KURS

„ BIOLOGIA POD KLUCZ"

EKOLOGIA

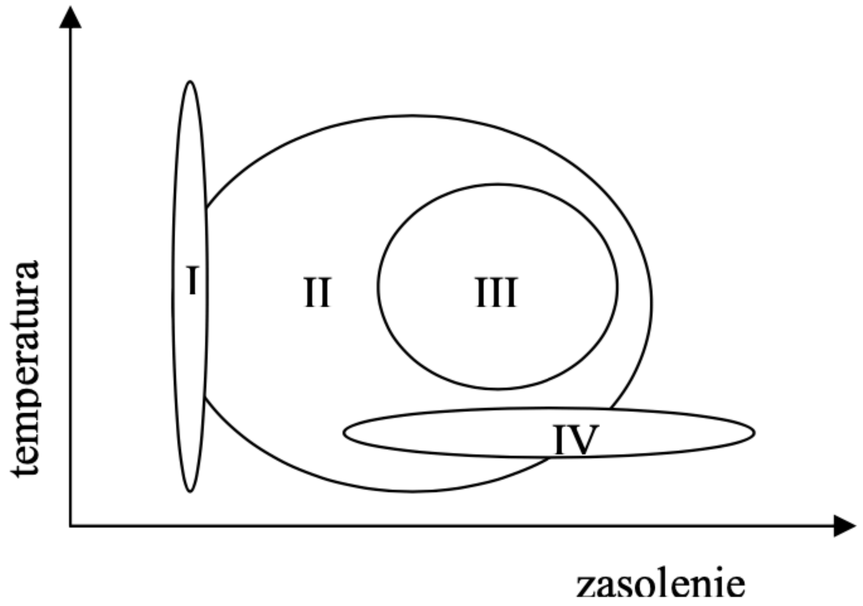
Prezentacja jest chroniona prawnie przed kopiowaniem bez pisemnej zgody autora i stanowi „utwór" i w myśl Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 1994 r., Nr 24, poz. 83 z późn. zm.).

ZADANIE 1.

Zadanie 1.

Przedział między najwyższą i najniższą wartością czynnika środowiska, w którym organizm jest w stanie funkcjonować, nazywa się zakresem tolerancji ekologicznej. Organizmy wskaźnikowe charakteryzują się wąskim zakresem tolerancji na określony czynnik środowiska i są wykorzystywane w praktyce do określania stanu środowiska ze względu na ten czynnik.

Poniżej schematycznie przedstawiono zakresy tolerancji na zasolenie i temperaturę organizmów czterech gatunków oznaczonych numerami I, II, III, IV.



ZADANIE 1.

Zadanie 1.1. (0-2)

Wybierz dwa gatunki spośród I—IV, które mogą być wykorzystane jako organizmy wskaźnikowe do oceny stanu środowiska ze względu na określony czynnik. Każdemu gatunkowi przyporządkuj nazwę odpowiedniego czynnika.

Organizmy gatunku **I**, czynnik środowiska **zasolenie**.

Organizmy gatunku **IV**, czynnik środowiska **temperatura**.

Zadanie 1.2. (0-1)

Wybierz gatunek, który na pewno nie może być wykorzystany do oceny stanu środowiska. Odpowiedź uzasadnij.

1 p. – za wybranie gatunku nr II i uzasadnienie odnoszące się do szerokiego zakresu tolerancji na zasolenie i temperaturę wody

- Gatunek II, gdyż ma bardzo szeroki zakres tolerancji w stosunku do obydwu czynników środowiska - zasolenia i temperatury wody.

ZADANIE 2.

Zadanie 2. (0-1)

Pomiędzy tojadem mocnym a trzmielami istnieje nieantagonistyczna zależność międzygatunkowa. Tojad to roślina o kwiatach przystosowanych kształtem do trzmiela, który je zapyla. W kwiecie tojadu jedna z działek korony tworzy łukowato wygięty hełm, u którego podstawy znajdują się dwa miodniki. Tojad mocny rośnie tylko na tych obszarach, na których występują trzmiele, natomiast te owady żyją również na obszarach, gdzie nie rosną tojady.

Podaj nazwę opisanej zależności międzygatunkowej i określ, dla którego z organizmów — trzmiela czy tojadu — ten związek jest obligatoryjny. Uzasadnij odpowiedź, odnosząc się do obu organizmów.

1 p. – za podanie poprawnej nazwy zależności występującej między tojadem i trzmielem oraz określenie i uzasadnienie obligatoryjności tego związku dla tojadu i nieobligatoryjności dla trzmiela.

Jest to mutualizm. Związek ten jest obligatoryjny dla tojadu, ponieważ jedynym zapylaczem dla tojadu jest trzmiel, (dlatego rośnie wyłącznie na obszarach, na których żyje ten owad), natomiast dla trzmiela ten związek jest nieobligatoryjny, ponieważ trzmiel może korzystać z miodników innych roślin.

Uwaga: Nie uznaje się zbyt ogólnej odpowiedzi „symbioza”.

ZADANIE 3.

Zadanie 3.

W brodawkach korzeniowych roślin motylkowych (bobowatych) żyją bakterie z rodzaju *Rhizobium*, które mają zdolność wiązania azotu cząsteczkowego dzięki posiadaniu kompleksu enzymatycznego — nitrogenazy. Enzym ten jest wrażliwy na tlen. Specyficznym przykładem zależności pomiędzy rośliną a żyjącymi w jej korzeniach bakteriami jest, znajdujące się w brodawkach, białko leghemoglobina, która wiąże tlen, podobnie jak hemoglobina zwierząt. Niezwykłe jest to, że część białkowa leghemoglobiny jest produkowana przez roślinę, zaś część niebiałkowa — hem przez bakterie *Rhizobium*.

Zadanie 3.1. (0-1)

Uzasadnij, że budowa leghemoglobiny świadczy o tym, iż przedstawiona zależność ma charakter mutualizmu obligatoryjnego.

1 p. - za poprawne uzasadnienie uwzględniające udział zarówno rośliny, jak i bakterii przy syntezie leghemoglobiny

- Jest to mutualizm obligatoryjny, bo zarówno bakterie, jak i roślina biorą udział w syntezie białka leghemoglobiny. Część białkowa jest syntetyzowana przez roślinę, zaś hem przez bakterie Rhizobium.

ZADANIE 3.

Zadanie 3.2. (0-1)

Wyjaśnij znaczenie białka leghemoglobiny dla procesu wiązania azotu przez bakterie *Rhizobium*.

1 p. - za poprawne wyjaśnienie uwzględniające: przyczynę - aktywność nitrogenazy w warunkach beztlenowych, mechanizm - wiązanie tlenu przez leghemoglobinę oraz skutek - wiązanie azotu przez bakterie Rhizobium

- Nitrogenaza jest aktywna wyłącznie w warunkach beztlenowych, dlatego obecność leghemoglobiny w brodawkach jest niezbędna, bo wiąże ona tlen i stwarza beztlenowe warunki, co pozwala na prawidłowe funkcjonowanie nitrogenazy i wiązanie azotu przez bakterie Rhizobium.

ZADANIE 3.

Zadanie 3.3. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego w celu zwiększenia efektywności plonów roślin uprawnych rolnicy wysiewają na polach rośliny motylkowe.

1 p. - za poprawne wyjaśnienie uwzględniające wzbogacenie gleby w związki azotowe po rozłożeniu roślin motylkowych, wykorzystanie azotu do konkretnego procesu przez rośliny uprawne i skutek - zwiększenie plonów.

Rośliny motylkowate po zwiędnięciu i rozłożeniu przez reducentów wzbogacają glebę w związki azotu niezbędne dla roślin do:

- syntezy chlorofilu potrzebnego w fotosyntezie do wytwarzania związków organicznych, a co za tym idzie większych plonów.
- syntezy białek enzymatycznych potrzebnych w fotosyntezie do wytwarzaniu związków organicznych, a co za tym idzie większych plonów.

ZADANIE 4.

Zadanie 4.

Sawanny stanowią ogromne naturalne pastwiska dla wielu gatunków kopytnych. Głównym pokarmem tych zwierząt są trawy. **Zebry żywią się długimi suchymi źdźbłami, antylopy jedzą przede wszystkim krótkie boczne pędy traw**, natomiast gazele pasą się tam, gdzie inne kopytne już żerowały. Na grzbietach dużych ssaków kopytnych, np. zebr, czasowo przebywają ptaki bąkojady wyjadające z ich skóry kleszcze i inne pasożyty. Bąkojady nie tylko oczyszczają skórę zwierząt, lecz także pełnią funkcję strażników ostrzegających o zbliżającym się zagrożeniu, np. o obecności lwa.

Zadanie 4.1. (0-1)

Na podstawie podanych informacji oceń prawdziwość poniższego stwierdzenia. Odpowiedź uzasadnij.

„Między zebrami a antylopami występuje silna konkurencja o pokarm”.

1 p. - za określenie, że powyższe zdanie jest fałszywe oraz uzasadnienie odnoszące się do spożywania przez te zwierzęta innych części traw.

- Zdanie to jest fałszywe, ponieważ zebry żywią się długimi suchymi źdźbłami traw, a antylopy krótkimi bocznymi pędami traw.

ZADANIE 4.



Zadanie 4.2. (0-1)

Podaj dokładną nazwę poziomu troficznego, na którym występują wymienione w tekście zwierzęta kopytne.

poziom roślinożerców / roślinożercy / konsumenci I-rzędu / II poziom troficzny

Zadanie 4.3. (0-1)

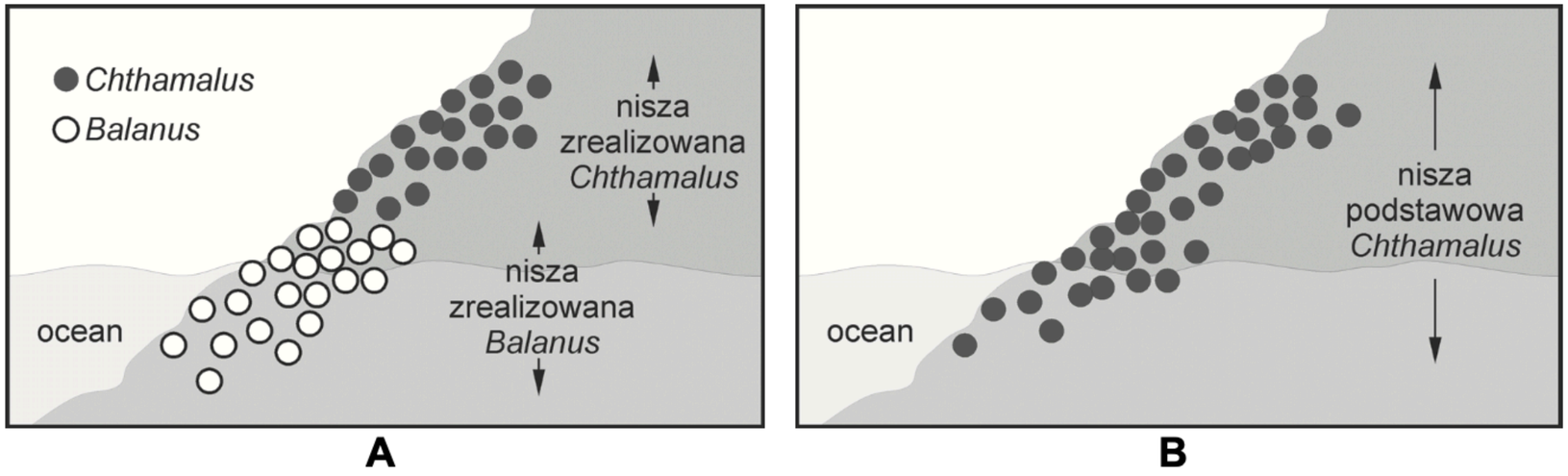
Podaj nazwę zależności międzygatunkowej występującej między zebrami a bąkojadami, przedstawionej w tekście.

mutualizm fakultatywny

ZADANIE 5.

Zadanie 5.

Ekologiczna nisza podstawowa gatunku, czyli nisza potencjalnie zajmowana przez ten gatunek w warunkach optymalnych, jest często inna niż nisza zrealizowana, czyli rzeczywista, zajmowana w danych warunkach abiotycznych i biotycznych. Aby sprawdzić, czy na niszę ekologiczną wpływa konkurencja międzygatunkowa, badano dwa gatunki pąkli (**skorupiaki osiadłe, obojnaki, rozmnażające się m.in. przez zapłodnienie krzyżowe**). Pąkle te wykazują warstwowe rozmieszczenie na zalewanych wodą skałach wzdłuż wybrzeży Szkocji. *Chthamalus stellatus* jest znajdowany wyżej na skałach niż *Balanus balanoides* (rysunek A). Po usunięciu przez badaczy *B. balanoides* z niektórych jego stanowisk okazało się, że *C. stellatus* rozprzestrzenił się na tereny wcześniej zajmowane przez *B. balanoides* (rysunek B)



ZADANIE 5.

Zadanie 5.1. (0-1)

Sformułuj wniosek dotyczący wpływu konkurencji międzygatunkowej na niszę ekologiczną *Chthamalus stellatus*. We wniosku uwzględnij niszę zrealizowaną i podstawową.

1 p. – za prawidłowo sformułowany wniosek wykazujący wpływ konkurencji międzygatunkowej na niszę ekologiczną Chthamalus stellatus z uwzględnieniem różnic między niszą podstawową i zrealizowaną.

- Konkurencja międzygatunkowa powoduje, że nisza zrealizowana/rzeczywista Chthamalus stellatus jest węższa/zawężona w stosunku do podstawowej/potencjalnej.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi „Nisza podstawowa zawęża się/jest zawężana do zrealizowanej.”

Nisza podstawowa z definicji nie może ulegać zmianom. Jedynie rozmiar niszy zrealizowanej może się zmieniać i w szczególnym przypadku odpowiadać niszy podstawowej.

ZADANIE 5.

Zadanie 5.2. (0-2)

Oceń, czy na podstawie opisu tego doświadczenia i jego wyników można sformułować wnioski podane w tabeli. Zaznacz T (tak), jeśli wniosek wynika z tego doświadczenia, albo N (nie) — jeśli z niego nie wynika.

1.	Zróżnicowanie nisz zrealizowanych *Chthamalus stellatus* i *Balanus balanoides* pozwala na koegzystencję populacji obu gatunków w biocenozie.	**T**	**N**
2.	Usunięcie *Chthamalus stellatus* z jego stanowiska spowoduje, że *Balanus balanoides* zajmie wyższe partie skał.	**T**	**N**
3.	*Chthamalus stellatus* ma szeroki zakres tolerancji, a *Balanus balanoides* ma wąski zakres tolerancji.	**T**	**N**

ZADANIE 5.



Zadanie 5.3. (0-1)

Korzystając z podanych informacji, przedstaw jedną korzyść, jaką odnoszą pąkle z życia w skupiskach.

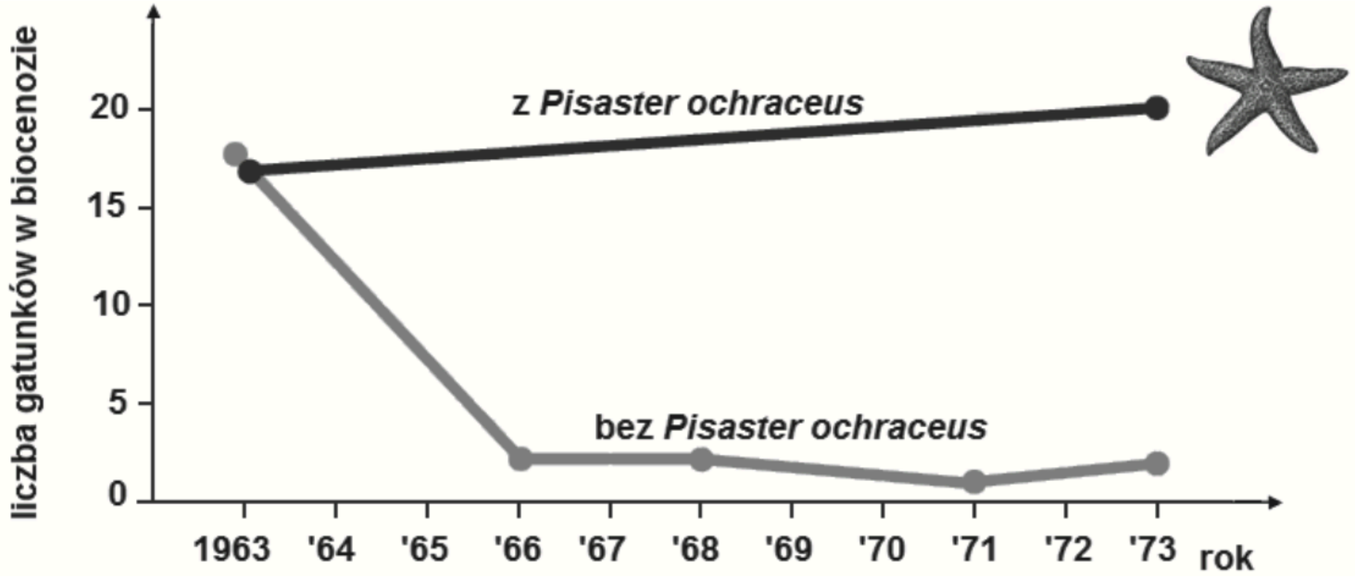
1 p. – za poprawne podanie znaczenia skupiskowego życia pąkli odwołujące się do ułatwienia rozmnażania.

- Życie pąkli w skupiskach ułatwia im rozmnażanie się/zapłodnienie krzyżowe.

ZADANIE 6.

Zadanie 6.

U zachodnich wybrzeży Ameryki Północnej w biocenozach strefy pływów występuje rozgwiazda *Pisaster ochraceus*, żywiąca się małżami, głównie — omułkami z dominującego tam gatunku *Mytilus californianus*. *Pisaster ochraceus* nie występuje licznie w biocenozie, ale wywiera na nią duży wpływ. Przez 10 lat badano wpływ występowania tego drapieżnika na różnorodność gatunkową biocenozy. Eksperyment prowadzono równolegle na poletkach, gdzie występowała naturalnie rozgwiazda *Pisaster ochraceus*, oraz na takich, z których usuwano osobniki tego gatunku. **Na poletkach bez udziału rozgwiazdy omułki opanowały skały i wyeliminowały inne bezkręgowce oraz glony**. Na wykresie zilustrowano wyniki eksperymentu.



ZADANIE 6.



Na podstawie analizy wyników eksperymentu, sformułuj wniosek dotyczący wpływu rozgwiazdy *Pisaster ochraceus* na <u>bogactwo gatunkowe</u> opisanej biocenozy. W odpowiedzi uwzględnij <u>zależności międzygatunkowe pomiędzy organizmami tej biocenozy</u>.

1 p. – za prawidłowy wniosek odnoszący się do utrzymywania bogactwa gatunkowego biocenozy dzięki zmniejszeniu konkurencji międzygatunkowej w wyniku ograniczenia liczebności omułków.

- Rozgwiazda *Pisaster ochraceus* przyczynia się do zwiększenia liczby gatunków bezkręgowców i glonów poprzez zmniejszenie liczebności populacji konkurujących z nimi omułków.
- Rozgwiazda ogranicza liczebność omułków, umożliwiając tym samym rozwój innych gatunków w tej biocenozie, które są wypierane przez omułki.
- Rozgwiazda chroni bogactwo gatunkowe biocenozy poprzez zmniejszenie konkurencji międzygatunkowej w wyniku ograniczenia liczebności omułków.
- Rozgwiazda *Pisaster* jest drapieżnikiem ograniczającym liczebność omułków, wypierających inne gatunki w tej biocenozie, dzięki czemu utrzymywane jest w niej bogactwo gatunkowe.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi z odniesieniem wyłącznie do drapieżnictwa rozgwiazdy, w której pominięto wpływ omułków na inne gatunki w tej biocenozie.

ZADANIE 6.



Rola omułków była często pomijana lub błędnie określana jako drapieżnictwo, np.:

Rozgwiazda ogranicza ilość omułków, co jest korzystne dla różnorodności gatunkowej biocenozy, gdyż omułki żywiąc się innymi bezkręgowcami eliminują je.

Prawidłowa odpowiedź powinna się odnosić do utrzymywania bogactwa gatunkowego biocenozy dzięki zmniejszeniu konkurencji międzygatunkowej w wyniku ograniczenia liczebności omułków.

ZADANIE 7.

Zadanie 7.

Raflezje, czyli bukietnice, można spotkać tylko na terenach Azji południowo-wschodniej, w wilgotnych lasach równikowych, gdzie występują niezbędne dla ich rozwoju liany z rodzaju *Tetrastigma*. **Przez raflezje wytwarzane są bezzieleniowe długie, nitkowate komórki (haustoria) przerastające tkanki lian** — widoczne są jedynie ich duże kwiaty, wyrastające z ziemi u podnóża pni lian. Najbardziej znanym gatunkiem jest bukietnica Arnolda, wytwarzająca kwiaty, których średnica dochodzi prawie do 1 metra. Kwiaty te są rozdzielnopłciowe, mają pięć mięsistych płatków, o różnych odcieniach czerwieni, brązu i żółci, często pokrytych plamkami. Wyglądem przypominają gnijące mięso i wydzielają zapach towarzyszący jego rozkładowi. Cechy te powodują, że kwiatami interesują się muchy, ale w środku kwiatu owady te nie znajdują pokarmu, dlatego szybko go opuszczają, przenosząc pyłek na swoim ciele. Obecnie bukietnica Arnolda, podobnie jak inne gatunki tego rodzaju, jest zagrożona wyginięciem.

Zadanie 7.1. (0-1)

Zaznacz prawidłowe dokończenie zdania.

Zależność między raflezjami a lianami to

A. konkurencja. **B. pasożytnictwo.** C. komensalizm. D. mutualizm.

ZADANIE 7.

Bukietnica Arnolda

Z powodu odoru nazywany jest przez mieszkańców Sumatry „trupim kwiatem”.



ZADANIE 7.

Zadanie 7.2. (0-1)

Określ, czy zależność między raflezjami a muchami zapylającymi jej kwiaty jest przykładem mutualizmu. Odpowiedź uzasadnij.

1 p. – za określenie, że nie jest to mutualizm, oraz prawidłowe uzasadnienie uwzględniające brak korzyści dla much.

- Nie, ponieważ w zależności mutualistycznej korzyści powinny odnosić oba organizmy, a dla much nie jest ona korzystna.
- Nie jest przykładem mutualizmu, ponieważ muchy nie znajdują w kwiatach pokarmu, a tym samym nie odnoszą żadnej korzyści.
- Nie jest przykładem mutualizmu, ponieważ korzyści odnosi tylko raflezja.

Uwaga: Nie uznaje się odniesienia wyłącznie do definicji mutualizmu np. „Nie, ponieważ nie jest to zależność obustronnie korzystna". Zdający musi wykazać, że zależność nie jest obustronnie korzystna, odwołując się do przykładów w tekście – braku korzyści dla much.

ZADANIE 7.

Zadanie 7.3. (0-1)

Na podstawie tekstu wymień dwa przystosowania kwiatów raflezji do ich zapylania przez muchy.

1 p. – za wymienienie dwóch właściwych przystosowań kwiatów raflezji do zapylania przez muchy, czyli ich charakterystycznego wyglądu i zapachu.

1. Kolor kwiatów przypominający gnijące mięso.
2. Kwiaty cuchnące padliną.

1. Zapach rozkładającego się białka.
2. Mięsiste płatki przypominające padlinę

1. Upodobnienie się kwiatów kolorem do mięsa.
2. Wydzielanie przez kwiat zapachu padliny.

Zasadnicza trudność polegała na wskazaniu cech przywabiających muchy, a nie cech świadczących ogólnie o owadopylności.

Uwaga: Kolejność odpowiedzi nie ma znaczenia. ***Nie uznaje się zbyt ogólnych odpowiedzi dotyczących adaptacji do owadopylności: kolorowe płatki, zapach, lepki pyłek, nieodnoszących się do zwabiania konkretnej grupy zapylaczy – much.***

ZADANIE 7.

Zadanie 7.4. (0-1)

Uzasadnij, że dla ochrony raflezji Arnolda konieczna jest ochrona także innych gatunków poprzez zachowanie całych ekosystemów lasów równikowych w południowo-wschodniej Azji.

1 p. – za poprawną odpowiedź uwzględniającą przynajmniej dwie obligatoryjne zależności międzygatunkowe w lesie równikowym, w tym jedną z bezpośrednim udziałem raflezji (bukietnic).

- Do bytowania bukietnic konieczne są określone gatunki lian, na których pasożytuje, i owady, które je zapylają.
- Ponieważ raflezje pasożytują na lianach, które występują tam, gdzie rosną drzewa.

ZADANIE 7.



To zadanie dotyczyło ochrony przyrody pokazanej przez pryzmat zależności międzygatunkowych. Aspekt edukacyjny zadania polega na pokazaniu, że ochrona pojedynczych gatunków nie jest skuteczna ze względu na rozmaite powiązania z innymi gatunkami, które mogą mieć charakter obligatoryjny. Z tego powodu należy chronić całe ekosystemy.

W tym konkretnym przypadku należało wykazać na co najmniej dwóch przykładach, że raflezja znajduje się w sieci wzajemnych zależności między gatunkami występującymi w lasach równikowych południowo-wschodniej Azji, np.:
Ponieważ raflezje pasożytują na lianach, które występują tam, gdzie rosną drzewa.

Najczęstszy błąd popełniany przez zdających polegał na podaniu tylko jednej zależności dotyczącej bezpośrednio raflezji, np.:
Aby chronić raflezję Arnolda konieczna jest ochrona także lian, ponieważ są one niezbędne do jej rozwoju.

Wśród rozwiązań nieprawidłowych zdarzały się też odpowiedzi zbyt ogólne, nieodwołujące się do przykładów zależności z tekstu.

ZADANIE 8.

Zadanie 8. (0-1)

W faunie Wielkich Jezior Ameryki Północnej oraz w wodach śródlądowych Europy pojawiły się przypadkowo zawleczone gatunki pochodzące z obszaru Morza Czarnego i Morza Kaspijskiego, do których należy m.in. małż – racicznica zmienna (*Dreissena polymorpha*).

W rzece Hudson w Nowym Jorku zaobserwowano, że biomasa fitoplanktonu po inwazji racicznicy zmniejszyła się o 80–90%, a biomasa zooplanktonu żywiącego się fitoplanktonem o ponad 70%. Stwierdzono również, że występowanie ogromnej ilości tych małży na płyciznach rzek i jezior przyczyniło się do bujniejszego wzrostu roślin o liściach zanurzonych w wodzie.

Fitoplankton – mikroskopijne organizmy roślinne, glony oraz sinice żyjące w wodzie,

Zooplankton – plankton stworzony z organizmów zwierzęcych, np.: pierwotniaki, wrotki, skorupiaki, osłonice i larwy owadów.

ZADANIE 8.

Wyjaśnij, dlaczego masowe pojawienie się inwazyjnej racicznicy zmiennej w rzece Hudson doprowadziło do bujniejszego wzrostu występujących tam roślin zanurzonych w wodzie. W odpowiedzi uwzględnij czynności życiowe małży i roślin.

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające wpływ racicznicy zmiennej na przejrzystość wód i dostępność światła niezbędnego zanurzonym roślinom wodnym do fotosyntezy.

- Racicznice, żywiąc się fitoplanktonem, powodują spadek liczebności zooplanktonu. To prowadzi do wzrostu przejrzystości wód i zwiększa dostęp żyjącym tam roślinom do światła, które jest im potrzebne do fotosyntezy, co umożliwia im bujniejszy wzrost.
- Racicznice w zbiornikach wodnych pobierają zawieszone w wodzie drobne cząstki organiczne, przez co wpływają korzystnie na jej przejrzystość. To z kolei prowadzi do zwiększenia dostępności światła dla żyjących pod wodą roślin, które jest im potrzebne do fotosyntezy, co zapewnia ich bujniejszy wzrost.

ZADANIE 9.



Zadanie 9.

Grochodrzew (*Robinia pseudoacacia*), zaliczany w Polsce do gatunków inwazyjnych, jest drzewem z rodziny bobowatych. Do Europy został sprowadzony z Ameryki Północnej już w XVII wieku jako drzewo ozdobne. Z uwagi na niewielkie wymagania glebowe szybko rozprzestrzenił się z nasadzeń i często występuje w lasach oraz zaroślach. Grochodrzew wytwarza **szeroki i silny system korzeniowy**, co przyczynia się do wysuszania głębszych warstw gleby. **Symbioza z bakteriami brodawkowymi** powoduje, że ten gatunek wzbogaca warstwę powierzchniową gleby w azot. Ze względu na ciekawy pokrój, ozdobne kwiaty i liście oraz wytrzymałość na zanieczyszczenia powietrza grochodrzew jest gatunkiem pożądanym w parkach; wykorzystuje się go również do rekultywacji na terenach pogórniczych. Jednak w lasach, zwłaszcza na terenach chronionych, gatunek ten powinien być zwalczany.

ZADANIE 9.

Zadanie 9.1. (0-2)

Na podstawie tekstu wymień <u>dwie</u> cechy grochodrzewu decydujące o tym, że jest on wykorzystywany do rekultywacji gleb na terenach pogórniczych.

1 p. – za podanie dwóch odpowiednich, wymienionych w tekście, cech grochodrzewu decydujących o jego wykorzystaniu do rekultywacji gleb na terenach pogórniczych.

1. Żyje w symbiozie z bakteriami brodawkowymi.
2. Ma szeroki i silny system korzeniowy.

1. Jest wytrzymała na zanieczyszczenia powietrza.
2. Ma niewielkie wymagania glebowe.

1. Wzbogaca glebę w azot.
2. Jest odporna na zanieczyszczenia powietrza.

Uwaga: Kolejność odpowiedzi nie ma znaczenia, ale muszą to być dwie niezależne cechy.

ZADANIE 9.

Jeden rodzaj popełnianego błędu zasługuje na szczególny komentarz. Chodzi o sytuację, kiedy dwa razy podawana jest **ta sama cecha, ale jest ona opisana innymi słowami**, np.:

1. Żyje w symbiozie z bakteriami brodawkowymi.
2. Wzbogaca glebę w azot.

W powyższym przypadku pkt. 2. jest bezpośrednią konsekwencją pkt. 1. – z punktu widzenia ochrony środowiska jest to dokładnie ta sama cecha.

ZADANIE 9.

Zadanie 9.2. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego grochodrzew stanowi zagrożenie dla składu gatunkowego zbiorowisk roślinnych w ekosystemach leśnych na terenach chronionych. W odpowiedzi uwzględnij wpływ tego gatunku na warunki glebowe.

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające zmiany wilgotności lub żyzności gleby oraz tego skutki w postaci ustępowania gatunków leśnych, lub inwazji gatunków azotolubnych lub odpornych na przesuszenie gleby.

- Robinia wysusza glebę oraz wzbogaca ją w azot – może to spowodować zanikanie **gatunków** charakterystycznych dla niektórych siedlisk leśnych.
- Grochodrzew wpływa na zmiany w siedliskach leśnych poprzez zmianę stosunków wodnych, co może powodować zanikanie rzadkich **gatunków** leśnych.
- Gatunek ten powoduje wzbogacanie gleby w azot, co może sprzyjać inwazji **gatunków** azotolubnych.

ZADANIE 9.

Najczęstsze błędy polegały na opisaniu konsekwencji **dla okazów roślin, a nie do zmian składu gatunkowego lasu**, np.:

Ponieważ wytwarza szeroki i silny system korzeniowy powoduje to wysuszanie gleby oraz zabiera miejsce w glebie dla systemów korzeniowych roślin na terenie chronionym.

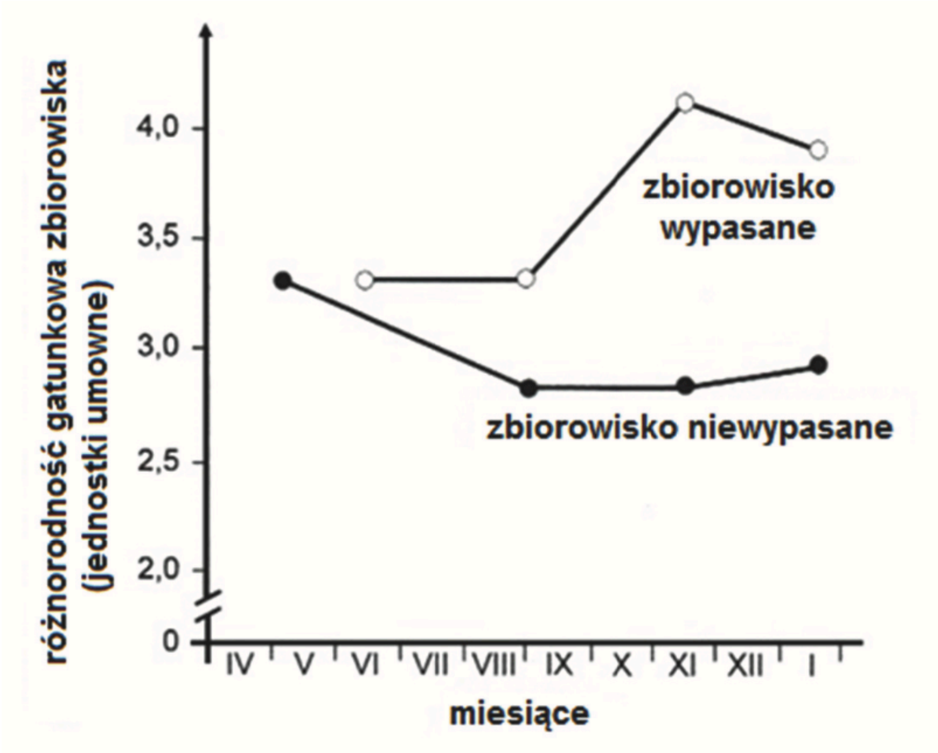
Inny błąd polegał na tym, że zdający podawał prawidłowy skutek w postaci zmian składu gatunkowego, ale pomijał w odpowiedzi przyczynę w postaci wpływu grochodrzewu na warunki glebowe, np.:

Na terenach chronionych występują rośliny, które często są gatunkami unikatowymi, przez co obecność grochodrzewu w takich miejscach, dzięki jego niewielkim wymaganiom glebowym, będzie prowadziła do wyparcia rosnących tam gatunków.

ZADANIE 10.

Zadanie 10.

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



ZADANIE 10.

Zadanie 10.1. (0-1)

Sformułuj wniosek na podstawie przedstawionych wyników badań.

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 10.

Pojawiały się odpowiedzi niepełne, np. we wniosku nie było odniesienia do konkretnego zbiorowiska, np.

Zbiorowisko, na którym wypasane było bydło zyskuje większą różnorodność gatunkową
lub
Umiarkowane wypasanie bydła zwiększa różnorodność gatunkową środowiska, na którym bydło jest wypasane niezależnie od pory roku
albo też brakowało odniesienia do wypasu bydła, używając w zamian pojęcia „roślinożercy”, np.
Wypas roślinożerców powoduje wzrost różnorodności gatunkowej pampy.

Również w tym zadaniu zamiast wniosku maturzyści w rozwiązaniach przedstawiali odczyt wyników badania, np.
Wypasanie bydła w okresie od początku września do połowy listopada skutkuje wzrostem różnorodności gatunkowej zbiorowiska trawiastego w pampie
lub
Zbiorowisko wypasane w listopadzie miało najwyższą różnorodność gatunkową,
albo też przedstawiali porównanie zbiorowiska wypasanego i niewypasanego, np.
Różnorodność gatunkowa w sierpniu jest taka sama dla zbiorowiska wypasanego i niewypasanego.

ZADANIE 10.

Zadanie 10.2. (0-1)

Wyjaśnij, w jaki sposób zgryzanie roślin przez bydło wpływa na zmiany w <u>różnorodności gatunkowej</u> zbiorowiska trawiastego, w którym jest prowadzony wypas.

1 p. – za poprawne wyjaśnienie odnoszące się bezpośrednio lub pośrednio do zmniejszenia konkurencji międzygatunkowej między roślinami zbiorowiska.

- Zgryzanie roślin przez roślinożerców powoduje, że zmniejsza się konkurencja **międzygatunkowa** w tym zbiorowisku i rozwijają się **rośliny gatunków**, które przy braku wypasania są wypierane przez te gatunki, którymi żywi się bydło.
- Presja roślinożerców zmniejsza konkurencję **międzygatunkową** roślin, co prowadzi do ograniczenia ich konkurencyjnego wypierania.
- Roślinożercy, wybiórczo zjadając rośliny określonych **gatunków**, ułatwiają rozwój **gatunków**, które przy braku wypasu są wypierane przez rośliny zjadane przez bydło.
- Roślinożercy zmniejszają konkurencję między **gatunkami roślin**, umożliwiając pojawienie się nowych, niewystępujących tam wcześniej gatunków.

Uwaga: Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do wybranych aspektów konkurencji międzygatunkowej, np. konkurencji o światło: „Bydło, zgryzając trawę, powoduje, że inne rośliny mogą mieć dostęp do światła i rosnąć” lub „Zgryzanie traw przyczyniło się do zmniejszenia ich wysokości, co umożliwiło wzrost innym gatunkom roślin”.

ZADANIE 10.



Od zdającego oczekiwano udzielenia poprawnego wyjaśnienia odnoszącego się bezpośrednio lub pośrednio do zmniejszenia konkurencji międzygatunkowej między roślinami wypasanego zbiorowiska. Zdający powinni dostrzec, że **zgryzanie roślin przez bydło zapobiega zarastaniu zbiorowiska trawiastego przez gatunki szybko rosnące, które mogłyby skutecznie konkurować z pozostałymi gatunkami roślin, prowadząc do ich wyparcia i zmniejszenia różnorodności gatunkowej.**

ZADANIE 11.

Zadanie 11. (0-1)

Rafy koralowe powstają z zewnętrznych szkieletów wapiennych wytwarzanych przez polipy koralowców. Koralowce pozyskują tlen i związki organiczne od jednokomórkowych, fotosyntetyzujących glonów żyjących w ich komórkach. Przestrzeń między szkieletami koralowców zasiedlają różne organizmy morskie, np. gąbki, ostrygi, skorupiaki, rozgwiazdy, ślimaki morskie, różne gatunki ryb, a także łodziki — należące do głowonogów. Zagrożeniem dla rafy koralowej mogą być sami jej mieszkańcy. Niektóre rozgwiazdy kruszą muszle ślimaków i małży, a gatunek rozgwiazdy zwany koroną cierniową zjada polipy koralowców. Żarłoczna rozgwiazda sama z kolei pada ofiarą trytonów — ślimaków morskich. W wielu krajach, np. Australii i Indonezji, te ślimaki zostały wzięte pod ochronę, jednak wciąż są nielegalnie odławiane ze względu na swoje piękne, ozdobne muszle.

Wyjaśnij, dlaczego masowe odławianie trytonów może być poważnym zagrożeniem dla rafy koralowej. W odpowiedzi uwzględnij zależności międzygatunkowe.

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie uwzględniające przyczynę – odławianie trytonów, mechanizm – spadek liczebności trytonów, które żywią się rozgwiazdami i skutek – wzrost liczebności rozgwiazd niszczących rafę poprzez zjadanie polipów.

- Nadmierne odławianie trytonów powoduje spadek liczebności populacji trytonów, co z kolei przyczyni się do wzrostu liczebności rozgwiazd zjadających polipy koralowców tworzących rafę.
- Trytony zjadają koronę cierniową. Zmniejszenie ich liczebności spowoduje wzrost liczebności korony cierniowej, która bezpośrednio niszczy rafy koralowe.

ZADANIE 12.



Zadanie 12.

Allelopatia polega na wydzielaniu do środowiska substancji chemicznych hamujących wzrost i rozwój innych organizmów. Badania wykazały wysoką zawartość substancji allelopatycznych w różnych organach wegetatywnych roślin żyjących w środowiskach ubogich w wodę. Jedną z dobrze poznanych roślin wydzielających substancje allelopatyczne jest orzech włoski (*Juglans regia*). W krajach, w których wprowadzono to drzewo, obserwuje się jego szkodliwe oddziaływanie na rosnące w sąsiedztwie rośliny zielne. W Kirgistanie, gdzie orzech włoski występuje naturalnie, tworzy lasy z bujnie rozwiniętym runem.

ZADANIE 12.

Zadanie 12.1. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego szczególnie dużo substancji allelopatycznych wytwarzają rośliny żyjące w warunkach deficytu wody.

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające: przyczynę - deficyt wody w glebie, mechanizm - wydzielanie substancji allelopatycznych, które hamują wzrost i rozwój innych gatunków roślin oraz skutek - zwiększony dostęp do wody / zmniejszenie konkurencji o wodę.

- Rośliny żyjące w warunkach deficytu wody są narażone na silną konkurencję o jej zasoby. Wytwarzane przez nie substancje allelopatyczne ograniczają występowanie innych organizmów, zwiększając tym samym dostęp do wody.

ZADANIE 12.

Zadanie 12.2. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego szkodliwe oddziaływania orzecha włoskiego na wzrost innych roślin obserwuje się tylko na obszarach, na które został on wprowadzony jako gatunek obcy.

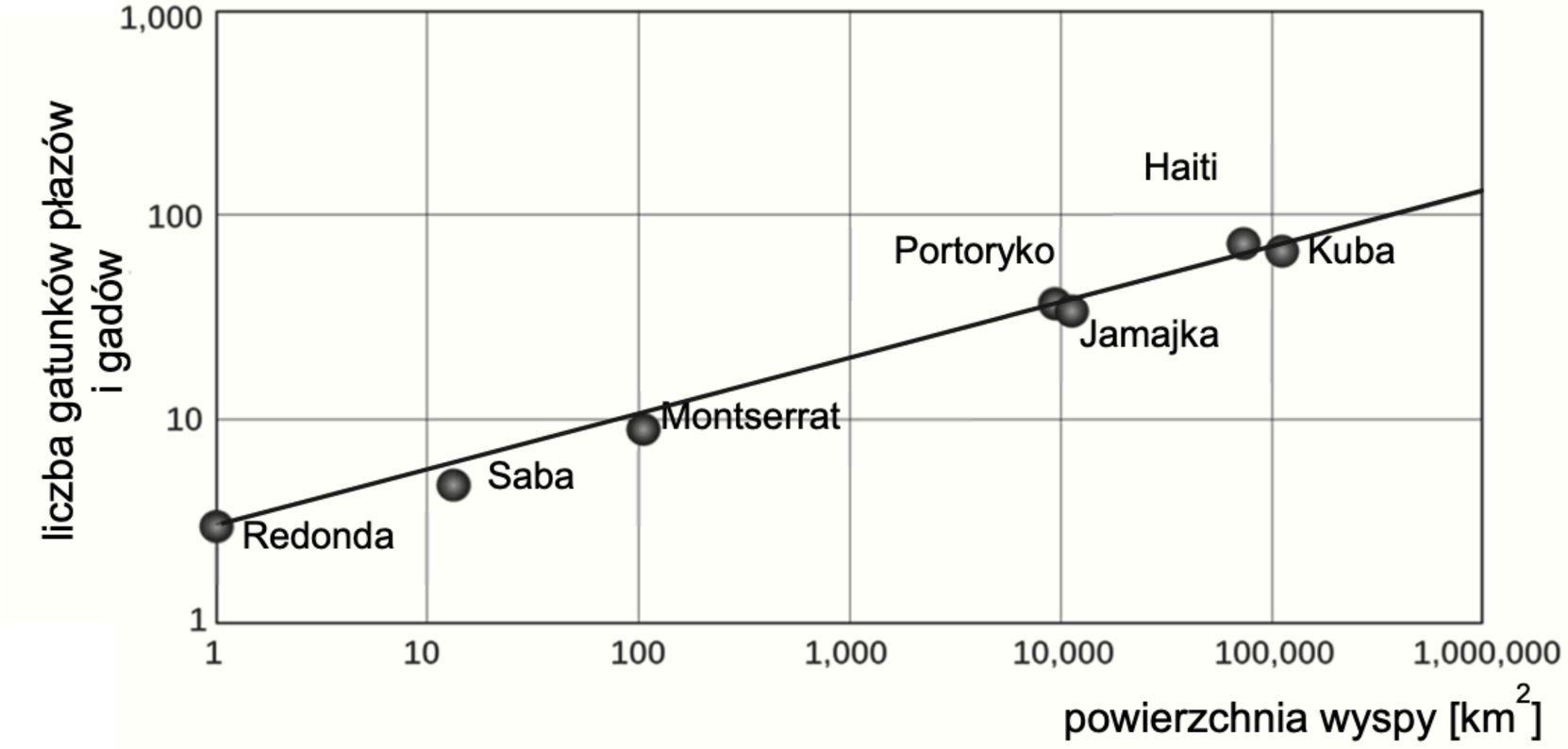
1 p. – za poprawne wyjaśnienie odnoszące się do tolerancji roślin współistniejących z orzechem włoskim na substancje allelopatyczne, wykształconej w wyniku długotrwałego wspólnego występowania.

- Szkodliwe oddziaływania orzecha włoskiego obserwuje się tylko na stanowiskach, na które został wprowadzony jako gatunek obcy, gdyż współistniejące z nim organizmy nie tolerują związków wydzielanych przez niego i giną. W środowiskach, w których orzech ewoluował jednocześnie z innymi organizmami, mogły wykształcić się mechanizmy tolerancji.

ZADANIE 13.

Zadanie 13.

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



ZADANIE 13.

Zadanie 13.1. (0-1)

Sformułuj wniosek na podstawie przedstawionych wyników.

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

- Wraz ze spadkiem powierzchni wysp Karaibów zmniejsza się liczba gatunków płazów i gadów na nich występujących.
- Wraz ze wzrostem powierzchni wysp karaibskich wzrasta liczba gatunków płazów i gadów żyjących na tych wyspach.
- Im większa powierzchnia wyspy karaibskiej, tym większa różnorodność gatunkowa badanych kręgowców na tej wyspie.
- Im mniejsza powierzchnia wyspy Karaibów, tym mniejsza różnorodność gatunkowa płazów i gadów znajdujących się na tej wyspie.

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

ZADANIE 13.

Nieprawidłowe odpowiedzi miały najczęściej charakter odpowiedzi ogólnych, niespełniających wymogów formalnych wniosku: pomijały obiekt badawczy, np.

Wraz ze wzrostem powierzchni wyspy wzrasta liczba gatunków,

bądź nie uwzględniały kierunku zmian, np.

Wielkość wyspy wpływa na liczbę gatunków płazów i gadów, które na niej występują.

Niektórzy zdający formułowali błędny wniosek określający zależność między powierzchnią wyspy a liczbą gatunków jako wprost proporcjonalną, nie dostrzegając, że na wykresie obie skale były skalami logarytmicznymi, np.
Im większa jest powierzchnia wyspy **tym większe jest** bogactwo gatunkowe wyspy.

Częstym też błędem zdających było odwoływanie się do „**liczebności**” płazów i gadów na wyspach zamiast do „**liczby**” ich gatunków, co świadczy nieznajomości terminologii biologicznej z tego zakresu.

ZADANIE 13.

Zadanie 13.2. (0-2)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące czynników wpływających na różnorodność gatunkową zwierząt na wyspach są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F — jeśli jest fałszywe.

1.	Na wyspie różnorodność gatunkowa zwierząt rośnie wraz ze wzrostem różnorodności siedlisk.	**P**	**F**
2.	Pojawienie się nowych gatunków na wyspie jest konsekwencją dwóch zjawisk: imigracji oraz specjacji.	**P**	**F**
3.	W okresie zasiedlania nowo powstałej wyspy przez organizmy tempo wzrostu różnorodności gatunkowej zależy od odległości wyspy od kontynentów.	**P**	**F**

ZADANIE 14.



Zadanie 14. (0-1)

Karpieniec diabli (*Cyprinodon diabolis*) to niewielka ryba, mieniąca się niebiesko, która żyje tylko w jednym na świecie miejscu, będącym wypełnioną wodą szczeliną skalną (Devil's Hole) znajdującą się na pustyni — w Dolinie Śmierci w Kalifornii. Przodek karpieńca diablego zasiedlił ten zbiornik około 60 tys. lat temu. Zwierzęta te żyją w izolowanej jaskini w słonej wodzie geotermalnej o temperaturze 33°C, w której poziom tlenu jest tak niski, że większość gatunków ryb byłaby bliska śmierci. Ich populacja liczy kilkadziesiąt ryb i występuje do głębokości 24 m, lecz żeruje i rozmnaża się na małej, płytko położonej półce skalnej o powierzchni zaledwie ok. 18 m^2, pokrytej glonami. Na podstawie decyzji Sądu Najwyższego USA pod ochronę wzięto wody podziemne w tym regionie: zakazano jakiegokolwiek czerpania z ich zasobów. Na podstawie badań molekularnych stwierdzono, że najbliższym krewnym karpieńca diablego jest inny gatunek z tego samego rodzaju zasiedlający niewielkie zbiorniki znajdujące się w oazie Ash Meadows położonej kilka kilometrów od szczeliny Devil's Hole.





ZADANIE 14.

Wyjaśnij, dlaczego czerpanie wody z zasobów wód podziemnych w rejonie Devil's Hole zagrażałoby populacji karpieńca diablego. W odpowiedzi odwołaj się do trybu życia tej ryby.

1 p. – za uzasadnienie wiążące obniżenie poziomu wody na skutek jej czerpania z utratą miejsca rozmnażania się lub żerowania karpieńca.

- Mogłoby to doprowadzić do obniżenia poziomu wody, co spowodowałoby, że karpieńce utraciłyby dostęp do półki skalnej, gdzie żerują i się rozmnażają.
- Czerpanie wody może doprowadzić do obniżenia poziomu wód gruntowych i obniżenia lustra wody w Devil’s Hole, co spowodowałoby zniszczenie płytkiej strefy glonów i uniemożliwiło karpieńcom żerowanie oraz rozmnażanie się.
- Czerpanie wody z okolicy może doprowadzić do osuszenia półki skalnej, na której te ryby rozmnażają się.
- Czerpanie wody z okolicy może spowodować, że półka skalna, na której karpieńce żerują, zostanie odkryta i będzie dla nich niedostępna.

Uwagi: Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, odnoszących się jedynie do zmiany warunków środowiska życia tego gatunku. Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do zmian ilości tlenu w wodzie albo zmian jej zasolenia lub temperatury, ponieważ czerpanie wody nie ma na to bezpośredniego wpływu.

ZADANIE 15.



Zadanie 15. (0-2)

Badania wielu mykologów dowodzą, że niektóre grzyby fitopatogeniczne spełniają warunki i kryteria stawiane bioindykatorom zarówno pod względem biologii rozwoju, jak i specyficznym reakcjom na określone czynniki środowiskowe. Znane są gatunki grzybów (np. *Rhytisma acerinum* – łuszczeniec klonowy, czerniak klonowy) reagujące na zanieczyszczenia tlenkami siarki i azotu m.in. hamowaniem kiełkowania zarodników. Wpływa to na intensywność porażenia roślin i rozprzestrzenianie się choroby. Na obszarach poddanych silnej antropopresji stwierdza się niski udział czerniaka klonowego, natomiast w Białowieskim Parku Narodowym występuje często w postaci czarnych plam na liściach. Dzięki obserwacjom w terenie liczebności plam na liściach możliwy jest monitoring jakości powietrza atmosferycznego.

1.	Liczebność plam na liściach klonu jest większa na terenach poddanych silnej antropopresji.	**P**	**F**
2.	U grzybów fitopatogenicznych obserwuje się zahamowanie procesów fizjologicznych pod wpływem dużego stężenia SO_2.	**P**	**F**
3.	Brak plam na liściach klonu świadczy o wysokim stężeniu metali ciężkich, zarówno w tkankach jak i w powietrzu.	**P**	**F**

ZADANIE 16.

Zadanie 16. (0-1)

Zgodnie z regułą ekogeograficzną sformułowaną przez Bergmanna, zwierzęta stałociepine klimatów chłodnych mają większe rozmiary ciała od swoich krewnych, żyjących w klimatach ciepłych. Przykładowo lis polarny jest masywniejszy i większy niż lis pustynny (fenek), a niedźwiedź eurazjatycki ma większe rozmiary niż żyjący w lasach deszczowych niedźwiedź malajski.

Wykaż znaczenie adaptacyjne większych rozmiarów ciała kręgowców stałociepinych żyjących w klimatach chłodnych w porównaniu do ich krewnych żyjących w klimatach ciepłych. W odpowiedzi uwzględnij stosunek powierzchni ciała do objętości.

1 p. – za poprawne wykazanie, że wraz ze wzrostem rozmiarów ciała zwierząt stałocieplnych spada utrata ciepła, w przeliczeniu na jednostkę masy, przez jego powierzchnię, z powodu malejącego stosunku powierzchni ciała do jego objętości.

- Kręgowce stałocieplne klimatu chłodnego mają większe rozmiary ciała, więc mają mniejszą powierzchnię względem objętości (masy) i w związku z tym tracą mniej ciepła w przeliczeniu na jednostkę masy.

Uwaga Nie uznaje się ogólnego stwierdzenia, że jest to „korzystny stosunek powierzchni ciała do objętości" bez ustalenia, z czego ta korzyść wynika.

ZADANIE 17.



Zadanie 17.

Motyl modraszek arion wyginął w Wielkiej Brytanii pod koniec lat siedemdziesiątych XX wieku. Do drastycznego spadku liczebności tego gatunku paradoksalnie przyczyniło się objęcie ochroną ostatnich miejsc jego występowania, jakimi były ciepłolubne zbiorowiska łąkowe, na których wypasano owce. Okazało się, że zaprzestanie wypasania owiec w utworzonych rezerwatach skutkowało ustępowaniem macierzanki — rośliny, na której samice modraszka składają jaja i którą żywią się początkowo gąsienice tego motyla, a także oznaczało brak sprzyjających warunków dla bytowania określonego gatunku mrówek, w których mrowiskach gąsienice modraszka spędzają większą część swojego życia i się przeobrażają. Po kilkudziesięciu latach w Wielkiej Brytanii reintrodukowano modraszka ariona, przywróciwszy wcześniej wypas owiec na łąkach, które były siedliskiem tego motyla. Obecnie populacja tego gatunku nie jest już zagrożona.

ZADANIE 17.

Zadanie 17.1. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego skuteczna ochrona modraszka ariona wymagała dobrego poznania jego niszy ekologicznej.

1 pkt – za wyjaśnienie odnoszące się do powiązań modraszka z innymi gatunkami łąkowymi

- Dokładna wiedza o relacjach między gatunkami w biocenozie pozwoliła na udaną reintrodukcję modraszka ariona po przywróceniu (umiarkowanego) wypasu łąk, co ułatwiło utrzymanie na nich niezbędnej dla modraszka różnorodności gatunkowej/macierzanki i mrówek, z którymi związany jest rozwój modraszka.

Zadanie 17.2. (0-1)

Podkreśl nazwy <u>dwóch</u> gatunków ssaków, które w Polsce udało się reintrodukować w ich naturalnym środowisku.

<u>bóbr</u> dzik jenot tarpan **<u>żubr</u>**

ZADANIE 18.

Zadanie 18. (0-1)

Bóbr, gatunek przez wiele lat objęty ścisłą ochroną, został reintrodukowany po II wojnie światowej w kilku miejscach Polski. Bobry zwiększały swoją liczebność i część z nich została również przesiedlona w kolejne miejsca, gdzie dawniej występowały, ale wyginęły. Dzięki staraniom ludzi gatunek ten przestał być zagrożony i jest teraz objęty ochroną częściową.

Na podstawie tekstu określ, jakim sposobem ochrony przyrody (czynnym czy biernym) było przesiedlanie bobrów na stanowiska, na których te ssaki wyginęły. Odpowiedź uzasadnij.

1 p. – za poprawne określenie, że jest to ochrona czynna i poprawne uzasadnienie odnoszące się do ingerencji człowieka.

- Jest to ochrona czynna, ponieważ jest związana z ingerencją człowieka w naturalne ekosystemy/ponieważ bobry były na niektóre stanowiska przesiedlane przez ludzi, a nie tylko rozprzestrzeniły się w sposób naturalny.

ZADANIE 19.



Zadanie 19. (0-1)

Potomstwo niedźwiedzi polarnych jest karmione mlekiem zawierającym ok. 27% tłuszczu, natomiast dorosłe osobniki żywią się głównie ssakami morskimi bogatymi w tłuszcz, na które polują, przebywając wyłącznie na lodzie morskim. Konsekwencją takiej diety jest występowanie u niedźwiedzi grubej warstwy tłuszczu pod skórą oraz wokół narządów wewnętrznych. Ponieważ te zwierzęta nie mają przez dużą część roku dostępu do słodkiej wody (np. ciężarna samica w czasie pobytu w legowisku przez 4-5 miesięcy nie je i nie pije), korzystają głównie z wody pochodzącej z metabolizmu tkanki tłuszczowej. Populacja niedźwiedzi polarnych jest szacowana na 20 000-25 000 osobników. Trend liczebności populacji jest zniżkowy. Występowanie niedźwiedzi polarnych jest ograniczone przez dostępność lodu morskiego.

ZADANIE 19.

Na podstawie tekstu i własnej wiedzy wykaż, że działania prowadzące do ograniczenia globalnego ocieplenia przyczyniają się do ochrony niedźwiedzi polarnych.

1 p. – za odpowiedź uwzględniającą konieczność ograniczenia topnienia lodu morskiego, na którym niedźwiedzie polarne bytują.

- Działania prowadzące do ograniczenia globalnego ocieplenia mogą ograniczyć topnienie lodu morskiego, stanowiącego środowisko życia niedźwiedzi polarnych.
- Działania prowadzące do ograniczenia globalnego ocieplenia mogą ograniczyć topnienie lodu morskiego, który jest miejscem wychowywania młodych niedźwiedzi polarnych.
- Jednym ze skutków globalnego ocieplenia jest zmniejszanie się pokrywy lodowej, która stanowi tereny łowieckie niedźwiedzi.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do lodowców – a nie lodu morskiego – jako środowiska życia niedźwiedzi polarnych.

ZADANIE 20.

Zadanie 20.

Eutrofizacja ekosystemów wodnych jest spowodowana nadmiernym dopływem biogenów nieorganicznych, które stymulują wzrost glonów, przez co prowadzą do ich zakwitów. Odcinają one dopływ światła do roślin, nadają wodzie charakterystyczne zabarwienie i zmętnienie.

Zadanie 20.1. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego nadmierny rozwój fitoplanktonu w zbiorniku wodnym może być zagrożeniem dla występujących w nim roślin i ryb.

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające wpływ nadmiernego rozwoju fitoplanktonu na ograniczenie procesu fotosyntezy i obumieranie roślin oraz zmniejszenie w wodzie ilości tlenu niezbędnego dla ryb.

- Masowy rozwój fitoplanktonu powoduje pogorszenie warunków świetlnych w zbiorniku wodnym skutkujące ograniczeniem przeprowadzania przez rośliny procesu fotosyntezy, co w konsekwencji prowadzi do ich obumierania. Rozkład biomasy fitoplanktonu i roślin prowadzi do zmniejszenia stężenia tlenu w wodzie, co powoduje śmierć ryb.
- Fitoplankton w nocy nie prowadzi fotosyntezy dostarczającej tlenu, ale zużywa tlen podczas oddychania. Nadmierny rozwój fitoplanktonu zmniejsza ilość tlenu dla ryb i powoduje ich wymieranie.

ZADANIE 20.

Zadanie 20.2. (0-1)

Określ, w jaki sposób ograniczenie ilości fosforanów w detergentach stosowanych w gospodarstwach domowych może wpłynąć na jakość wód powierzchniowych.

1 p. – za określenie wpływu ograniczenia ilości fosforanów w detergentach na poprawę jakości wód powierzchniowych uwzględniające ograniczenie eutrofizacji wód lub ilości fitoplanktonu.

- Ograniczenie ilości fosforanów w detergentach spowoduje zmniejszenie ilości fosforu w ściekach oraz zbiornikach wodnych, co ograniczy ilość fitoplanktonu i w konsekwencji poprawi warunki życia w wodzie.
- Fosfor jest pierwiastkiem biogennym i jego ograniczenie w detergentach, a w konsekwencji w zbiornikach wodnych, ograniczy rozwój fitoplanktonu poprawiając warunki życia w wodzie.

ZADANIE 21.

Zadanie 21.

Dzięcioł trójpalczasty (*Picoides tridactylus*) i dzięcioł białogrzbiety (*Dendrocopos leucotos*) należą do najbardziej zagrożonych wyginięciem gatunków z rodziny dzięciołów w Europie, dlatego są wymienione w tzw. dyrektywie ptasiej. W naszym kraju oba gatunki są objęte ochroną gatunkową ze wskazaniem ochrony czynnej oraz zostały wpisane do „Polskiej czerwonej księgi zwierząt". Największe populacje obu gatunków w naszym kraju występują w Puszczy Białowieskiej oraz w Karpatach. Dzięcioły te zasiedlają duże, naturalne lub słabo przekształcone kompleksy leśne, w których występują stare i obumierające drzewa oraz rozkładające się drewno. Gniazda budują w dziupli samodzielnie wykutej w spróchniałych drzewach. Nie mają w lasach wielu wrogów – czasami padają ofiarą jastrzębia lub kuny. Dzięcioł trójpalczasty występuje w borach świerkowych i świerkowo-jodłowych; można go także spotkać w lasach liściastych, ale z odpowiednią domieszką starych lub obumierających drzew iglastych, na których może żerować i gniazdować. Żywi się głównie owadami, zwłaszcza kornikami atakującymi osłabione drzewa. Natomiast dzięcioł białogrzbiety związany jest z lasami liściastymi: łęgami, olsami i grądami na wschodnim niżu oraz buczynami i jaworzynami w górach. Głównym składnikiem jego pokarmu są owady, szczególnie ich larwy żywiące się martwym drewnem. Zjada również nasiona.

ZADANIE 21.

Zadanie 21.1. (0-1)

Określ, czy te gatunki dzięciołów są klasyfikowane w jednym, czy – w dwóch rodzajach. Odpowiedź uzasadnij.

1 p. – za stwierdzenie, że opisane dzięcioły są klasyfikowane w różnych rodzajach i poprawne uzasadnienie, odnoszące się do różnych rodzajowych nazw łacińskich.

Gatunki te klasyfikowane są w dwóch rodzajach, ponieważ:

- mają odmienny pierwszy człon nazwy łacińskiej.
- świadczą o tym ich odmienne łacińskie nazwy rodzajowe Picoides i Dendrocopos.
- dzięcioł trójpalczasty należy do rodzaju Picoides, a białogrzbiety do rodzaju Denrocopos.
- mają różne nazwy rodzajowe.

Uwaga: Odpowiedź nie może się odnosić do epitetów gatunkowych, ponieważ na podstawie dwóch różnych epitetów gatunkowych nie można określić, czy gatunki należą do jednego, czy – do dwóch rodzajów.

ZADANIE 21.



Zadanie 21.2. (0-1)

Na podstawie informacji przedstawionych w tekście, posługując się wymienionymi nazwami organizmów, zapisz łańcuch pokarmowy, w którym dzięcioł trójpalczasty jest konsumentem drugiego rzędu i nie jest konsumentem szczytowym.

świerk /jodła / drzewo iglaste → kornik → dzięcioł trójpalczasty → jastrząb / kuna

Uwaga:

- *Nie uznaje się łańcuchów pokarmowych z pierwszym ogniwem „drzewo” (to nie jest nazwa organizmu / taksonu), ani „drzewo liściaste” lub „sosna” bo na nich, według tekstu, ten dzięcioł nie żeruje.*
- *Nie uznaje się łańcuchów pokarmowych ze strzałkami skierowanymi w niewłaściwą stronę lub bez strzałek.*

ZADANIE 21.

Zadanie 21.3. (0-1)

Wykaż, że oba gatunki nie konkurują o pokarm, gdy występują razem w tym samym ekosystemie, np. w lesie mieszanym Puszczy Białowieskiej.

1 p. – za wyjaśnienie odnoszące się do żerowania na różnych drzewach (iglaste i liściaste lub żywe i martwe) lub odżywiania się różnymi gatunkami owadów.

Dzięcioły te nie konkurują ze sobą, ponieważ:

- oba te gatunki zdobywają pokarm na różnych rodzajach drzew / żywią się owadami żerujących na różnych rodzajach drzew: jeden gatunek na liściastych, drugi – na iglastych.
- pokarmowe nisze ekologiczne tych gatunków nie pokrywają się: jeden gatunek żywi się owadami występującymi na drzewach liściastych, a drugi – owadami, które żerują na drzewach iglastych.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się wyłącznie do odżywiania się różnymi stadiami rozwojowymi owadów, np. larwami i stadiami dorosłymi.

ZADANIE 21.



Zadanie 21.4. (0-2)

Zaznacz w tabeli rodzaj ochrony – czynną (C) lub bierną (B) – który reprezentują wymienione działania podjęte w celu ochrony opisanych gatunków dzięciołów.

1.	Wpisanie do „Polskiej czerwonej księgi zwierząt”.	**C**	**B**
2.	Utworzenie rezerwatu ścisłego na terenie występowania populacji danego gatunku dzięcioła.	**C**	**B**
3.	Pozostawianie określonej liczby martwych drzew w lasach użytkowanych gospodarczo.	**C**	**B**

ZADANIE 22.

Zadanie 22. (0-1)

Zarośla brunatnic nie tylko stanowią schronienie, lecz także są pokarmem dla różnych organizmów. W miarę jak brunatnice rosną, odżywiają się nimi między innymi ślimaki, skorupiaki oraz jeżowce i ryby roślinożerne. Roślinożercami tymi odżywiają się np. drapieżne mięczaki i ryby, jak również liczna grupa morskich ssaków i ptaków drapieżnych. Niektóre z tych drapieżników np. wydry morskie, których głównym pokarmem są jeżowce, są uważane za gatunek kluczowy, decydujący o zachowaniu równowagi w tej biocenozie.

Wyjaśnij, w jaki sposób występowanie wydr morskich w strefie przybrzeżnej oceanów decyduje o utrzymaniu <u>różnorodności gatunkowej</u> ryb w tych biocenozach. W odpowiedzi uwzględnij zależności pokarmowe między wydrą morską, jeżowcami a brunatnicami.

ZADANIE 22.



1 p. – za podanie prawidłowego wyjaśnienia odnoszącego się do roli wydr morskich w zachowaniu różnorodności ryb, które uwzględnia zależności pokarmowe między wydrami, jeżowcami i brunatnicami, wg schematu: „odżywianie się wydr jeżowcami → zmniejszenie liczebności jeżowców, które zjadają brunatnice → zachowanie zarośli brunatnic, w których różne gatunki ryb odżywiają się / rozmnażają / znajdują schronienie → czego efektem jest różnorodność gatunkowa ryb”.

- Jeżowce konkurują z rybami o brunatnice (pokarm), a wydry zjadając jeżowce zapewniają dostatek bazy pokarmowej rybom, co w konsekwencji wpływa na liczbę i strukturę gatunkową ryb.
- Wydry morskie odżywiając np. jeżowcami regulują w ten sposób ich liczebność jeżowców, które konkurują z rybami o brunatnice będące ich pokarmem, a które są też pokarmem i schronieniem dla ryb w strefie przybrzeżnej oceanów, co w efekcie decyduje o zachowaniu ich różnorodności.

ZADANIE 23.



Zadanie 23. (0-2)

Każdy gatunek pełni określoną rolę w strukturze i funkcji danego zespołu. Rolę tę nazywamy niszą ekologiczną. Wpływają na nią czynniki zarówno biotyczne, jak i abiotyczne. Konkurencja jest rodzajem interakcji między organizmami korzystającymi z tych samych zasobów środowiska. Konkurencja może mieć charakter bezpośredni, kiedy organizmy wchodzą za sobą w kontakt fizyczny. Konkurencja jest pośrednia, gdy organizmy szkodzą sobie wzajemnie, rywalizując o zasoby środowiska.

Określ, które stwierdzenia dotyczące konkurencji są prawdziwe, a które fałszywe.

1.	Konkurencja wewnątrzgatunkowa jest czynnikiem limitującym wielkość populacji.	**P**	**F**
2.	Konkurencja między gatunkami o podobnych niszach ekologicznych może doprowadzić jeden z gatunków do zajęcia innej niszy ekologicznej.	**P**	**F**
3.	Konkurencja wewnątrzgatunkowa prowadzi do zmniejszenia zasięgu geograficznego gatunku.	**P**	**F**

ZADANIE 24.

Zadanie 24. (0-2)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia, dotyczące Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000, są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe albo F — jeśli jest fałszywe.

1.	Obszary Natura 2000 mogą być wyznaczane na terenach podlegających ochronie prawnej, np. w parkach krajobrazowych lub w rezerwatach.	**P**	**F**
2.	Głównym celem wyznaczania obszarów Natura 2000 jest ochrona siedlisk wodno-błotnych, mających znacznie międzynarodowe jako środowisko życia ptaków wodnych.	**P**	**F**
3.	Na obszarach Natura 2000 niedozwolona jest działalność gospodarcza, ale możliwy jest ruch turystyczny.	**P**	**F**

ZADANIE 25.

Zadanie 25. (0-1)

Wybierz i zaznacz poprawne dokończenie poniższego zdania.

Konwencja waszyngtońska, zwana CITES

A. powstała w celu ochrony dzikich gatunków zwierząt migrujących, które regularnie przekraczają granice państw.

B. dotyczy ochrony obszarów wodno-błotnych, mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życia ptaków wodnych.

C. **umożliwia kontrolowanie handlu i obrotu gatunkami roślin i zwierząt zagrożonych wyginięciem.**

D. umożliwia tworzenie obszarów ochrony siedlisk przyrodniczych zagrożonych wyginięciem w państwach Unii Europejskiej.