

NOWA PODSTAWA  
PROGRAMOWA

8

Puls  
życia

# Zeszyt ćwiczeń

DO BIOLOGII  
DLA KLASY ÓSMEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ

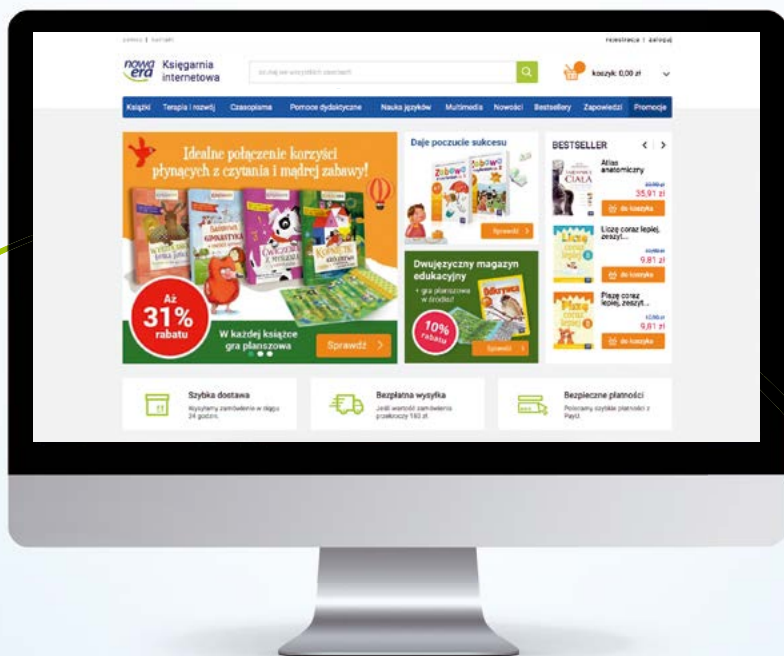


nowa  
era



*Twoje mocne strony*

**W księgarni internetowej  
Nowej Ery znajdziesz wszystko,  
czego szukasz!**



**sklep.nowaera.pl**



**Bezpieczne  
płatności**



**Bezpłatna  
wysyłka**



**Szybka  
dostawa**

8

Puls  
życia

Joanna Holeczek  
Barbara Januszewska-Hasiec

# Zeszyt ćwiczeń

DO BIOLOGII  
DLA KLASY ÓSMEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ

*nowa  
era*

*Twoje mocne strony*

# Puls życia

Zeszyt ćwiczeń jest skorelowany z podręcznikiem do biologii dla klasy ósmej szkoły podstawowej *Puls życia* dopuszczonym do użytku szkolnego i wpisanym do wykazu podręczników przeznaczonych do kształcenia ogólnego do nauczania biologii w klasie ósmej.

**Numer ewidencyjny podręcznika w wykazie MEN: 844/3/2018**

Nabyta przez Ciebie publikacja jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy o przestrzeganie praw, jakie im przysługują. Zawartość publikacji możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym, ale nie umieszczaj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, to nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. Możesz skopiować część publikacji jedynie na własny użytek.

Szanujmy cudzą własność i prawo. Więcej na [www.legalnakultura.pl](http://www.legalnakultura.pl)



© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o. 2018  
ISBN 978-83-267-3335-2

**Koordinacja prac:** Piotr Kosznik.

**Redakcja merytoryczna:** Magdalena Bujnowska, Piotr Kosznik, Ewa Mejlun.

**Współpraca redakcyjna:** Dorota Dąbrowska-Mróż.

**Redakcja językowa:** Aleksandra Kowalczyk-Pryczkowska, Katarzyna Miller.

**Nadzór artystyczny:** Kaia Pichler.

**Projekt okładki:** Aleksandra Szpunar, Paulina Tomaszewska, Maciej Galiński, Sławomir Włodarczyk.  
**Opracowanie graficzne:** Ewa Kaletyn, Aleksandra Szpunar, Paulina Tomaszewska, Grażyna Truchlińska.

**Ilustracje:** Ewelina Baran, Elżbieta Buczkowska, Rafał Buczkowski, Adam Gierasimiuk,  
Wioleta Herczyńska, Agata Knajdek, Krzysztof Mrawiński, Marek Nawrocki, Ewa Sowulewska.

**Fotoserwis:** Bogdan Wańkowicz.

**Realizacja projektu graficznego:** studio Straszyn.

Wydawnictwo dołożyło wszelkich starań, aby odnaleźć posiadaczy praw autorskich do wszystkich utworów zamieszczonych w publikacji. Pozostałe osoby prosimy o kontakt z Wydawnictwem.

Nowa Era Sp. z o.o.  
Aleje Jerozolimskie 146 D, 02-305 Warszawa  
[www.nowaera.pl](http://www.nowaera.pl), e-mail: [nowaera@nowaera.pl](mailto:nowaera@nowaera.pl)  
Centrum Kontaktu: 801 88 10 10, 58 721 48 00

Druk i oprawa: Techgraf, Łańcut

# SPIS TREŚCI

## I Genetyka

1. Czym jest genetyka? ..... 4
2. Nośnik informacji genetycznej – DNA ..... 7
3. Podziały komórkowe ..... 11
4. Podstawowe prawa dziedziczenia ..... 14
5. Dziedziczenie cech u człowieka ..... 17
6. Dziedziczenie płci u człowieka ..... 21
7. Dziedziczenie grup krwi ..... 24
8. Mutacje ..... 27
- Sprawdź, czy potrafisz** ..... 30

## II Ewolucja życia

1. Ewolucja i jej dowody ..... 32
2. Mechanizmy ewolucji ..... 36
3. Pochodzenie człowieka ..... 40
- Sprawdź, czy potrafisz** ..... 44

## III Ekologia

1. Organizm a środowisko ..... 46
2. Cechy populacji ..... 50
3. Konkurencja ..... 53
4. Drapieżnictwo. Roślinożerność ..... 56
5. Pasożytnictwo ..... 61
6. Nieantagonistyczne zależności między gatunkami ..... 65
7. Czym jest ekosystem? ..... 69
8. Zależności pokarmowe ..... 73
9. Materia i energia w ekosystemie ..... 75
- Sprawdź, czy potrafisz** ..... 78

## IV Człowiek i środowisko

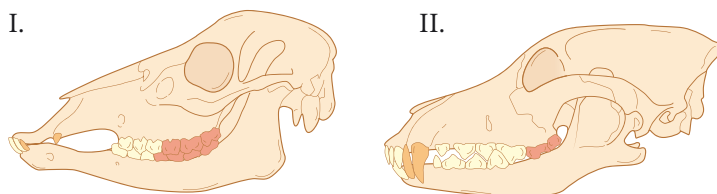
1. Różnorodność biologiczna ..... 80
2. Wpływ człowieka na różnorodność biologiczną ..... 83
3. Racjonalne gospodarowanie zasobami przyrody ..... 87
4. Sposoby ochrony przyrody ..... 90
- Sprawdź, czy potrafisz** ..... 94

## 4 Drapieżnictwo. Roślinożerność

**Cele lekcji:** Określisz przystosowania organizmów do drapieżnictwa i roślinożerności. Poznasz sposoby ochrony organizmów przed drapieżnikami i roślinożercami. Dowiesz się, jakie jest znaczenie drapieżników i roślinożerców w środowisku.

### Na dobry początek

1 Rysunki przedstawiają czaszki dwóch gatunków zwierząt.

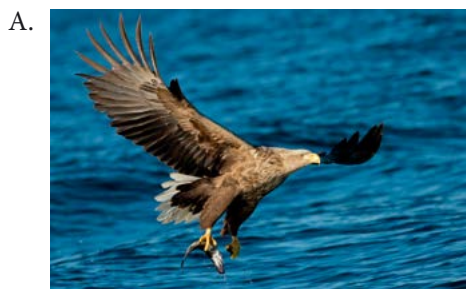


Uzupełnij zdanie. Wybierz właściwe odpowiedzi spośród podanych.

Do zwierzęcia drapieżnego należy czaszka A / B, o czym świadczą C / D.

- A. I                      C. zaostrome zęby  
B. II                     D. zęby z dużą powierzchnią tarcia

2 Zdjęcia przedstawiają sposoby chwytania ofiar przez bielika (A) i kameleona (B).



Podaj po dwa przykłady przystosowań do chwytania ofiar, które występują u drapieżników pokazanych na zdjęciach.

Przystosowania bielika:

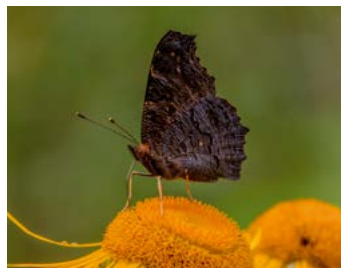
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

Przystosowania kameleona:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

- 3 Zdjęcia przedstawiają pospolitego motyla – rusałkę pawika. Kiedy motyl jest spokojny, składa skrzydła. Widać wtedy, że mają one szaro-brązową barwę (fot. I). Kiedy motyl jest zaniepokojony, otwiera skrzydła (fot. II). Ukazuje się wówczas specyficzny rysunek (fot. III).

I.



II.



III.



a) Podaj, jakie dwie strategie obronne stosuje rusałka pawik.

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

b) Niektóre strategie, np. upodabnianie się do otoczenia (kamouflaż), są wspólne zarówno dla ofiar, jak i dla drapieżników.

Wyjaśnij, jaką korzyść odnosi drapieżnik, a jaką ofiara ze stosowania kamuflażu.

---



---



---



---

- 4 Zaskroniec to zwinny, pożyteczny wąż, który szybko się porusza i doskonale pływa. Swoje ofiary (żaby, myszy) dusi i połyka w całości. Zwykle ma szarozielone lub brązowe ubarwienie. Kiedy jest zaniepokojony, a nie może uciec, syczy groźnie i pozoruje atak, uderzając głową. Może również zwrócić zawartość żołądka, wydzielić cuchnącą ciecz z gruczołów lub udawać martwego.



Podaj po dwa przykłady przystosowań zaskronca do drapieżnictwa i obrony przed napastnikami.

Lp.	Przystosowania do drapieżnictwa	Przystosowania do obrony przed drapieżnikami
1.		
2.		

- 5** Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących znaczenia roślinożerców w przyrodzie. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Niektórym gatunkom roślin roślinożercy pomagają w rozsiewaniu nasion.	P	F
2.	Zgryzanie roślin jest zawsze niekorzystne, ponieważ hamuje ich rozwój.	P	F
3.	Roślinożercy zapobiegają nadmiernemu zarastaniu łąk.	P	F

- 6** Roślinożercy są przystosowani do odżywiania się różnymi elementami roślin.

- a)** Uzupełnij tabelę. Przyporządkuj podanym elementom roślinnym odpowiednie gatunki (A–D) oraz przystosowania do pobierania pokarmu (I–IV).

Lp.	Elementy roślin	Gatunki zwierząt	Przystosowania do pobierania pokarmu
1.	nasiona		
2.	nektar		
3.	miękkie tkanki		
4.	zdrewniałe części roślin		

Gatunki:

- A. Bóbr
- B. Rusałka pawik
- C. Ślimak winniczek
- D. Sójka

Przystosowania:

- I. Aparat gębowy w formie ssawki
- II. Tarka
- III. Ostre, stale rosnące siekacze
- IV. Krótki, mocny dziób

- b)** Wyjaśnij, w jaki sposób przeżuwacze są przystosowane do trawienia celulozy – składnika ścian komórkowych roślin.

---



---



---



---

- c)** Wyjaśnij, czy na podstawie kształtu i budowy ptasiego dzioba można ocenić, jakim pokarmem ten ptak się żywi.

---



---



---



---



## Doświadczenie biologiczne

### Badanie wpływu preparatu otrzymanego z mniszka lekarskiego na mszyce

● **Problem badawczy:** Wpływ substancji chemicznych wytwarzanych przez mniszka lekarskiego na mszyce.

● **Hipoteza:**

**Zadanie:** Sformułuj hipotezę do opisanego doświadczenia.

\_\_\_\_\_

● **Przebieg doświadczenia:**

1. Przygotuj: dwie rośliny, na których znajdują się mszyce • kilkanaście liści i łodyg mniszka lekarskiego (bez kwiatów) • miskę • butelkę z wodą o temperaturze pokojowej (około 1,5 l) • spryskiwacz.
2. Policz mszyce na każdej roślinie i zanotuj wyniki. Łodygi i liście mniszka lekarskiego rozdrobnij i wrzuć do miski. Następnie zalej je wodą i odstaw na trzy godziny. Po upływie wyznaczonego czasu wlej wodę do spryskiwacza, po czym obficie opryskaj jedną roślinę z mszycami. Drugą roślinę spryskaj czystą wodą. Powtórz wszystkie czynności po dwóch dniach (płyn musisz przygotować od nowa, ponieważ straci właściwości). Po tygodniu sprawdź liczbę mszyc na każdej roślinie i zanotuj wyniki.

**Zadanie:** Określ, która z roślin stanowiła próbę kontrolną, a która – próbę badawczą.

Próba kontrolna: \_\_\_\_\_

Próba badawcza: \_\_\_\_\_

● **Wynik:**

**Zadanie:** Uzupełnij tabelę na podstawie wyników doświadczenia.

Badana cecha	Roślina I	Roślina II – bez oprysku
Liczba mszyc na roślinach na początku obserwacji		
Liczba mszyc po tygodniu stosowania preparatu z mniszka		

● **Wniosek:**

**Zadanie:** Sformułuj wniosek na podstawie doświadczenia.

\_\_\_\_\_

**Zadanie:** Wyjaśnij, w jaki sposób można wykorzystać właściwości mniszka do ochrony innych roślin przed szkodnikami.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Wiele gatunków roślin, np. mniszek lekarski, do obrony przed roślinożercami wykorzystuje różne związki chemiczne. Możesz sprawdzić ich działanie. Wystarczy przygotować z nich specjalny preparat na szkodniki.

**7** Przeprowadzono doświadczenie z larwami mącznika młynarka, które podzielono na grupy i karmiono różnymi pokarmami. Pierwszą grupę karmiono wyłącznie pokarmem mącznym (otrębami, mąką razową), drugą grupę – pokarmem składającym się w trzech czwartych z mąki i w jednej czwartej ze świeżego pokarmu roślinnego, trzecią grupę – pokarmem złożonym w połowie z mąki, a w połowie ze świeżego pokarmu roślinnego.

**a) Wiedząc, że typowy pokarm larw składa się prawie wyłącznie ze składników mącznych, określ, u której grupy nastąpił największy przyrost masy ciała.**

---



---

**b) Sformułuj problem badawczy do opisanego doświadczenia.**

---

### *Dla dociekliwych*

**8** Passiflora (męczennica) jest rośliną, na której często składają jaja motyl *Heliconius*. Z jaj wylęgają się gąsienice masowo zjadające liście passiflory. W toku ewolucji roślina wykształciła struktury, które przypominają jaja motyli, np. dodatkowe nektarniki na łodygach i kwiatach albo plamki na liściach.



**Określ przyczynę wykształcenia się opisanych struktur.**

---



---



---

### Zapamiętaj!

- Drapieżnictwo polega na tym, że jeden gatunek (drapieżnik) odnosi korzyści, a drugi (ofiara) ponosi straty. Drapieżniki atakują, zabijają i zjadają swoje ofiary.
- Do przystosowań drapieżników do polowania należą m.in.: lepki język, dobry wzrok, ostre kły, ostre pazury, dziób, maskujące ubarwienie.
- Strategie polowań drapieżników to m.in.: tworzenie pułapek, stosowanie wabików, upodabnianie się do podłoża, paraliżowanie ofiary.
- Do przystosowań ofiar ułatwiających im unikanie drapieżników należą m.in.: kamuflaż, wytwarzanie toksycznych substancji, pancerze.
- Do przystosowań umożliwiających roślinożercom pobieranie i trawienie pokarmu roślinnego należą: wyspecjalizowane aparaty gębowe, odpowiednie dzioby i zęby, długie jelita, a u przeżuwaczy: czterokomorowy żołądek i obecność mikroorganizmów trawiących celulozę w przewodzie pokarmowym.
- Do przystosowań roślin związanych z obroną przed zgryzaniem należą: przekształcanie liści w ciernie, produkcja związków o odstręczającym smaku lub zapachu, upodabnianie się do środowiska lub niejadalnych gatunków.

## 5 Pasożytnictwo



Obejrzyj animację  
docwiczenia.pl  
Kod: B8UFFM

**Cele lekcji:** Poznasz rodzaje pasożytów. Wymienisz przykłady przystosowań pasożytów do prowadzonego przez nie trybu życia. Omówisz wpływ pasożytów na inne organizmy.

### Na dobry początek

- 1 Poniżej zamieszczono wypowiedzi uczniów dotyczące jednego z pasożytów poznanych przez nich na lekcji biologii.

Marta

To pasożyt zewnętrzny, który ma szczęki zaopatrzone w liczne ząbki.

To zwierzę odżywia się krwią kręgowców, którą gromadzi w uchyłkach jelita.

Patryk

Ania

Wytwarza on substancję, dzięki której krew nie krzepnie.

Charakterystyczne dla tego przedstawiciela pierścienia są dwie przyssawki. Znajdują się one na przedniej i tylnej części ciała.

Karol

**Podkreśl nazwę pasożyta, o którym mówili uczniowie.**

*tasiemiec uzbrojony, pijawka lekarska, glista ludzka, wesz głowowa, kleszcz pospolity, komar widliszek, łuskiewnik różowy*

- 2 Na fotografiach przedstawiono cztery gatunki pasożytów (A–D).



A. Glista ludzka

B. Pchła psia

C. Łuskiewnik różowy

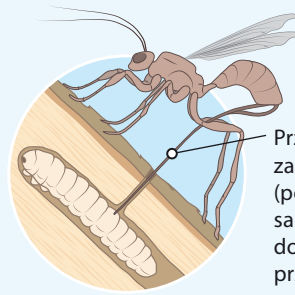
D. Tasiemiec uzbrojony

**Uzupełnij tabelę. Wpisz litery A–D w odpowiednie miejsca. Uwaga: gatunki mogą się powtarzać.**

Opis	Pasożyty
Pasożyty wewnętrzne.	
Pasożyty zwierzęce.	
Pasożyty pobierające pokarm całą powierzchnią ciała.	
Pasożyty zwierzęce, które mogą przebić skórę żywiciela.	
Pasożyty, które odżywiają się przez ssawki.	

## Czy pasożyty mogą być wykorzystywane przez człowieka?

Jednokulturowe uprawy roślin użytkowych są miejscem, gdzie masowo rozwijają się owady uważane przez człowieka za szkodniki. Do ich zwalczania stosuje się najczęściej środki chemiczne, które są szkodliwe dla środowiska i zdrowia człowieka. Inną możliwością jest biologiczna walka ze szkodnikami. Wykorzystuje się w niej drapieżniki owadów lub ich pasożyty, takie jak kruszynek i gąsienicznik.

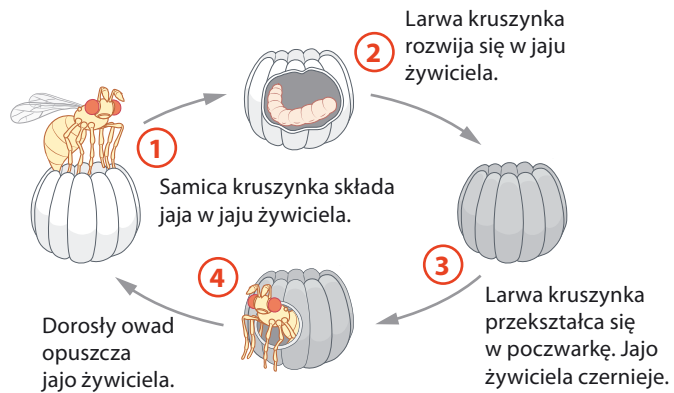


Przypominające igłę zakończenie odwłoka (pokładelko) pozwala samicy na przekucie się do ciała gąsienicy nawet przez warstwę kory.

Samica gąsienicznika składa jaja do wnętrza ciała larwy owada uważanego za szkodnika lasów.

### Cykl rozwojowy kruszyńka

Kruszynek jest pasożytem o niewielkich rozmiarach (ok. 1 mm długości). Atakuje jaja wielu gatunków owadów uważanych za szkodniki upraw. Z tego względu jest wykorzystywany na przykład w ochronie biologicznej upraw kukurydzy.



### Rozwiąż zadania na podstawie informacji

**3** Podaj, w jaki sposób gąsienicznik jest przystosowany do pasożytniczego trybu życia.

---

**4** Wyjaśnij, dlaczego stosowanie pasożytów niszczących jaja i larwy szkodników daje większy efekt niż stosowanie drapieżników likwidujących postacie dorosłe.

---

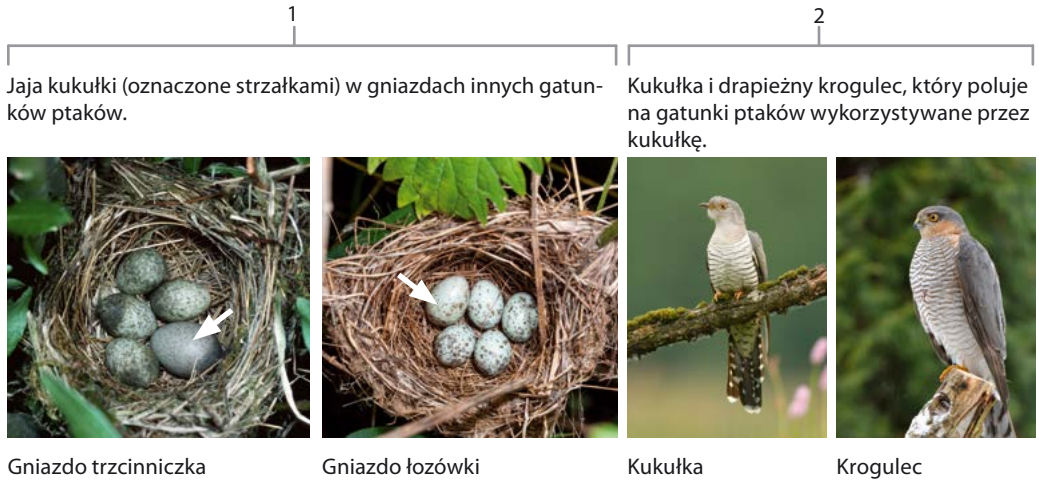


---

**5** Oceń prawdziwość stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Stosowanie pasożytów w walce ze szkodnikami pozwala na zmniejszenie zużycia chemicznych środków ochrony roślin.	P	F
2.	Kruszynek i gąsienicznik doprowadzają do śmierci dorosłych form szkodników.	P	F
3.	W rozwoju kruszyńka występuje wielu żywicieli pośrednich.	P	F

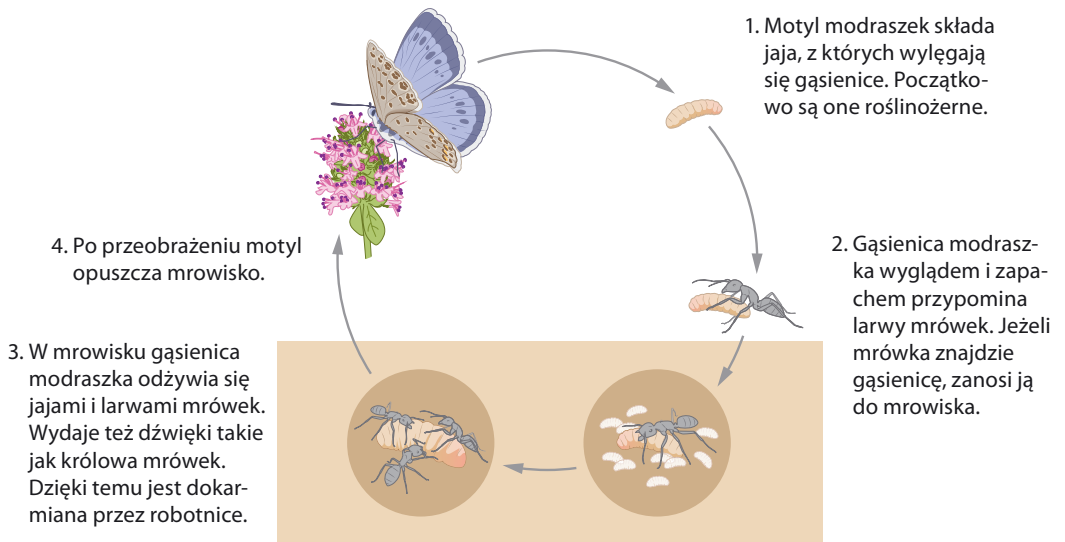
**6** Kukułka jest pasożytem lęgowym, który podrzuca jaja do gniazd innych ptaków.



Na zdjęciach przedstawiono przystosowania kukułki do pasożytniczego trybu życia. Wymień te cechy i określ ich znaczenie.

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**7** Schemat przedstawia cykl rozwojowy motyla modraszka, którego gąsienica pasożytuje na mrówkach.



Podaj dwa przystosowania do pasożytniczego trybu życia, które wykształciły gąsienice modraszka.

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

- 8** Krzyżak ogrodowy (fot. A) i kleszcz pospolity (fot. B) należą do pajęczaków. Mają podobną budowę, ale prowadzą zupełnie inny tryb życia.



**A.** Pająk krzyżak żywi się setkami zwierząt różnych gatunków, które z reguły są mniejsze od niego. Ofiary łowi za pomocą specjalnych pułapek (pajęczyn). Następnie zabija je jadem i wysysa z nich wnętrzności.



**B.** Kleszcz wykorzystuje kilku żywicieli, na których pasożytuje przez jakiś czas. Swoje ofiary wyczuwa za pomocą specjalnych narządów zmysłów. Ma aparat gębowy, który umożliwia mu przyczepienie się do skóry żywiciela i wysysanie krwi.

- a)** Podaj nazwy sposobów odżywiania się krzyżaka i kleszcza.

krzyżak ogrodowy: \_\_\_\_\_ kleszcz pospolity: \_\_\_\_\_

- b)** Podaj dwie różnice w sposobach odżywiania się pajęczaków przedstawionych na fotografiach.

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

- c)** Uzupełnij tabelę. Wpisz po dwa przykłady przystosowań krzyżaka i kleszcza do ich trybów życia.

Lp.	Krzyżak ogrodowy	Kleszcz pospolity
1.		
2.		

### Zapamiętaj!

- Pasożytnictwo jest zależnością, w której pasożyt żyje kosztem drugiego osobnika zwanego żywicielem.
- Pasożyty zewnętrzne (np. kleszcz pospolity, pchła psia) żyją na powierzchni ciała żywicieli, a pasożyty wewnętrzne (glista ludzka, tasiemiec uzbrojony) – wewnątrz ich ciała.
- Przystosowania pasożytów do prowadzonego przez nie trybu życia to m.in.: narządy czepne, zanik niektórych narządów, wchłanianie pokarmu całą powierzchnią ciała, wytwarzanie dużej liczby jaj.
- Pasożyty mogą powodować groźne choroby (np. tasiemczycę, glistnicę, świerzb). Niektóre pasożyty mogą także przenosić bardzo niebezpieczne choroby (np. boreliozę i kleszczowe zapalenie opon mózgowych).

## 6 Nieantagonistyczne zależności między gatunkami

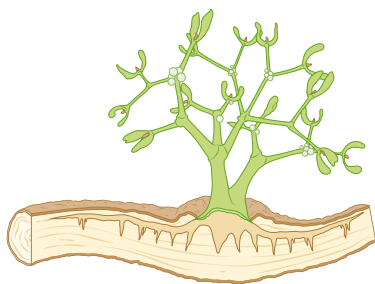
Cele lekcji: Poznasz rodzaje nieantagonistycznych zależności między gatunkami.

### Na dobry początek

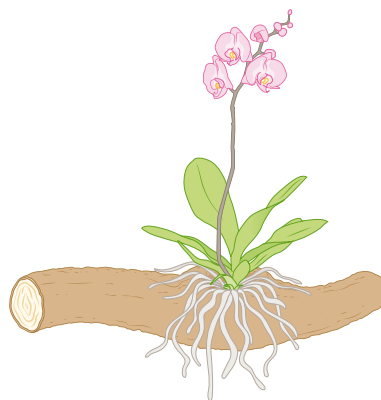
- 1 Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących zależności nieantagonistycznych. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	W interakcjach nieantagonistycznych obie strony zawsze odnoszą korzyści.	P	F
2.	Mutualizm jest interakcją, w której zyskują dwa zaangażowane w nią gatunki.	P	F
3.	Komensalizm jest zależnością, w której żaden gatunek nie ponosi strat.	P	F

- 2 Rysunki przedstawiają jemiolę i storczyka. To rośliny, które przeprowadzają fotosyntezę, ale żyją na drzewach. Jemiola czerpie z drzewa wodę za pomocą ssawek, a storczyk pobiera wodę z powietrza za pomocą specjalnych korzeni.



I. Jemiola



II. Storczyk

- a) Uzupełnij zdanie. Wybierz właściwe odpowiedzi spośród podanych.

Interakcję nieantagonistyczną przedstawia rysunek A / B, ponieważ C / D.

- A. I                      C. żaden z gatunków nie ponosi strat  
B. II                     D. jeden z gatunków ponosi straty

- b) Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.

Interakcja między storczykiem a drzewem to

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

3 Na zdjęciach przedstawiono dwa przykłady protokooperacji pomiędzy ptakami a innymi organizmami.



A. Bąkojady i duże kręgowce



B. Kolibry i rośliny kwiatowe

Wyjaśnij, na czym polega zależność między ptakami a organizmami widocznymi na zdjęciach.

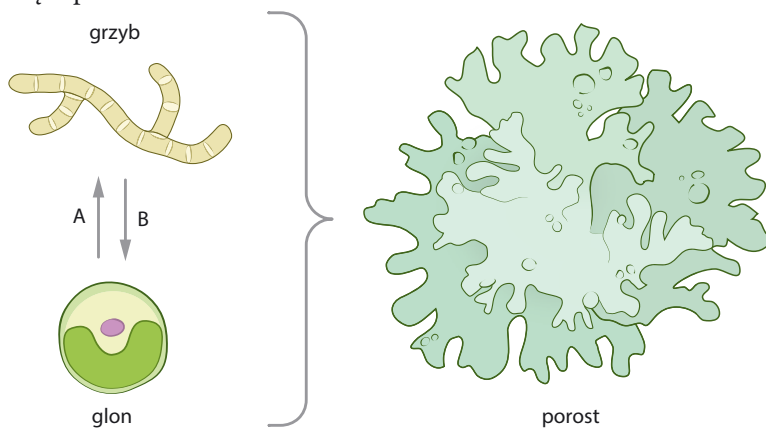
A. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

B. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4 Na schemacie literami A i B oznaczono substancje, które zapewniają sobie wzajemnie grzyby i glon tworzące porost.



a) Określ, jakie substancje oznaczają litery A i B zaznaczone na schemacie.

A – \_\_\_\_\_

B – \_\_\_\_\_

b) Wyjaśnij, jaką wspólną korzyść związaną ze środowiskiem życia odnoszą glon i grzyby tworzące porost.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

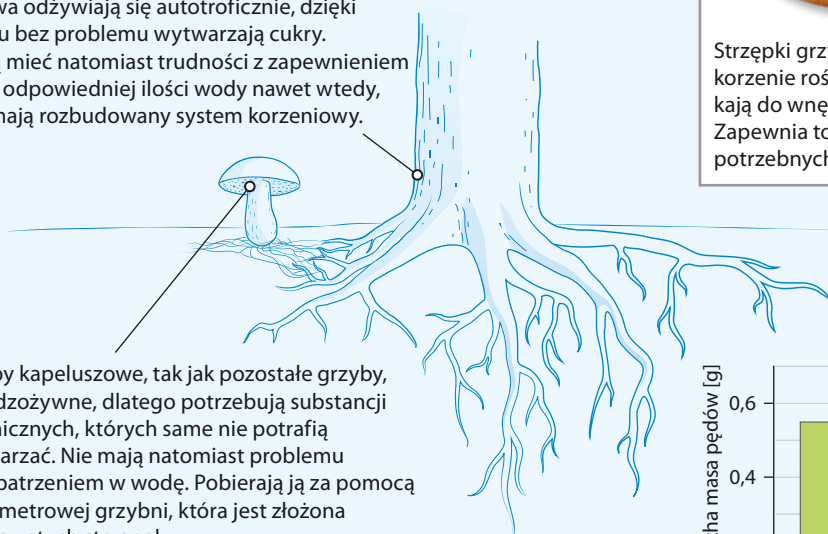
\_\_\_\_\_



## Czy mikoryza może być pożyteczna dla człowieka?

Wiele grzybów kapeluszowych żyje w symbiozie z korzeniami drzew. Dlatego grzybiarze wiedzą, pod którymi drzewami szukać ulubionych gatunków. Związek grzybów z roślinami nasiennymi często wykorzystuje się również w ogrodnictwie. Preparatami mikoryzowymi (zawierającymi grzyby mikoryzowe) szczepi się sadzonki drzew i rośliny ogrodowe.

Drzewa odżywiają się autotroficznie, dzięki czemu bez problemu wytwarzają cukry. Mogą mieć natomiast trudności z zapewnieniem sobie odpowiedniej ilości wody nawet wtedy, gdy mają rozbudowany system korzeniowy.



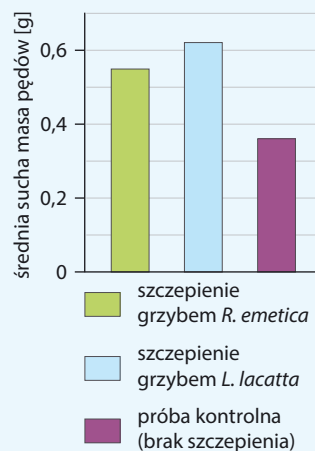
Grzyby kapeluszowe, tak jak pozostałe grzyby, są cudzożywne, dlatego potrzebują substancji organicznych, których same nie potrafią wytwarzać. Nie mają natomiast problemu z zaopatrzeniem w wodę. Pobierają ją za pomocą wielometrowej grzybni, która jest złożona z nitkowatych strzępek.



Strzępki grzybni oplatają korzenie roślin, a nawet wnikają do wnętrza ich komórek. Zapewnia to wymianę potrzebnych składników.

### Wzrost części nadziemnej i korzeni sadzonek truskawek szczepionych preparatem mikoryzowym i truskawek bez szczepienia (sadzonki kontrolne)

Sadzonki	Liście		Korzenie	
	świeża masa [g]	sucha masa [g]	świeża masa [g]	sucha masa [g]
kontrolne	1,061	0,241	1,964	0,306
mikoryzowane	1,178	0,306	2,430	0,393



Wykres zależności średniej suchej masy pędów wierzby energetycznej od rodzaju grzyba mikoryzowego.

### Rozwiąż zadania na podstawie informacji

**5** Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących mikoryzy. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Mikoryza polega na współpracy grzybów z korzeniami roślin.	P	F
2.	Mikoryza polega na wnikaniu komórek korzeni drzew do wnętrza strzępek grzybów.	P	F
3.	Preparaty mikoryzowe są wykorzystywane nie tylko w leśnictwie, lecz także w ogrodnictwie.	P	F

**6** Porównaj dane dotyczące sadzonek truskawek mikoryzowanych i niemikoryzowanych. Następnie na ich podstawie sformułuj wniosek dotyczący celowości szczepienia sadzonek grzybnią.

---

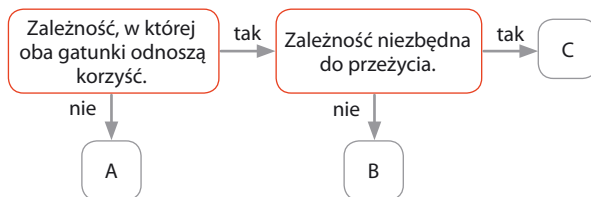


---

**7** Określ, które związki są wymieniane przez korzenie drzew i strzępki grzybów w ramach mikoryzy. Wybierz prawidłową odpowiedź spośród podanych.

- A. strzępki grzybów  $\begin{array}{c} \xrightarrow{\text{cukier}} \\ \xleftarrow{\text{woda}} \end{array}$  korzenie drzew
- B. strzępki grzybów  $\begin{array}{c} \xrightarrow{\text{woda}} \\ \xleftarrow{\text{dwutlenek węgla}} \end{array}$  korzenie drzew
- C. strzępki grzybów  $\begin{array}{c} \xrightarrow{\text{tlen}} \\ \xleftarrow{\text{dwutlenek węgla}} \end{array}$  korzenie drzew
- D. strzępki grzybów  $\begin{array}{c} \xrightarrow{\text{woda}} \\ \xleftarrow{\text{cukier}} \end{array}$  korzenie drzew

**8** Mrówki często wchodzą w interakcje z innymi gatunkami. Niektóre gatunki mrówek „hodują” mszyce na różnych roślinach. Dzięki temu mogą się żywić wyprodukowaną przez mszyce wydzieliną, a w zamian bronią je przed drapieżnikami, takimi jak biedronki. Inne gatunki mrówek „uprawiają” i zjadają w swoich mrowiskach grzyby, które bez pomocy mrówek nie mogłyby przeżyć. Często zdarza się również, że w mrowisku żyją inne gatunki owadów, np. rybiki, które korzystają z nagromadzonych przez mrówki zapasów, przy czym dla mrówek nie ma to istotnego znaczenia.



Określ, które gatunki spośród wymienionych w tekście tworzą nieantagonistyczne interakcje oznaczone na schemacie literami A, B i C.

A. \_\_\_\_\_ i \_\_\_\_\_ B. \_\_\_\_\_ i \_\_\_\_\_ C. \_\_\_\_\_ i \_\_\_\_\_

**Zapamiętaj!**

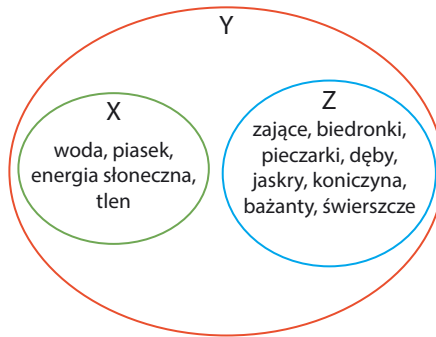
- Zależności nieantagonistyczne (dodatnie) przynoszą korzyści przynajmniej jednej ze stron i nie powodują żadnych strat.
- Mutualizm jest związkiem przynoszącym korzyści obu stronom. Wyróżnia się dwa rodzaje mutualizmu: symbiozę i protokooperację. Przykładami symbiozy są: mikoryza i współżycie bakterii brodawkowych z roślinami motylkowatymi. Przykładem kooperacji jest związek między bąkojadami a antylopami.
- Komensalizm to interakcja nieantagonistyczna, przynosząca korzyści tylko jednej stronie. Przykładem jest zależność między lwami a hienami, które korzystają z resztek zdobyczy upolowanej przez lwy.

## 7 Czym jest ekosystem?

**Cele lekcji:** Poznasz żywe i nieożywione elementy ekosystemu. Wyjaśnisz pojęcia: „ekosystem”, „biotop”, „biocenoza”. Poznasz sposoby wykorzystania ekosystemów przez człowieka. Dowiesz się, jakie zmiany zachodzą w ekosystemach.

### Na dobry początek

- 1 Schemat obrazuje pewne elementy środowiska oznaczone literami X, Y, Z.



- a) Wskaż odpowiedź, w której podano prawidłowe nazwy elementów środowiska zaznaczonych na schemacie literami X, Y, Z.

- A. X – biocenoza, Y – populacja, Z – ekosystem.  
 B. X – biotop, Y – ekosystem, Z – biocenoza.  
 C. X – ekosystem, Y – biocenoza, Z – populacja.  
 D. X – ekosystem, Y – biocenoza, Z – biotop.

- b) Wyjaśnij, dlaczego nie może istnieć część wspólna zbiorów X i Z.

---



---



---



---

- 2 Określ kryteria, według których podzielono ekosystemy przedstawione w tabeli. Uzupełnij zdania.

Niebieskim kolorem oznaczono ekosystemy \_\_\_\_\_,

a zielonym – ekosystemy \_\_\_\_\_.

Ukośnymi pasami oznaczono ekosystemy \_\_\_\_\_,

a pionowymi – ekosystemy \_\_\_\_\_.

	A	B
1.	morze jezioro	staw rybny
2.	las step	pastwisko sad

 **Łatwo to sprawdzić**

### Porównanie dwóch ekosystemów

**Instrukcja:** Przygotuj termometr glebowy, kwasomierz glebowy (do kupienia w sklepie ogrodniczym), klucze i atlasy do oznaczania gatunków roślin i zwierząt. Wybierz dwa różne ekosystemy zlokalizowane w pobliżu szkoły. Zbadaj składniki biotopu wskazane w tabeli i oznacz przykładowe gatunki wchodzące w skład biocenozy w obu ekosystemach.

#### 3 Uzupełnij tabelę na podstawie dokonanych obserwacji i pomiarów.

Lp.		Porównywana cecha	Ekosystem 1.	Ekosystem 2.
1.	Biotop	temperatura gleby		
2.		nasłonecznienie (duże/male)		
3.		wilgotność powietrza (duża/mala)		
4.		kwasowość gleby		
5.	Biocenoza	przykładowe gatunki roślin		
6.		przykładowe gatunki zwierząt		

#### 4 Oceń prawdziwość stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Ekosystemy o podobnym biotopie mogą mieć podobny skład gatunkowy biocenozy.	P	F
2.	Składniki biotopu nie mają wpływu na skład biocenozy.	P	F

#### 5 Runo leśne jest warstwą lasu, do której dociera mało światła. Jest w niej dużo chłodniej niż w warstwie koron drzew i podszytu oraz panuje znaczna wilgotność. Z tego względu często występują tam rośliny lubiące cień i znaczną wilgotność.

**a) Podaj trzy przykłady organizmów występujących w runie leśnym.**

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_

**b) Określ, czy wymienione przez Ciebie gatunki runa będą się dobrze rozwijały w środowisku o dużym nasłonecznieniu i małej wilgotności. Uzasadnij swoją odpowiedź.**

---

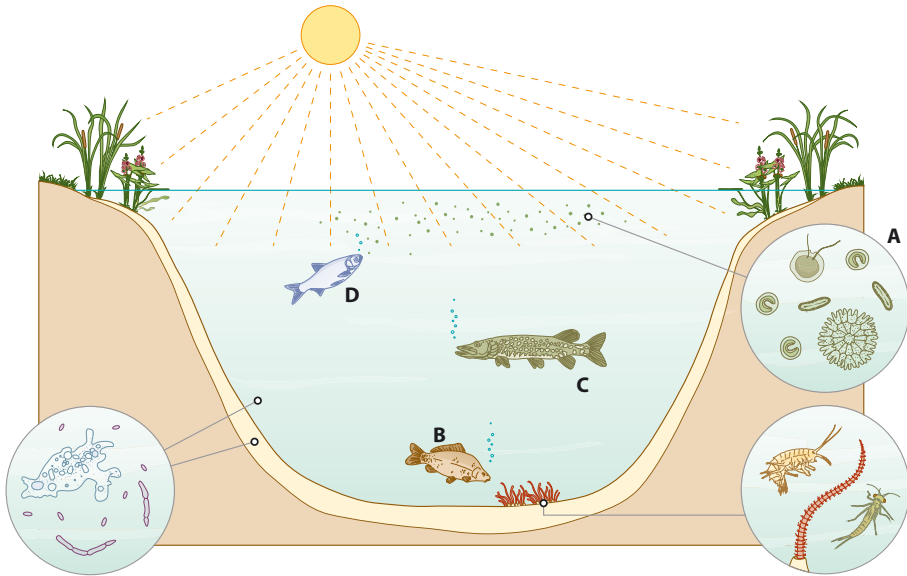


---



---

6 Staw jest ekosystemem o określonej strukturze przestrzennej.



a) Określ, którymi literami (A–D) oznaczono na rysunku opisane niżej grupy organizmów.

Plankton roślinny, który jest zawsze zależny od ilości dostępnego światła. \_\_\_\_\_

Ryby odżywiające się planktonem. \_\_\_\_\_

Ryby żywiące się bezkręgowcami dennymi. \_\_\_\_\_

Ryby drapieżne polujące na mniejsze ryby planktonożerne. \_\_\_\_\_

b) Podaj dwa przykłady czynników, od których zależy rozmieszczenie podanych grup organizmów w stawie.

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_

7 Dopasuj sposoby wykorzystania ekosystemów do właściwego rodzaju ekosystemu. Wstaw litery od A do F w odpowiednie miejsca tabeli.

A. Podmiejski park służy do odpoczynku i kontaktu z przyrodą.

B. Z lasów pozyskuje się drewno.

C. Na polach uprawiamy ziemniaki, pszenicę oraz kukurydzę.

D. Z mórz i oceanów wyląwiamy wiele gatunków ryb, skorupiaków i mięczaków.

E. W kamieniołomach wydobywa się np. dolomit.

F. Na terenie Białowieskiego Parku Narodowego są prowadzone badania naukowe.

Sposób wykorzystania ekosystemu	Ekosystemy sztuczne	Ekosystemy naturalne
Pozyskiwanie żywności		
Niematerialne użytkowanie ekosystemów		
Uzyskiwanie surowców		

8 Fotografie przedstawiają fragment lasu po pożarze.



Las rok po pożarze



Las trzy lata po pożarze

a) Wyjaśnij, czy proces, który zaszedł w lesie przedstawionym na fotografiach, to sukcesja ekologiczna pierwotna, czy sukcesja ekologiczna wtórna. Uzasadnij odpowiedź.

---

---

---

b) Określ, jakie zmiany zaszły w ekosystemie leśnym trzy lata po pożarze.

---

---

c) Podaj, jakie zmiany prawdopodobnie zajdą na tym terenie w następnych latach.

---

---

d) Wyjaśnij, jaką rolę odgrywa sukcesja wtórna w środowisku.

---

---

---

### Zapamiętaj!

- Ekosystem składa się z biotopu, czyli nieożywionego środowiska, i biocenozy, czyli organizmów, które są powiązane różnymi zależnościami.
- Ekosystemy dzielimy na naturalne (np. las, jezioro) i sztuczne (np. sad, staw ryby).
- Sukcesja ekologiczna to proces stopniowego przekształcania się jednego ekosystemu w inny ekosystem. Wyróżniamy sukcesję pierwotną i wtórna.

## 8 Zależności pokarmowe



Obejrzyj  
animację  
docwiczenia.pl  
Kod: B8YRB4

**Cele lekcji:** Poznasz poziomy pokarmowe występujące w ekosystemie. Dowiesz się, czym są łańcuchy pokarmowe i sieci pokarmowe. Określisz wpływ zależności pokarmowych na funkcjonowanie ekosystemów.

### Na dobry początek

1 Przyporządkuj podanym pojęciom (A–C) odpowiednie wyjaśnienia (1–4).

- A. Producent
- B. Konsument
- C. Destruent

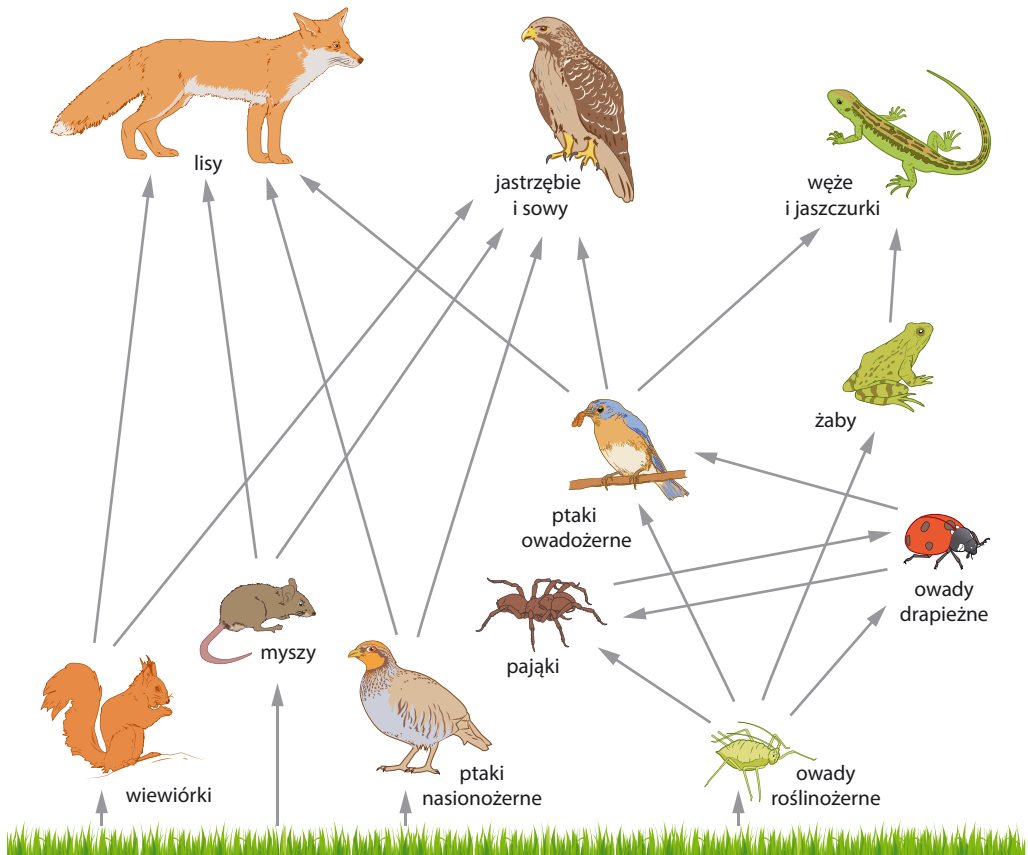
1. Organizm wykorzystujący związki budulcowe i energetyczne pochodzące z innych organizmów.
2. Organizm rozkładający martwą materię organiczną do materii nieorganicznej.
3. Organizm, który odżywia się samożywnie lub cudzożywnie w zależności od warunków środowiska.
4. Organizm wytwarzający materię organiczną z materii nieorganicznej.

A – \_\_\_\_\_

B – \_\_\_\_\_

C – \_\_\_\_\_

2 Rysunek przedstawia łańcuchy pokarmowe ułożone w sieć pokarmową.



- a) Na podstawie rysunku podaj przykład łańcucha troficznego złożonego z pięciu organizmów. Napisz nazwy poziomów troficznych, do których one należą.

\_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- b) Podaj przykłady trzech organizmów spośród przedstawionych w sieci pokarmowej, które są jednocześnie drapieżnikami i ofiarami.

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- c) Podaj przykład gatunku, który może być konsumentem II i III rzędu.

\_\_\_\_\_

- 3 Sumik karłowaty jest drapieżną rybą słodkowodną. Pochodzi z Ameryki Północnej, a do Polski został sprowadzony w XX wieku. Ryba ta żywi się ikrą i narybkiem rodzimych ryb. Jest bardzo odporna na niesprzyjające warunki, takie jak niski poziom tlenu, zanieczyszczenie wody czy jej podwyższona temperatura.



Określ, jaki wpływ na ekosystem stawu może mieć wprowadzenie do niego sumików karłowatych. Podaj dwie cechy ryby, które przyczynią się do opisanego zjawiska.

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Zapamiętaj!**

- Wyróżnia się trzy poziomy troficzne: producentów, konsumentów i destruentów. Producenci wytwarzają materię organiczną podczas fotosyntezy. Konsumentci uzyskują związki niezbędne do życia z innych organizmów. Destruenci rozkładają związki organiczne zawarte w martwych organizmach do prostych związków nieorganicznych.
- Łańcuch pokarmowy – ciąg organizmów, w którym każdy organizm jest zjadany przez następnego.
- Sieć pokarmowa to zbiór wielu powiązanych ze sobą łańcuchów pokarmowych, które występują w danym ekosystemie.



## 9 Materia i energia w ekosystemie

**Cele lekcji:** Wyjaśnisz, jaką funkcję pełnią organizmy w obiegu materii w ekosystemie. Omówisz przepływ energii przez ekosystem.

### Na dobry początek

- 1 Uzupełnij opis dotyczący materii i energii w ekosystemie. Wybierz odpowiedzi spośród podanych.

Większość pierwiastków wchodzących w skład ekosystemu jest w ciągłym obiegu. Proces ten nazywamy **A / B**. Organizmy, które pobierają z gleby pierwiastki zawarte w solach mineralnych i używają ich do wytwarzania związków organicznych, to **C / D**. Destruenci rozkładają martwą materię organiczną do prostych związków **E / F**.

- |                       |               |                    |
|-----------------------|---------------|--------------------|
| A. obiegiem materii   | C. konsumenci | E. organicznych    |
| B. przepływem energii | D. producenci | F. nieorganicznych |

- 2 Poniżej opisano różne zjawiska powiązane ze sobą w obiegu węgla w przyrodzie.

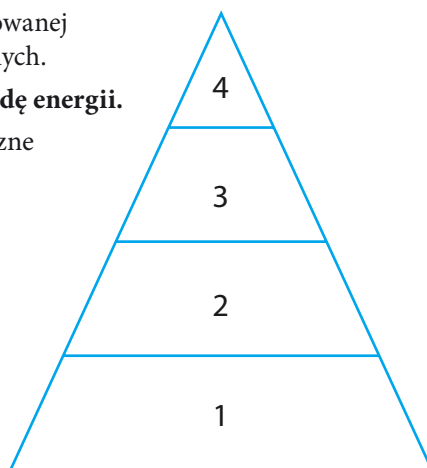
**Obok zdań dorysuj strzałkę w górę, jeśli proces prowadzi do podwyższania stężenia CO<sub>2</sub> w powietrzu, lub strzałkę w dół, jeśli proces prowadzi do obniżenia zawartości CO<sub>2</sub> w powietrzu.**

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| A. Podczas fotosyntezy rośliny produkują związki organiczne.                           | <input type="checkbox"/> |
| B. Wszystkie organizmy oddychają, aby uzyskać energię niezbędną do procesów życiowych. | <input type="checkbox"/> |
| C. Destruenci rozkładają materię organiczną do prostych związków nieorganicznych.      | <input type="checkbox"/> |
| D. Wybuchy wulkanów uwalniają duże ilości gazów.                                       | <input type="checkbox"/> |

- 3 Piramida energii przedstawia ilość energii zmagazynowanej w ciałach organizmów na różnych poziomach troficznych.

**Wykreśl opis, który błędnie charakteryzuje piramidę energii.**

- A. Na schemacie tej piramidy kolejne poziomy troficzne są mniejsze od poprzednich.
- B. Na każdym poziomie troficznym część energii się rozprasza.
- C. Wyższe poziomy tej piramidy składają się z coraz mniejszych organizmów.
- D. Organizmy z każdego poziomu zużywają część energii na własne procesy życiowe.



Piramida ekologiczna

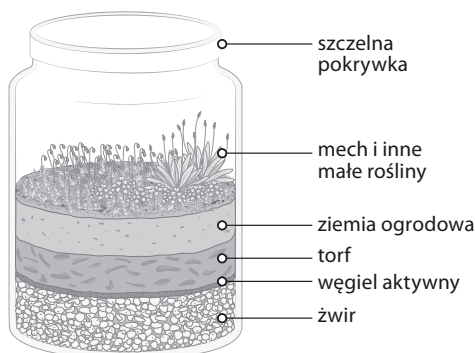
## Łatwo to sprawdzić

### Obserwacja ekosystemu w słoiku

**Instrukcja:** Przygotuj słoik ze szczelną pokrywką, żwir (lub drobne kamyki), aktywny węgiel drzewny (do kupienia w sklepach ogrodniczym, zoologicznym lub w aptece), torf, ziemię doniczkową, kilka gatunków mchów, małe rośliny (np. trzykrotkę, szczawik zajęczy, babkę lancetowatą), łyżkę o długim trzonku i trochę wody. Postępuj według poniższych wskazówek:

- Wsyp do 1/5 wysokości słoika żwir.
- Na żwir nasyp ciekłą warstwę węgla aktywnego.
- Na tym połóż warstwę torfu o grubości około 1 cm, a na niej takiej samej grubości warstwę ziemi ogrodowej.
- Za pomocą łyżki o długim trzonku zasadź rośliny, następnie połóż mech na warstwie gleby i delikatnie podlej 2–3 łyżkami wody. Nie wkładaj do słoika zwierząt.
- Postaw słoik w dobrze oświetlonym miejscu (ale nie bezpośrednio w słońcu). Obserwuj, czy woda skrapla się na ściankach słoika. Jeśli tak, otwórz słoik, aż woda odparuje. Jeśli powierzchnia wydaje się zbyt sucha, dodaj łyżkę wody. Kiedy wilgotność się ureguluje, trzymaj słoik szczelnie zamknięty.
- Obserwuj zmiany zachodzące w słoiku przez kilka tygodni.

Węgiel aktywny umożliwia utrzymanie czystości.

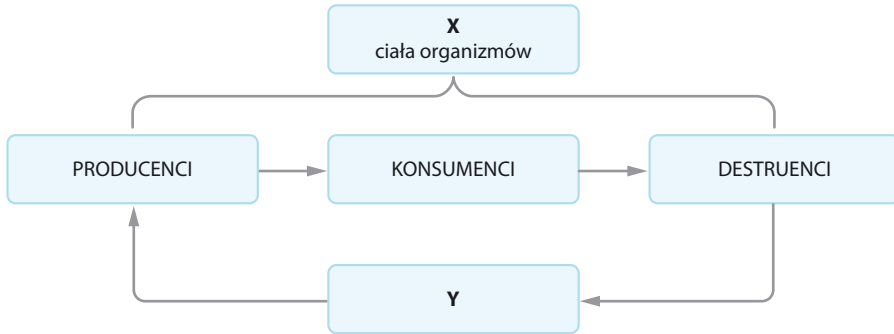


- 4** Określ prawdziwość stwierdzeń na podstawie obserwacji. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Szczelnie zamknięty słoik jest odizolowanym, samowystarczalnym ekosystemem.	P	F
2.	Producentami w słoiku są rośliny, a konsumentami – destruenci.	P	F
3.	Rośliny dostarczają konsumentom dwutlenku węgla, a organizmy powodujące rozkład są źródłem tlenu.	P	F

- 5** Uzasadnij stwierdzenie, że ilość materii tworzonej w słoiku przez producentów powinna być równa ilości materii rozkładanej przez destruentów.

6 Schemat obrazuje krążenie materii w przyrodzie.



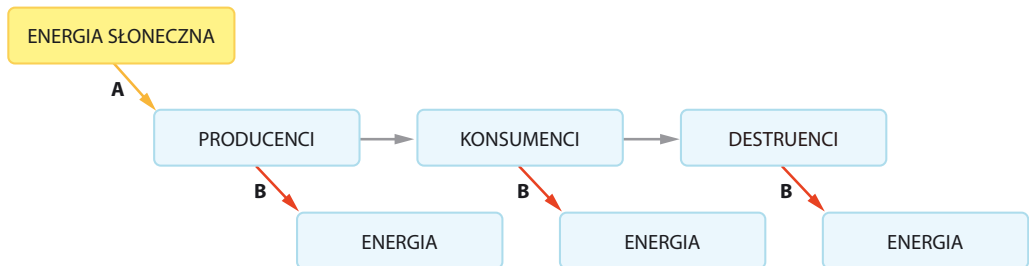
Podaj nazwy rodzajów materii oznaczonych na schemacie jako X i Y. Wyjaśnij, jaka jest rola producentów i destruentów w przemianach tych rodzajów materii.

X – \_\_\_\_\_ Y – \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7 Na schemacie przedstawiono przepływ energii przez ekosystem.



Podaj nazwy procesów oznaczonych na schemacie literami A i B.

A – \_\_\_\_\_ B – \_\_\_\_\_

### Zapamiętaj!

- Obieg materii w ekosystemie: Dzięki fotosyntezie producenci wytwarzają związki organiczne ze związków nieorganicznych. Z uzyskanych w ten sposób związków korzystają konsumenci. Destruenci rozkładają szczątki producentów i konsumentów na związki nieorganiczne, które ponownie mogą być wykorzystane przez producentów.
- Przepływ energii przez ekosystem: Producenci pochłaniają energię słoneczną i wykorzystują

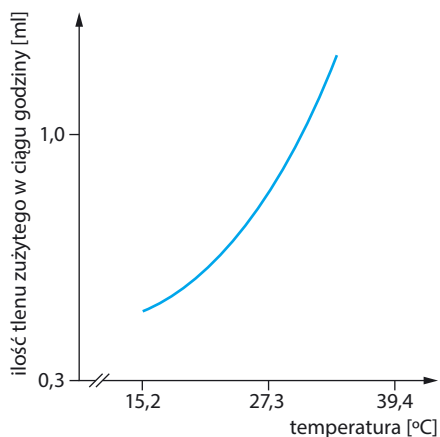
ją do budowy swoich ciał. W ten sposób energia trafia do ekosystemu. Konsumenci I rzędu uzyskują energię, zjadając producentów, a konsumenci wyższych rzędów – zjadając innych konsumentów. Na każdym poziomie troficznym energia jest wykorzystywana do wykonywania czynności życiowych i rozprasza się w postaci ciepła, dlatego na każdy kolejny poziom dociera jej coraz mniej.

## Sprawdź, czy potrafisz | III. Ekologia

- 1 Przeprowadzono doświadczenie, w którym zbadano wpływ temperatury na metabolizm jednego z gatunków pluskwiaków. Jako miarę tempa metabolizmu przyjęto ilość tlenu zużytego przez jednego osobnika w ciągu godziny, ponieważ im większa ilość tlenu pobranego ze środowiska, tym większe tempo metabolizmu pluskwiaka.

Wyniki doświadczenia przedstawiono na wykresie.

**Które zdanie dotyczące wyników doświadczenia jest niepoprawne? Wybierz odpowiedź spośród podanych.**



- A. Temperatura ma wpływ na tempo metabolizmu pluskwiaka.  
 B. Ilość zużywanego przez pluskwiaka tlenu wzrasta, kiedy spada temperatura otoczenia.  
 C. Im wyższa temperatura środowiska, tym większe zużycie tlenu przez pluskwiaka.  
 D. Temperatura wpływa na ilość tlenu zużywanego przez pluskwiaka.

- 2 Mięsożerne gatunki B i C odżywiają się gatunkiem A. Tabela przedstawia zmiany liczebności podanych gatunków w czasie kilkunastu lat.

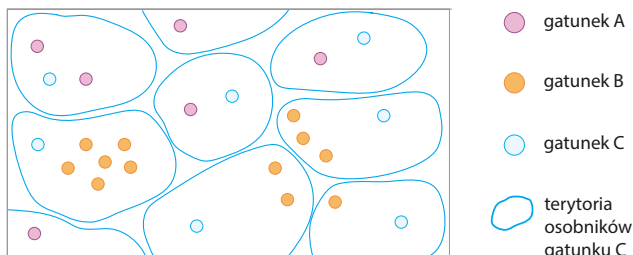
Gatunek	Lata				
	2001–2003	2004–2006	2007–2009	2010–2012	2013–2015
Roślinożerny gatunek A	420	480	210	260	290
Mięsożerny gatunek B	170	140	110	80	60
Mięsożerny gatunek C	45	50	65	70	75

**Oceń prawdziwość stwierdzeń na podstawie danych zawartych w tabeli. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.**

1.	Gatunek B i gatunek C konkurują ze sobą o pożywienie, którym są osobniki gatunku A.	P	F
2.	Gatunek C jest na danym terenie populacją wymierającą.	P	F
3.	Liczebność gatunku A w latach 2001–2015 stale spadała.	P	F
4.	Między gatunkami A, B i C zachodzą oddziaływania antagonistyczne.	P	F

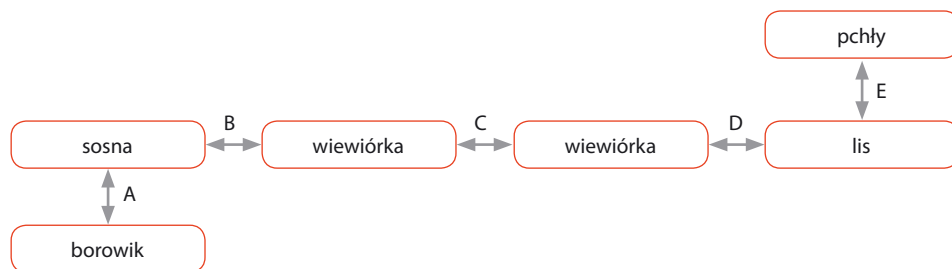
- 3 Rysunek przedstawia schematyczną mapę rozmieszczenia trzech gatunków. Jeden z nich jest pajęczakiem (A), drugi rośliną rozmnażającą się za pomocą rozłogów (B), a trzeci jest zwierzęciem terytorialnym (C).

Przyporządkuj podanym typom rozmieszczenia odpowiednie gatunki. Zaznacz w każdym punkcie jedną z odpowiedzi: A, B lub C.



1. Rozmieszczenie skupiskowe: A / B / C
2. Rozmieszczenie równomierne: A / B / C
3. Rozmieszczenie losowe: A / B / C

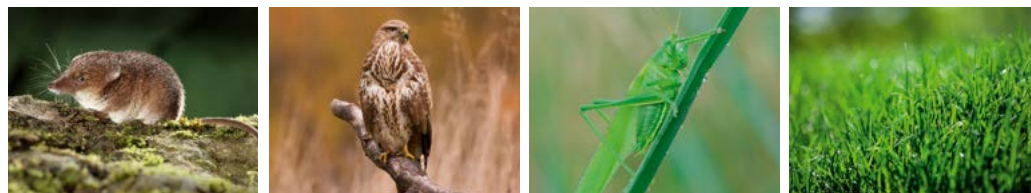
- 4 Na schemacie przedstawiono przykładowe oddziaływania między różnymi organizmami.



Przyporządkuj podanym przykładom interakcji między organizmami odpowiednie litery ze schematu. Zaznacz w każdym punkcie jedną z odpowiedzi: A, B, C, D lub E.

1. Drapieżnictwo: A / B / C / D / E
2. Symbioza: A / B / C / D / E
3. Roślinożerność: A / B / C / D / E
4. Pasożytnictwo: A / B / C / D / E
5. Konkurencja: A / B / C / D / E

- 5 Zdjęcia przedstawiają gatunki stanowiące ogniwa łańcucha pokarmowego.



1. Ryjówka aksamitna
2. Myszolów zwyczajny
3. Pasikonik zielony
4. Trawa

Jaka jest prawidłowa kolejność gatunków przedstawionych na zdjęciach w łańcuchu pokarmowym? Wybierz odpowiedź spośród podanych.

- A. 4 → 1 → 3 → 2
- B. 4 → 2 → 3 → 1
- C. 4 → 3 → 1 → 2
- D. 4 → 3 → 2 → 1



# Zdajesz egzamin ósmoklasisty? Sięgnij po repetytoria i arkusze Nowej Ery!

JĘZYK POLSKI • MATEMATYKA • JĘZYK ANGIELSKI



## REPETYTORIA

Zawierają niezbędną teorię, wskazówki i zadania typu egzaminacyjnego. Pomagają krok po kroku wyćwiczyć umiejętności sprawdzane na egzaminie.

## ARKUSZE

Pozwalają oswoić się z formą egzaminu, sprawdzić poziom przygotowania i wypracować skuteczne strategie egzaminacyjne.

Zamów i rozpocznij trening!

[sklep.nowaera.pl](https://sklep.nowaera.pl)

# Puls życia

Zeszyt ćwiczeń „Puls życia” do biologii dla klasy 8 pomaga kształcić najważniejsze umiejętności biologiczne, takie jak rozwiązywanie krzyżówek genetycznych czy wyjaśnianie zależności między organizmem a środowiskiem.

## Zastosowanie metodyki badań biologicznych

Doświadczenie biologiczne element kształcący umiejętność formułowania problemu badawczego, stawiania hipotezy, wskazywania próby kontrolnej i badawczej.

**Łatwo to sprawdzić**  
proste doświadczenia do samodzielnej pracy.

## Przygotowanie do sprawdzianów

**Sprawdź, czy potrafisz**  
zadania podsumowujące po każdym dziale.



## Stopniowanie trudności zadań

Na dobry początek ćwiczenia wprowadzające w temat lekcji.

Dla dociekliwych interesujące zadania poszerzające wiedzę z danego tematu.

## Zainteresowanie przedmiotem

Korzystam z informacji ciekawe treści połączone z zadaniami sprawdzającymi opanowanie niezbędnych umiejętności.



Z DOSTĘPEM DO  
[docwiczenia.pl](http://docwiczenia.pl)



Obejrzyj animację  
[docwiczenia.pl](http://docwiczenia.pl)  
Kod: B8TENT

*Dodatkowe materiały –  
oglądaj, pobieraj,  
drukuj.*



*Zeskanuj kod QR,  
który znajdziesz  
wewnątrz  
zeszytu ćwiczeń,  
lub wpisz kod  
na docwiczenia.pl.*



[www.nowaera.pl](http://www.nowaera.pl)



[nowaera@nowaera.pl](mailto:nowaera@nowaera.pl)



Centrum Kontaktu: 801 88 10 10, 58 721 48 00

ISBN 978-83-267-3335-2



9 788326 733352