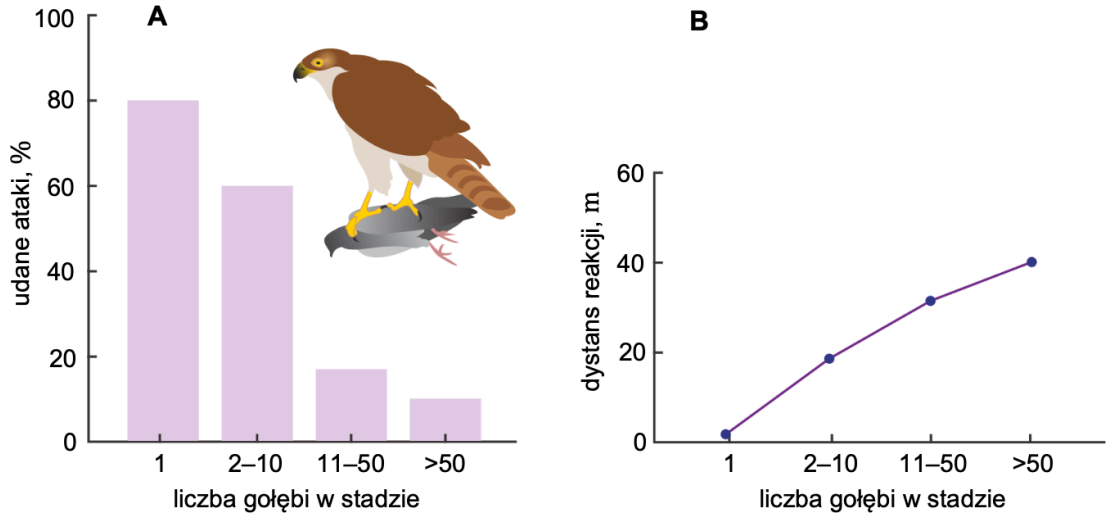
……

……

……

## Zadanie 90. (0-1)

Na poniższych wykresach przedstawiono zależność między wielkością stada gołębi grzywaczy (*Columba palumbus*) a skutecznością ataków jastrzębi (*Accipiter gentilis*) (wykres A) oraz zależność między liczbą gołębi w stadzie a odległością jastrzębia od stada w momencie reakcji stada na atak drapieżnika – poderwania się stada do lotu (wykres B).



**Oceń, czy na podstawie przedstawionych wyników badań można sformułować wnioski podane w tabeli. Zaznacz T (tak), jeśli wniosek można sformułować na podstawie wyników badań, albo N (nie) – jeśli nie można go sformułować.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1.** | Sukces jastrzębi atakujących stada gołębi grzywaczy jest mniejszy podczas ataków na duże stada gołębi. | **P** | **F** |
| **2.** | Im większe jest stado gołębi, tym wcześniej zostaje dostrzeżony jastrząb lecący w ich kierunku. | **P** | **F** |

## Zadanie 91.

Na opakowaniu galaretki owocowej podano następującą informację: „Pamiętaj, że świeże owoce kiwi i ananasa powodują, że galaretka nie tężeje", oraz zwrócono uwagę na obecność żelatyny w składzie produktu. Żelatyna to produkt częściowej hydrolizy białka – kolagenu.
W celu sprawdzenia, czy sparzenie wrzącą wodą owoców kiwi wpłynie na aktywność proteazy w nich zawartej, uczniowie zaplanowali doświadczenie, do którego przygotowano następujące materiały:

- dwie szklanki z ostudzoną, ale jeszcze niestężałą galaretką owocową
- dwie miseczki z rozdrobnionymi owocami kiwi
- wrzącą wodę.

## Zadanie 91.1. (0-3)

**Zaplanuj przebieg doświadczenia – opisz próbę badawczą i próbę kontrolną oraz podaj sposób odczytania wyników.**

Próba badawcza:

……

……

……

Próba kontrolna:

……

……

……

Sposób odczytania wyników:

……

……

**Zadanie 91.2. (0-1)**

Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A albo B oraz odpowiedź 1. albo 2.

Kolagen jest białkiem

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **A.** | roślinnym | i wchodzi w skład usieciowanej struktury występującej | **1.** | na zewnątrz komórki. |
| **B.** | zwierzęcym | | **2.** | wewnątrz komórki. |

David uczy