ARKUSZ 2



PRÓBNA MATURA Z BIOLOGII

z Dawiduczy

Prezentacja jest chroniona 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.

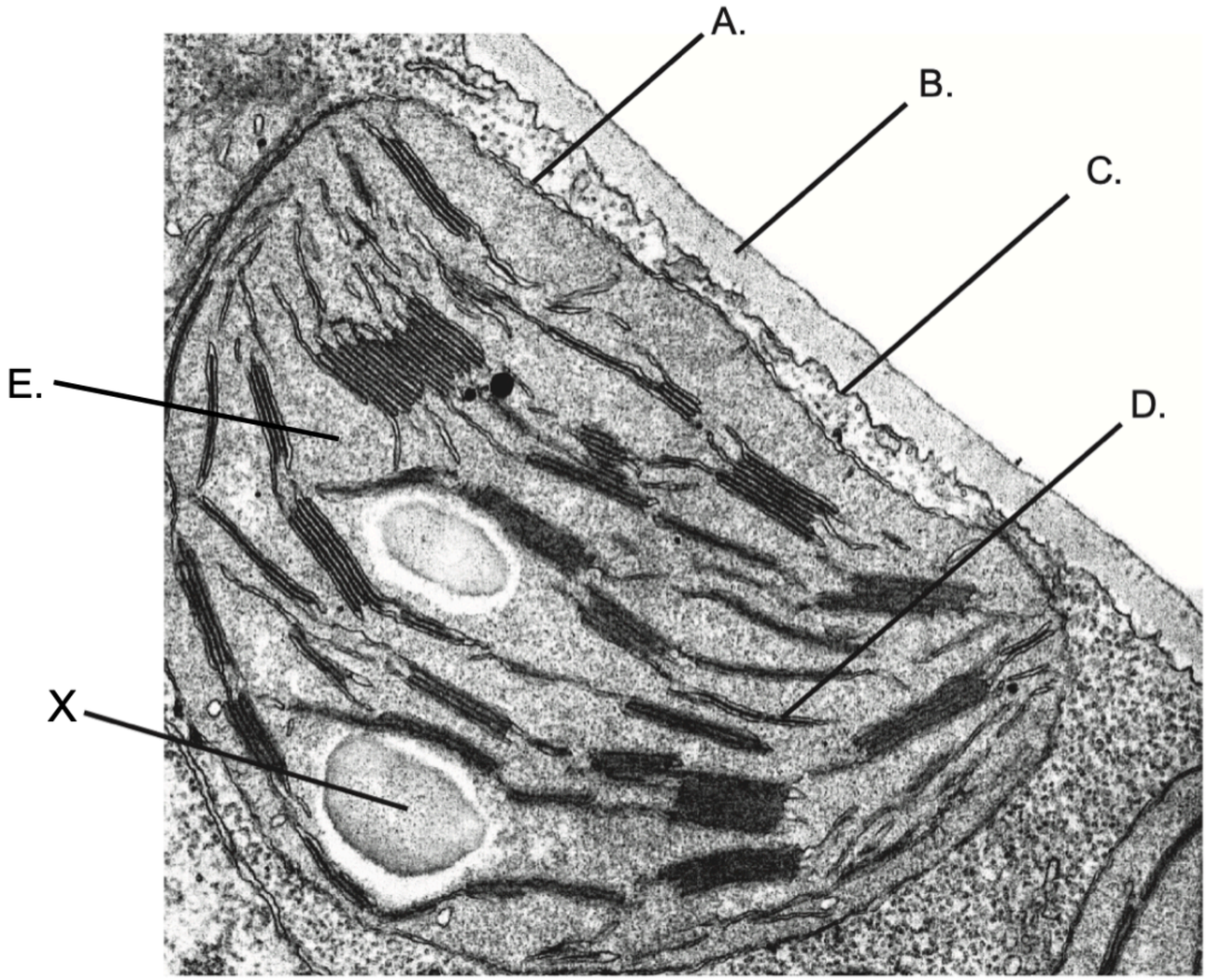
Zadanie 1.

Chloroplasty to organelle soczewkowatego kształtu, które znajdują się w liściach i innych zielonych organach roślin i glonów. Chloroplasty transformują energię świetlną w chemiczną podczas procesu fotosyntezy. Są organellami ruchliwymi - poruszają się wewnątrz komórki szlakami wyznaczonymi przez cytoszkielet.

Wewnątrz chloroplastu znajduje się system błonowy w formie spłaszczonych połączonych ze sobą woreczków zwanych tylakoidami. W niektórych rejonach tylakoidy formują zgrupowania przypominające stosy monet - granum. Roztwór poza tylakoidami nosi nazwę stromy. Obecny w stromie enzym - kluczowy do funkcjonowania chloroplastu - karboksylaza RuBP zawiera podjednostki kodowane przez genom chloroplastowy i podjednostki kodowane przez genom jądrowy.

Poniżej przedstawiono mikrofotografie TEM chloroplastu.

ZADANIE 1.



[Source: adapted from Eldon Newcomb, http://botit.botany.wisc.edu/about.html]

ZADANIE 1.

Zadanie 1.1. (0-1)

Podaj jaką substancję chemiczną oznaczono literą X na mikrofotografii TEM chloroplastu. Zaproponuj sposób wykrycia tej substancji oraz podaj oczekiwany efekt barwienia.

1 p. - za podanie, że substancją X jest skrobia i zaproponowanie sposobu jej wykrycia z użyciem płynu Lugola oraz pojawienie się granatowej/ciemnoniebieskiej barwy

- Skrobia. Należy użyć płynu Lugola. Badana substancja chemiczna przyjmie barwę granatową.
- Literą X oznaczono ziarno skrobi. Do jej wykrycia można użyć płynu Lugola, który zabarwi skrobię na granatowy kolor.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi, w której uczeń odnosi się do fioletowej barwy, a także stwierdza, że to płyn Lugola, a nie skrobia, przyjmuje granatowe zabarwienie.

ZADANIE 1.

Zadanie 1.2. (0-1)

Podaj literę którą została oznaczana struktura, gdzie:

1. **CO_2 jest redukowany do aldehydu 3-fosfoglicerynowego**: **E**

2. **zachodzi fosforylacja fotosyntetyczna**: **D**

ZADANIE 1.

Zadanie 1.3. (0-1)

Na podstawie przedstawionych informacji oraz własnej wiedzy uzupełnij poniższe zdania tak, aby powstał poprawny opis.

Budowa chloroplastu przypomina budowę innego półautonomicznego organellum - **mitochondrium**. Cechą wspólną obu tych organelli jest obecność (***rybosomów 70S*** / *rybosomów 80S*) odpowiedzialnych za proces translacji, a także (***kolistego*** / *liniowego*) DNA, które (*zawiera histony* / ***nie zawiera histonów***). Oba organella (***są*** / *nie są*) dynamiczne.

ZADANIE 1.

Zadanie 1.4. (0-1)

Podkreśl element cytoszkieletu odpowiedzialny za ruch chloroplastów oraz podaj nazwę białka stanowiącego ich główny składnik.

mikrotubule **mikrofilamenty** filamenty pośrednie

Nazwa białka: **aktyna**

ZADANIE 1.

Zadanie 1.5. (0-2)

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące chloroplastów są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Niedojrzałe owoce posiadają chloroplasty.	**P**	**F**
2.	W chloroplastach cząsteczki chlorofilu absorbują światło zielone.	**P**	**F**
3.	Chloroplasty występują u wszystkich organizmów prowadzących proces fotosyntezy.	**P**	**F**

ZADANIE 1.

Zadanie 1.6. (0-1)

Na podstawie tekstu wykaż, że chloroplast jest organellum półautonomicznym.

1 p. - za wykazanie, że chloroplast jest organellum półautonomicznym i uzasadnienie odnoszące się do kodowania części podjednostek karboksylazy RuBP przez DNA w chloroplaście, a części przez DNA w jądrze komórkowym

- Karboksylaza RuBP składa się z podjednostek kodowanych zarówno przez genom jądrowy jak i genom chloroplastowy.

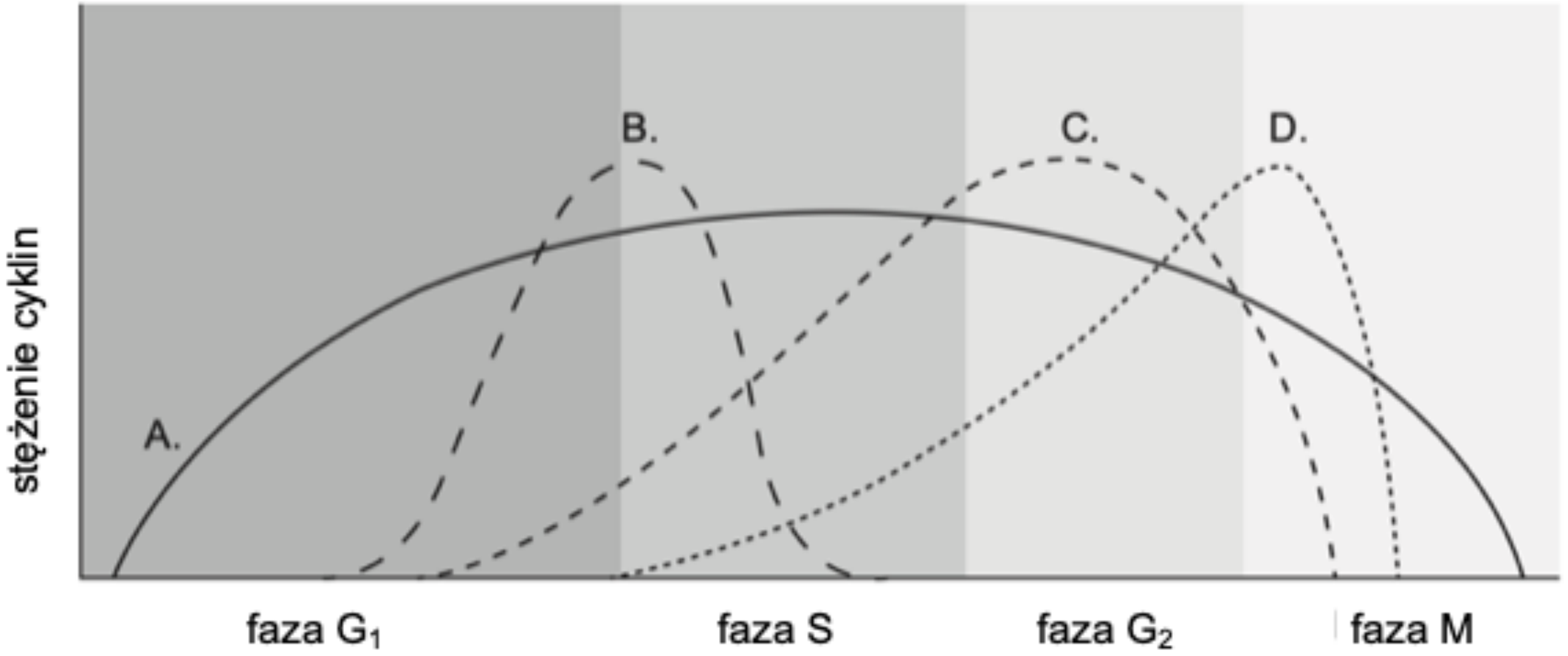
ZADANIE 2.

Zadanie 2.

Cykliny to białka cyklu komórkowego. Ich stężenie okresowo zwiększa się lub zmniejsza w zależności od etapu cyklu. Aktywują one kinazy cyklinozależne, a następnie są degradowane. Kinazy zaś aktywują białka specyficzne dla każdej fazy cyklu.

Na poniższym wykresie przedstawiono zmiany stężeń czterech cyklin podczas cyklu komórkowego.

ZADANIE 2.



ZADANIE 2.

Zadanie 2.1. (0-1)

Podaj, która krzywa reprezentuje cyklinę, która:

1. **stymuluje tworzenie wrzeciona podziałowego**: **D**

2. **stymuluje syntezę polimerazy DNA**: **B**

3. **stymuluje podział mitochondriów**: **C**

ZADANIE 2.

Zadanie 2.2. (0-1)

Cyklina oznaczona na wykresie krzywą A bierze udział w naprawie uszkodzonego DNA. Wykaż, że jej stężenie rośnie w komórkach skóry osoby, która uległa poparzeniu słonecznemu.

1 p. - za wykazanie, że cyklina A bierze udział w naprawie uszkodzonego DNA, odnoszące się do powstawania uszkodzeń / mutacji pod wpływem mutagennego promieniowania UV

- W komórkach skóry osoby, która uległa poparzeniu słonecznemu DNA zostało uszkodzone na skutek mutagennego promieniowania UV, więc niezbędne jest wyższe stężenie cykliny biorącej udział w naprawie uszkodzonego DNA.
- Promieniowanie słoneczne to czynnik mutagenny, a więc powodujący uszkodzenia DNA, dlatego w wyniku oparzenia słonecznego w komórkach skóry rośnie stężenie cyklin naprawiających DNA.

ZADANIE 2.

Zadanie 2.3. (0-1)

Podaj nazwę <u>organellum</u>, które bierze udział w degradacji cyklin.

lizosom

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi „proteasom”, ponieważ nie jest to organellum.

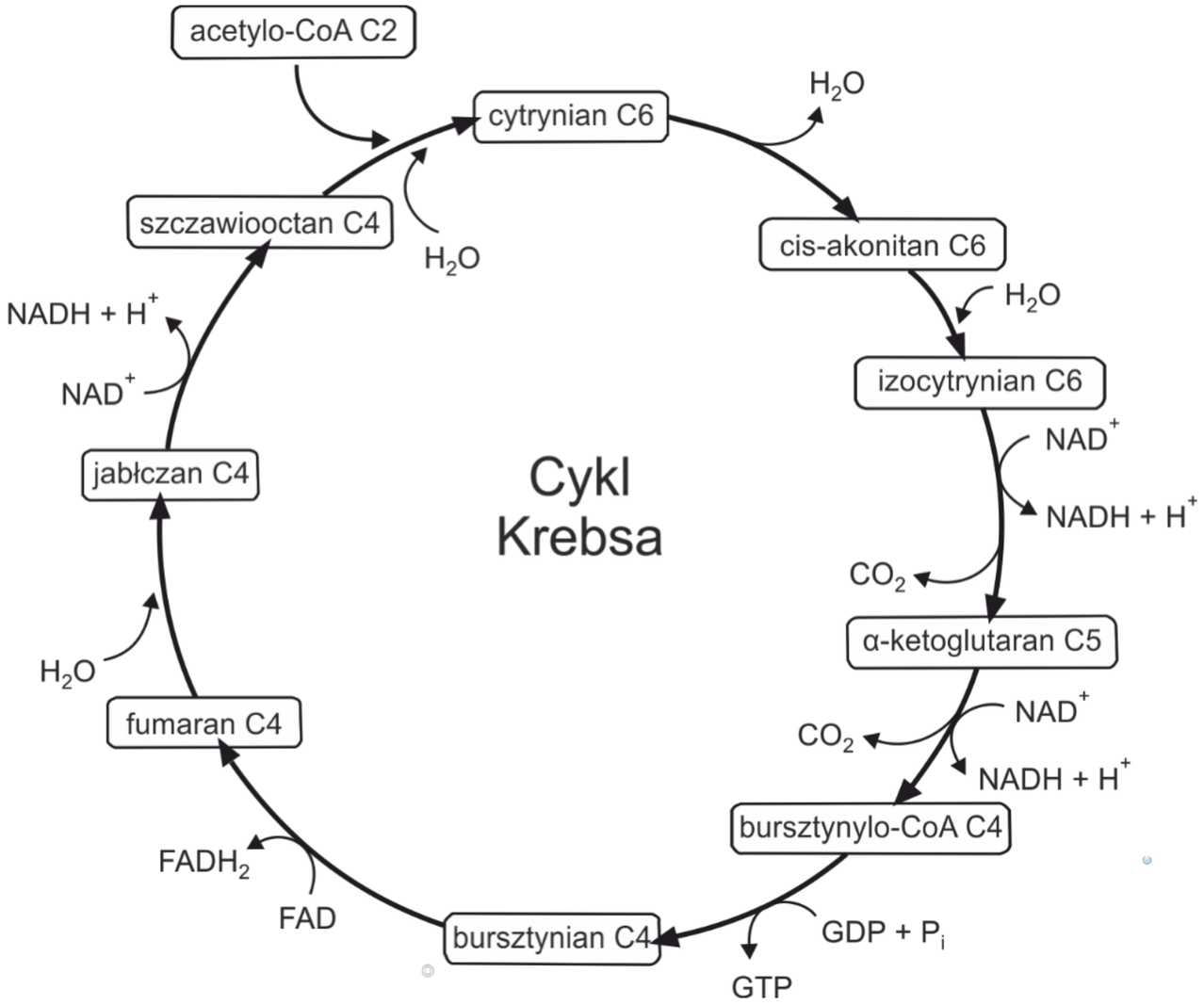
ZADANIE 3.

Zadanie 3.

Głównym substratem cyklu Krebsa (cyklu kwasu cytrynowego) jest acetylo-CoA. Może on pochodzić z różnych źródeł. Zwykle powstaje z pirogronianu (produktu glikolizy) w reakcji katalizowanej przez kompleks dehydrogenazy pirogronianowej w mitochondrium. Natomiast trójwęglowy pirogronian jest produktem rozkładu glukozy w wyniku glikolizy. Drugim substratem pierwszej reakcji cyklu Krebsa jest szczawiooctan, odnawiany przez sam cykl.

Poniżej przedstawiono schemat cyklu Krebsa.

ZADANIE 3.


acetylo-CoA C2
cytrynian C6
H_2O
cis-akonitan C6
H_2O
izocytrynian C6
NAD^+
$NADH + H^+$
CO_2
α-ketoglutaran C5
NAD^+
CO_2
$NADH + H^+$
bursztynylo-CoA C4
GDP + P_i
GTP
bursztynian C4
$FADH_2$
FAD
fumaran C4
H_2O
jabłczan C4
$NADH + H^+$
NAD^+
szczawiooctan C4
H_2O
Cykl Krebsa

ZADANIE 3.

Zadanie 3.1. (0-2)

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące cyklu Krebsa są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Akceptorem acetylo-CoA jest cytrynian.	**P**	**F**
2.	Bursztynian jest redukowany do fumaranu.	**P**	**F**
3.	Podczas jednego obrotu cyklu Krebsa dwukrotnie zachodzi zarówno hydratacja oraz dekarboksylacja.	**P**	**F**

ZADANIE 3.

Zadanie 3.2. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały informacje prawdziwe. W nawiasie podkreśl właściwe określenie, a w pustych miejscach wpisz odpowiednie cyfry.

Rozkład trzech cząsteczek glukozy wymagał (*jednego obrotu* / *trzech obrotów* / ***sześciu obrotów***) cyklu Krebsa. W cyklu Krebsa po zużyciu trzech cząsteczek glukozy powstało łącznie: **6** GTP, **18** $NADH + H^+$ oraz **12** CO_2.

Zadanie 3.3. (0-1)

W wyniku wielu badań ustalono, że w przeliczeniu z jednej cząsteczki $NADH+H^+$ powstaje 2,5 cząsteczki ATP, a z jednej cząsteczki $FADH_2$ powstaje 1,5 cząsteczki ATP. Oblicz i podaj ile łącznie cząsteczek ATP powstanie na łańcuchu oddechowym dzięki reakcjom jednego obrotu cyklu Krebsa.

9 cząsteczek ATP (2,5 x 3 + 1,5 = 9)

ZADANIE 4.

Zadanie 4.

Wirusowe zapalenia wątroby to grupa chorób wątroby, w których przebiegu dochodzi do jej uszkodzenia – powstania zmian zapalno-martwiczych, a ich czynnikami sprawczymi są wirusy. Najczęściej występują: wirusowe zapalenie wątroby typu A, B i C.

Wirus zapalenia wątroby typu A powoduje jedynie ostre wirusowe zapalenie wątroby, a B i C także przewlekłe. Ostra postać w typie B cechuje się częstszym występowaniem objawów niż postać ostra w typie C. Ostre zakażenie często przechodzi w przewlekłe, natomiast wprowadzenie leczenia w ostrej fazie zmniejsza ryzyko przejścia w przewlekłe zapalenie. Większość chorych nie odczuwa żadnych dolegliwości podczas przewlekłego zapalenia. Wszystkie przewlekłe wirusowe zapalenia wątroby zagrażają powstaniem raka wątrobowokomórkowego.

ZADANIE 4.

Zadanie 4.1. (0-1)

W tabeli wymienione różne sytuacje, podczas których istnieje ryzyko zakażenia WZW. Dla każdej sytuacji zaznacz najbardziej prawdopodobny typ WZW, którym można się podczas niej zarazić. Uwaga - dla niektórych sytuacji możliwe jest zaznaczenie więcej niż jednego typu WZW.

1.	spożywanie skażonej wody lub żywności	**A**	**B**	**C**
2.	transfuzja krwi	**A**	**B**	**C**
3.	uzależnienie od narkotyków dożylnych	**A**	**B**	**C**
4.	rzadkie mycie rąk przez dzieci w przedszkolach	**A**	**B**	**C**
5.	używanie niesterylnych narzędzi medycznych	**A**	**B**	**C**

ZADANIE 4.

Zadanie 4.2. (0-1)

Jedną z metod zmniejszenia ryzyka zachorowania na wirusie zapalenie wątroby jest stosowanie szczepionek. Podkreśl te typy WZW przeciwko którym można się zaszczepić.

WZW typu A **WZW typu B** WZW typu C

ZADANIE 4.

Zadanie 4.3. (0-1)

Na podstawie tekstu wyjaśnij dlaczego występowania raka wątrobowokomórkowego jest rzadsze w przypadku WZW B niż C.

1 p. - za wyjaśnienie uwzględniające częstsze występowanie objawów w ostrej postaci WZW B niż WZW C, wdrożenie leczenia podczas ostrej postaci i mniejszą szansę na rozwój postaci przewlekłej związanej z występowaniem raka

- Ostra postać WZW B skutkuje częstszym występowaniem objawów niż w przypadku WZW C, dzięki czemu można zastosować odpowiednie leczenie, które zapobiegnie przejściu ostrej postaci w przewlekłą, a przewlekłe zapalenie wątroby zagraża wystąpieniem raka wątrobowokomórkowego.

ZADANIE 5.

Zadanie 5.

Banan to jadalny owoc tropikalny, z botanicznego punktu widzenia – jagoda, wytwarzany przez kilka gatunków roślin zielnych z rodzaju banan (*Musa*). Te banany, które możemy spotkać w sklepach są owocami pochodzącymi od gatunku banan zwyczajny i charakteryzują się całkowitym brakiem nasion (są to owoce partenokarpiczne). Banan zwyczajny wytwarza owoce na drodze partenokarpii, chociaż jego pręciki produkują pyłek. Ziarna pyłku są jednak pozbawione zdolności kiełkowania, a zalążki są zwykle nie w pełni wykształcone.

Banany wymagają dalekiego transportu z miejsca, gdzie są uprawiane do miejsca sprzedaży. Aby osiągnąć jak najdłuższą trwałość skórki, której wygląd decyduje o wartości handlowej owoców, zbiór bananów następuje przed osiągnięciem dojrzałości. Owoce wymagają szybkiego transportu do portów, schłodzenia i transportu w chłodniach. Po przybyciu na miejsce przeznaczenia banany trafiają do dojrzewalni. Po kilku dniach banany zaczynają dojrzewać i rozprowadzane są do docelowej sprzedaży.

ZADANIE 5.

Zadanie 5.1. (0-1)

Podaj nazwę fitohormonu, którym traktowane są banany w dojrzewalni.

etylen

ZADANIE 5.

Zadanie 5.2. (0-1)

Wyjaśnij dlaczego stężenie fitohormonu zastosowanego w dojrzewalni bananów nie może być utrzymywane na wysokim poziomie przez dłuższy okres czasu.

1 p. - za wyjaśnienie uwzględniające funkcję etylenu jaką jest stymulacja dojrzewania owoców i konkretny skutek utrzymywania się zbyt wysokiego stężenia etylenu w dojrzewalni na banany

- Etylen stymuluje dojrzewanie owoców, więc jego długotrwałe wysokie stężenie w dojrzewalni będzie prowadzić do nadmiernego dojrzewania bananów, a w konsekwencji do szybkiego ich zepsucia się.

- Funkcją etylenu jest stymulowanie dojrzewania owoców, dlatego gdy jego wysokie stężenie przez długi czas będzie się utrzymywać w dojrzewalni, to skórka bananów zacznie zmieniać barwę na czarną i takie banany nie nadają się już do sprzedaży.

ZADANIE 5.

- Etylen to fitohormon, który odpowiada m. in. za stymulowanie dojrzewania owoców. Zastosowanie wysokiego stężenia tego hormonu w dojrzewalni przez długi czas grozi tym, że banany zaczną szybciej gnić i nie będą nadawały się do spożycia.

ZADANIE 5.

Zadanie 5.3. (0-1)

Wyjaśnij dlaczego owoce banana zwyczajnego są pozbawione nasion.

1 p. - za wyjaśnienie odnoszące się do cech ziaren pyłku lub zalążków banana zwyczajnego, braku zapłodnienia i braku powstawania nasion

- Ziarna pyłku banana są pozbawione możliwości kiełkowania przez co komórki plemnikowe nie będą transportowane przez łagiewkę pyłkową do zalążka, który zwykle i tak nie jest w pełni wykształcony, więc nie dojdzie do zapłodnienia, a w konsekwencji nasiona nie zostaną wykształcone i owoce banana będą ich pozbawione.

- Owoce banana zwyczajnego powstają na drodze partenokarpii, czyli nie mają nasion. Wynika to z tego, że ziarna pyłku nie kiełkują, a zalążki są zwykle niewykształcone. Obie te cechy uniemożliwiają zajście zapłodnienia, a więc nasiona nie powstają.

ZADANIE 5.

Zadanie 5.4. (0-1)

Zaznacz cechy określające charakterystyczne cechy roślin zielnych z rodzaju banan.

A. Proces pojedynczego zapłodnienia.

B. Obecność członów naczyń w drewnie.

C. Proces zapłodnienia jest uzależniony od obecności wody.

D. Obecność rurek sitowych w łyku.

E. Gametofit żeński w postaci woreczka zalążkowego.

ZADANIE 6.

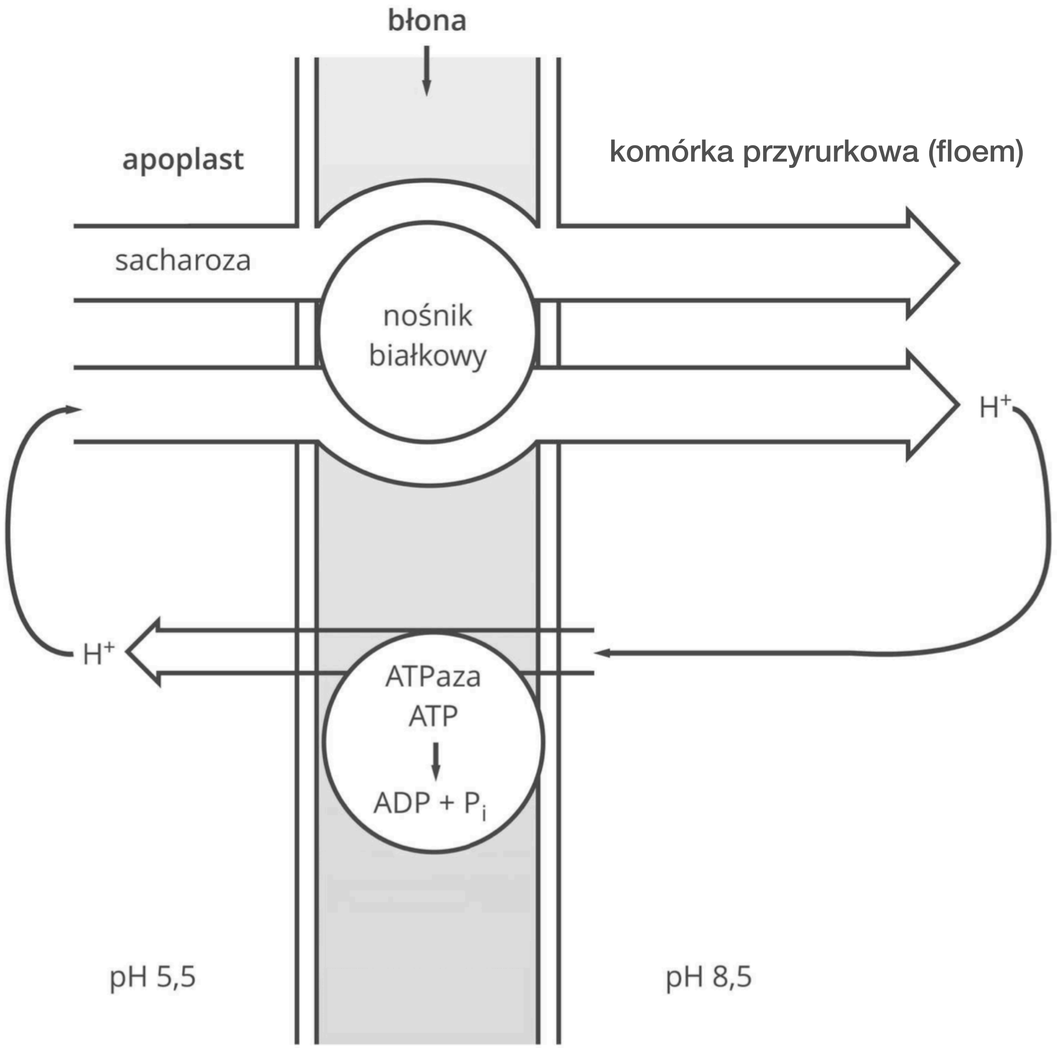
Zadanie 6.

Załadunek łyka może odbywać się na drodze transportu apoplastycznego, podczas którego sacharoza jest przemieszczana z komórek miękiszowych poprzez błonę komórkową do apoplastu, a następnie jest pobierana przez komórki przyrurkowe i transportowana dalej do rurek sitowych (zachodzi wówczas dwukrotny transport przez błonę komórkową).

Dwutlenek siarki wnika do wnętrza liścia głównie przez szparki. Łatwo przenika przez błony komórkowe oraz dobrze rozpuszcza się w środowisku wodnym wnętrza roślin. Produktami jego hydratacji i dysocjacji są jony H^+, HSO_3^- i SO_3^{2-}. Wykazano, że jony siarczanowe zaburzają załadunek łyka wskutek zahamowania aktywności ATPazy.

Na niższym schemacie przedstawiono proces załadunku łyka.

ZADANIE 6.


błona
apoplast
komórka przyrurkowa (floem)
sacharoza
nośnik
białkowy
H+
H+
ATPaza
ATP
ADP + Pi
pH 5,5
pH 8,5

ZADANIE 6.

Zadanie 6.1. (0-1)

Na podstawie schematu wyjaśnij dlaczego mitochondria obecne w komórkach przyrurkowych charakteryzują się wysoką aktywnością metaboliczną.

1 p. - za wyjaśnienie uwzględniające produkcję ATP przez komórki przyrurkowe, które jest niezbędne do aktywnego transportu protonów do apoplastu

- W mitochondriach komórek przyrurkowych powstają duże ilości ATP, które jest wykorzystywane do aktywnego transportu protonów z komórek przyrurkowych do apoplastu.

- Transport H^+ z komórki przyrurkowej do apoplastu umożliwia ATP-aza, która wymaga do pracy nakładu energii w postaci ATP, które jest syntetyzowane w mitochondriach komórek przyrurkowych.

ZADANIE 6.

- Protony są aktywnie przepompowywane z komórki przyrurkowej do apoplastu z udziałem ATP-azy, która do działania wymaga ATP. ATP wykorzystywane do tego procesu powstaje w mitochondriach i dlatego mitochondria obecne w komórkach przyrurkowych charakteryzują się wysoką aktywnością metaboliczną.

ZADANIE 6.

Zadanie 6.2. (0-1)

Na podstawie schematu i tekstu wyjaśnij dlaczego obecność siarczanów w liściach skutkuje zaburzeniem w załadunku łyka.

1 p. - za wyjaśnienie uwzględniające przyczynę - zahamowanie aktywności ATP-azy przez siarczany, mechanizm - brak powstawania gradientu protonowego, skutek - brak sprzężonego z protonami transportu sacharozy z apoplastu do komórek przyrurkowych

- Jony siarczanowe hamują aktywność ATP-azy, przez co H^+ nie będą aktywnie transportowane do apoplastu, co będzie skutkować wyrównaniem gradientu stężeń H^+ miedzy apoplastem a cytozolem komórki przyrurkowej na skutek biernego przepływu H^+ do komórki przyrurkowej. W efekcie więc niemożliwy będzie transport sacharozy z apoplastu do komórek przyrurkowych, bo jest on sprzężony z transportem protonów.

ZADANIE 6.

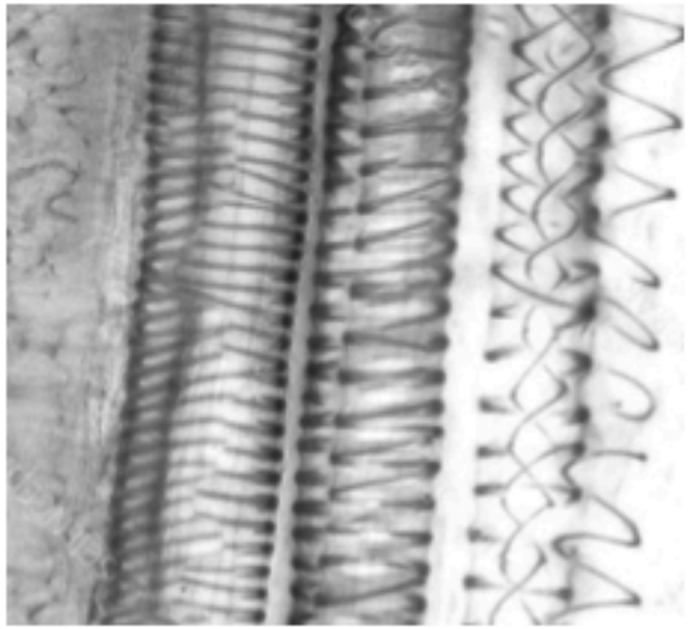
- Obecność siarczanów w liściach zaburza działanie ATP-azy, która odpowiada za tworzenie gradientu stężeń jonów H^+ po obu stronach błony komórkowej. Transport sacharozy z apoplastu do komórek przyrurkowych jest sprzężony z transportem H^+, dlatego w tej sytuacji powstawanie gradientu protonowego jest ograniczone i załadunek łyka jest zaburzony.

ZADANIE 6.

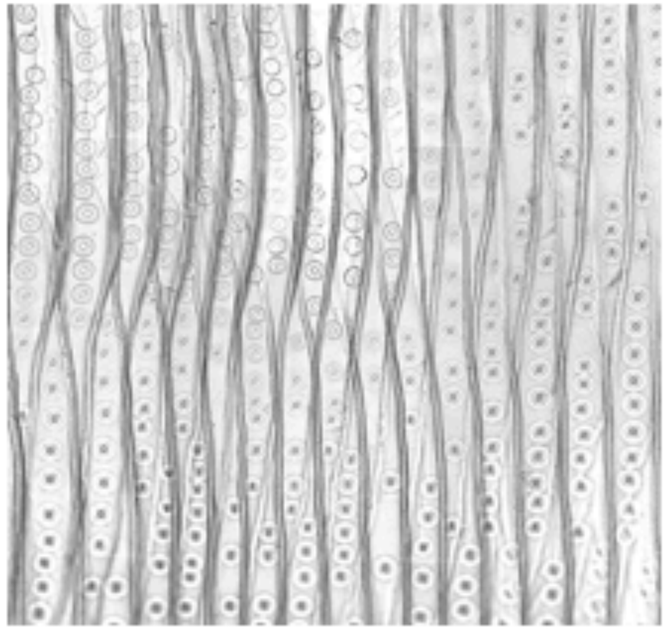
Zadanie 6.3. (0-1)

Zaznacz mikrofotografię, która przedstawia łyko (floem) - tkankę przewodzącą asymilaty.

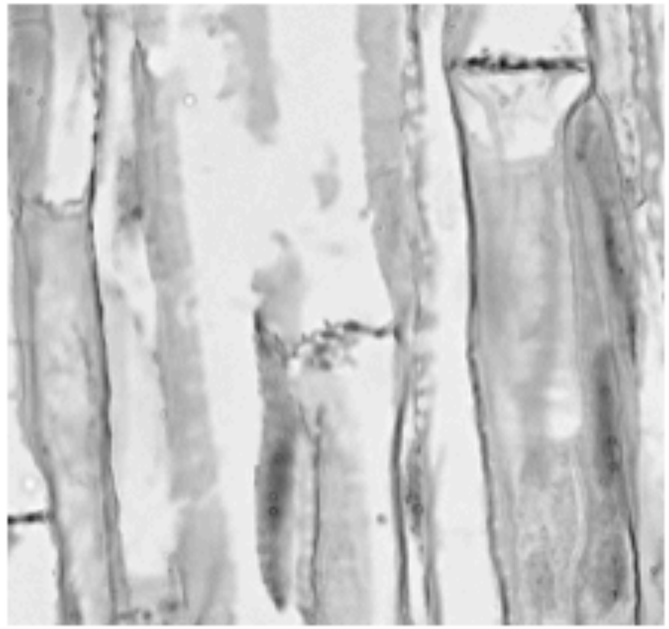
A.



B.



C.



ZADANIE 6.

Zadanie 6.4. (0-1)

Podaj nazwę połączeń międzykomórkowych, dzięki którym sacharoza jest transportowana z komórek przyrurkowych do rurek sitowych.

plazmodesmy

ZADANIE 7.

Zadanie 7.

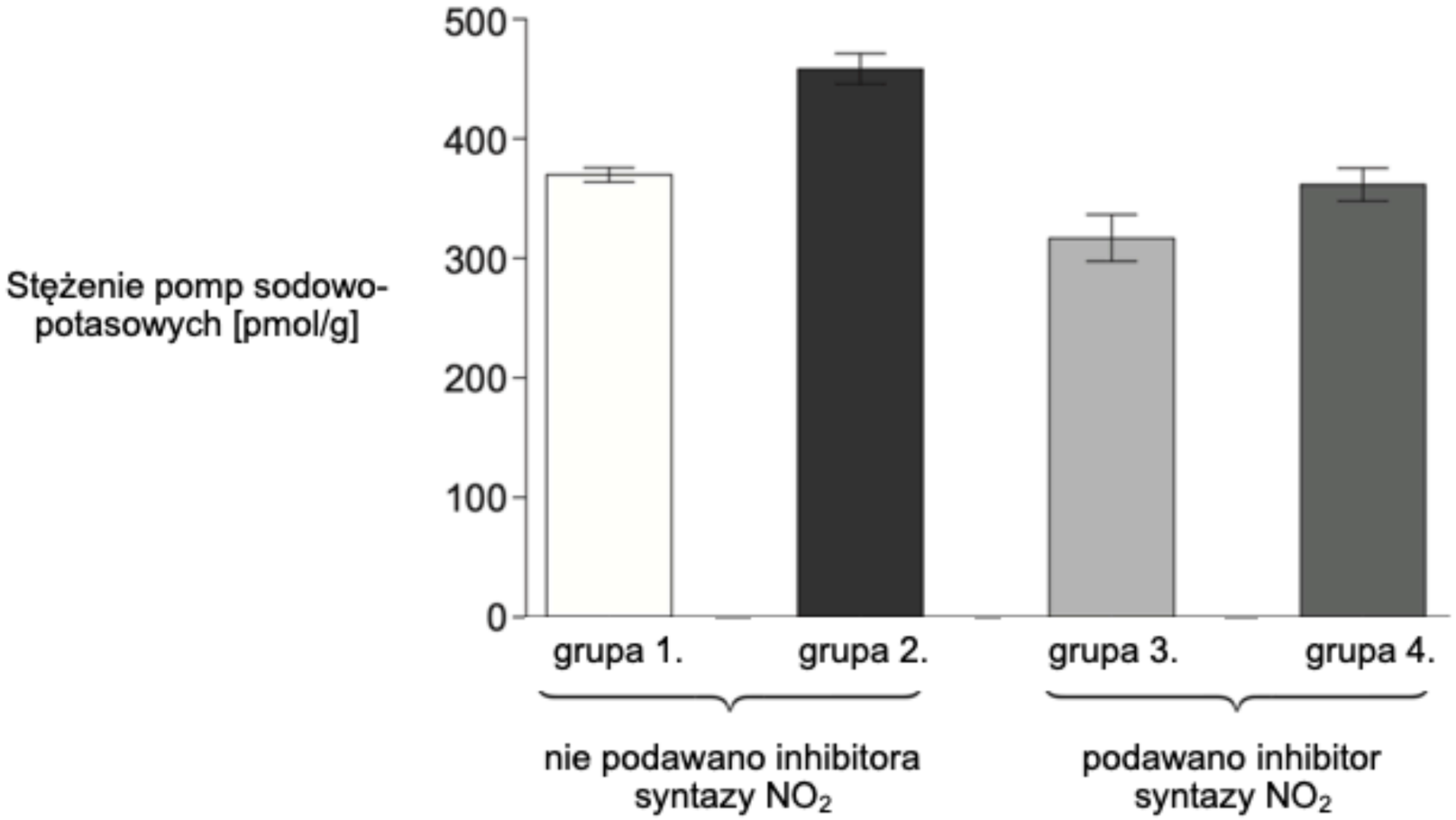
Hipoksja to stan, w którym tkanki organizmu są pozbawione odpowiedniego zaopatrzenia w tlen. Przeprowadzono doświadczenie, w którym zbadano jak stan przedłużającej się hipoksji oraz obecność w komórkach tlenku azotu(IV) - NO_2 wpłynie na zmiany w tkance mięśniowej szczurów wędrownych (*Rattus norvegicus)*.

Przeprowadzono badanie na 40 szczurach, które podzielono na cztery równe grupy:

- pierwszą grupę trzymano w warunkach normalnego dostępu do tlenu
- drugą grupę trzymano w warunkach zmniejszonego dostępu do tlenu
- trzecią grupę trzymano w warunkach normalnego dostępu do tlenu i podawano im inhibitor syntazy NO_2
- czwartą grupę trzymano w warunkach zmniejszonego dostępu do tlenu i podawano im inhibitor syntazy NO_2

Po 6 tygodniach pobrano próbki z przepony szczurów ze wszystkich grup i zmierzono stężenie pomp sodowo-potasowych w komórkach z tej tkanki. Wyniki badania przedstawiono w formie wykresu słupkowego.

ZADANIE 7.



[Source: Reproduced with permission of the © ERS 2011. *European Respiratory Journal* June 2011, 37 (6) 1474–1481; DOI: 10.1183/09031936.00079810]

ZADANIE 7.

Zadanie 7.1. (0-1)

Na podstawie przedstawionych wyników doświadczenia sformułuj wniosek.

1 p. - za sformułowanie wniosku uwzględniającego wpływ przedłużającej się hipoksji oraz obecność NO_2 na stężenie pomp sodowo-potasowych w tkance mięśniowej szczura wędrownego.

- Zarówno stan przedłużającej się hipoksji, jak i obecność NO_2 prowadzą do wzrostu stężenia pomp sodowo-potasowych w tkance mięśniowej *Rattus norvegicus*.

ZADANIE 7.

Zadanie 7.2. (0-1)

Wyjaśnij dlaczego u szczurów trzymanych w warunkach zmniejszonego dostępu do tlenu doszło do wzrost liczby erytrocytów w ich krwi.

1 p. - za wyjaśnienie uwzględniające wpływ większej liczby erytrocytów na wydajniejszy transport tlenu do tkanek szczura

- Erytrocyty transportują tlen do tkanek organizmu, więc w warunkach zmniejszonego dostępu do tlenu doszło do wzrostu liczby erytrocytów we krwi szczurów, żeby transport tlenu był wydajniejszy i tkanki mogły być zaopatrywane w odpowiednie ilości tlenu.

- W sytuacji niedoboru tlenu dochodzi do intensywnej erytropoezy, ponieważ erytrocyty odpowiadają za transport tlenu do komórek, a w przypadku przedłużającej się hipoksji u szczurów ich większa liczba może szybciej transportować większe ilości tlenu do tkanek.

ZADANIE 8.

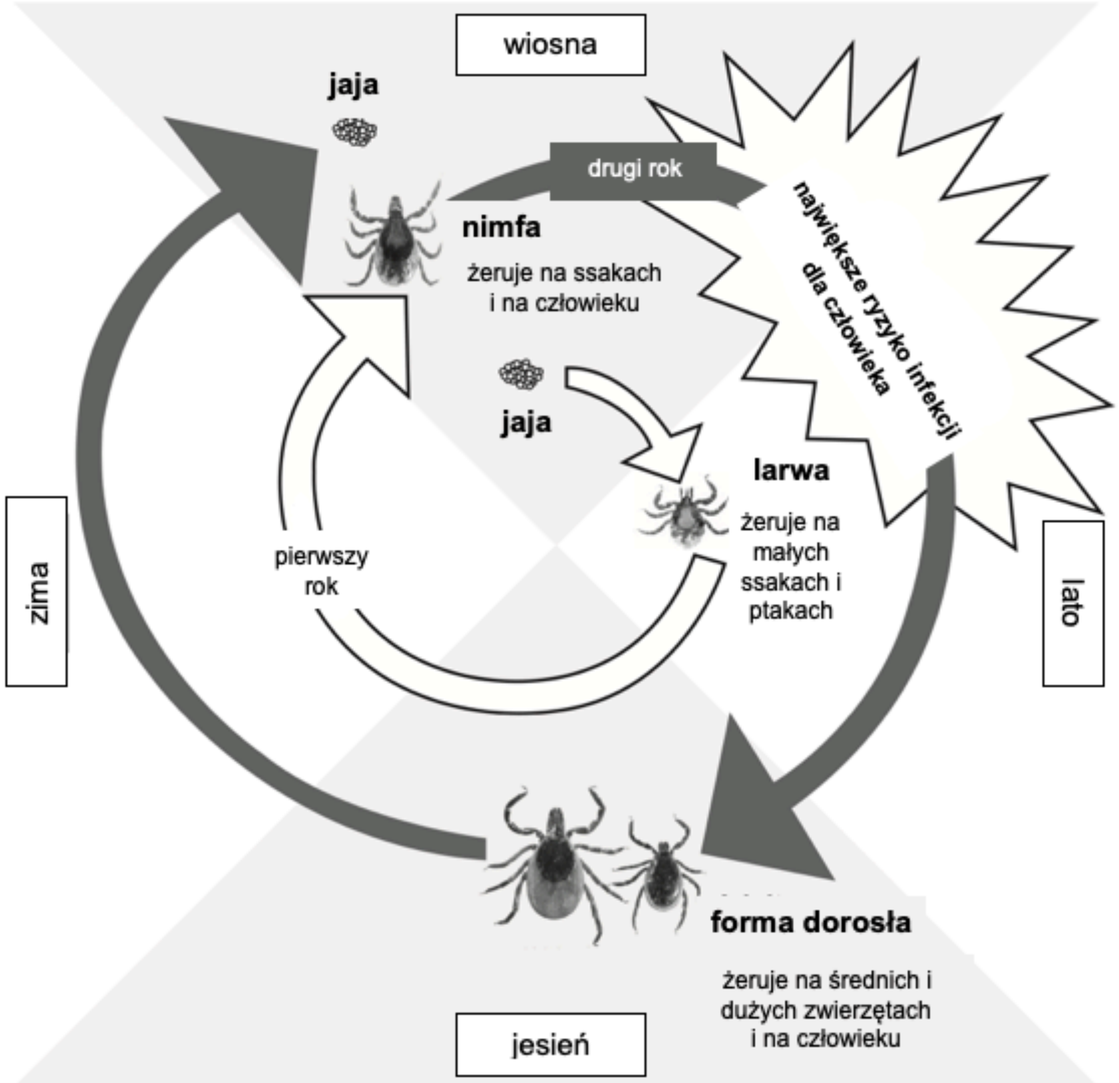
Zadanie 8.

Kleszcz czarnonogi (*Ixodes scapularis*) jest stawonogiem wysysającym krew z ludzi i innych ssaków. Spotykany jest głównie na terenach zalesionych i częściowo zalesionych.

Niektóre kleszcze mogą zostać zakażone bakterią *Borrelia burgdorferi*. Kiedy kleszcz ugryzie człowieka, bakteria często zostaje wprowadzona, wywołując boreliozę.

Diagram przedstawia dwuletni cykl życiowy kleszcza.

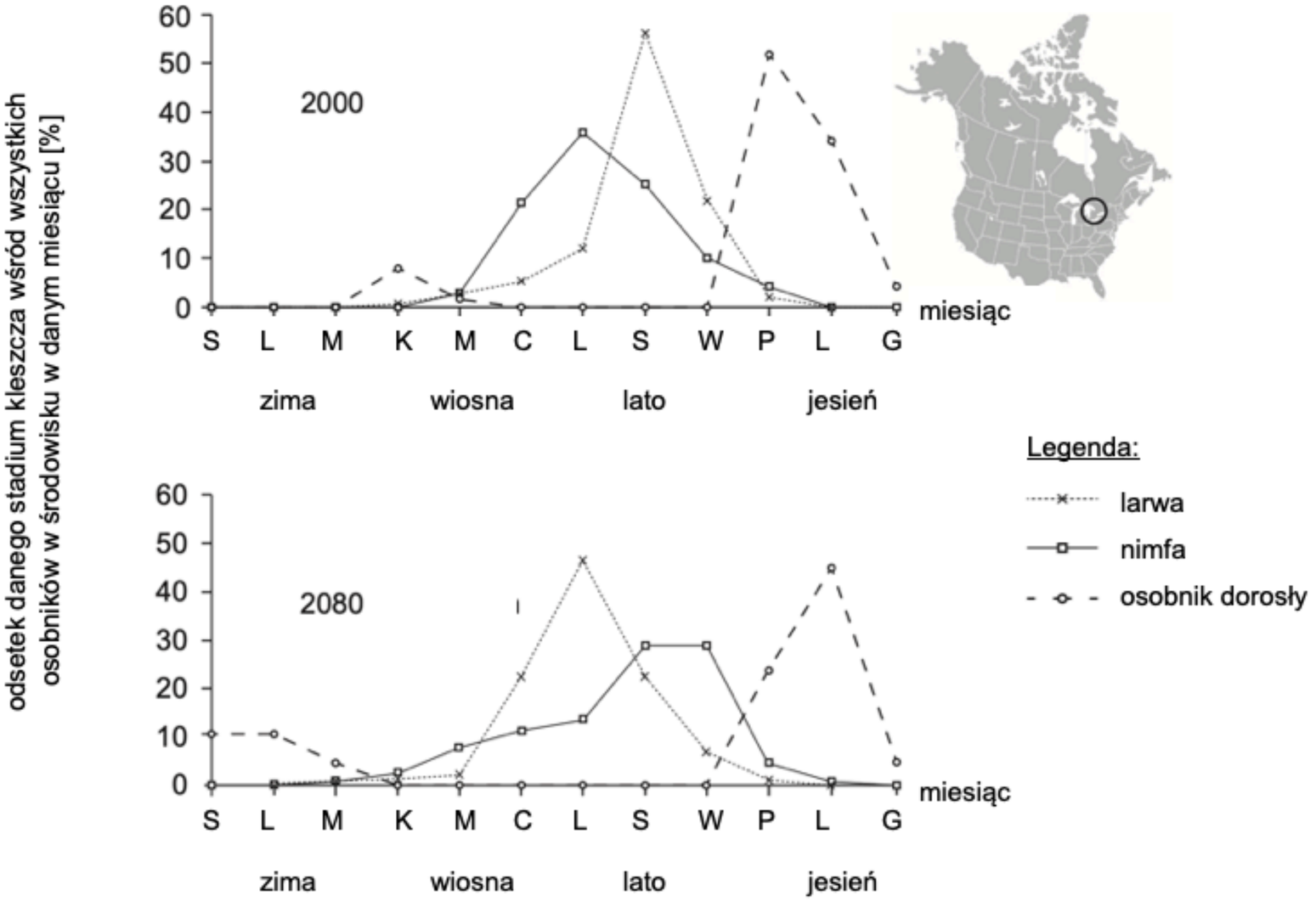
ZADANIE 8.


wiosna
jaja
drugi rok
nimfa
żeruje na ssakach
i na człowieku
największe ryzyko infekcji
dla człowieka
jaja
larwa
żeruje na
małych
ssakach i
ptakach
pierwszy
rok
zima
lato
forma dorosła
żeruje na średnich i
dużych zwierzętach
i na człowieku
jesień

ZADANIE 8.

Naukowcy obawiają się, że globalne ocieplenie zmieni zasięg występowania kleszczy. Wykresy przedstawiają stadia rozwojowe kleszczy w różnych porach roku na gęsto zaludnionym obszarze południowo-wschodniej Kanady, otoczonym lasami (zaznaczony kółkiem na mapie). Wartości zostały ustalone na rok 2000 i są przewidywane na rok 2080.

ZADANIE 8.


odsetek danego stadium kleszcza wśród wszystkich osobników w środowisku w danym miesiącu [%]
2000
2080
60
50
40
30
20
10
0
S L M K M C L S W P L G
miesiąc
zima
wiosna
lato
jesień
Legenda:
larwa
nimfa
osobnik dorosły

ZADANIE 8.

Zadanie 8.1. (0-1)

Na podstawie schematu określ, do jakiej gromady stawonogów należy kleszcz. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając cechę budowy kleszcza widoczną u dorosłego osobnika, która jest charakterystyczna wyłącznie dla tej gromady.

Kleszcz należy do (*owadów* / ***pajęczaków*** / *skorupiaków*).

Świadczy o tym: **ma 4 pary odnóży krocznych / ma 8 odnóży krocznych / obecność nogogłaszczek**

Nie uznaje się odniesienia tylko do „obecności głowotułowia i odwłoka”, gdyż jest to cecha charakterystyczna także dla skorupiaków, oraz obecności 4 par odnóży bez informacji o ich funkcji, a także określenia „kończyny”.
Nie uznaje się cech charakterystycznych dla pajęczaków, ale niewidocznych na rysunku, np.: „obecności szczękoczułków”

ZADANIE 8.

Zadanie 8.2. (0-1)

Wskaż miesiąc, w którym małe ptaki miały największe szanse na zarażenie *B. burgdorferi:*

1. w roku 2000: sierpień **2. w roku 2080: lipiec**

Zadanie 8.3. (0-1)

Określ przyczynę spadku odsetka nimf a wzrostu odsetka osobników dorosłych na przełomie lata i jesieni w 2000 roku.

1 p. - za określenie przyczyny odnoszącej się do przemiany nimf w osobniki dorosłe

- nimfy uległy przeobrażeniu w osobniki dorosłe

ZADANIE 8.

Zadanie 8.4. (0-1)

Wyjaśnij jak globalne ocieplenie wpłynęło na ryzyko infekcji *B. burgdorferi* u ludzi. W odpowiedzi uwzględnij przeżywalność dorosłych form kleszczy zimą.

1 p. - za wyjaśnienie uwzględniające zwiększenie przeżywalności osobników dorosłych zimą i możliwość żerowania tych form na człowieku zimą przenoszących *B. burgdorferi* lub złożenie przez osobniki dorosłe większej liczby jaj, co przekłada się na większą liczbę nimf żerujących na człowieku przenoszących *B. burgdorferi*

- W wyniku globalnego ocieplenia większa liczba osobników dorosłych kleszczy przetrwa zimę, więc z racji tego, że osobniki dorosłe żywią się krwią człowieka, to już zimą mogą zacząć na nim żerować i zainfekować go *B. burgdorferi*.

ZADANIE 8.

- Globalnie ocieplenie skutkuje wzrostem temperatury, dzięki czemu więcej form dorosłych kleszczy będzie przeżywać zimę, więc więcej samic będzie składać jaja, z których wykluwają się larwy przekształcające się w nimfy w drugim roku, które żerują na człowieku i mogą przenosić *B. burgdorferi* na ludzi.

Zadanie 8.5. (0-1)

Na podstawie wykresów oceń, czy poniższe zdania są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	W wyniku globalnego ocieplenia zasięg występowania nimf na przestrzeni roku zwiększył się.	**P**	**F**
2.	Pora roku, w której występuje największy odsetek larw nie zmieni się w latach 2000-2080.	**P**	**F**

ZADANIE 9.

Zadanie 9.

Kardiomiocyty mięśnia przedsionka syntezują i wydzielają do krwi hormon o nazwie peptydowy czynnik natriuretyczny (ANP). Bodźcem do wydzielenia tego hormonu jest wysokie stężenie jonów sodu we krwi lub duża ilość krwi krążącej.

Zadanie 9.1. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby poprawnie opisywały wpływ przekaźników ANP **na układ moczowy i krwionośny. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.**

ANP wydzielony do krwi (*nasila* / ***hamuje***) w kanalikach nerkowych (***resorpcję*** / *sekrecję*) jonów sodu oraz wody. Wpływa to bezpośrednio na ciśnienie krwi, prowadząc do jego (***obniżenia*** / *wzrostu*).

ZADANIE 9.

Zadanie 9.2. (0-1)

Podaj nazwę hormonu, który działa antagonistycznie do ANP.

aldosteron

Uwaga: Nie uznaje sie odpowiedzi „wazopresyna”, ponieważ nie pobudza ona resorpcji jonów sodu.

ZADANIE 9.

Zadanie 9.3. (0-1)

Określ, gdzie znajduje się receptor dla ANP w komórkach docelowych. Odpowiedź uzasadnij.

1 p. - za określenie, że receptor dla ANP znajduje się w błonie komórkowej komórek docelowych i uzasadnienie odnoszące się do peptydowej budowy ANP i jego niezdolności do pokonania błony komórkowej

- Receptor dla ANP znajduje się w błonie komórkowej komórek docelowych, gdyż jest to hormon peptydowy, który nie ma możliwości przejścia przez błonę komórkową.

- Receptor dla ANP znajduje się w błonie komórkowej komórki docelowej, gdyż jest on hormonem peptydowym i nie może przejść przez hydrofobową dwuwarstwę lipidową.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi, w których uczeń określa lokalizację receptorów „na błonie komórkowej”.

ZADANIE 10.

Zadanie 10.

Antygeny A oraz B układu grup krwi AB0 powstają ze wspólnego prekursora, tzw. antygenu H. Glikozylotransferazy kodowane przez allele $\mathbf{I^A}$ oraz $\mathbf{I^B}$ genu ABO z chromosomu 9 przyłączają do antygenu H odpowiednie reszty cukrowe: N-acetylogalaktozaminę (antygen A) lub galaktozę (antygen B). Recesywny allel **i** nie koduje funkcjonalnej glikozylo-transferazy, dlatego u osób z grupą krwi 0 w błonie komórkowej erytrocytów znajduje się antygen H. Każdy człowiek wytwarza przeciwciała skierowane przeciwko wszystkim antygenom spośród A, B, H, których nie posiadają jego erytrocyty. Dlatego np. osoba z grupą krwi 0 posiada przeciwciała anty-A i anty-B.

Przed transfuzją krwi wykonuje się tzw. próbę krzyżową (inaczej próbę zgodności). Polega ona na zmieszaniu krwinek dawcy z surowicą biorcy (zawierającą przeciwciała biorcy). Jeżeli surowica zawiera przeciwciała skierowane przeciwko antygenom krwinek dawcy, następuje aglutynacja.

ZADANIE 10.

W 1952 roku Y. M. Bhende opisał ciekawy przypadek grupy krwi, która w próbach krzyżowych dawała niespotykane wcześniej wyniki, przedstawione na poniższym schemacie. Zakładamy, że w próbach krzyżowych występowała zgodność w układach grup krwi innych niż AB0 (Rh, MN, itd.).

ZADANIE 10.

dawca (krwinki)

biorca (surowica)	A	B	AB	0
A		✕	✕	
B	✕		✕	
AB				
0	✕	✕	✕	

dawca (krwinki)

biorca (surowica)	?
A	
B	
AB	
0	

dawca (krwinki)

biorca (surowica)	A	B	AB	0
?	✕	✕	✕	✕

✕ – aglutynacja

? – opisana przez dr. Bhende grupa krwi

ZADANIE 10.

Ze względu na miejsce pracy dr. Bhende zjawisko to nazwano fenomenem bombajskim. Dalsze badania pozwoliły wyjaśnić przyczynę występowania fenomenu bombajskiego. Osoby nim dotknięte posiadają mutację genu FUT1 leżącego na chromosomie 19 i kodującego fukozylotransferazę – jest to enzym odpowiedzialny za wytwarzanie antygenu H. Synteza antygenu H u osób z taką mutacją nie jest możliwa. Prawidłowy allel genu FUT1 kodujący fukozylotransferazę oznacza się jako **H**, zaś jego wadliwą wersję – jako **h**.

Fenomen bombajski nazywa się także fenotypem Bombay albo grupą krwi typu Bombay. Jest to niezwykle rzadka grupa krwi – osoby będące jej posiadaczami to zaledwie 0,0004% całej ludzkiej populacji.

ZADANIE 10.

Zadanie 10.1. (0-2)

Na podstawie tekstu i własnej wiedzy oceń, czy poniższe zdania dotyczące fenomenu Bombajskiego są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Osoba o grupie krwi typu Bombay jest uniwersalnym dawcą krwi.	**P**	**F**
2.	Krew dawcy o grupie typu Bombay w próbie krzyżowej zachowuje się identycznie jak krew dawcy o grupie 0.	**P**	**F**
3.	Mutacja genu FUT1 leżącego na chromosomie 19. jest przykładem mutacji chromosomowej.	**P**	**F**

ZADANIE 10.

Zadanie 10.2. (0-1)

Wyjaśnij dlaczego przetoczenie grupy krwi 0 osobie o grupie krwi typu Bombay niesie za sobą poważne konsekwencje.

1 p. - za wyjaśnienie uwzględniające przyczynę - obecność antygenów H w erytrocytach krwi grupy 0, mechanizm - łączenie się erytrocytów krwi grupy 0 z przeciwciałami anty-H, skutek - aglutynacja przetoczonych krwinek

- Erytrocyty osób o grupie krwi 0 mają w błonie komórkowej antygen H, którego nie ma w błonie erytrocytów u osoby o grupie krwi Bombay, więc w osoczu krwi osoby o grupie krwi Bombay obecne są przeciwciała anty-H, które po przetoczeniu erytrocytów o grupie krwi 0 będą powodowały ich aglutynację.

ZADANIE 10.

Zadanie 10.3. (0-2)

W pewnej hinduskiej rodzinie matka o grupie krwi 0 i ojciec o grupie krwi AB spodziewają się potomstwa. Wiedząc, że matki każdego z obojga rodziców mają grupę krwi typu Bombay oblicz prawdopodobieństwo urodzenia przez tę parę dziecka o grupie krwi typu Bombay.

Genotyp matki: **iiHh** lub **i^0i^0Hh** Genotyp ojca: **I^AI^BHh**

♀ \ ♂	**I^AH**	**I^Ah**	**I^BH**	**I^Bh**
iH	I^AiHH	I^AiHh	I^BiHH	I^BiHh
ih	I^AiHh	**I^Aihh**	I^BiHh	**I^Bihh**

Prawdopodobieństwo wynosi:
25% lub **0,25** lub **2/8** lub **1/4**

ZADANIE 10.

Zadanie 10.4. (0-1)

Oblicz, korzystając z równania Hardy'ego-Weinberga, częstość występowania allelu H w populacji ludzkiej.

$0{,}0004\% = q^2$

$q^2 = 0{,}000004$

$q = 0{,}002$

$p = 1 - q = 1 - 0{,}002 =$ **0,998 = 99,8%**

Częstość występowania allelu H w populacji ludzkiej wynosi: 0,998 lub **99,8%**

ZADANIE 11.

Zadanie 11.

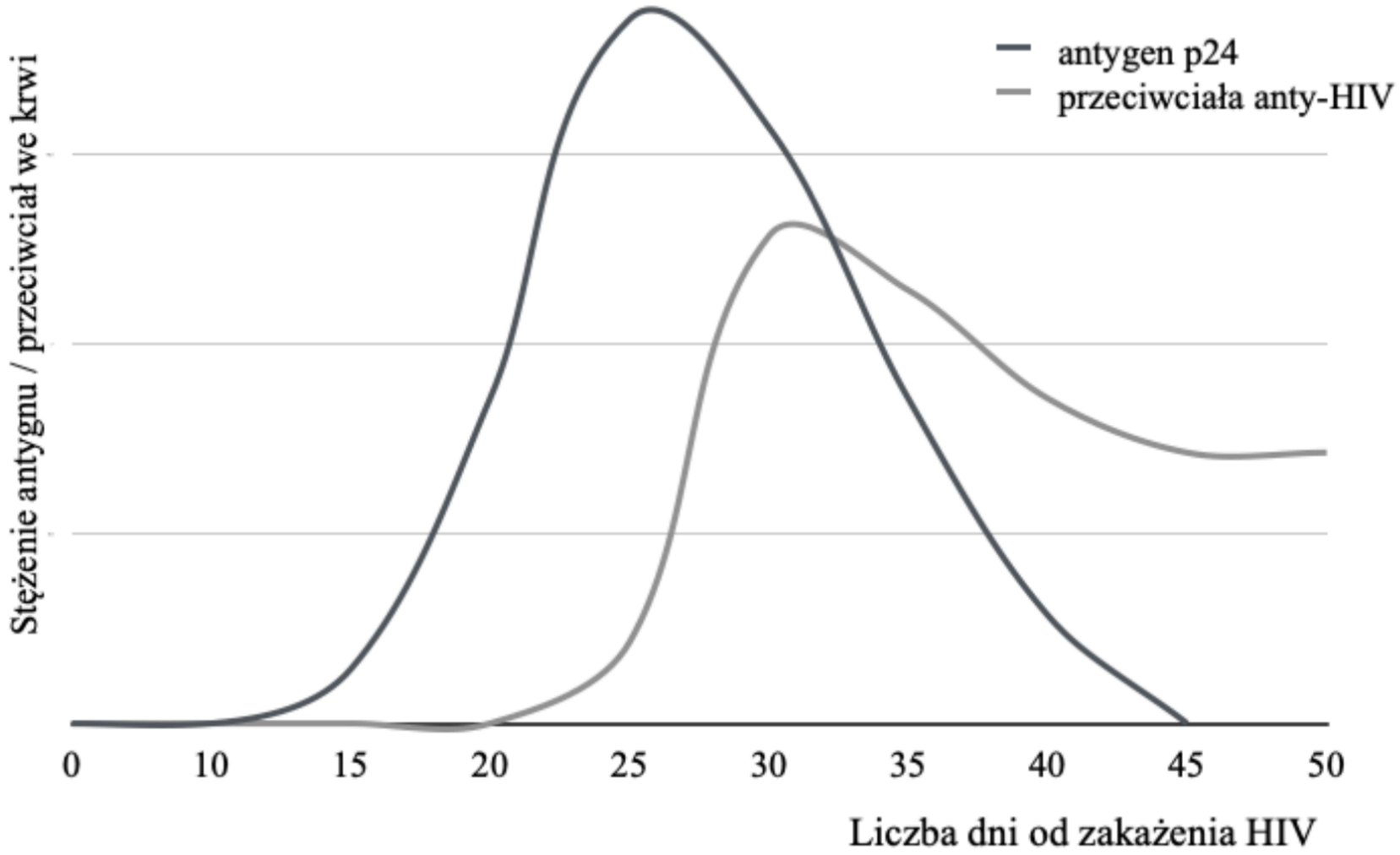
Wirus HIV to wirus, który należy do grupy RNA-wirusów oraz retrowirusów. W profilaktyce istotną rolę odgrywają testy przesiewowe, które są bardzo czułe i szybko wykrywają zakażenie.Wyróżnia się dwa typy testów:

- III generacji - wykrywające przeciwciała anty-HIV, skierowane przeciwko antygenowi p24
- IV generacji - wykrywające oprócz przeciwciał wolny antygen p24 wirusa HIV

Wykrycie przeciwciał i/lub antygenu oznacza wynik pozytywny i fakt zakażenia. Aby wynik był wiarygodny, test należy przeprowadzić w odpowiednim czasie od zakażenia.

Poniższy wykres przedstawia zmiany stężenia antygenu p24 i przeciwciał anty-HIV we krwi u osoby zarażonej.

ZADANIE 11.


antygen p24
przeciwciała anty-HIV
Stężenie antygnu / przeciwciał we krwi
0
10
15
20
25
30
35
40
45
50
Liczba dni od zakażenia HIV

ZADANIE 11.

Zadanie 11.1. (0-1)

Wykaż związek pomiędzy wzrostem stężenia przeciwciał anty-HIV a spadkiem stężenia wolnego antygenu p24 we krwi osoby zakażonej.

1 p. — za wykazanie związku uwzględniającego łączenie się przeciwciał anty-HIV z antygenem p24

- Wzrost stężenia przeciwciał anty-HIV powoduje spadek stężenia wolnego antygenu p24, bo przeciwciała anty-HIV łączą się z antygenem p24, tworząc kompleksy antygen-przeciwciało.
- Przeciwciała anty-HIV łączą się swoiście z wolnym antygenem p24 we krwi, przez co jego stężenie spadnie.
- Przeciwciała te są tworzone przeciwko antygenowi p24, a więc będą się z nim swoiście łączyć i dojdzie do spadku stężenia wolnego antygenu p24.

ZADANIE 11.

Zadanie 11.2. (0-1)

Wyjaśnij dlaczego wynik ujemny testu III generacji przeprowadzony tydzień po sytuacji ryzykownej, w której mogło dojść do zakażenia, jest niemiarodajny.

1 p. — za wyjaśnienie uwzględniające oznaczanie w teście III generacji przeciwciał anty-HIV oraz ich brak we krwi po tygodniu lub pojawienie się w krwi później niż po tygodniu

- W testach III generacji oznacza się przeciwciała anty-HIV, które we krwi pojawiają się dopiero po upływie około 3 tygodni od infekcji, więc po tygodniu test ten będzie negatywny, bo nie będzie jeszcze we krwi tych przeciwciał.

- Test III generacji wykrywa przeciwciała anty-HIV. Jego wykonanie po tygodniu od sytuacji ryzykownej jest niemiarodajne, gdyż po tygodniu nie powstały jeszcze przeciwciała - ich synteza następuje najczęściej około 3 tygodnia.

ZADANIE 11.

Zadanie 11.3. (0-1)

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące zakażenia wirusem HIV i testów go wykrywających są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	W celu jak najszybszego wykrycia infekcji HIV od dnia infekcji wskazane jest użycie testu III generacji.	**P**	**F**
2.	Przeciwciała wykrywane w obu testach są wynikiem humoralnej odpowiedzi odpornościowej.	**P**	**F**

ZADANIE 12.

Zadanie 12.

Odczyn Biernackiego (OB) jest wskaźnikiem stanu zapalnego w organizmie. Oznacza się w nim szybkość opadania erytrocytów w pobranej próbce krwi, a wynik podaje się w mm/h. Na opadanie erytrocytów wpływ mają **ciężar erytrocytów oraz ich liczba, gdyż opadające erytrocyty stanowią wzajemnie dla siebie pewien opór.**

Białka ostrej fazy to białka osocza, których ilość zwykle wzrasta w stanach zapalnych. Przyłączają się do receptorów obecnych w błonie komórkowej erytrocytów.

ZADANIE 12.

Zadanie 12.1. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby poprawnie opisywały znaczenie OB w anemii. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Anemia to stan, w którym dochodzi do (***obniżenia*** / *podwyższenia*) liczby erytrocytów we krwi. Po oznaczeniu OB u osoby z anemią obserwuje się (***podwyższenie*** / *obniżenie*) tego wskaźnika.

ZADANIE 12.

Zadanie 12.2. (0-1)

Wyjaśnij dlaczego w stanach zapalnych dochodzi do <u>podwyższenia</u> OB.

1 p. — za wyjaśnienie uwzględniające wzrost syntezy lub stężenia w krwi białek ostrej fazy, łączenie się ich z erytrocytami oraz szybszy opad spowodowany wzrostem ciężaru erytrocytów

- W stanach zapalnych dochodzi do nasilonej syntezy białek ostrej fazy, które łączą się z erytrocytami, co prowadzi do zwiększenia ciężaru erytrocytów, które szybciej opadają.

- W stanach zapalnych wzrasta ilość białek ostrej fazy, które łączą się z receptorami w błonie komórkowej erytrocytów, przez co zwiększony jest ciężar tych erytrocytów, więc będą szybciej opadać w badanej próbce, a zatem dojdzie do podwyższenia OB.

ZADANIE 12.

- W przypadku stanu zapalnego dochodzi do intensywnej syntez białek ostrej fazy, które to będą przyłączać się do receptorów w błonie erytrocytów, zwiększajac ich ciężar. Większa liczba tych białek przełoży się na większy ciężar erytrocytów, a wiec będą one szybciej opadać i wtedy wskaźnik OB wzrasta.

ZADANIE 13.

Zadanie 13.

Cecha kształtu grzebienia u kur uwarunkowana jest współdziałaniem dwóch niezależnie dziedziczących się par alleli. Gen warunkujący wykształcenie się grzebienia różyczkowego (**R**) jest dominujący w stosunku do swego allelu grzebienia nieróżyczkowego (**r**). Inna para alleli kontroluje pojawienie się grzebienia groszkowego (**G**) oraz prostego (**g**). Gdy skojarzy się podwójnie homozygotyczne ptaki o grzebieniu groszkowym z ptakami podwójnie homozygotycznymi o grzebieniu różyczkowym, otrzyma się pokolenie, w którym wszystkie ptaki będą miały odmienny kształt grzebienia niż mieli rodzice, zwany orzeszkowym.

U kur ubarwienie piór warunkowane jest przez gen B występujący w dwóch allelach: allel dominujący (**B**) odpowiada za pióra czarne, a allel recesywny (**b**) za pióra białe. Po skojarzeniu czarnych kogutów z białymi kurami uzyskano pokolenie, które w całości miało ubarwienie nie występujące u rodziców – niebieskie.

ZADANIE 13.

Zadanie 13.1. (0-2)

Skrzyżowano białego koguta o orzeszkowym grzebieniu z niebieską kurą o grzebieniu prostym. Zapisz genotypy krzyżowanych osobników. Wykonaj odpowiednią krzyżówkę genetyczną i na jej podstawie określ prawdopodobieństwo pojawienia się osobnika o groszkowym grzebieniu i białych piórach w potomstwie tej pary rodziców.

genotyp samca (koguta): **RrGgbb** lub **bbRrGg** genotyp kury (samicy): **rrggBb** lub **Bbrrgg**

♀ \ ♂	**RGb**	**rGb**	**Rgb**	**rgb**
rgB	RrGgBb	rrGgBb	RrggBb	rrggBb
rgb	RrGgbb	**rrGgbb**	Rrggbb	rrggbb

Prawdopodobieństwo wynosi: **12,5%** lub **0,125** lub **1/8**.

ZADANIE 13.

Zadanie 13.2. (0-1)

Na podstawie tekstu i własnej wiedzy oceń, czy poniższe zdania dotyczące dziedziczenia cech u kur są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Allele warunkujące kształt grzebienia są przykładem alleli wielokrotnych.	**P**	**F**
2.	Dziedziczenie koloru piór jest przykładem dominacji niezupełnej.	**P**	**F**

ZADANIE 14.

Zadanie 14.

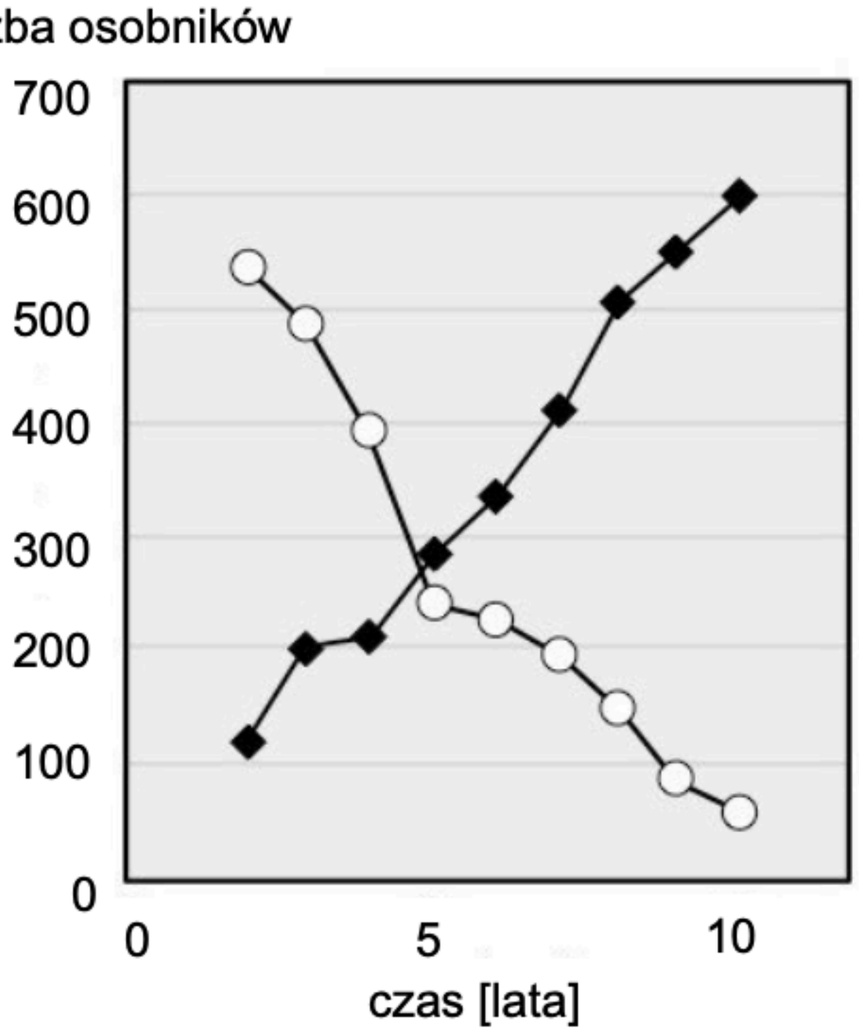
Krępak nabrzoziak, motyl nocny to przedstawiciel rodziny miernikowcowatych. Gąsienice tego gatunku żerują na rozmaitych drzewach i krzewach liściastych a lot motyli żywiących się głównie nektarem kwiatów przypada na okres od połowy maja do początku lipca. Pierwotnym ubarwieniem motyla były jasne barwy, które ułatwiały owadowi kamuflaż pomiędzy jasnymi porostami rosnącymi na pniach drzew. W związku z rewolucją przemysłową w XIX i XX wieku zaobserwowano w Anglii zmianę ubarwienia motyli i przewagę osobników ciemno ubarwionych. Spowodowane to zostało obumieraniem porostów w wyniku zanieczyszczenia powietrza a same owady zmusiło do dostosowania się ubarwieniem do automatycznie, ciemniejszej kory. Fenomen ten nazwano **melanizmem przemysłowym**.

Na poniższym schemacie przedstawiono jak zmieniało się ubarwienie krępaka oraz liczebność obu jego form na przestrzeni lat.

ZADANIE 14.



przed rewolucją przemysłową





po rewolucji przemysłowej

ZADANIE 14.

Zadanie 14.1. (0-1)

Podkreśl rodzaj doboru naturalnego, którego przykładem jest melanizm przemysłowy.

dobór stabilizujący **dobór kierunkowy** dobór rozrywający

Zadanie 14.2. (0-1)

Określ jaki wpływ na liczebność populacji krępaka miałby brak zmiany ubarwienia u większości osobników na ciemny podczas rewolucji przemysłowej. Odpowiedź uzasadnij.

1 p. — za określenie, ze doszłoby do spadku liczebności populacji krępaka i uzasadnienie odnoszące się do częstszego zjadania go przez drapieżniki

- Liczebność spadłaby, bo jasno ubarwione krępaki byłyby łatwiej zauważalne na ciemnej korze przez drapieżniki i częściej zjadane.

ZADANIE 14.

Zadanie 14.3. (0-1)

Wyjaśnij dlaczego obecnie z powodu poprawy stanu środowiska naturalnego dochodzi do utrwalenia cechy warunkującej jasne ubarwienie krępaka.

1 p. — za wyjaśnienie uwzględniające przyczynę - pojawienie się jasnych porostów na drzewach z powodu poprawy stanu środowiska, mechanizm - większe przeżywanie osobników jasnych, skutek - rozmnażanie osobników jasnych

- Poprawa stanu środowiska spowodowała ponowne występowanie jasnych porostów na drzewach. Wobec tego jasno ubarwione krępaki częściej będą przeżywać niż ciemne z powodu lepszego kamuflażu i częściej też będą się rozmnażać i przekazywać tę cechę swojemu potomstwu.
- Poprawa stanu środowiska skutkuje pojawianiem się jasnych porostów na drzewach, przez co jasne osobniki krępaka będą lepiej się maskować niż ciemne, dzięki czemu będą przeżywać i przekazywać geny warunkujące jasne ubarwienie potomstwu, co spowoduje utrwalenie cechy - jasnego ubarwienia krępaka.

ZADANIE 14.

Zadanie 14.4. (0-1)

Wykaż, że osobniki gatunku krępak nabrzoziak zmniejszają nasilenie konkurencji wewnątrzgatukowej w swojej populacji.

1 p. — za wykazanie zmniejszenia nasilenia konkurencji wewnątrzgatunkowej w populacji krępaka uwzględniające spożywanie innego pokarmu przez larwy i osobników dorosłych

- Stadium larwalne krępaka żeruje na drzewach i krzewach liściastych, podczas gdy imago żywi się nektarem kwiatów, więc różne stadia rozwojowe żywią się innym pokarmem, co zmniejsza nasilenie konkurencji wewnątrzgatunkowej w populacji krępaka.

ZADANIE 15.

Zadanie 15.

Występujące na rafie koralowce są powiązane bardzo ścisłą zależnością z wrażliwymi na zmiany temperatury glonami - zooksantellami, które bytują wewnątrz tkanek koralowców i zaopatrują je w węglowodany i tlen. Te jednokomórkowe glony żywią się zbędnymi produktami przemiany materii koralowców, korzystając z wytworzonych przez nie fosforanów i związków azotowych. W tym przypadku glon uzyskuje ochronę i substancje konieczne do przeprowadzania fotosyntezy, a korzyścią korala jest zamiana jego metabolitów w tlen i pokarm.

Rafy koralowe mają swoich naturalnych „szkodników", którymi są zbyt liczne populacje żerujących na nich rozgwiazd. Koralowce stanowią główne źródło pożywienia dla dorosłych rozgwiazd z gatunku *Acanthaster plancia*. Koralowce giną w zastraszającym tempie, a jedną z przyczyn takiego stanu jest nadmiar nawozów sztucznych z rolnictwa, które trafiają do morza. Powoduje to wzrost liczby fitoplanktonu, który stanowi pokarm dla młodych rozgwiazd.

ZADANIE 15.

Zadanie 15.1. (0-1)

Nazwij podaną zależność pomiędzy koralowcami a zooksantellami.

mutualizm obligatoryjny

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi: „mutualizm”, „mutualizm fakultatywny”, „symbioza”.

ZADANIE 15.

Zadanie 15.2. (0-1)

Wyjaśnij, w jaki sposób związki azotowe dostarczane zooksantellom przez koralowce powodują <u>wzrost intensywności</u> przeprowadzania przez te glony fotosyntezy.

1 p. - za wyjaśnienie uwzględniające dostarczanie azotu zooksantellom i jego wykorzystanie do syntezy chlorofilu lub enzymów biorących udział w fotosyntezie

- Koralowce dostarczają zooksantellom duże ilości związków azotowych wykorzystywanych przez zooksantelle do syntezy chlorofilu, przez co więcej go powstaje i zooksantelle intensywniej przeprowadzają fotosyntezę.

- Związki azotowe przekazywane zooksantellom przez koralowce mogą być przez te glony wykorzystane do syntezy większej ilości enzymów biorących udział w fotosyntezie, dlatego zwiększona ilość tych enzymów przełoży się na wzrost intensywności fotosyntezy.

ZADANIE 15.

Zadanie 15.3. (0-1)

Wyjaśnij, w jaki sposób globalne ocieplenie zagraża istnieniu raf koralowych.

1 p. - za wyjaśnienie uwzględniające przyczynę - wzrost temperatury wód, mechanizm - ginięcie zooksantelli i skutek - śmierć koralowców z powodu braku pokarmu lub tlenu

- Globalne ocieplenie powoduje wzrost temperatury wód, w których żyją koralowce i powiązane z nimi zooksantelle. Zooksantelle wykazują bardzo wąski zakres tolerancji na temperaturę wody - jej wzrost powoduje obumieranie tych glonów, a co za tym idzie - koralowców z powodu braku pokarmu, który zooksantelle przekazują koralowcom.

- Koralowce żyją w mutualizmie obligatoryjnym z glonami - zooksantellami, które to są wysoce wrażliwe na zmiany temperatury. W wyniku globalnego ocieplenia i wyższej temperatury wód może dojść do obumierania tych glonów i koralowce wtedy tracą źródło tlenu i pokarmu i też giną.

ZADANIE 15.

Zadanie 15.4. (0-1)

Wykaż, że zmniejszenie napływu sztucznych nawozów z rolnictwa spowoduje wzrost liczebności koralowców.

1 p. - za wyjaśnienie uwzględniające przyczynę - mniejszy napływ nawozów, mechanizm - mniejszą ilość pokarmu dla młodych rozgwiazd i skutek - mniejszą liczebność dorosłych rozgwiazd żywiących się koralowcami

- Zmniejszenie napływu sztucznych nawozów z rolnictwa spowoduje zmniejszenie liczebności fitoplanktonu, którym żywią się młode rozgwiazdy, więc dojdzie do spadku liczebności dorosłych rozgwiazd, a co za tym idzie - do wzrostu liczebności koralowców, którymi żywią się dorosłe rozgwiazdy.

- Zmniejszenie napływu sztucznych nawozów, które są pożywieniem dla młodych rozgwiazd spowoduje spadek liczebności rozgwiazd żywiących się koralowcami, więc koralowce bedą w mniejszym stopniu zjadane, dzięki czemu wzrośnie ich liczebność.