# BADANIA PRZYRODNICZE ODPOWIEDZI

*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 1.1.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie problemu badawczego odnoszącego się do roli jądra komórkowego w procesach życiowych ameb *Nuclearia simplex*.**

- Wpływ obecności jądra komórkowego na przeżywane ameb *Nuclearia simplex*.
- Czy usunięcie jądra komórkowego z komórek ameb *Nuclearia simplex* spowoduje ich obumieranie?
- Czy usunięcie jądra komórkowego z komórek ameb *Nuclearia simplex* zahamuje ich wzrost i podziały komórki / rozmnażanie się ameb?
- Czy jądro komórkowe jest niezbędne do utrzymania się ameb *Nuclearia simplex* przy życiu?

**Zadanie 1.2.**

**1 p. – za wskazanie grupy II i właściwe uzasadnienie odnoszące się do wpływu zabiegów mechanicznych na przebieg doświadczenia**.

- Grupa II, ponieważ służyła do sprawdzenia wpływu wprowadzenia i usunięcia mikropętli na przebieg doświadczenia.
- Grupa II, bo dzięki niej możemy zaobserwować, że samo wprowadzenie mikropętli bez usunięcia jądra komórkowego, nie skutkuje obumarciem ameby *Nuclearia simplex*.

**Zadanie 2.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie problemu badawczego odnoszącego się do obecności kukurydzy, buraków ćwikłowych i ziemniaków na skład <u>gatunkowy</u> bezkręgowców**

- Jak obecność kukurydzy lub buraków ćwikłowych lub ziemniaków wpływa na skład gatunkowy bezkręgowców w glebie, w której rosną te rośliny?
- Wpływ gleby pochodzącej z różnych upraw: kukurydzy, ziemniaków, buraków ćwikłowych na różnorodność gatunkową bezkręgowców w niej występujących.

**Zadanie 3.1.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie problemu badawczego odnoszącego się do wpływu temperatury na proces transpiracji u poziomki twardawej**

- Wpływ temperatury na intensywność / (szybkość) transpiracji u poziomki twardawej.
- Jaki jest wpływ /jak wpływa temperatura na szybkość /intensywność transpiracji u poziomki twardawej.

**Zadanie 3.2.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie problemu badawczego odnoszącego się do wpływu temperatury na proces transpiracji u poziomki twardawej**

- Im wyższa temperatura, tym szybsza /intensywniejsza transpiracja/ tym więcej wody wyparowuje poziomka twardawa.
- Ze wzrostem temperatury zwiększa się ilość wyparowywanej wody przez liście poziomki twardawej.

*Nie uznaje się odpowiedzi: „Temperatura ma wpływ na intensywność transpiracji" bez podania jaki konkretnie jest to wpływ.*

**Zadanie 4.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie wniosku odnoszącego się do wyników zawartych w tabeli**

- W tym zbiorze orzeszków najwięcej jest takich, które mają długość średnią.
- Im większa lub mniejsza jest długość orzeszka tym bardziej ich liczba odbiega od wartości przeciętnej**.**

**Zadanie 5.1.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie problemu badawczego odnoszącego się do wpływu auksyn na rozwój pąków bocznych u roślin**

- Wpływ auksyn na rozwój pąków bocznych u roślin.
- Wpływ auksyn na występowanie dominacji wierzchołkowej u roślin.

**Zadanie 5.2.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie wniosku odnoszącego się do hamującego wpływu auksyn na rozwój pąków bocznych u roślin**

- Auksyny wytwarzane w stożku pędu głównego hamują rozwój pąków bocznych.
- Auksyny wytwarzane w stożku pędu głównego decydują o jego dominacji wierzchołkowej.

Dawid uczy

**Zadanie 6.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie wniosku odnoszącego się do wpływu temperatury inkubacji jaj aligatora amerykańskiego na płeć wykluwającego się potomstwa**

- Temperatura inkubacji jaj wpływa na determinację płci potomstwa u aligatora amerykańskiego.
- Determinacja płci u aligatorów zależy od temperatury inkubacji jaj.
- Wraz ze wzrostem temperatury inkubacji jaj aligatora amerykańskiego rośnie liczba wykluwających się samców.
- Wraz ze spadkiem temperatury inkubacji jaj aligatora amerykańskiego rośnie liczba wykluwających się samic.

**Zadanie 7.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie wniosku odnoszącego się do wpływu zagęszczenia na tempo wzrostu kijanek żaby Rana tigrina**

- Tempo wzrostu kijanek żaby Rana tigrina maleje ze wzrostem zagęszczenia populacji.
- Tempo wzrostu kijanek żaby Rana tigrina rośnie ze spadkiem zagęszczenia populacji.
- Im mniejsze zagęszczenie kijanek żaby Rana tigrina tym szybszy przyrost masy ciała kijanek.
- Im większe zagęszczenie kijanek żaby Rana tigrina tym wolniejszy przyrost masy ciała kijanek.

**Zadanie 8.**

**1 p. – za poprawne podanie błędu odnoszącego się do wpływu światła lub parowania wody ze słoika lub braku próby kontrolnej, wraz z jego skorygowaniem**

- Uczniowie nie uwzględnili wpływu światła na otwieranie aparatów szparkowych, a tym samym na transpirację – zestawy doświadczalne należy umieścić na parapetach w jednakowych warunkach oświetlenia.
- Uczniowie nie uwzględnili spadku poziomu wody spowodowanego wyparowywaniem wody z cylindrów – należy zabezpieczyć powierzchnię wody w cylindrach przed parowaniem, np. warstwą oleju.
- Uczniowie nie przygotowali próby kontrolnej, więc nie mogą prawidłowo porównać wyników doświadczenia – należy przygotować zestaw kontrolny umieszczony w temp. pokojowej.

**Zadanie 9.**

**1 p. – za poprawne podanie wniosku odnoszącego się do wpływu temperatury i wilgotności przechowywania ziarna na ograniczenie szkód spowodowanych przez wołka ryżowego**

- Im niższa temperatura i wilgotność przechowywanego ziarna tym mniejsze straty spowodowane przez wołka ryżowego.
- Temperatura przechowywanego ziarna poniżej 15ºC, niezależnie od wilgotności, wpłynie na obniżenie szkód spowodowanych przez wołka.

**Zadanie 10.1.**

**1 p. – za poprawne podanie problemu badawczego odnoszącego się do wpływu odczynu / pH środowiska na barwę antocyjanów**

- Jak odczyn środowiska wpływa na barwę roztworu antocyjanów?

**Zadanie 10.2.**

**1 p. – za podanie probówki III i uzasadnienie odnoszące się do obecności wody destylowanej**

- Probówka kontrolna to probówka III, ponieważ dodano do niej wody destylowanej, która ma odczyn obojętny / nie wpływa na barwę antocyjanów.

**Zadanie 11.**

**1 p. – za podanie wniosków odnoszących się do (1) całkowitego zużycia tlenu oraz do (2) zużycia tlenu na kilogram masy ciała**

- Im lżejszy organizm, tym mniejsze całkowite zużycie przez niego tlenu.
- Im cięższy organizm, tym większe całkowite zużycie przez niego tlenu.
- Im organizm cięższy, tym mniej zużywa tlenu w przeliczeniu na kilogram masy ciała.
- Im organizm lżejszy, tym więcej zużywa tlenu w przeliczeniu na kilogram masy ciała.

**Zadanie 12.1.**

**1 p. – za opis zestawy kontrolnego zawierający ugotowaną wątrobę i ziemniaka oraz wodę utlenioną**

- Kawałek ugotowanego ziemniaka i kawałek ugotowanej wątroby , woda utleniona (zakraplacz)

Dawid uczy

**Zadanie 12.2.**

**1 p. – za poprawne podanie wniosku odnoszącego się do obecności katalazy w tkankach zwierzęcych i roślinnych lub do działania katalazy**

- Katalaza występuje i w tkankach zwierzęcych, i roślinnych.
- Katalaza rozkłada wodę utlenioną do wody i cząsteczkowego tlenu.

**Zadanie 13.1.**

- zestaw I

**Zadanie 13.2.**

**1 p. – za poprawne sposobu odnoszące się do porównania barwy ziemniaków**

- W celu ustalenia wyników uczniowie powinni porównać barwę ziemniaków z trzech zestawów
- Porównanie barwy ziemniaków z trzech zestawów.

**Zadanie 14.**

**1 p. – za poprawne określenie zależności między stężeniem DDD w organizmach a ich miejscem w przedstawionym na schemacie fragmencie sieci pokarmowej**

- Im organizm stanowi dalsze ogniwo sieci pokarmowej, tym większe jest stężenie DDD w jego organizmie.
- Wraz z kolejnym poziomem troficznym w sieci pokarmowej, wzrasta stężenie DDD w organizmie zajmującym dany poziom troficzny.

*Nie uznaje się odpowiedzi: „wraz ze wzrostem poziomu troficznego …”*

**Zadanie 15.**

**1 p. – za poprawne podanie warunków uwzględniających nawożenie 7N + 4P ppm**

- Najbardziej widoczny wpływ mikoryzy na przyrost siewek *Festuca ovina* jest przy nawożeniu 7N+4P ppm

**Zadanie 16.1.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie problemu badawczego uwzględniającego obecność skrobi w jabłkach i bananach**

- Czy w owocach jabłka i banana znajduje się skrobia?

**Zadanie 16.2.**

- Probówka 1 / I

**Zadanie 17.**

**1 p. – za poprawne sformułowaną zależność między masą ciała zwierzęcia/ssaka a zużyciem przez niego tlenu w przeliczeniu na jednostkę masy ciała lub poziomem metabolizmu**

- Im większa masa ciała / im większe zwierzę, tym niższe jest zużycie tlenu na jednostkę masy ciała.
- Im większa masa organizmu / im większe zwierzę, tym niższy poziom metabolizmu.
- Poziom metabolizmu jest odwrotnie proporcjonalny do masy ciała / wielkości zwierząt.
- Zużycie tlenu na jednostkę masy ciała jest odwrotnie proporcjonalne do masy ciała / wielkości zwierząt

**Zadanie 18.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie problemu badawczego dotyczącego wpływu cytokinin na funkcjonowanie liści roślin kalarepy**

- Wpływ cytokininy na proces starzenia się liści kalarepy.
- Wpływ cytokininy na utrzymanie barwy liści kalarepy.
- Czy cytokinina wpływa na rozpad chloroplastów w komórkach liści kalarepy?
- Wpływ obecności cytokinin w roztworze na zachowanie żywozielonej barwy liści kalarepy umieszczonych w tym roztworze.

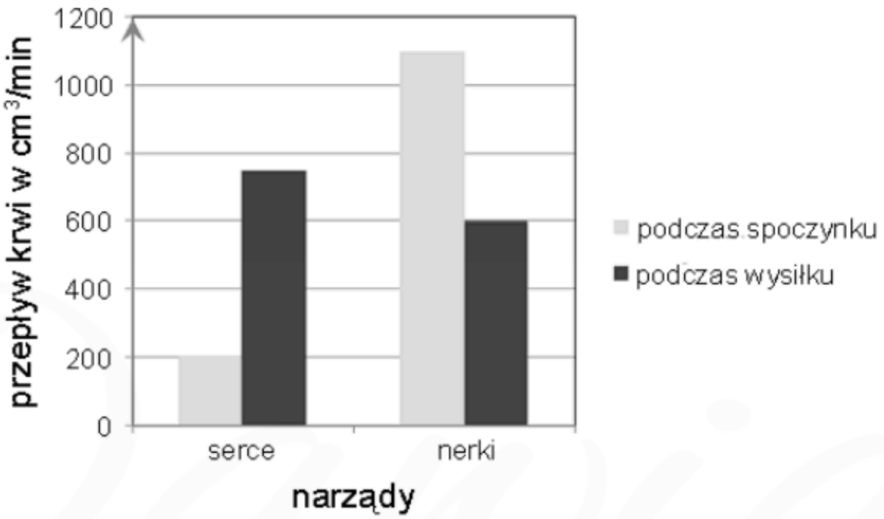
Dawid uczy

**Zadanie 19.**

**2 p. – za w całości prawidłowe narysowanie wykresu, czyli: – podpisanie słupków ilustrujących wskazane narządy: serce, nerki i prawidłowe opisanie osi Y: przepływ krwi w cm3 /min – wyskalowanie osi Y i prawidłowe narysowanie wszystkich słupków wraz z podaniem legendy (podczas spoczynku i podczas wysiłku)**

**1 p. – za prawidłowe podpisanie słupków diagramu i opisanie osi przy niepoprawnym wyskalowaniu osi lub niepoprawnym albo niepełnym narysowaniu słupków diagramu lub – wyskalowanie osi i narysowanie słupków diagramu przy niepełnym opisie osi, lub niepodpisanych słupkach diagramu**

**0 p. – za całkowicie nieprawidłowo narysowany i opisany diagram**




**Zadanie 20.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie wniosku dotyczącego wpływu temperatury na objętość wytwarzanego przez człowieka potu i moczu**

**0 p. – za sformułowanie wniosku odnoszącego się tylko do wpływu temperatury na objętość wytwarzanego potu lub wpływu temperatury na objętość wytwarzanego moczu, lub za wniosek, który nie wynika z danych przedstawionych na wykresie**

- Wraz ze wzrostem temperatury zwiększa się u człowieka wytwarzanie potu, a zmniejsza wytwarzanie moczu.
- Im wyższa temperatura tym więcej jest wytwarzanego potu, a mniej wytwarzanego moczu.

**Zadanie 21.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie wniosku dotyczącego wpływu światła na wzrost łodyg siewek grochu jadalnego**

- Wpływ światła na wzrost wydłużeniowy łodyg siewek grochu jadalnego.
- Czy światło wpływa na wydłużanie się łodyg siewek grochu jadalnego?
- Czy długość łodyg siewek grochu jadalnego zależy od warunków oświetlenia?

**Zadanie 22.1.**

**1 p. – za poprawnie określoną próbę kontrolną uwzględniającą nasiona pszenicy zwyczajnej, który stanowią nasiona pozbawione możliwości kiełkowania w termosie zamkniętym korkiem z termometrem**

**0 p. – za odpowiedź niepełną, np. która nie uwzględnia obecności termometru lub merytorycznie niepoprawną**

- Niekiełkujące, suche nasiona pszenicy zwyczajnej umieszczone w termosie zamkniętym korkiem z termometrem.
- Zagotowane kiełkujące nasiona pszenicy zwyczajnej umieszczone w termosie zamkniętym korkiem z termometrem.

*Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi, która nie uwzględnia obecności termometru.*

**Zadanie 22.2.**

C

**Zadanie 23.**

**1 p. – za poprawnie sformułowanie wniosku odnoszącego się do zmian tętna oraz pojemności wyrzutowej serca u dzieci miedzy pierwszym a piętnastym rokiem życia**

- U dzieci między pierwszym a piętnastym rokiem życia maleje częstość tętna, natomiast rośnie pojemność wyrzutowa serca.
- Wraz ze zwiększającym się wiekiem badanych dzieci między pierwszym a piętnastym rokiem życia, obserwuje się u nich spadek tętna i wzrost pojemności wyrzutowej serca.

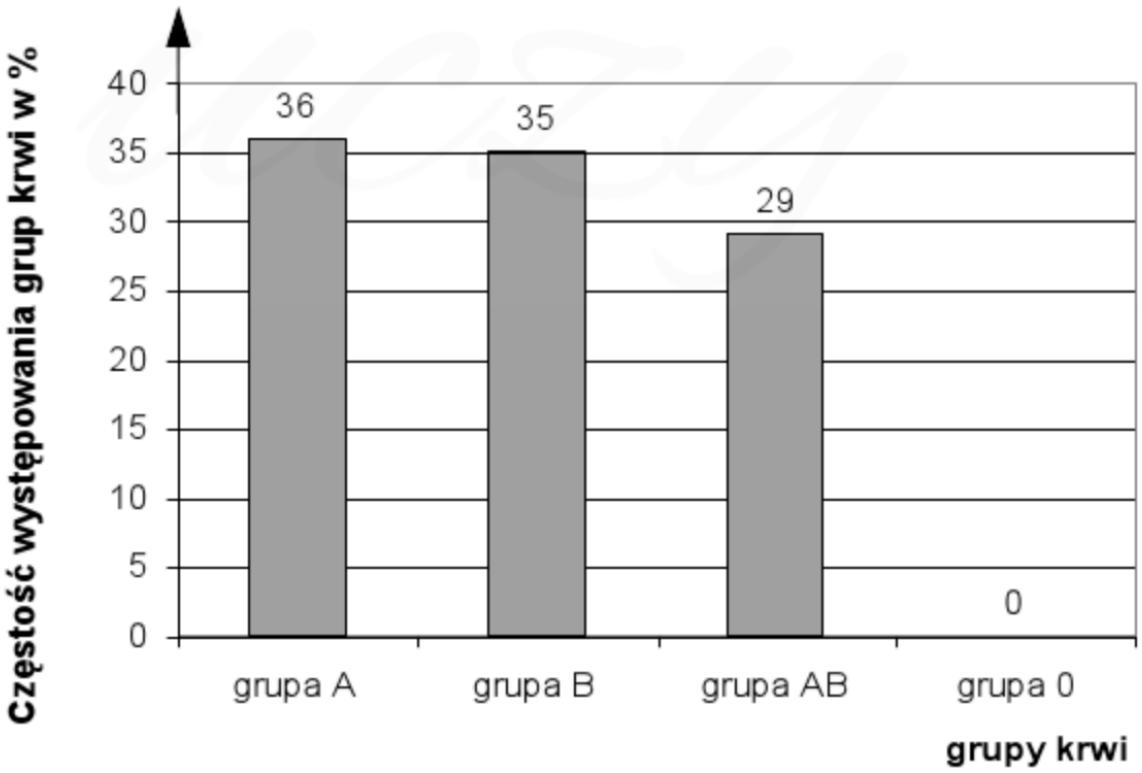
**Zadanie 24.**

**2 p. – za poprawne wypełnienie dwóch wierszy tabeli oraz w całości prawidłowe narysowanie wykresu, czyli: – podpisanie słupków – grupy krwi: grupa A, grupa B, grupa AB, grupa 0 i prawidłowe opisanie osi – częstość występowania grupy krwi w % oraz – wyskalowanie osi i narysowanie wszystkich słupków**

**1 p. – za poprawne podpisanie słupków diagramu i opisanie osi przy niepoprawnym wypełnieniu tabeli lub niepoprawnym wyskalowaniu osi, lub niepoprawnym albo niepełnym narysowaniu słupków diagramu lub – za poprawne wypełnienie tabeli oraz wyskalowanie osi i narysowanie słupków diagramu przy niepełnym opisie osi, lub niepodpisanych słupkach diagramu**

**0 p. – za całkowicie nieprawidłowo narysowany i opisany diagram**

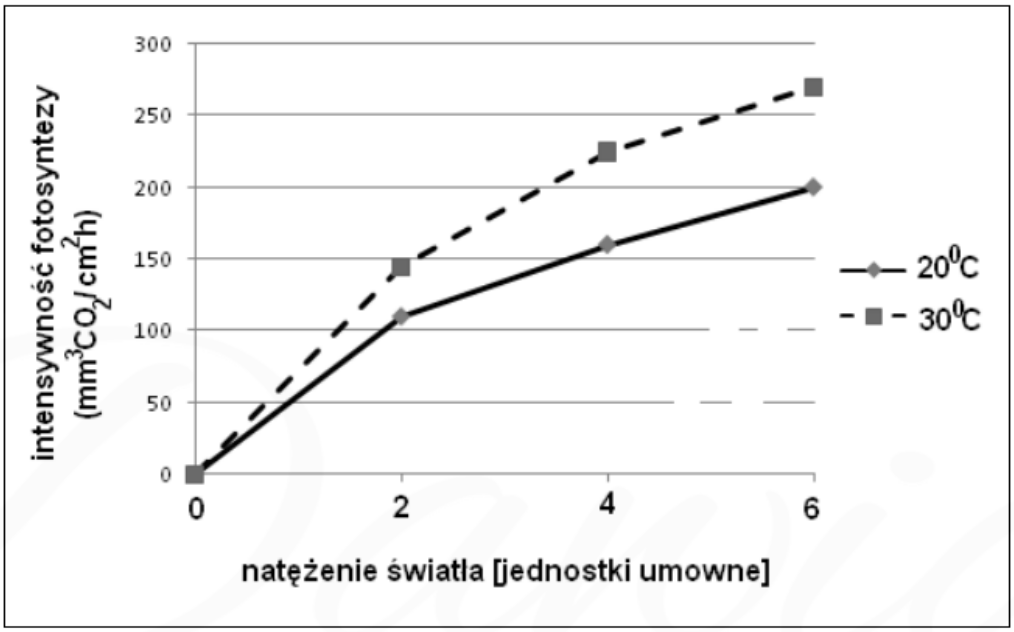
| Grupa krwi | Liczba osób | Częstość występowania grupy krwi (w procentach) |
|---|---|---|
| A | 359 | 36% |
| B | 351 | 35% |
| AB | 290 | 29% |
| 0 | 0 | 0% |



**Zadanie 25.1.**

**2 p. – za poprawne narysowanie wykresu, czyli: – opisanie obu osi [oś X – natężenie światła ( jednostki umowne), oś Y – intensywność fotosyntezy (mm³ $CO_2$/cm²h)] oraz – wyskalowanie obu osi i naniesienie wszystkich punktów, połączenie punktów prostymi, oraz legendę**

**1 p. – za poprawne opisanie osi przy niepoprawnym wyskalowaniu osi, lub niepoprawnym naniesieniu punktów i połączeniu ich prostymi, lub niepoprawną legendę lub – poprawne wyskalowanie obu osi i naniesienie wszystkich punktów, połączenie punktów prostymi oraz poprawną legendę przy niepełnym lub niepoprawnym opisaniu osi**




**Zadanie 25.2.**

**1 p. – za sformułowanie prawidłowego wniosku dotyczącego wpływu natężenia światła na intensywność fotosyntezy**

- Wraz ze wzrostem natężenia światła intensywność fotosyntezy w temp. 30°C jest wyższa niż w temp. 20°C.
- Wraz ze wzrostem natężenia światła wzrasta intensywność fotosyntezy w obu podanych temperaturach.

*Uwaga: Nie uznaje się wniosku odnoszącego się tylko do jednej krzywej.*

**Zadanie 26.**

**1 p. – za sformułowanie prawidłowego wniosku dotyczącego miejsca syntezy nikotyny w roślinie tytoniu**

- Miejscem syntezy (wytwarzania) nikotyny w roślinie tytoniu jest korzeń.
- Synteza nikotyny zachodzi w korzeniach tytoniu.

**Zadanie 27.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie problemu badawczego odnoszącego się do występowania katalazy w komórkach wątroby**

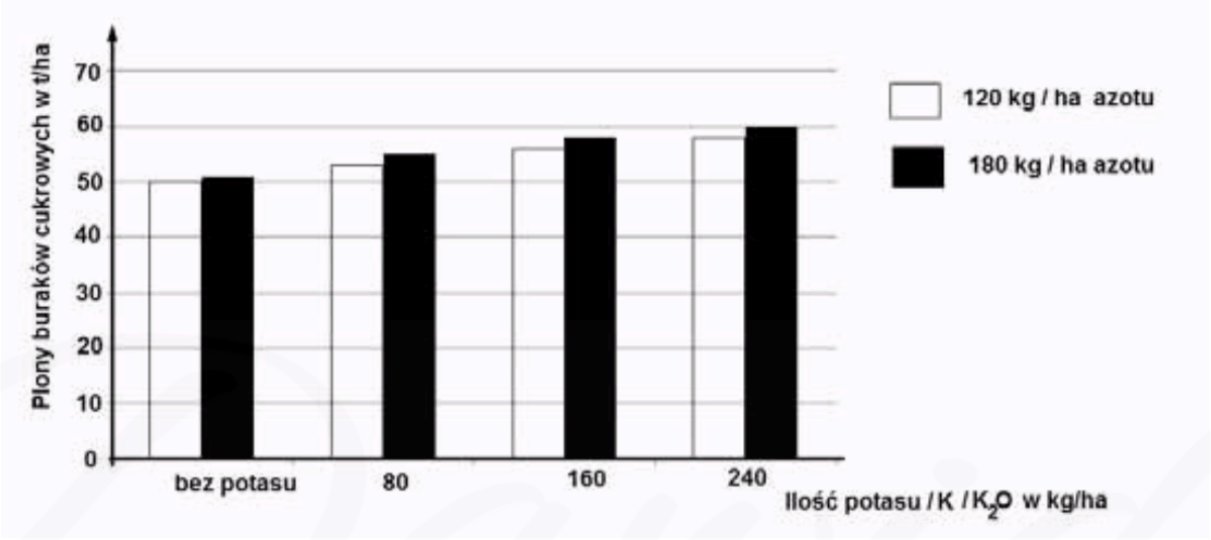
- Czy w komórkach wątroby występuje enzym katalaza rozkładający nadtlenek wodoru?
- Badanie obecności katalazy w komórkach wątroby.

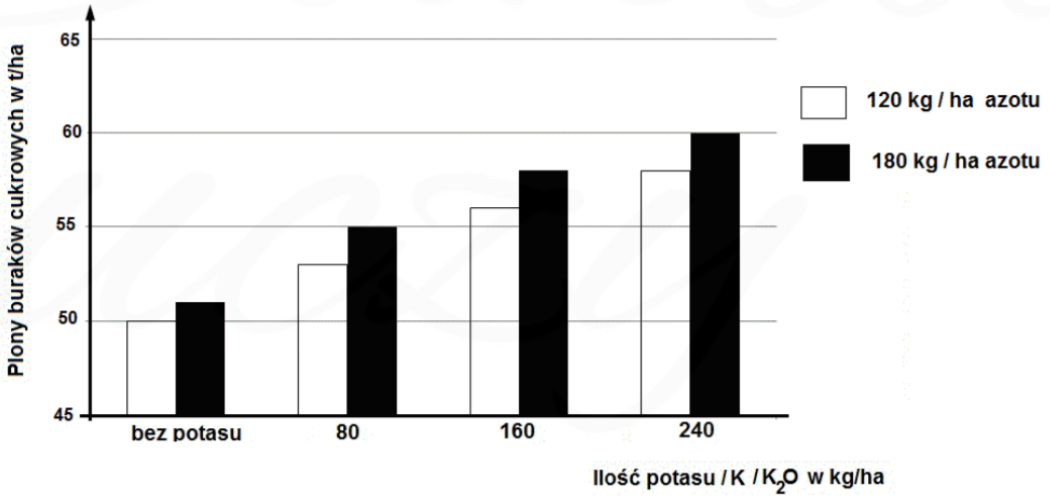
*Uwaga: Nie uznaje się problemu badawczego, który nie uwzględnia katalazy lub odnoszącego się tylko do jej funkcji.*

**Zadanie 28.**

**2 p. – za poprawne opisanie histogramów (Ilość potasu / K / K2O w kg/ha ) i podanie wartości liczbowych przy słupkach oraz opisanie osi Y: Plony / Wysokość plonów (buraków cukrowych), w t/ha oraz – poprawne wyskalowanie osi i narysowanie słupków histogramu zgodnie z podaną legendą**

**1 p. – tylko za poprawne opisanie histogramów i opisanie osi Y, bez narysowania słupków histogramu albo z błędnie narysowanymi słupkami, lub niepoprawnym wyskalowaniem osi albo – tylko za poprawne narysowanie słupków histogramu oraz wyskalowanie osi Y przy niepełnym opisie osi i histogramów**




**Zadanie 29.**

C

**Zadanie 30.1.**

**1 p. – za sformułowanie trafnej hipotezy badawczej odnoszącej się do celu doświadczenia, czyli roli procesu transpiracji w transporcie wody u selera naciowego**

- Transpiracja z powierzchni liści selera naciowego warunkuje przepływ wody w roślinie.
- Transport wody w liściach selera naciowego odbywa się na skutek siły ssącej wywołanej transpiracją.
- Woda pobrana przez ogonek liściowy badanej rośliny jest transportowana do blaszki liściowej, gdzie zachodzi jej transpiracja.
- Parowanie wody z powierzchni liści selera naciowego wymusza pobór wody przez tą roślinę.
- *Uwaga: Nie uznaje się hipotezy, w której uwzględniony jest tylko fakt, że transpiracja wpływa na transport wody w roślinie, gdyż jest ona za ogólna.*

**Zadanie 30.2.**

**1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające rolę warstwy oleju w uniemożliwieniu parowania wody z jej powierzchni w słoju**

- Olej zapobiega parowaniu wody z jej powierzchni w słoju, co mogłoby mieć wpływ na poprawność wyników badań.
- Ma to na celu zabezpieczenie wody przed jej samoczynnym wyparowaniem, co zafałszowałoby wynik doświadczenia.

**Zadanie 30.2.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie problemu badawczego uwzględniającego wpływ obecności dżdżownic na stan gleby**

- Czy dżdżownice mają wpływ na stan gleby?

**Zadanie 32.1,**

**1 p. – za poprawne sformułowanie problemu badawczego odnoszącego się do wpływu obecności azotu na wzrost i rozwój siewek kukurydzy zwyczajnej w uprawach hydroponicznych**

- Czy związki azotu są niezbędne do prawidłowego wzrostu i rozwoju kukurydzy zwyczajnej w uprawach hydroponicznych?
- Jak azot / Czy azot wpływa na prawidłowy wzrost i rozwój siewek kukurydzy zwyczajnej w uprawach hydroponicznych?
- Wpływ obecności azotu w pożywkach hydroponicznych na barwę liści i wzrost siewek kukurydzy zwyczajnej.

*Uwaga: Nie uznaje się problemu badawczego odnoszącego się do braku azotu.*

**Zadanie 32.2.**

**1 p. - Za podanie dwóch warunków fizycznych, optymalnych dla rozwoju siewek, w tym doświadczeniu i umożliwiających porównanie próby badawczej i próby kontrolnej**

- jednakowe oświetlenie,
- jednakowa temperatura
- jednakowy dostęp dwutlenku węgla

*Uwaga: Nie uznaje się wody/wilgotności bo są to uprawy hydroponiczne.*

**Zadanie 32.3.**

Dwie donice z hydroponiczną uprawą siewek kukurydzy na pożywkach pełnych, tj. z kompletem związków mineralnych rozpuszczonych w wodzie.

**Zadanie 33.**

**1 p. – za sformułowanie poprawnego wniosku dotyczącego przyswajalności żelaza przez organizm człowieka.**

- Żelazo występujące w białku zwierzęcym jest lepiej przyswajalne przez organizm (człowieka) niż żelazo występujące w białku sojowym.
- Dieta zawierająca białka zwierzęce jest korzystniejsza dla organizmu (człowieka) niż dieta wegetariańska ze względu na przyswajanie żelaza.

Dawid uczy

**Zadanie 34.**

Hipoteza : C

Problem badawczy : A

**Zadanie 35.**

**1 p. – za sformułowanie poprawnego wniosku odnoszącego się do rodzaju diety zwierzęcia i stosunku długości ciała do długości jelita**

- Najkrótsze jelito w stosunku do długości ciała mają zwierzęta pobierające pokarm łatwy do trawienia (pokarm pochodzenia zwierzęcego), natomiast najdłuższe mają zwierzęta pobierające pokarm trudny do trawienia (pokarm pochodzenia roślinnego).
- U badanych zwierząt, które spożywają wyłącznie pokarm roślinny, występuje dużo większy stosunek długości jelita do długości ciała, niż u badanych zwierząt mięsożernych.
- Wraz z przewagą pokarmów roślinnych w diecie zwierzęcia, rośnie stosunek między długością jelita a długością ciała tego zwierzęcia.
- Wraz z przewagą pokarmów mięsnych w diecie zwierzęcia, spada stosunek między długością jelita a długością ciała tego zwierzęcia.

**Zadanie 36.1.**

**1 p. – za podanie zestawu I i uzasadnienie odnoszące się do pozostawienia obu liścieni**

- Zestaw I, ponieważ siewkom w tym zestawie pozostawiono oba liścienie, a więc rośliny nie zostały poddane żadnym zmianom.

**Zadanie 36.2.**

**1 p. – za sformułowanie poprawnego wniosku wynikającego z doświadczenia i uwzględniającego rolę substancji zapasowych w liścieniach fasoli ostrolistnej we wzroście i rozwoju roślin**

- Liścienie zapewniają prawidłowy wzrost i rozwój siewek fasoli ostrolistnej, dzięki zmagazynowanym materiałom zapasowym.
- W liścieniach zgromadzone są materiały zapasowe, które zapewniają prawidłowy wzrost i rozwój siewek fasoli ostrolistnej.
- Brak liścieni ogranicza rozwój siewek fasoli ostrolistnej, ponieważ nie mają dostarczanych materiałów zapasowych, które są tam zmagazynowane.

*Uwaga: Nie uznaje się wniosku, który odnosi się wyłącznie do fotosyntezy lub w którym zwarta jest zależność: „im więcej liścieni, tym lepszy rozwój siewki”.*

**Zadanie 37.**

**1 p. - za poprawne sformułowanie wniosku dotyczącego wpływu niewielkiej ilości nadtlenku wodoru na kiełkowanie nasion grochu jadalnego**

- Niewielkie ilości nadtlenku wodoru (wody utlenionej/ 3% nadtlenku wodoru/ (RFT) mogą przyspieszyć procesy związane z kiełkowaniem nasion grochu jadalnego / przyspieszyć kiełkowanie nasion grochu jadalnego/ zwiększyć energię kiełkowania nasion grochu jadalnego.

**Zadanie 38.**

**1 p. - za poprawne sformułowanie wniosku dotyczącego wpływu temperatury otoczenia na czas krzepnięcia krwi człowieka**

- Im wyższa jest temperatura otoczenia, tym krótszy jest czas krzepnięcia krwi człowieka.

**Zadanie 39.1.**

**1 p - za prawidłowe sformułowanie wniosku, odnoszącego się do efektywniejszego wykorzystania $CO_2$ w stężeniu występującym w powietrzu atmosferycznym przez rośliny grupy A**

- Rośliny grupy A efektywniej wykorzystują $CO_2$ w stężeniu występującym w powietrzu atmosferycznym niż rośliny grupy B.
- Rośliny grupy A efektywniej radzą sobie z wyższym stężeniem $CO_2$ w atmosferze - intensywność ich fotosyntezy jest w tych warunkach większa, niż roślin grupy B.

**Zadanie 39.2.**

P, P, F

Dawid uczy

**Zadanie 40.**

**1p. - za prawidłowe sformułowanie wniosku, uwzględniającego wpływ obciążenia wysiłkowego na oba rodzaje ciśnienia**

- Podczas wzrostu obciążenia wysiłkowego zwiększa się ciśnienie skurczowe (proporcjonalnie do wielkości obciążenia), natomiast ciśnienie rozkurczowe (nieznacznie) się obniża/w zasadzie (niemal) się nie zmienia.
- Zwiększenie wysiłku skutkuje silnym wzrostem ciśnienia skurczowego krwi, natomiast ciśnienie rozkurczowe nie ulega większym zmianom.

**Zadanie 41.1.**

**1p. - za prawidłowe sformułowanie problemu badawczego, uwzględniającego wpływ fotoperiodu i gibereliny na kwitnienie roślin dnia krótkiego i roślin dnia długiego**

- Wpływ różnych warunków fotoperiodu i (egzogennej) gibereliny na kwitnienie rośliny krótkiego dnia i rośliny długiego dnia / złocienia (ogrodowego) i koniczyny (łąkowej).
- Czy fotoperiod i dodatek gibereliny wpływają tak samo na rośliny krótkiego dnia i rośliny długiego dnia?
- Czy spryskanie roślin dnia krótkiego i roślin dnia długiego roztworem gibereliny przyspieszy ich kwitnienie w różnych warunkach fotoperiodu?
- Czy giberelina przyspiesza proces kwitnienia roślin dnia długiego i roślin dnia krótkiego przy odpowiednich dla nich warunkach fotoperiodu?

**Zadanie 41.2.**

1, 6

**Zadanie 41.3.**

2

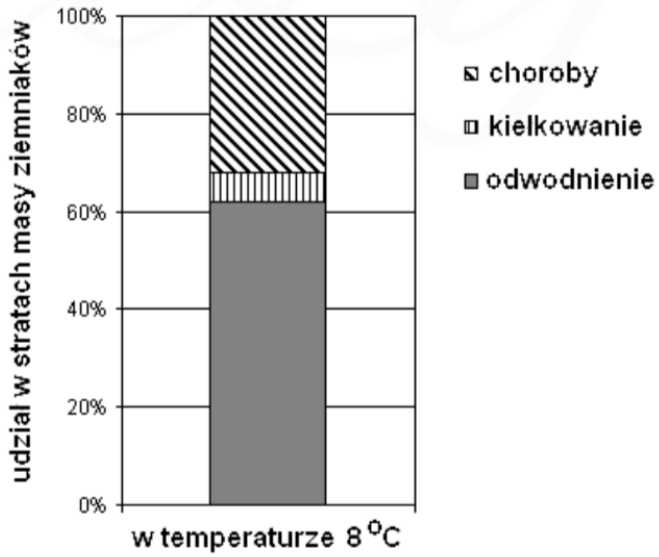
**Zadanie 41.4.**

4 i 6

**Zadanie 42.1.**

**1 p. – za wyskalowanie długiej osi diagramu od 0 do 100%, narysowanie diagramu oraz opis, uwzględniający oznakowanie udziałów trzech przyczyn w stratach masy bulw ziemniaków w temperaturze 8C (kolejność uwzględnienia udziału poszczególnych przyczyn w słupku – dowolna)**

**0 pkt – za nieprawidłowe wyskalowanie jednostek osi diagramu, błędne naniesienie danych na diagram, brak opisu diagramu lub brak diagramu**



**Zadanie 42.2.**

**2 p. – za sformułowanie dwóch poprawnych wniosków uwzględniających zależność udziału różnych przyczyn strat masy ziemniaków od temperatury ich przechowywania.**

- Największy udział w stratach masy ma odwodnienie bulw ziemniaków, niezależnie od temperatury (ich przechowywania).
- Udział kiełkowania bulw ziemniaka w stratach ich masy rośnie wraz ze wzrostem temperatury (ich przechowywania).
- Udział chorób w stratach masy bulw ziemniaków jest niezależny od temperatury (ich przechowywania).
- Udział kiełkowania w stratach masy bulw ziemniaków jest najmniejszy, niezależnie od temperatury (ich przechowywania).

**Zadanie 43.1.**

**2 p. – za prawidłowe wskazanie grupy kontrolnej i sformułowanie problemu badawczego odnoszącego się do barwników fotosyntetycznych lub do plonowania gorczycy jasnej**

- Grupa kontrolna: rośliny gorczycy jasnej z terenów niezanieczyszczonych.
- Problem badawczy: Wpływ zanieczyszczeń tlenków siarki i azotu na poziom chlorofilu/karotenoidów/ zawartość barwników fotosyntetycznych/plonowanie u gorczycy jasnej.

*Uwaga: Nie uznaje się problemu badawczego odnoszącego się ogólnie do „barwników" lub do intensywności fotosyntezy.*

**Zadanie 43.2.**

**1 p. - za poprawnie sformułowaną hipotezę badawczą odnoszącą się do wpływu zanieczyszczeń tlenkami siarki i azotu na plonowanie gorczycy jasnej**

- Zanieczyszczenia powietrza tlenkami siarki i azotu obniżają plonowanie gorczycy jasnej
- Zanieczyszczenia powietrza tlenkami siarki i azotu nieznacznie obniżają liczbę tworzonych nasion przez gorczycę jasną.
- Zanieczyszczenia powietrza tlenkami siarki i azotu wpływają na zmniejszone plonowanie gorczycy jasnej.

**Zadanie 44.**

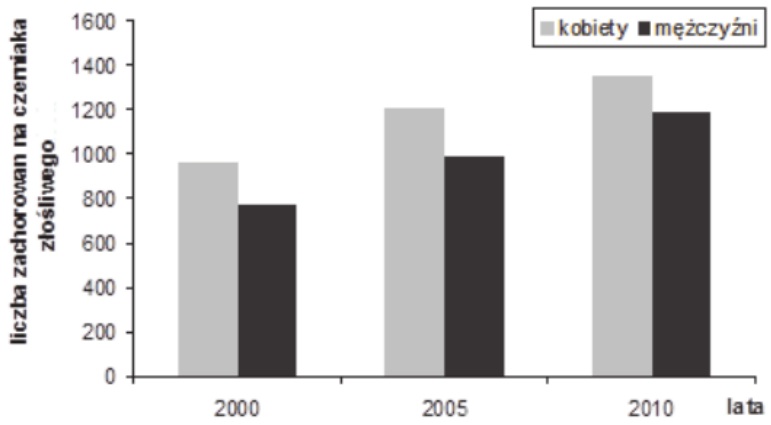
**1 p. – za poprawnie sformułowany wniosek uwzględniający długość dnia i konieczność wernalizacji pszenicy ozimej**

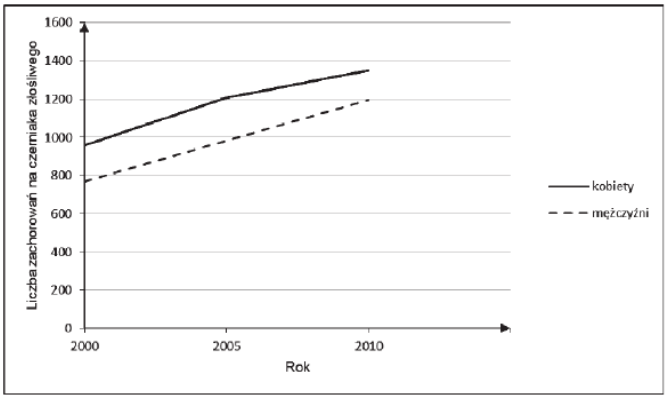
- Długi dzień i wernalizacja są warunkami niezbędnymi/koniecznymi do zakwitania badanej odmiany pszenicy.
- Warunkiem zakwitania pszenicy ozimej jest okresowe obniżenie temperatury oraz długi dzień.

**Zadanie 45.1.**

**2 p. – za poprawne w całości wykonanie wykresu, w tym: prawidłowy opis osi Y – liczba zachorowań (na czerniaka), odpowiednie wyskalowanie tej osi i narysowanie słupków diagramu/linii, z uwzględnieniem legendy.**

**1 p. – za wykres, w którym opis osi jest niepełny/brak opisu, ale oś została prawidłowo wyskalowana i zostały poprawnie narysowane słupki diagramu/linie wykresu lub za prawidłowy opis osi przy nieprawidłowo wyskalowanej osi albo błędnym naniesieniu słupków albo braku legendy.**






**Zadanie 45.2.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie wniosku odnoszącego się do różnicy lub podobieństwa w zachorowalności na czerniaka złośliwego u kobiet i mężczyzn w latach 2000–2010.**

- Czerniak złośliwy (w latach 2000–2010/w tych latach) występował częściej u kobiet niż u mężczyzn.
- Liczba zachorowań/zachorowalność na czerniaka (złośliwego) w latach 2000–2010/w tych latach wzrosła silniej u mężczyzn.
- Liczba zachorowań/zachorowalność na czerniaka (złośliwego) w latach 2000–2010/w tych latach wzrosła w obu grupach/wzrosła zarówno u kobiet i mężczyzn.
- Zachorowalność na czerniaka (złośliwego) w latach 2000–2010/w tych latach wzrastała w obu grupach.

**Zadanie 46.**

**1 p. - za poprawne sformułowanie wniosku odnoszącego się do zależności pomiędzy miejscem w piramidzie pokarmowej a zawartością DDT w organizmie.**

- Im wyższy poziom w piramidzie pokarmowej zajmuje organizm, tym więcej DDT w nim się kumuluje/ gromadzi.
- Największą ilość DDT kumulują organizmy będące na końcu powyższej piramidy pokarmowej.
- Wyższe miejsce zajmowane przez organizm w piramidzie pokarmowej tego ekosystemu wpływa na większą ilość pestycydu DDT w organizmie.

**Zadanie 47.1.**

**1 p. - za poprawne sformułowanie problemu badawczego odnoszącego się do rodzaju diety na przyswajalność białka / stężenie ferrytyny**

- Czy rodzaj diety ma wpływ na przyswajalność żelaza w organizmie człowieka?
- Wpływ rodzaju diety na przyswajalność żelaza przez organizm człowieka.
- Wpływ diety sojowej na zawartość ferrytyny w organizmie człowieka.

**Zadanie 47.2.**

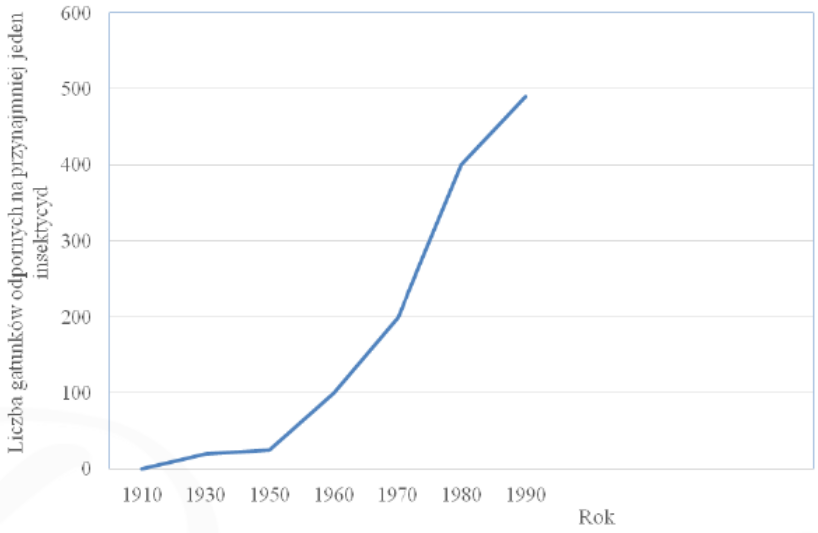
**1 p - za poprawne sformułowanie wniosku odnoszącego się do lepszej przyswajalności białka zwierzęcego lub do wpływu białka zwierzęcego na stężenie ferrytyny**

- Żelazo, występujące w pokarmach pochodzenia zwierzęcego jest lepiej przyswajalne przez organizm, niż żelazo występujące w soi.
- Białka zwierzęce są lepszym źródłem przyswajalnego żelaza, niż dieta oparta na białku sojowym.
- Forma podawania żelaza ma istotny wpływ na jego przyswajanie przez organizm człowieka.
- Białko zwierzęce wpływa na większe stężenie ferrytyny w organizmie człowieka, niż białko pochodzenia roślinnego

**Zadanie 48.**

**2 pkt – za w całości poprawne wykonanie wykresu, tj.: prawidłowe opisanie osi współrzędnych oś X – rok/lata oraz oś Y – liczba gatunków odpornych (na przynajmniej jeden insektycyd) oraz prawidłowe wyskalowanie osi Y, naniesienie punktów na wykresie (i narysowanie krzywej)**

**1 pkt – a prawidłowe opisanie osi lub niepełny opis osi, ale poprawne naniesienie punktów i narysowanie krzywej**




**Zadanie 49.**

**1 p. – za sformułowanie problemu badawczego do przedstawionego doświadczenia odwołujące się do zmiany barwy antocyjanów/liści kapusty.**

- Czy pH/odczyn środowiska wpływa na zmianę barwy liści kapusty/barwę antocyjanów?
- Wpływ pH/odczynu środowiska na barwę liści kapusty/barwę antocyjanów.
- Czy liście kapusty czerwonej mogą służyć jako wskaźnik pH?

**Zadanie 50.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie wniosku do przedstawionego doświadczenia uwzględniającego wodę będącą źródłem tlenu wydzielanego podczas fotosyntezy.**

- Źródłem tlenu w procesie fotosyntezy jest woda.
- Wydzielający się podczas fotosyntezy tlen pochodzi z wody, a nie z dwutlenku węgla.
- Substratem stanowiącym źródło tlenu wydzielanego podczas fotosyntezy jest woda.

**Zadanie 51.1.**

**T/N, T, T**

**Zadanie 51.2.**

**1 p. – za opis próby kontrolnej z uwzględnieniem wykorzystania tego samego zestawu i nasion ugotowanych lub zestawu, który nie uwzględnia nawilżonej waty, a zawiera nasiona w stanie spoczynku/suche nasiona**

- Użycie nasion w stanie spoczynku/suchych i wykorzystanie tej samej aparatury, ale bez nawilżonej waty.
- Przygotowanie ugotowanych nasion i wykorzystanie tego samego zestawu doświadczalnego

**Zadanie 52.**

**1 p. - za sformułowanie poprawnego wniosku uwzględniającego zmiany natężenia transpiracji i pobierania wody w ciągu doby (w dzień i w nocy) przez roślinę słonecznika**

- W ciągu dnia, kiedy transpiracja jest intensywna, również pobieranie wody prze roślinę jest intensywne, natomiast w nocy, kiedy transpiracja jest znikoma, także pobieranie wody jest niewielkie.
- W ciągu dnia transpiracja i pobieranie wody są większe, niż w nocy.
- W ciągu dnia następuje wzrost transpiracji i pobierania wody przez roślinę słonecznika, zaś pod wieczór intensywność obu tych procesów spada i ich niskie natężenie utrzymuje się przez całą noc.

**Zadanie 53.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie wniosku odnoszącego się do wpływu przyjmowania witamin przez matkę na występowanie wad rozwojowych (cewy nerwowej) u jej dzieci.**

- Obecność witamin w diecie matki zmniejsza ryzyko występowania wad cewy nerwowej u jej dziecka.
- Nieprzyjmowanie witamin przez matkę zwiększa ryzyko występowania wad rozwojowych (cewy nerwowej) u jej dzieci.
- Suplementacja diety witaminami (przed i po ciąży) zmniejsza ryzyko wystąpienia wad cewy nerwowej u płodu.

**Zadanie 54.**

**1 p. – za prawidłowe sformułowanie wniosku odnoszącego się do roli obu receptorów – T1R2 i T1R3 - obecnych jednocześnie, w odczuwaniu smaku słodkiego u myszy.**

- Za pełne odczuwanie smaku słodkiego u myszy odpowiedzialna jest jednoczesna obecność receptorów T1R2 i T1R3.
- W komórkach mysich kubków smakowych białka T1R2 i T1R3 razem są odpowiedzialne za odczuwanie słodkiego smaku przez nie.

**Zadanie 55.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie problemu badawczego opisanego doświadczenia uwzględniające wpływ zasolenia / potencjału osmotycznego wody na pobieranie wody / transpirację przez liście lipy drobnolistnej**

- Wpływ NaCl na pobieranie wody przez liście lipy drobnolistnej.
- Wpływ 0,1% roztworu NaCl na turgor liści lipy drobnolistnej.
- Czy 0,1% roztwór NaCl wpływa na pobieranie wody przez liście lipy drobnolistnej?
- Czy umieszczenie liścia w 0,1% roztworze NaCl będzie miało wpływ na turgor liścia lipy drobnolistnej?

*Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi ogólnej uwzględniającej tylko „stężenie roztworu" – musi być odniesienie do NaCl lub zasolenia.*

**Zadanie 56.**

**1 p. – za sformułowanie poprawnego problemu badawczego, uwzględniającego aktywność katalazy oraz pH.**

- Wpływ pH na aktywność katalazy.
- Jaki wpływ ma odczyn środowiska na aktywność katalazy?
- Czy aktywność katalazy zależy od pH środowiska?

**Zadanie 57.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie wniosku dotyczącego dodatniego wpływu wysiłku fizycznego na pojemność minutową serca mężczyzny, uwzględniające brak wpływu wieku mężczyzny na tę zależność.**

- Wraz ze wzrostem wysiłku fizycznego wzrasta (proporcjonalnie) pojemność minutowa serca niezależnie od wieku mężczyzny.
- Niezależnie od wieku mężczyzny wysiłek fizyczny zwiększa o tyle samo pojemność minutową serca.
- Wysiłek fizyczny wpływa na zwiększenie pojemności minutowej serca obu mężczyzn, niezależnie od ich wieku.

**Zadanie 58.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie wniosku dotyczącego zmian składu chemicznego nasion orzecha włoskiego podczas dojrzewania.**

- Podczas dojrzewania nasion orzecha włoskiego zmienia się ich skład chemiczny: zmniejsza się zawartość węglowodanów, a zwiększa się zawartość tłuszczów.
- Podczas dojrzewania nasion orzecha włoskiego zmniejsza się ilość węglowodanów, a zwiększa się ilość tłuszczów.

Dawid uczy

**Zadanie 59.**

**1 p. – za poprawnie sformułowany problem badawczy odnoszący się do przeprowadzonego doświadczenia**

**0 p. – za sformułowanie problemu badawczego odnoszącego się tylko do zjawiska osmozy (bez uwzględnienia skrobi) lub za niepoprawnie sformułowany problem, np. dotyczący rozpuszczalności skrobi**

- Wpływ skrobi na zmianę ciśnienia osmotycznego roztworu.
- Czy skrobia jest związkiem osmotycznie czynnym?

*Uwaga: Nie uznaje się problemu badawczego odnoszącego się tylko do zjawiska osmozy (bez uwzględnienia skrobi) lub za niepoprawnie sformułowany problem, np. dotyczący rozpuszczalności skrobi*

**Zadanie 60.**

**1 p. – za poprawnie sformułowanie problemu badawczego odnoszącego się do zależności między fotoperiodem lub dobowymi zmianami oświetlenia a aktywnością ruchową karaczana amerykańskiego.**

- Wpływ fotoperiodu na aktywność lokomotoryczną karaczana amerykańskiego.
- Czy fotoperiod wpływa na aktywność lokomotoryczną karaczana amerykańskiego?
- W jakich porach cyklu dobowego karaczany amerykańskie są aktywne ruchowo?
- Jak fotoperiod składający się z 12 godzin światła i 12 godzin ciemności wpływa na aktywność lokomotoryczną karaczana amerykańskiego?
- Czy karaczan amerykański jest zwierzęciem nocnym?

*Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi dotyczących tylko wpływu światła lub tylko ciemności, np. „Czy światło wpływa na aktywność ruchowa karaczana?”*

**Zadanie 61.**

- Problemy badawcze: 1, 3
- Wnioski: 2, 5

**Zadanie 62.1.**

**1 p. – za wskazanie zestawu 1. wraz z właściwym uzasadnieniem, odnoszącym się do możliwości wiązania $CO_2$ niezbędnego do procesu fotosyntezy i wytworzenia skrobi**

W liściach rośliny z grupy 1., ponieważ :

- rośliny te miały dostęp do $CO_2$ i możliwość przeprowadzania fotosyntezy, której produkty są przekształcane w skrobię,/której wtórnym produktem jest skrobia.
- w przypadku roślin z grupy 2. nie została wytworzona skrobia, gdyż $CO_2$ został związany przez roztwór NaOH i nie zaszła fotosynteza.

**Zadanie 62.2.**

**1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające konieczność zużycia materiałów zapasowych lub niezachodzenie fotosyntezy w celu zapewnienia porównywalności wyników doświadczenia**

- W liściach tych roślin (przetrzymywanych w ciemności przez kilka dni) nie mogła zachodzić fotosynteza i zostały zużyte materiały zapasowe – przede wszystkim skrobia, co zapewniało porównywalność wyników doświadczenia.
- Przetrzymywanie roślin w ciemności miało na celu usunięcie skrobi wytworzonej przed rozpoczęciem doświadczenia, dzięki temu otrzymano jednakowy stan obydwu grup roślin użytych w doświadczeniu.

**Zadanie 63.1.**

grupa II

**Zadanie 63.2.**

**1 p. – za sformułowanie poprawnego wniosku dotyczącego diety stosowanej w leczeniu osób z chorobą serca, uwzględniającego porównanie diety standardowej i diety roślinnej**

- Niskotłuszczowa dieta roślinna jest skuteczniejsza w leczeniu miażdżycy od diety standardowej, zalecanej przez lekarzy.
- Dieta roślinna o niższej, niż dieta standardowa, zawartości tłuszczu powinna być polecana przez lekarzy jako forma terapii miażdżycy.

Dawid uczy

**Zadanie 64.1.**

A, C

**Zadanie 64..2.**

Zestawu A, kontrolny, zestawu C

**Zadanie 65.1.**

**1 p. – za poprawnie sformułowany problem badawczy uwzględniający oba badane gatunki, allelopatię i kiełkowanie nasion.**

- Czy w perzu znajdują się allelopatiny wpływające na kiełkowanie nasion grochu?
- Wpływ substancji w wyciągu z perzu na dynamikę kiełkowania nasion grochu.
- Wpływ wyciągu z perzu na zdolność kiełkowania nasion grochu.
- Czy substancje wydzielane przez kłącza perzu wpływają na szybkość kiełkowania nasion grochu?
- Czy perz działa allelopatycznie na kiełkowanie nasion grochu?

*Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi ogólnych, nieodnoszących się do badanego w doświadczeniu wpływu substancji wydzielanych przez kłącza perzu, np. „Wpływ perzu na kiełkowanie nasion grochu", lub nieodnoszących się do obu gatunków roślin: perzu i grochu.*

*Nie uznaje się problemów badawczych, które odwołują się jedynie do metodyki doświadczenia, np. „Czy podlewanie nasion grochu wodą, w której moczono kłącza perzu wpływa na ich kiełkowanie?"*

*Nie uznaje się problemów badawczych zakładających, że allelopatiny występują w wyciągu z kłączy perzu, np. „Jak allelopatiny z kłączy perzu wpływają na szybkość kiełkowania nasion grochu?", ponieważ dopiero za pomocą doświadczenia można to sprawdzić.*

**Zadanie 65..2.**

**1 p. – za poprawnie sformułowany wniosek, dotyczący ujemnego allelopatycznego wpływu substancji zawartych w perzu na kiełkowanie nasion grochu lub na szybkość kiełkowania nasion grochu, lub stwierdzający brak wpływu tych substancji na zdolność kiełkowania nasion grochu.**

- W kłączach perzu znajdują się substancje opóźniające kiełkowanie nasion grochu.
- Perz wytwarza allelopatiny hamujące kiełkowanie nasion grochu.
- Perz wykazuje allelopatię ujemną – zmniejsza szybkość kiełkowania nasion grochu.
- Perz produkuje substancje wpływające szkodliwie na kiełkowanie nasion grochu.
- Substancje wydzielane przez perz nie wpływają na zdolność kiełkowania nasion grochu.
- Perz wykazuje allelopatię ujemną w stosunku do kiełkujących nasion grochu.

*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się wyłącznie do różnej zdolności lub szybkości kiełkowania nasion grochu w badanych grupach, np. „W grupie pierwszej pod wpływem perzu wykiełkowało mniej nasion grochu", a więc stanowiących jedynie opis wyników doświadczenia, lub wniosków zbyt ogólnych, np.: „Wyciąg z perzu wpływa na szybkość kiełkowania nasion grochu", lub „Między perzem a grochem występuje allelopatia ujemna".*

**Zadanie 66.1.**

**1 p. – za sformułowanie prawidłowego problemu badawczego uwzględniającego wielkość lub długość i szerokość liści bzu czarnego i warunki obserwacji, tzn. różnice w nasłonecznieniu między stanowiskami.**

- Czy wielkość liści bzu czarnego zależy od nasłonecznienia?
- Wpływ stopnia zacienienia na długość i szerokość liści bzu czarnego.
- Czy ilość światła ma wpływ na wymiary liści bzu czarnego?

*Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się tylko do jednego wymiaru liścia.*

**Zadanie 66..2.**

**1 p. – za sformułowanie prawidłowego wniosku odnoszącego się do wyników obserwacji liści badanego gatunku na obu stanowiskach lub ogólnego wpływu nasłonecznienia na wielkość liści bzu czarnego.**

- Bez czarny rosnący na stanowisku nasłonecznionym wytwarza mniejsze liście niż rosnący na stanowisku zacienionym.
- Stopień nasłonecznienia wpływa na wielkość liści badanego gatunku.

*Uwaga: Nie uznaje się wniosków, w których jest sformułowana ogólna monotoniczna zależność między natężeniem światła i wielkością liści, np. „Im więcej światła, tym mniejsze liście bzu czarnego". Wniosek powinien odnosić się do badanego gatunku.*

**Zadanie 67.**

**1 p. – za sformułowanie poprawnego wniosku, odnoszącego się do wpływu wielkości powierzchni wyspy na bogactwo gatunkowe płazów i gadów.**

- Wielkość wyspy jest czynnikiem wpływającym na bogactwo gatunkowe płazów i gadów wysp Karaibów.
- Różnorodność gatunkowa płazów i gadów zależy od wielkości powierzchni wyspy.
- Wraz ze wzrostem powierzchni wysp wzrasta liczba gatunków płazów i gadów.
- Im większa powierzchnia wyspy, tym większa różnorodność gatunkowa badanych kręgowców.
- Im mniejsza powierzchnia wyspy, tym mniejsza różnorodność gatunkowa płazów i gadów.

*Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi określających zależność między powierzchnią wyspy a liczbą gatunków jako wprost proporcjonalną, ponieważ na wykresie obie skale są logarytmiczne.*

**Zadanie 68.1.**

**1 p. – za sformułowanie poprawnego wniosku, dotyczącego obecności w cytoplazmie dzielących się oocytów *Xenopus* związków chemicznych stymulujących przejście tych komórek do fazy M.**

- Związki chemiczne wywołujące przejście oocytu żaby do fazy M są obecne w jego cytoplazmie.
- W cytoplazmie dzielącego się jaja *Xenopus* w fazie M znajdują się substancje wywołujące przejście komórki interfazowej do mejozy.
- W cytoplazmie dzielącego się jaja *Xenopus* w fazie M obecne są związki, które ten podział wywołują.
- Związki chemiczne wywołujące podział jądra oocytu żaby są obecne w jego cytoplazmie.

*Uwagi: Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych – nieuwzględniających badanego obiektu, np. „Związki chemiczne wywołujące przejście oocytu do fazy M są obecne w jego cytoplazmie", „Związki chemiczne obecne w cytoplazmie komórek żaby inicjują przejście do fazy podziału jądra". Nie uznaje się odpowiedzi pomijających fazę M cyklu komórkowego, np. „Związki chemiczne zawarte w cytoplazmie oocytów żaby inicjują podziały".*

**Zadanie 68..2.**

**1 p. – za wskazanie wariantu A doświadczenia i poprawne uzasadnienie, wykazujące nieobecność badanego czynnika lub uwzględniające sprawdzenie wpływu zabiegów mechanicznych na wynik doświadczenia.**

- Próbą kontrolną w tym doświadczeniu jest: wariant A doświadczenia, ponieważ do oocytu w interfazie wstrzyknięto cytoplazmę komórki również w interfazie, co umożliwia porównanie wyników z wariantem B.
- wariant A, ponieważ służył sprawdzeniu, czy zabiegi mechaniczne służące wprowadzeniu cytoplazmy do oocytu są czynnikiem wyzwalającym podział jądra.
- A, ponieważ to np. ukłucie mogło wywołać przejście komórki do fazy M.

*Uwaga Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się wyłącznie do definicji próby kontrolnej, np. „Wariant A, ponieważ badany czynnik nie działał" lub „Wariant A, ponieważ warunki doświadczenia się nie zmieniły".*

Dawid uczy

**Zadanie 69.**

**1 p. – za poprawnie sformułowany wniosek, uwzględniający dodatni wpływ mikoryzacji na pobieranie badanych mikroelementów przez wilca wodnego.**

- Mikoryzacja pobudza pobieranie Fe, Mn i Zn przez wilca wodnego.
- Grzyby mikoryzowe zwiększają pobieranie badanych mikroelementów przez wilca wodnego.
- Mikoryzacja ma dodatni wpływ na pobieranie Fe, Mn i Zn przez badaną roślinę.
- Badana roślina dzięki mikoryzie pobiera więcej badanych mikroelementów.

*Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi opisujących jedynie wyniki doświadczenia, np. „Wilec wodny rosnący na podłożu ze szczepionką mikoryzową pobrał większą ilość Fe, Mn, Zn, niż rosnący na podłożu bez szczepionki mikoryzowej" oraz odpowiedzi zbyt ogólnych, np. „Mikoryzacja wpływa na zwiększenie pobierania mikroelementów przez roślinę".*

**Zadanie 70.1.**

**1 p. – za poprawnie sformułowany wniosek, dotyczący hamującego wpływu światła na wzrost wydłużeniowy hipokotyla siewek (gorczycy).**

- Światło hamuje wzrost hipokotyla siewek gorczycy.
- Światło ogranicza wzrost wydłużeniowy hipokotyla siewek gorczycy.
- Światło spowalnia wzrost hipokotyla siewek gorczycy.

*Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do braku światła; odpowiedzi, w których jedynie opisano wyniki doświadczenia; a także wniosków odnoszących się do intensywności światła.*

*Przykłady odpowiedzi za 0 p.:*

- *Brak światła powoduje znaczne wydłużenie hipokotyla.*
- *Przy dostępie do światła hipokotyl rośnie wolniej niż w ciemności.*
- *Hipokotyl siewek rosnących na świetle jest krótszy niż hipokotyl siewek rosnących w ciemności.*
- *Światło powoduje mały / mniejszy wzrost wydłużeniowy.*
- *Im mniej światła, tym dłuższy hipokotyl siewek.*

**Zadanie 70..2.**

F, P, F

**Zadanie 71.**

**1 p. – za sformułowanie poprawnego wniosku, odnoszącego się do wpływu wypasu bydła na zwiększenie różnorodności gatunkowej badanego zbiorowiska.**

- Umiarkowany wypas bydła zwiększa różnorodność gatunkową wypasanego zbiorowiska trawiastego Ameryki Południowej.
- Wypas bydła zwiększa różnorodność gatunkową badanego zbiorowiska roślinnego.
- Zgryzanie roślin przez bydło ma pozytywny wpływ na różnorodność gatunkową pampy.

*Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi, które nie odnoszą się do badanego zbiorowiska, np. „Umiarkowany wypas bydła zwiększa różnorodność gatunkową zbiorowisk roślinnych" oraz wniosków określających zależność monotoniczną, np. „Różnorodność gatunkowa tego zbiorowiska roślin zwiększa się wraz z intensywnością wypasu".*

**Zadanie 72.**

T, T, N

**Zadanie 73.**

**1 p. – za sformułowanie poprawnego problemu badawczego, uwzględniającego wpływ stężenia auksyny / auksyn na wzrost (wydłużeniowy) epikotyla.**

- Wpływ różnych stężeń IAA na wzrost wydłużeniowy komórek epikotyla siewek grochu.
- Wpływ różnych stężeń auksyny na przyrost długości epikotyla siewek grochu.
- Jak stężenie auksyny wpływa na wzrost wydłużeniowy epikotyla siewek grochu?
- Czy wzrost wydłużeniowy epikotyla siewek grochu zależy od stężenia IAA?

*Uwaga: Problem badawczy nie może odnosić się wyłącznie do długości epikotyla, ale powinien odnosić się do przyrostu jego długości.*

Dawid uczy

**Zadanie 74.1.**

**1 p. – za poprawne sformułowanie problemu badawczego uwzględniającego wpływ temperatury na proces fotosyntezy u moczarki kanadyjskiej.**

- Wpływ temperatury (wody / środowiska) na intensywność procesu fotosyntezy u moczarki kanadyjskiej.
- Czy temperatura ma wpływ na intensywność fotosyntezy u badanej rośliny?
- W zakresie jakich temperatur proces fotosyntezy u badanej rośliny zachodzi najintensywniej?

**Zadanie 74.2.**

**1 p. – za wskazanie zestawu C doświadczenia wraz z uzasadnieniem odnoszącym się do zgromadzenia największej ilości tlenu w probówce (górnej części probówki).**

- Zestaw C, ponieważ w górnej części probówki zgromadziła się największa objętość / ilość tlenu, który jest produktem fotosyntezy.
- Zestaw C, ponieważ im większa jest intensywność fotosyntezy, tym więcej powstaje produktu w postaci tlenu, który zbiera się w probówce.

*Uwaga: Nie uznaje się uzasadnienia odnoszącego do innych czynników z pominięciem wydzielanego tlenu np. C, bo to optymalna temperatura dla przebiegu fotosyntezy dla badanej rośliny" lub „Zestaw C, widoczne największe zużycie wody".*

**Zadanie 75.**

| Rodzaj naczynia włosowatego | Ciągłość | |
|---|---|---|
| | błony podstawnej | śródbłonka |
| o ciągłej ścianie | | |
| o ścianie okienkowej | | |
| o ścianie nieciągłej / zatokowe | | |

| Rodzaj naczynia włosowatego | Ciągłość błony podstawnej | Ciągłość śródbłonka |
|---|---|---|
| o ciągłej ścianie | | |
| o ścianie okienkowej | | |
| o ścianie nieciągłej / zatokowe | | |

**Zadanie 76.**

**1 p. – za sformułowanie wniosku uwzględniającego wpływ infekcji endofitem na zmniejszenie skutków zakażenia fitoftorą lub na zwiększenie odporności kakaowca na fitoftorę.**

- Endofity ograniczają uszkodzenie liści kakaowca przez fitoftorę.
- Endofity zmniejszają objawy zakażenia liści kakaowca fitoftorą.
- Endofity ograniczają rozległość uszkodzenia liści kakaowca przez fitoftorę.
- Obecność endofitów w liściach kakaowca zmniejsza skutki ich zakażenia fitoftorą.
- Symbiotyczne workowce zmniejszają odsetek liści kakaowca obumarłych na skutek zakażenia fitoftorą.
- Kakaowiec zainfekowany endofitami wykazuje większą odporność na fitoftorę niż rośliny niezainfekowane.

*Uwagi: Nie uznaje się wniosków nieuprawnionych – odnoszących się do zwalczania fitoftory przez endofity lub do wydzielania przez nie substancji, które ją zwalczają, np. „Endofity dostarczają związków, które zwiększają odporność kakaowca na zakażenie fitoftorą." Nie uznaje się opisu wyników doświadczenia zamiast wniosku dotyczącego wpływu endofitów, na uszkodzenie liści fitoftorą, np. „W próbie z endofitami jest mniejszy odsetek obumarłych liści i zniszczonej powierzchni żywych liści spowodowany zakażeniem fitoftorą". Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, nieodnoszących się do fitoftory, a jedynie do pasożytów lub czynników chorobotwórczych, np. „Endofity w symbiozie z kakaowcem zapewniają mu większą odporność na czynniki chorobotwórcze".*

**Zadanie 77.1.**

T, N, T

**Zadanie 77.2.**

**1 pkt – za poprawne wyjaśnienie odnoszące się do wyeliminowania zmienności genetycznej, która mogłaby utrudnić określenie wpływu różnego pokarmu na metabolizm wywilżny.**

- Dzięki temu, że muchy były identyczne genetycznie, wyeliminowano wpływ różnych genotypów na metabolizm osobników. Jedyną różnicą pomiędzy muchami był więc rodzaj pokarmu i tylko ten czynnik miał wpływ na poziom oznaczanych metabolitów.
- Dzięki temu można mieć pewność, że różnice zaobserwowane w metabolizmie pomiędzy muchami karmionymi różnym pokarmem nie wynikały z różnic genetycznych między nimi, ale z różnic w diecie.
- Na metabolizm organizmów mogą mieć wpływ zarówno genotyp, jak i rodzaj spożywanego pokarmu. Ponieważ wszystkie muchy miały ten sam genotyp, to różniły się wyłącznie rodzajem spożywanego pokarmu i dzięki temu można było określić wpływ diety (wysokotłuszczowej) na ich metabolizm.
- Aby wykluczyć wpływ różnic genetycznych na wynik badania. Przykładowo: mogłoby się zdarzyć, że w jednej z prób użyto by nieświadomie szczepu, który ma mutację receptora insulinowego, a w drugiej – much typu dzikiego, co miałoby znaczący wpływ na otrzymane wyniki.
- Dzięki temu owady te różniły się wyłącznie badanym elementem – zawartością tłuszczów w zastosowanej pożywce.

**Zadanie 77.3.**

**1 pkt – za wskazanie much hodowanych na pożywce standardowej (grupy I) jako grupy kontrolnej, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do braku zastosowania w tej próbie czynnika badanego, jakim była wysoka zawartość tłuszczów nasyconych w pokarmie, oraz do określenia roli tej grupy jako poziomu odniesienia dla grupy badawczej.**

- Grupa I, ponieważ w tej grupie nie stosowano czynnika, którego wpływ badano, czyli diety o wysokiej zawartości tłuszczów nasyconych. Po odjęciu wyników otrzymanych w tej grupie od wyników otrzymanych w grupie badawczej możliwe stało się określenie wielkości wpływu badanej diety na metabolizm.
- Próbą kontrolną była grupa I. Wyniki otrzymane w tej grupie można było porównać z wynikami otrzymanymi w II grupie i na tej podstawie określić wpływ dużej zawartości kwasów tłuszczowych na metabolizm węglowodanów, lipidów i białek.
- Osobniki hodowane na pożywce standardowej. Bez porównania wyników próby badawczej z próbą kontrolną nie byłoby wiadomo, czy badana dieta podwyższa, czy – obniża badane parametry.

**Zadanie 77.4.**

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 78.1.**

**1 pkt – za sformułowanie poprawnego wniosku, odnoszącego się do pobudzania przez zarodek w ziarniaku jęczmienia syntezy enzymów rozkładających polisacharydy.**

- Obecność zarodka stymuluje wytwarzanie enzymów rozkładających polisacharydy w ziarniaku jęczmienia.
- Zarodek w ziarniaku jęczmienia pobudza syntezę enzymu $\alpha$-amylazy.
- Zarodek jest konieczny do tego, żeby w ziarniaku jęczmienia były wytwarzane enzymy rozkładające skrobię.
- Zarodek w badanym nasieniu wpływa pozytywnie na syntezę $\alpha$-amylazy w ziarniaku.

*Uwaga:*
*Nie uznaje się wniosków:*

- *zbyt ogólnych, np. „Zarodek wpływa na syntezę enzymu”*
- *zawierających tylko opis wyników, np. „W obecności zarodka skrobia została rozłożona, o czym świadczy żółte zabarwienie po dodaniu płynu Lugola”*
- *nie wynikających bezpośrednio z przedstawionych wyników doświadczenia, np. „Zarodek jęczmienia wytwarza hormony, które aktywują geny kodujące hydrolazy rozkładające skrobię”*

Dawid uczy

- *dotyczących braku zarodka lub wytwarzania przez zarodek enzymów trawiących polisacharydy.*

**Zadanie 78.2.**

B3

**Zadanie 79.**

**1 pkt – za prawidłowe: 1) rozstrzygnięcie, że wyniki badania nie potwierdziły postawionej hipotezy oraz 2) uzasadnienie, odnoszące się do zbliżonej proporcji płci w populacji żywych biegusów i biegusów będących ofiarami sokołów lub do większego udziału samców wśród ofiar sokołów.**

- Hipoteza została odrzucona. Wyniki wskazują, że udział samic wśród ofiar sokołów jest podobny do ich udziału w populacji, a więc ta dysproporcja nie jest wynikiem ich częstszego odławiania przez sokoły wędrowne.
- Mały udział samic w badanej populacji nie jest spowodowany tym, że samice częściej są łowione przez sokoły. Wyniki badania wskazują, że to samce częściej są ofiarami, a więc hipoteza nie została potwierdzona.
- Odrzucona, ponieważ wśród ofiar sokołów jest więcej samców.
- Hipoteza została odrzucona, ponieważ biegusy, niezależnie od płci, z jednakowym prawdopodobieństwem mogą stać się ofiarą sokołów.
- Zweryfikowana negatywnie – płeć ofiary nie ma wpływu na złowienie jej przez sokoła, dlatego proporcja płci wśród ofiar odzwierciedla proporcję w populacji ogólnej.

**Zadanie 80.1.**

**1 pkt – za poprawnie sformułowany wniosek, odnoszący się do stymulującego wpływu *Daphnia magna* na rozwój kolonii u *Scenedesmus subspicatus*.**

- Presja *D. magna* prowadzi do formowania się kolonii u *S. subspicatus*.
- *Scenedesmus subspicatus* odpowiada na presję *D. magna* zwiększeniem rozmiarów kolonii.
- Obecność *Daphnia magna* jest przyczyną grupowania się komórek w kolonie u *S. subspicatus*.

**Zadanie 80.2.**

**1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, odwołujące się do konieczności porównania wyników z próby badawczej z próbą kontrolną.**

- Porównanie wyników z próby badawczej z próbą bez roślinożercy pozwala się upewnić, czy zmiany w próbie badawczej na pewno zostały wywołane badanym czynnikiem.
- Ta próba pozwala sprawdzić, czy oprócz presji skorupiaka nie działał inny dodatkowy czynnik.

**Zadanie 80.3.**

**2 pkt – za poprawne wyjaśnienie znaczenia oświetlenia, uwzględniające jego rolę w procesie fotosyntezy, oraz za poprawne wyjaśnienie znaczenia soli mineralnych, uwzględniające odżywianie mineralne roślin.**

**1 pkt – za poprawne wyjaśnienie wyłącznie znaczenia oświetlenia lub poprawne wyjaśnienie wyłącznie znaczenia soli mineralnych.**

1. Włączenie oświetlenia:
   - zielenice są fotoautotrofami – potrzebują światła do prowadzenia fotosyntezy i wzrostu.
   - światło jest źródłem energii niezbędnej do asymilacji $CO_2$ przez te glony.

2. Dodanie do wody soli mineralnych:
   - dostarcza pierwiastków koniecznych do wzrostu, które nie są pobierane w procesie fotosyntezy.
   - sole mineralne dostarczają azotu, fosforu i siarki koniecznych do budowy białek i kwasów nukleinowych.

Dawid uczy

**Zadanie 81.1.**

**1 pkt – za poprawne sformułowanie problemu badawczego, uwzględniającego 1) badany gatunek, 2) zmienne niezależne: temperaturę i odczyn podłoża oraz 3) zmienną zależną: wzrost grzybni.**

- Wpływ temperatury i odczynu podłoża na wzrost grzybni soplówki bukowej.
- Czy temperatura i pH podłoża mają wpływ na wzrost grzybni soplówki bukowej?
- Jakie jest optimum temperatury i odczynu podłoża dla wzrostu soplówki bukowej?

*Uwaga: Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do określenia optimum ekologicznego lub zakresu tolerancji grzyba pod względem badanych czynników, np. „Jakie są wymagania soplówki bukowej pod względem temperatury i odczynu podłoża?”.*

**Zadanie 81.2.**

Temperatura: **26 °C (24–28 °C)**.
Odczyn podłoża: **pH 5 (4,5–6,5)**.

**Zadanie 82.1.**

**P, F, F**

**Zadanie 82.2.**

**1 pkt – za poprawne określenie, w jakim celu w pierwszym etapie doświadczenia wszystkie rośliny były uprawiane w takich samych warunkach środowiskowych, odnoszące się do otrzymania możliwie podobnych do siebie (pod względem fizjologicznym) roślin LUB odnoszące się do wykluczenia wpływu innych czynników środowiskowych na wyniki doświadczenia.**

- Uprawa roślin przez stosunkowo długi czas w tych samych warunkach środowiskowych umożliwiła otrzymanie roślin do doświadczenia, które miały w miarę możliwości zbliżoną zawartość chlorofilu w liściach.
- Dzięki temu wyeliminowano wpływ na dane osobniki we wcześniejszej fazie wzrostu zmiennych czynników środowiskowych, które mogłyby wpłynąć na wynik doświadczenia.

**Zadanie 82.3.**

**1 pkt – za poprawne określenie, w jakim celu wykonano pomiary zawartości chlorofilu w pierwszym dniu trwania drugiego etapu doświadczenia, odnoszące się do możliwości obliczenia zmian w zawartości chlorofilu po uprawie roślin w nowych warunkach oświetlenia (pomiar kontrolny) LUB do sprawdzenia stopnia podobieństwa / zróżnicowania badanych roślin.**

- To były pomiary kontrolne.
- Na początku doświadczenia określono poziom poszczególnych frakcji chlorofilu i chlorofilu całkowitego w liściach roślin, co było niezbędne do stwierdzenia, czy w wyniku eksperymentu zaszły zmiany w zawartości chlorofilu.
- Wykonano pomiary zawartości chlorofilu na początku trwania eksperymentu, aby móc obliczyć, jak zmieniła się zawartość chlorofilu pod wpływem badanego czynnika.
- Porównanie zawartości chlorofilu na początku i na końcu doświadczenia pozwala określić zmiany zawartości chlorofilu spowodowane zmianą oświetlenia.
- Aby potwierdzić, że obie badane grupy się nie różnią znacznie, a tym samym upewnić się, że zaobserwowane później różnice będą wynikać tylko z różnic w oświetleniu.
- W celu sprawdzenia, jak bardzo rośliny różniły się między sobą po pierwszym etapie odbywającym się w tych samych warunkach.

**Zadanie 83.1.**

**1 pkt – za poprawne sformułowanie wniosku uwzględniającego hamujący wpływ auksyn wytwarzanych przez młode liście na rozwój strefy odcinającej w ogonkach liści jabłoni.**

- Jest on hamujący.
- Auksyny syntetyzowane przez młode liście jabłoni hamują rozwój strefy odcinającej.
- Młode liście jabłoni wytwarzają auksyny, które hamują rozwój strefy odcinającej.
- Potwierdzono hipotezę postawioną powyżej.

Dawid uczy

**Zadanie 83.2.**

**1 pkt – za poprawne przedstawienie, na czym polega adaptacja, uwzględniające ograniczenie transpiracji (szparkowej) w warunkach obniżonej dostępności wody w glebie.**

- Roślina zrzuca liście, aby nie dopuścić w procesie transpiracji do utraty wody, której dostępność spada w okresie zimowym.
- Dostępność wody w glebie jest w zimie mała, dlatego rośliny zrzucają liście, aby ograniczyć parowanie wody z liści i w ten sposób zapobiegają nadmiernej utracie wody.
- Ta adaptacja polega na ograniczeniu transpiracji przez liście. W zimie dostępność wody jest niska i roślina nie byłaby w stanie pobrać przez korzenie tyle wody, ile traciłaby przez transpirację.

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

**P, P**

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

**1 pkt – za sformułowanie poprawnego wniosku, uwzględniającego negatywny wpływ nawożenia oraz pozytywny wpływ podlewania na owocowanie borówki wysokiej.**

- Nawożenie mineralne podłoża skutkuje zmniejszeniem plonowania borówki wysokiej, a wyższa wilgotność podłoża zwiększa to plonowanie.
- Wyższa wilgotność podłoża i brak nawożenia mineralnego powoduje wytworzenie większych plonów.
- Wyższa wilgotność zwiększa owocowanie borówki wysokiej, a nawożenie NPK zmniejsza owocowanie.

**Zadanie 85.1. (0-1)**

**1 pkt – za podanie poprawnego opisu uwzględniającego:**

**1) wycięcie za pomocą skalpela skrawka z zewnętrznej (dolnej, odosiowej) skórki liścia spichrzowego cebuli**

**2) umieszczenie skrawka cebuli w kropli wody na szkiełku podstawowym**

**3) przykrycie skrawka cebuli szkiełkiem nakrywkowym.**

- Z dolnej strony liścia spichrzowego cebuli (warstwy z pigmentem) należy wyciąć za pomocą skalpela cienki skrawek i umieścić go w kropli wody na szkiełku podstawowym, a następnie przykryć szkiełkiem nakrywkowym.
- Przygotowanie preparatu mikroskopowego wymaga przecięcia skalpelem wierzchniej warstwy liścia cebuli, umieszczenia skrawka cebuli w kropli wody na szkiełku podstawowym i przykrycia skrawka szkiełkiem nakrywkowym.

*Uwaga: Uznaje się odpowiedzi, w których odwrócono kolejność działań – najpierw położenie skrawka na szkiełku podstawowym, a następnie dodanie kropli wody.*

**Zadanie 85.2. (0-2)**

**2 pkt – za poprawne opisanie widocznych zmian – odstawanie protoplastów od ścian komórek (plazmoliza) oraz poprawne wyjaśnienie tych zmian uwzględniające zachodzenie osmotycznego wypływu wody z komórek po umieszczeniu komórek w roztworze hipertonicznym.**

- Opis zmian wyglądu komórek: obkurczanie się protoplastów, które zaczęły odstawać od ścian komórkowych.
- Wyjaśnienie zaobserwowanych zmian: umieszczenie fragmentu skórki liścia spichrzowego w hipertonicznym roztworze NaCl spowodowało odpływ wody z komórek.
- Opis zmian wyglądu komórek: doszło do plazmolizy w tych komórkach.
- Wyjaśnienie zaobserwowanych zmian: tkanka widoczna na fotografii 2. została umieszczona w roztworze hipertonicznym, co wywołało osmotyczny wypływ wody z komórek**.**

**Zadanie 85.3. (0-1)**

**1 pkt – za poprawne określenie, że zmiany w wyglądzie komórek można odwrócić poprzez umieszczenie komórek w środowisku hipotonicznym.**

- Wyjściowy wygląd obserwowanych komórek można przywrócić, gdy umieści się je w wodzie.
- Deplazmoliza zajdzie po umieszczeniu preparatu w środowisku hipotonicznym w stosunku do wnętrza komórki.

Dawid uczy

**Zadanie 86.1. (0-1)**

**1 pkt – za pozytywną odpowiedź na postawione pytanie badawcze.**

- Tak.
- Pozwala to na ograniczenie używania nawozu.
- Równoczesna obecność dwu badanych szczepów *Azotobacter chroococcum* pozwala na ograniczenie używania sztucznych nawozów azotowych w uprawie bawełny.
- Uprawa bawełny w obecności szczepu AC1 i AC10 tej bakterii pozwala na ograniczenie używania syntetycznych nawozów azotowych.

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

**1 pkt – za poprawne wykazanie związku pomiędzy obecnością ureazy w glebie a wzrostem bawełny, uwzględniające rozkład przez urazę mocznika do łatwiej przyswajalnych przez bawełnę jonów amonowych.**

- Ureaza katalizuje rozkład mocznika dostarczanego jako nawóz do jonów amonowych, które są łatwiej przyswajalne dla roślin.
- Ten enzym katalizuje reakcję, w wyniku której z mocznika dostarczanego jako nawóz powstają łatwo przyswajalne przez rośliny jony amonowe.

**Zadanie 86.3. (0-1)**

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)**

**1 pkt – za określenie, że jest to mutualizm, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do korzyści uzyskiwanych zarówno przez rośliny – dostęp do związków azotowych, jak i bakterie – otrzymywanie substancji pokarmowych**

- Jest to mutualizm, ponieważ bakterie otrzymują produkty fotosyntezy od rośliny, a rośliny mają łatwiejszy dostęp do związków azotowych. Jest to więc zależność obustronnie korzystna.
- Mutualizm to relacja dwóch organizmów, w której obydwa osiągają korzyść netto. W tym przypadku rośliny otrzymują związki zawierające azot, a bakterie uzyskują związki organiczne wytworzone przez rośliny. Jest to więc mutualizm.

**Zadanie 87.1. (0-2)**

- Zmienna niezależna: temperatura otoczenia
- Zmienna zależna: całkowite tempo przemiany materii / wewnętrzna temperatura / współczynnik oddechowy
- Zmienna kontrolowana: pochodzenie zwierząt (z jednej populacji) / sposób karmienia przed zapadnięciem w stan hibernacji.

**Zadanie 87.2. (0-1)**

**F, F**

**Zadanie 87.3. (0-1)**

**1 pkt – za poprawne stwierdzenie, że nie przez cały czas trwania stanu hibernacji substratem energetycznym są tłuszcze, wraz z poprawnym uzasadnieniem odnoszącym się do wyników pomiaru współczynnika oddechowego w zależności od temperatury.**

- Tłuszcze nie stanowiły jedynego substratu energetycznego susłogonów podczas trwania stanu hibernacji, ponieważ współczynnik oddechowy bliski 0,7 – a więc typowy dla spalania tłuszczów – występował tylko wtedy, gdy temperaturze otoczenia była w zakresie 4–8 °C.
- Tłuszcze nie stanowiły jedynego substratu energetycznego, ponieważ, gdy temperatura otoczenia wynosiła poniżej 4 °C / powyżej 8 °C, współczynnik oddechowy był znacznie wyższy niż 0,7, co wskazuje na wykorzystanie również innych niż tłuszcze substratów energetycznych.

Dawid uczy

- Tłuszcze nie stanowiły jedynego substratu energetycznego, ponieważ, gdy hibernacja odbywała się w temperaturze otoczenia –8 °C lub 12 °C, współczynnik oddechowy wynosił około 0,8, co wskazuje na wykorzystanie białek jako substratów energetycznych.
- Nie, ponieważ w zależności od temperatury otoczenia (w niskich, gdy susłogon hibernuje) współczynnik oddechowy zwierzęcia się zmienia, a gdyby jedynym substratem energetycznym były tłuszcze, to byłby stały, a jego wartość wyniosłaby około 0,7.

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

**1 pkt – za sformułowanie wniosku dotyczącego zmniejszania się wraz z upływem czasu zdolności kiełkowania nasion buka zwyczajnego LUB dotyczącego przydatności nasion do siewu tylko w początkowym okresie przechowywania.**

- Wraz z upływem czasu zmniejsza się zdolność nasion buka zwyczajnego do kiełkowania.
- Wydłużanie czasu przechowywana nasion buka zwyczajnego zmniejsza ich siłę kiełkowania.
- Im dłuższy czas przechowywania nasion buka, tym mniejsza siła kiełkowania.
- Żywotność nasion spada podczas przechowywania.
- Przez pierwszych osiem lat przechowywania nasiona buka są dobrym materiałem siewnym.
- Po dłuższym okresie przechowywania zgromadzone nasiona nie nadają się do założenia lasu.

*Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi zawierających wyłącznie opis wyników badań, np. „Między wszystkimi badanymi grupami występowały różnice w sile kiełkowania nasion”.*

**Zadanie 89.1. (0-2)**

1. **B, C**
2. **A, B**

**Zadanie 89.2. (0-1)**

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające:

- mechanizm – ograniczenie parowania wody z liści lub z podłoża i w związku z tym większą dostępność wody lub dwutlenku węgla dla mniejszych roślin jednorocznych ORAZ
- skutek – wzrost intensywności fotosyntezy u roślin jednorocznych pozwalający na większy przyrost biomasy.

- Rośliny jednoroczne traciły w procesie transpiracji mniejszą ilość wody, która jest substratem fotosyntezy, a więc ten proces zachodził intensywniej.
- Zacienienie podłoża pozwoliło na utrzymanie wody w glebie, a więc rośliny jednoroczne zachowały dodatni bilans wodny, co umożliwiło prowadzenie fotosyntezy. Dodatkowo zacienienie rośliny obniża temperaturę jej liści i ogranicza w ten sposób fotooddychanie.
- Zacienienie roślin jednorocznych oraz podłoża przez krzewy stało się przyczyną ograniczenia parowania wody. Dlatego dla roślin jednorocznych ilość wody była wystarczająco duża, by mogły one intensywnie przeprowadzać fotosyntezę, co pozwoliło u nich na lepszy przyrost biomasy.
- Zacienienie rośliny wpływa korzystnie na jej bilans wodny, dzięki czemu utrzymuje ona otwarte aparaty szparkowe i może pobrać więcej dwutlenku węgla, wiązanego potem w procesie fotosyntezy.
- Ogranicza to straty wody podczas suszy, co pozwala roślinie na przeprowadzenie procesów metabolicznych, których substratem jest woda i które to przyczyniają się do przyrostu biomasy rośliny.

*Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi, które nie odnoszą się do zwiększenia intensywności fotosyntezy, ponieważ przyrost biomasy, a więc wzrost roślin, odbywa się na drodze samożywności.*

**Zadanie 90. (0-1)**

**T, T**

**Zadanie 91.1. (0-1)**

**3 pkt – za prawidłowe zaplanowanie przebiegu doświadczenia uwzględniające opisanie próby badawczej ORAZ próby kontrolnej ORAZ uwzględniające sposób odczytania wyników.**

- Próba badawcza: galaretka ze sparzonymi wrzącą wodą kawałkami owocu kiwi.
- Próba kontrolna: galaretka ze świeżymi kawałkami owocu kiwi.
- Sposób odczytania wyników: obserwowanie stopnia stężenia galaretki w obu naczyniach.

Dawid uczy

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

**B1**

**Zadanie 92. (0-1)**

**1 pkt – za poprawnie sformułowany problem badawczy obserwacji, odnoszący się do związku między wiekiem a długością snu.**

- Czy długość snu jest różna u dzieci i młodzieży w różnym wieku?
- Czy u dzieci i młodzieży występuje zależność między wiekiem a długością snu?
- Czy występuje korelacja między czasem snu dzieci i młodzieży a ich wiekiem?
- Czy wraz z wiekiem zmienia się długość snu w ciągu doby?
- Zależność między czasem snu a wiekiem.
- W jakim stopniu poszczególne grupy wiekowe różnią się dobową długością snu?
- Jakie są normy dla długości snu w poszczególnych klasach wiekowych?

**Zadanie 93. (0-1)**

- W poszukiwaniu pokarmu rudaczki kierują się orientacją przestrzenną, a nie – barwą kwiatów.
- Rudaczki północne zapamiętują lokalizację przestrzenną kwiatów z nektarem.

**Zadanie 94.1. (0-1)**

**1 pkt – za poprawne sformułowanie problemu badawczego, uwzględniającego wpływ temperatury na właściwości aktynidazy**

- Wpływ temperatury na właściwości aktynidazy.
- Wpływ temperatury na aktywność katalityczną proteinazy z owocu kiwi.
- Czy temperatura wpływa na szybkość reakcji katalizowanej przez proteazę obecną w owocach kiwi?

*Uwaga:*

- *Dopuszcza się odpowiedzi odnoszące się do wpływu aktynidazy na włókna kolagenowe w zależności od temperatury, np.: „Jak działa aktynidaza na żel kolagenowy w różnych temperaturach”.*
- *Dopuszcza się odpowiedzi odnoszące się do wpływu dwóch czynników: obecności aktynidazy i temperatury, na włókna kolagenowe, np. „Jak temperatura i obecność aktynidazy wpływają na włókna kolagenowe obecne w galaretce”.*

**Zadanie 94.2. (0-1)**

**1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające dostatecznie dużą aktywność aktynidazy w temperaturze pokojowej (w porównaniu z niższą temperaturą) ORAZ zniszczenie włókien kolagenowych żelu (w wyniku trawienia).**

- W wyższej temperaturze aktynidaza wykazuje wyższą aktywność enzymatyczną, przez co powoduje rozpad włókien kolagenu, a w konsekwencji – uwolnienie wody z galaretki.
- W temperaturze pokojowej aktynidaza wykazuje wyższą aktywność enzymatyczną niż w niskiej temperaturze, np. utrzymywanej w lodówce, i katalizuje reakcję hydrolizy wiązań peptydowych w cząsteczkach kolagenu, co skutkuje zniszczeniem sieci tworzonej przez włókienka kolagenu.
- W temperaturze 20 °C enzymy wykazują wyższą aktywność niż w temperaturze 5 °C, zatem w temperaturze pokojowej proteinaza z owocu kiwi szybciej pocięła włókna kolagenu tworzące galaretkę.
- Ponieważ w temperaturze 20 stopni aktynidaza jest aktywna i rozkłada kolagen, dochodzi do upłynnienia galaretki. W temperaturze 5 stopni aktynidaza nie jest aktywna, czyli nie rozkłada kolagenu – galaretka pozostaje w postaci żelu.

*Uwaga:*

- *Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do rozplatania lub denaturacji włókien kolagenowych przez enzym, który trawi wiązania peptydowe.*
- *Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do temperatury 20 °C jako temperatury optymalnej dla działania aktynidazy.*
- *Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do struktury galaretki na zbyt ogólnym poziomie, tj. upłynniania się lub rozpuszczania się galaretki bez odniesienia do włókien kolagenowych.*

Dawid uczy

**Zadanie 94.3. (0-1)**

**1 pkt – za poprawne przedstawienie znaczenia zestawów kontrolnych 3. i 4. w interpretacji wyników doświadczenia, odnoszące się do wykluczenia wpływu innych czynników niż aktywność aktynidazy (np. temperatury lub składu galaretki) na wyniki doświadczenia (stan galaretki).**

- Dzięki próbom 3. i 4. wiadomo, że kolagen nie ulega spontanicznemu rozkładowi w badanych temperaturach.
- Te próby kontrolne upewniają nas, że upłynnienie galaretki jest spowodowane działaniem aktynidazy, a nie – zachodzi spontanicznie w danych warunkach otoczenia.
- Te próby miały na celu sprawdzenie, czy kolagen jest trwały w badanym zakresie temperatur.
- Te zestawy pozwalają sprawdzić, czy sama temperatura ma wpływ na wyniki doświadczenia.
- Gdyby galaretka upłynniła się w próbach kontrolnych 3. i 4., to wyniki uzyskane w próbach 1. i 2. byłyby niewiarygodne, bo kolagen ulegałby rozkładowi z innego powodu niż działanie aktynidazy.
- Gdyby w próbach 3. i 4. doszło do upłynnienia galaretki, to mogłoby to oznaczać np. jej wadliwy skład i wtedy nie można byłoby wyciągnąć wniosku z wyników otrzymanych w próbach badawczych 1. i 2.

*Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, np. „Porównanie wyników doświadczenia z zestawów kontrolnych 3. i 4. z próbami badawczymi 1. i 2. pozwala na wyciągnięcie wniosków z doświadczenia”.*

**Zadanie 94.4. (0-1)**

**F, P, P**

Dawid uczy