



Zależności pokarmowe w ekosystemie

W materiale opisano zależności pokarmowe w ekosystemie. Materiał zawiera:

1. Starter, w którym znajduje się zdjęcie przedstawiające myszołowa, odwołanie do wcześniejszej wiedzy ucznia związanej z tematem zasobu oraz cele sformułowane w języku ucznia;
2. Rozdział: Sposoby odżywiania, który zawiera schemat przedstawiający organizmy samożywne i cudzożywne oraz ćwiczenie otwarte;
3. Rozdział: Producenci, który zawiera grafikę przedstawiającą ilość materii organicznej wytwarzanej w wybranych ekosystemach oraz ćwiczenie otwarte;
4. Rozdział: Konsumenci, zawierający ciekawostkę, ramkę "Ważne!", zdjęcie kury domowej i ćwiczenie otwarte;
5. Rozdział: Destruenci, zawierający doświadczenie dotyczące tempa rozkładu szczątków organicznych w różnych rodzajach gleby;
6. Rozdział: Łańcuch pokarmowy, w którym znajduje się informacja "Dla zainteresowanych", trzy grafiki przedstawiające przykłady łańcuchów pokarmowych, schemat przedstawiający

przykładową sieć pokarmową oraz ćwiczenie otwarte ze schematem sieci pokarmowej;

7. Rozdział: Obieg materii i przepływ energii w ekosystemie, w którym znajduje się ciekawostka oraz odwołanie do e-materiału Ekosystem – obieg materii i przepływ energii;

8. Rozdział: Zależności pokarmowe a równowaga ekosystemu;

9. Podsumowanie

10. Praca domowa, na którą składają się polecenie i ćwiczenie otwarte;

11. Słownik zawierający wyjaśnienia terminów: biomasa, destruenci, konsumenci, łańcuch pokarmowy (troficzny), plankton, poziomy troficzne, producenci, przepływ energii, obieg materii;

12. Zestaw 5 ćwiczeń interaktywnych i 3 ćwiczeń otwartych;

13. Notatnik

Zależności pokarmowe w ekosystemie

Życie zwierząt w dużej mierze koncentruje się na poszukiwaniu pokarmu i unikaniu drapieżników. Każde zwierzę może być albo obiadem, albo biesiadnikiem.



Myszołów jest pospolitym w Polsce ptakiem drapieżnym. Poluje zwykle na nornice, ale chętnie zabija i pożera także niewielkie ptaki

Źródło: Pavel Sirotkin, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

- że organizmy dzielimy na samożywne i cudzożywne;
- że rośliny zmieniają energię świetlną na energię wiązań chemicznych, a organizmy cudzożywne korzystają z energii zmagazynowanej w zjadanych przez siebie pokarmie.

Twoje cele

- Przedstawisz strukturę troficzną ekosystemu.
- Przeanalizujesz zależności pokarmowe (łańcuchy pokarmowe i sieci troficzne).
- Rozróżnisz producentów, konsumentów (I i dalszych rzędów) i destruentów oraz przedstawisz ich rolę w obiegu materii i przepływie energii przez ekosystem.
- Skonstruujesz proste łańcuchy pokarmowe (łańcuchy spasilania) oraz przeanalizujesz przedstawione w postaci schematu sieci i łańcuchy pokarmowe.

1. Sposoby odżywiania

Jedną z podstawowych potrzeb każdego organizmu jest zaspokajanie głodu. Pokarm to źródło niezbędnych substancji chemicznych, które umożliwiają rozwój i regenerację organizmu, jego prawidłowe funkcjonowanie oraz dostarczają energii. Energia zużywana jest w pierwszej kolejności do podtrzymania funkcji życiowych, a jej nadwyżki umożliwiają np. rozmnażanie, wzrost organizmu lub są magazynowane. Ze względu na sposób zdobywania pokarmu organizmy dzielimy na:

- **samożywne**, czyli przeprowadzające **fotosyntezę** lub **chemosyntezę**; pierwsze organizmy samożytne korzystały najprawdopodobniej z energii uwalnianej podczas przemian związków nieorganicznych (chemosynteza); do tej pory w ten sposób odżywiają się niektóre **bakterie**; obecnie jednak największe znaczenie mają organizmy samożytne przeprowadzające fotosyntezę, dla których źródłem energii jest promieniowanie słoneczne; zalicza się do nich **sinice**, niektóre **protisty** i **rośliny**;
- **cudzożytne**, czyli pobierające pokarm z otoczenia; należą do nich wszystkie **zwierzęta** i **grzyby** oraz **większość bakterii** i niektóre **protisty**. Źródłem energii dla organizmów cudzożywnych jest pożywienie zawierające związki organiczne (głównie cukry, białka i tłuszcze).



Organizmy mogą być cudzożytne lub samożytne

Źródło: Dariusz Adryan, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 1

Euglena zielona, jednokomórkowy protist, jest zmiennożywna. Najczęściej jest drapieżnikiem (pochlania np. bakterie) lub saprobiontem (pobiera szczątki organiczne). Fotosyntezę prowadzi dopiero wtedy, gdy w jej otoczeniu nie ma gotowego pokarmu, ale za to jest wystarczająca ilość światła.

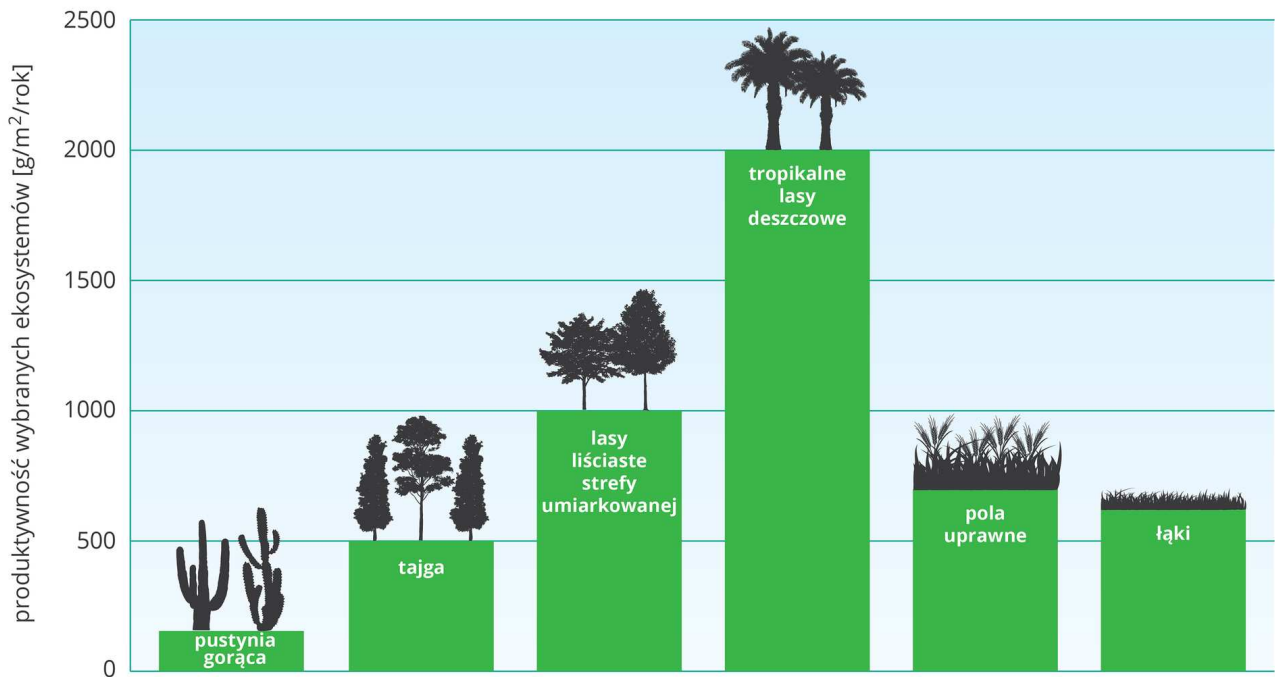
Uzasadnij, dlaczego w środowisku bogatym w pokarm i światło euglena odżywia się cudzożywnie.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

2. Producenci

Podstawą funkcjonowania większości ekosystemów jest obecność organizmów samożywnych, tzw. **producentów**. Podczas procesu **fotosyntezy** producenci wytwarzają materię organiczną (**biomasę**).

Ilość roślinnej materii organicznej (wytwarzana w ciągu roku na jednostkę powierzchni ekosystemu) służy do oceny tempa, w jakim producenci przekształcają energię słoneczną w wyniku fotosyntezy. Jest ono różne dla różnych ekosystemów. Na przykład lasy tropikalne są ekosystemami produkującymi wiele materii organicznej, a lasy klimatu umiarkowanego produkują jej znacznie mniej. Z kolei pustynie, na których szata roślinna jest bardzo uboga, wytwarzają niewiele biomasy. Głównymi czynnikami sprzyjającymi szybkiemu przyrostowi masy roślin są odpowiednio wysoka temperatura i wilgotność, długi okres wegetacji oraz żyzność gleb.



Ilość materii organicznej wytwarzanej w wybranych ekosystemach

Źródło: Dariusz Adryan, licencja: CC BY-SA 3.0.

Producentami mogą być nie tylko organizmy fotosyntetyzujące, ale także bakterie zdolne do **chemosyntezy**. W procesie tym, w wyniku przemian substancji chemicznych, takich jak np. związki siarki lub azotu, powstaje energia wykorzystywana do wytwarzania związków organicznych. Chemosynteza odgrywa ważną rolę w ekstremalnych środowiskach, w których nie ma dostępu do światła.

Wytwarzanie materii organicznej odbywa się i na lądzie, i w środowisku wodnym. Zarówno w wodach słodkich, jak i słonych żyje wiele roślin oraz samożywnych bakterii i protistów. Woda pokrywa ok. 2/3 powierzchni kuli ziemskiej, dlatego produkcja biomasy w oceanach stanowi znaczną część całej produkcji biomasy na Ziemi.

Ćwiczenie 2

Do przeprowadzenia fotosyntezy rośliny potrzebują wody, dwutlenku węgla oraz energii słonecznej. Ustal, który z tych zasobów jest czynnikiem ograniczającym produkcję w ekosystemie wodnym, a który w ekosystemie lądowym. Wyjaśnij dlaczego.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

3. Konsumenci

Zwierzęta roślinożerne spożywają trawę, liście, owoce, nasiona, a nawet korzenie, drewno i korę. Pozyskane substancje pokarmowe roślinożercy wykorzystują jako źródło energii oraz wbudowują we własne ciała, dzięki czemu mogą rosnąć i rozmnażać się. Im większa jest masa materii organicznej wytwarzanej przez rośliny w ciągu roku, tym więcej zwierząt roślinożernych może się utrzymać w danym ekosystemie. Roślinożercy są pokarmem dla zwierząt mięsożernych. Te z kolei mogą paść ofiarą innych, często większych od siebie, drapieżników.

Zarówno roślinożercy, jak i mięsożercy wykorzystują jako pokarm inne organizmy (roślinne lub zwierzęce). W ekosystemie każdy organizm cudzożywny określany jest mianem **konsumenta**. Konsumentów można uporządkować według pewnych kategorii. I tak roślinożercy nazywani są konsumentami I rzędu. Konsumentami II rzędu są zjadający ich mięsożercy, a konsumentami III i dalszych rzędów są mięsożercy żywiący się innymi mięsożercami.

Ważne!

Gatunki, zwłaszcza wszystkożerne, mogą zajmować różne poziomy troficzne w różnych łańcuchach pokarmowych, w zależności od tego, jakim pokarmem żywią się w danym momencie. Zatem to, co w danej chwili spożywają, decyduje, czy zalicza się je do konsumentów I, II, III czy wyższych rzędów.

Ćwiczenie 3

Zwierzęta wszystkożerne, takie jak dzik czy człowiek, mogą odżywiać się zarówno roślinami, jak i mięsem. Zdecyduj, do której grupy możemy je przyporządkować – konsumentów I czy II rzędu? Spróbuj przyporządkować również do określonego rzędu konsumentów sępa, który może żywić się zarówno padliną antylopy, jak i lwa.



Wszystkożerna kura jest konsumentem

Źródło: Karen Jackson, Flickr, licencja: CC BY-SA 3.0.

Konsumenci zjadają pokarm, do którego pobierania i trawienia są przystosowani. Zdarza się, że podstawą wyżywienia danego gatunku jest jeden gatunek rośliny. I tak na przykład koala zjada przede wszystkim liście eukaliptusa, ale także niewielkie ilości liści innych roślin. Niemal całe pożywienie pandy wielkiej stanowi bambus, choć nie gardzi ona także innymi trawami, a nawet drobnymi zwierzętami. W naszym klimacie występuje krzyżodziób świerkowy, ptak nieco większy od wróbla, który żywi się nasionami wyłuskanyymi z szyszek świerka, rzadziej sosny i jodły. Specjalizacja występuje też u zwierząt mięsożernych – wilki zwykle polują na dużą zwierzynę, taką jak sarny czy jelenie, a mniejsze od nich lisy – na zające, myszy i żaby.

Ciekawostka

Niektóre rośliny chwytają drobne zwierzęta, głównie owady, w różnego rodzaju pułapki. Zwierzęta te są następnie trawione za pomocą enzymów wydzielanych przez rośliny. Nie oznacza to jednak, że taka dieta zmienia roślinę w konsumenta. Roślina nazywana drapieżną jest samożywna, zdolna do fotosyntezy. Schwytane zwierzęta dostarczają jej pierwiastków, których brakuje w glebie, np. azotu. Ofiary drapieżnych roślin pełnią więc funkcję podobną do nawozu, a nie podstawowego pokarmu, z którego producent czerpie energię.

4. Destruenci

Niektórzy konsumenci pełnią w ekosystemach funkcję **destruentów** – rozkładają szczątki organizmów do związków mineralnych. Dzięki temu procesowi martwa materia organiczna nie zalega w ekosystemach, lecz po rozłożeniu do prostych substancji jest na nowo wbudowywana w organizmy – najpierw roślinne, a później zwierzęce. Do destruentów należą bakterie i grzyby. Występują one licznie w ściółce leśnej i górnych warstwach gleby, a także w mule zalegającym na dnie zbiorników wodnych. Ich obecność w ekosystemach jest niezbędna, bowiem bez ich aktywności **obieg materii** (krążenie pierwiastków) w przyrodzie byłby niemożliwy.

Doświadczenie 1

Problem badawczy: W którym rodzaju gleby (gliniasta, piaszczysta, torfowa) najszybciej rozkładają się szczątki organiczne?

Hipoteza 1

Szczątki organiczne najszybciej rozkładają się w glebie piaszczystej.

Hipoteza 2

Hipoteza 3

Co będzie potrzebne

- 4 słoiki
- 3 próbki gleby o różnych właściwościach (gliniasta, piaszczysta, torfowa)
- 4 plasterki ugotowanej marchewki.

Instrukcja

1. Przygotuj próbę kontrolną: włóż jeden plaster marchewki do pustego słoika.
2. Wypełnij pozostałe 3 słoiki wilgotnymi próbkami gleby.
3. Do każdego z nich wsuń między glebę a ścianę słoika plasterek marchewki.
4. Nakryj słoiki wieczkami, ale ich nie zakręcaj. W ten sposób ograniczysz parowanie i zapewnisz dostęp powietrza.
5. Obserwuj zmiany przez dwa tygodnie. Zapisz wyniki i wnioski.

Wyniki:

Wnioski:

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

5. Łańcuch pokarmowy

Zależności pokarmowe w ekosystemie przedstawiane są graficznie w postaci **łańcuchów pokarmowych**. Kolejne gatunki stanowią podstawę pożywienia dla następnego gatunku w łańcuchu.

Łańcuch pokarmowy najczęściej zaczyna się od producenta. Następnym poziomem łańcucha jest zjadający producenta konsument I rzędu, czyli roślinożerca. Następne miejsce w łańcuchu zajmuje zjadający roślinożercę mięsożerca, czyli konsument II rzędu, za nim znajduje się konsument III rzędu i ewentualnie kolejni konsumenci. Miejsce, jakie dany organizm zajmuje w łańcuchu pokarmowym, zależy od tego, czym sam się żywi i dla jakich organizmów jest pokarmem. Nazywamy je **poziomem troficznym (pokarmowym)**.



Łańcuch pokarmowy

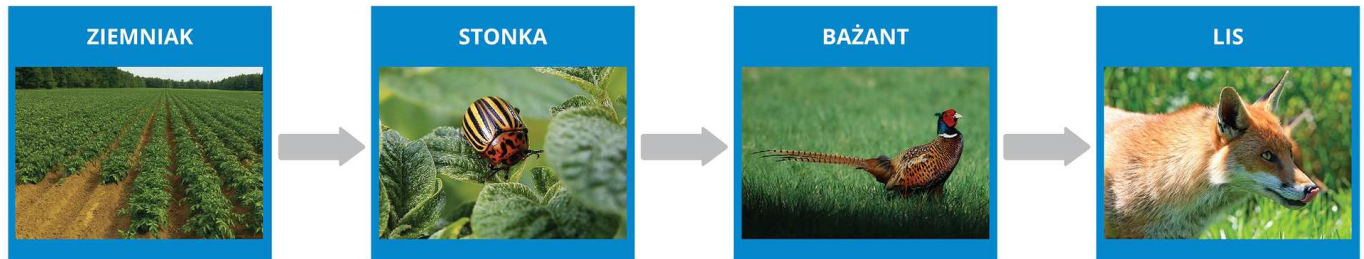
Źródło: Dariusz Adrian, Pavlofox, Solipsist, Gic, FlickreviewR, Pixabay, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Dla zainteresowanych

Łańcuch zaczynający się od producenta i składający się z kolejnych poziomów: konsumenta I rzędu (roślinożercy), konsumenta II rzędu (mięsożercy zjadającego roślinożercę) i konsumenta III rzędu (mięsożerca zjadającego innego mięsożercę), nazywane jest łańcuchem **spasania**.

W naturze występuje także inny rodzaj łańcucha troficznego, w którym pierwszym poziomem są destruenci. Kolejne poziomy łańcucha składają się z konsumentów kolejnych rzędów, podobnie jak w łańcuchu spasilania.

PRZYKŁAD 1



PRZYKŁAD 2

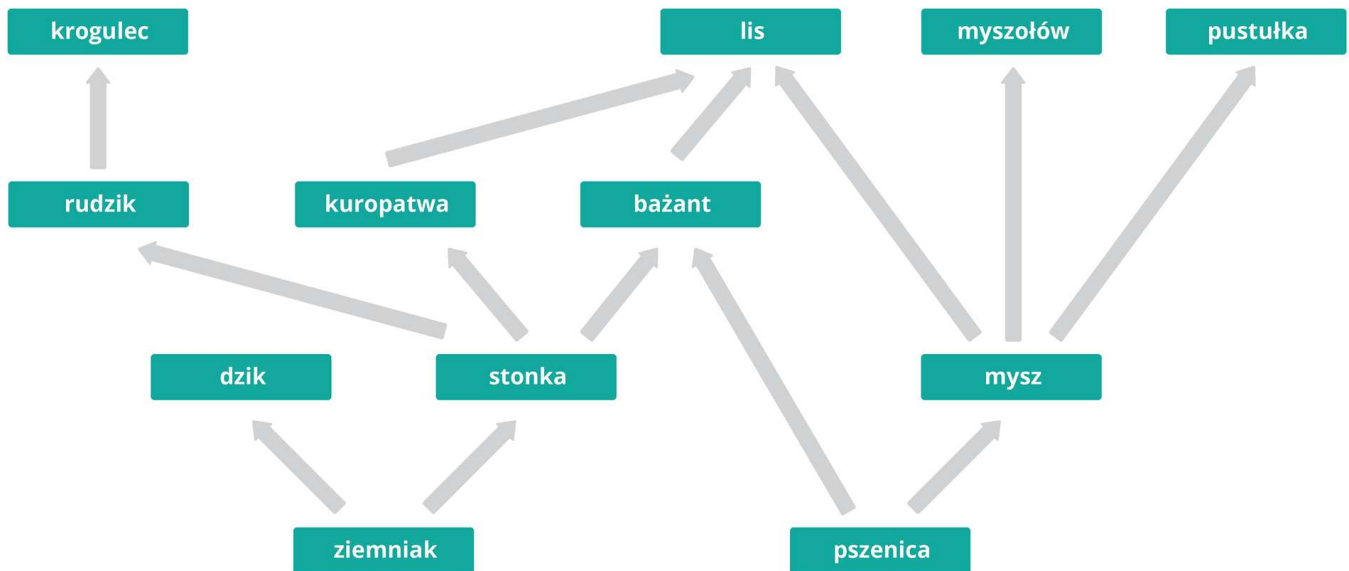


Przykłady łańcuchów pokarmowych

Źródło: Dariusz Adryan, PublicDomainPictures, zdenet, skeeze, Hans, Pixabay, licencja: CC BY-SA 3.0.

W pierwszym łańcuchu pokarmowym na grafice powyżej producentem jest ziemniak, konsumentem I rzędu stonka, konsumentem II rzędu bażant, a lis jest konsumentem III rzędu. Ten łańcuch jest dłuższy niż łańcuch z przykładu 2, w którym konsumentem najwyższego, II rzędu, jest lis. Wynika to stąd, że bażant jest ptakiem wszystkożernym – może występować w łańcuchu pokarmowym zarówno jako roślinożerca (gdy żywi się pszenicą) lub jako mięsożerca (gdy żywi się roślinożerną stonką). Pszenicą mogą się żywić myszy, które są pokarmem lisów, mysołowów lub pustulek. Z kolei stonką żywi się nie tylko bażant, lecz także kuropatwa i rudzik.

Te same organizmy często występują równocześnie w kilku łańcuchach pokarmowych, które łączą się, tworząc **sieci troficzne**. Im bardziej bogaty i zróżnicowany ekosystem, tym bardziej złożone są sieci pokarmowe.

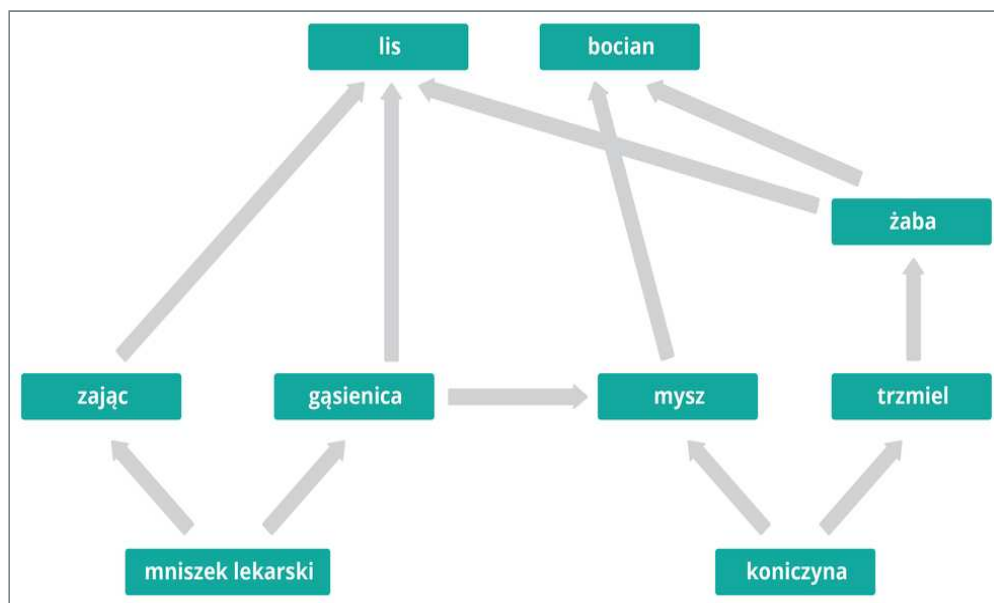


Sieć pokarmowa

Źródło: Dariusz Adryan, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 4

Umieść w poniższej sieci pokarmowej człowieka i kurę. Połącz te organizmy z innymi za pomocą strzałek symbolizujących zależności pokarmowe. Następnie ustal ich poziomy troficzne.



Źródło: Dariusz Adryan, licencja: CC BY-SA 3.0.

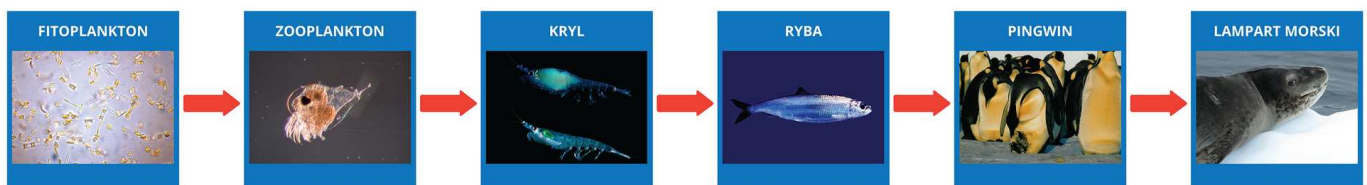
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Niektóre łańcuchy pokarmowe są bardzo krótkie, a inne długie. Przykładem bardzo krótkiego łańcucha pokarmowego jest ten, w którym uczestniczy słoń. Jest on

konsumentem pierwszego i zarazem ostatniego rzędu. Jest tak duży, że rzadko staje się łupem drapieżników. Czasem tylko lwy polują na młode słonie, co jest trudne, gdyż są one pod opieką dorosłych.

Przykłady wyjątkowo długich łańcuchów pokarmowych spotykane są w niektórych ekosystemach wodnych. Chłodne, dobrze natlenione wody wokół Antarktydy zamieszkuje bardzo wiele gatunków. Ogromne bogactwo **planktonu** roślinnego (fitoplanktonu), pełniącego w tym ekosystemie rolę głównego producenta, jest w stanie zapewnić pokarm dla wielu konsumentów.

Fitoplanktonem odżywia się np. plankton zwierzęcy (zooplankton), który z kolei jest zjadany przez konsumentów II rzędu – drobne skorupiaki (kryl). Kryl stanowi pożywienie ryb (konsumenci III rzędu), na które polują pingwiny (konsumenci IV rzędu). Pingwiny zjadane są przez lamparty morskie (konsumenci V rzędu).



Łańcuch pokarmowy w wodach w pobliżu Antarktydy

Źródło: Dariusz Adryan, Richard A. Ingebrigtsen, Department of Arctic and Marine Biology, University of Tromsø, M^a Carmen Mingorance Rodríguez, Kils, Mtpaley, Butterfly austral, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

6. Obieg materii i przepływ energii w ekosystemie

Producenci, wykorzystując obecny w atmosferze dwutlenek węgla, tworzą związki organiczne (czyli związki chemiczne zawierające węgiel) z prostych związków nieorganicznych (związków złożonych z pierwiastków innych niż węgiel). Przykłady związków organicznych to cukry, tłuszcze i białka. Odgrywają one kluczową rolę we wszystkich procesach życiowych. Związki organiczne są pobierane przez konsumentów kolejnych rzędów jako pożywienie, a następnie są wykorzystywane do wzrostu, rozwoju i funkcjonowania organizmów. Gdy organizmy te umierają, substancje budujące ich ciała stają się pokarmem destruentów (grzybów i bakterii). Destruenci rozkładają złożone związki organiczne do prostych substancji nieorganicznych, które mogą zostać pobrane przez rośliny. W ten sposób substancje wracają do łańcucha pokarmowego. Cykl, w którym substancje chemiczne, takie jak węgiel, woda i azot, krążą pomiędzy organizmami i środowiskiem, nazywamy **obiegiem materii**.

Energia pochodząca ze światła słonecznego przepływa przez ekosystem. Na początku jest przechwytywana przez rośliny podczas fotosyntezy. Rośliny przekazują tę energię do konsumentów, którzy wykorzystują ją do wzrostu, ruchu i innych procesów życiowych. Przekazywanie energii z jednego organizmu do drugiego w ekosystemie nazywamy **przepływem energii**. Przy przekazywaniu energii między organizmami, na każdym

poziomie łańcucha troficznego występuje jej częściowa utrata, ponieważ rozpraszana jest ona w postaci ciepła.

Więcej informacji znajdziesz w e-materiale pt. [Ekosystem – obieg materii i przepływ energii](#)

Ciekawostka

W ekosystemach biomasa producentów jest największa. Biomasa konsumentów pierwszego rzędu jest około dziesięciu razy mniejsza. Podobnie – mniej więcej dziesięciokrotnie – spada biomasa konsumentów drugiego rzędu i każdego kolejnego [poziomu troficznego](#). A zatem, im wyższy poziom troficzny, tym mniej energii do niego dociera.

7. Zależności pokarmowe a równowaga ekosystemu

Zależności pokarmowe odgrywają ważną rolę w utrzymaniu równowagi ekosystemu. Mówimy, że ekosystem jest stabilny, jeśli tworzy go w miarę stała liczba osobników i gatunków zajmujących określone poziomy troficzne. Im większa różnorodność gatunkowa w ekosystemie, tym bardziej jest on stabilny. Najtrwalsze są ekosystemy złożone z wielu elementów ożywionych i nieożywionych, połączonych licznymi relacjami.

Równowagę ekosystemu zakłóca m.in. wyeliminowanie jednego z gatunków lub wprowadzenie gatunku obcego. Takie działania mogą powodować zmiany w łańcuchach i sieciach pokarmowych. Na przykład:

- zmniejszenie liczby wilków w danej populacji spowodowałoby zwiększenie liczby jeleni. W konsekwencji doprowadziłoby to do dużych strat w roślinności, a co za tym idzie, do ograniczenia liczebności innych roślinożerców w tym ekosystemie.
- wprowadzenie obcego gatunku ryby do jeziora może prowadzić do jego dominacji i wypierania lokalnych gatunków ryb. W rezultacie liczba większych drapieżnych ryb, dla których lokalne ryby stanowią pożywienie, może się zmniejszyć. Ponadto, jeśli pokarmem lokalnych ryb były skorupiaki, zmniejszenie populacji tych ryb może spowodować nadmierny wzrost liczby skorupiaków. To z kolei wpływa na dostępność pożywienia dla innych organizmów w ekosystemie.

Aby zapewnić stabilne funkcjonowanie ekosystemu, niezbędne są poszanowanie i ochrona naturalnych zależności pokarmowych.

Podsumowanie

- Struktura troficzna ekosystemu składa się z poziomów troficznych: producentów, konsumentów pierwszego, drugiego i kolejnych rzędów oraz destruentów.
- Wszystkie organizmy w ekosystemie są połączone skomplikowanymi zależnościami pokarmowymi – tworzą łańcuchy pokarmowe, które mogą się łączyć i tworzyć złożone

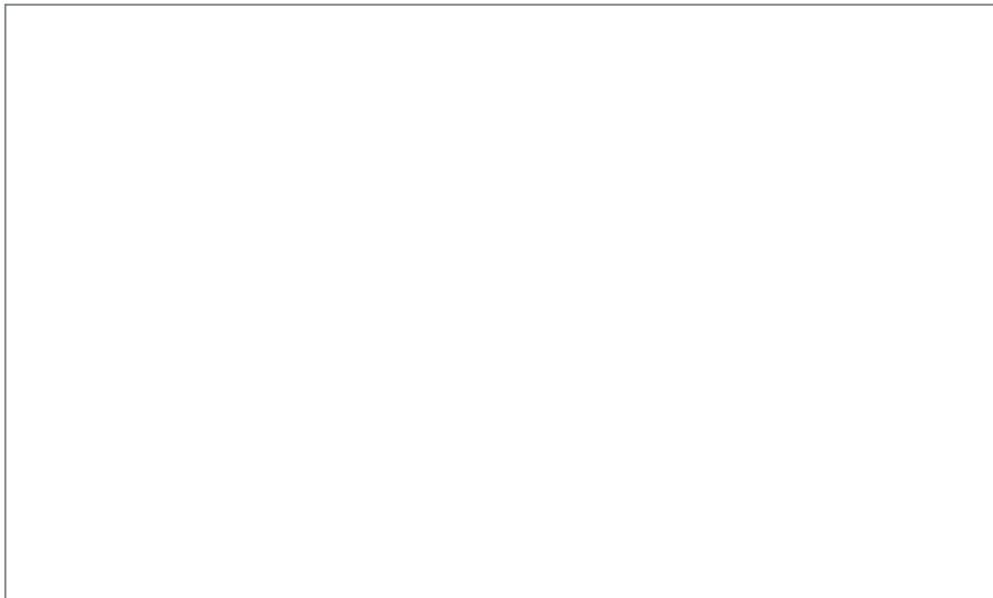
sieci troficzne.

- Producenci to organizmy samożywne, wiążące energię świetlną lub chemiczną i wytwarzające z pobieranych związków nieorganicznych substancje organiczne.
- Konsumenci to organizmy cudzożywne odżywiające się substancjami pokarmowymi znajdującymi się w ciałach innych organizmów (żywych lub martwych).
- Destruenci rozkładają martwą materię organiczną do materii nieorganicznej, która może być wykorzystana przez producentów.
- Aby skonstruować łańcuch pokarmowy, należy ustalić źródło pokarmu wszystkich organizmów go tworzących. Łańcuch rozpoczyna organizm samożywny, a kończy drapieżnik, na którego nie poluje żaden inny gatunek.
- Energia przepływa przez wszystkie poziomy pokarmowe ekosystemu i stopniowo jest rozpraszana w środowisku. Jej straty uzupełniane są dopływem energii ze Słońca.
- Substancje chemiczne krążą pomiędzy organizmami a środowiskiem, tworząc zamknięty cykl nazywany obiegiem materii.

Praca domowa

Polecenie 1

Zapisz 3 różne łańcuchy pokarmowe, których jednym z elementów będzie komar, pies lub człowiek.



Ćwiczenie 1

Wyjaśnij, dlaczego destruenci są rodzajem konsumentów.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Słownik

biomasa

masa materii organicznej wchodząca w skład organizmu; także masa wszystkich roślin i/lub zwierząt występujących na określonej powierzchni

destruenci

organizmy (głównie grzyby i bakterie) odżywiające się martwą materią organiczną i rozkładające ją do związków nieorganicznych

konsumenci

organizmy cudzożywne odżywiające się pokarmem roślinnym (roślinożercy – konsumenci I rzędu) lub pokarmem mięsnym (mięsożercy – konsumenci dalszych rzędów)

łańcuch pokarmowy (troficzny)

szereg organizmów, z których każdy stanowi pożywienie następnego

obieg materii

krążenie materii w glebie, wodzie i powietrzu z udziałem producentów, konsumentów i destruentów; pierwiastki pobrane ze środowiska nieożywionego i włączone w skład żywej materii wracają do niego po przejściu przez łańcuchy troficzne i mogą być wykorzystane ponownie

plankton

ogół drobnych organizmów roślinnych i zwierzęcych unoszących się biernie w oceanach, morzach i wodach słodkich

poziomy troficzne

grupy organizmów pełniących podobną funkcję w łańcuchu pokarmowym; producenci, konsumenci i destruenci

producenci

organizmy samożywne; przekształcają energię świetlną lub chemiczną na energię wiązań chemicznych (ATP) w procesie foto- lub chemosyntezy; są podstawą większości łańcuchów pokarmowych

przepływ energii

jednokierunkowe przekazywanie energii pomiędzy kolejnymi poziomami troficznymi w ekosystemie; źródłem energii jest promieniowanie słoneczne

Zadania

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Połącz w pary nazwy konsumentów II rzędu i roślinożerców, którzy w środowisku naturalnym mogliby stanowić ich ofiary.

sarna

zaskroniec

żaba śmieszka

wilk

antylopa

biedronka

mszyca

lew

Źródło: Barbara Szydzik, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 2



U szereguj organizmy zgodnie z ich miejscami w łańcuchu pokarmowym. Nazwę producenta umieść na górze.

dziesięć



lipa



sokół



kornik



Źródło: Barbara Szydzik, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 3



Uszereguj organizmy zgodnie z ich miejscami w łańcuchu pokarmowym. Nazwę producenta umieść na górze.

stułbia



okoń



pantofelek



rozwiłtka



rak



sinica

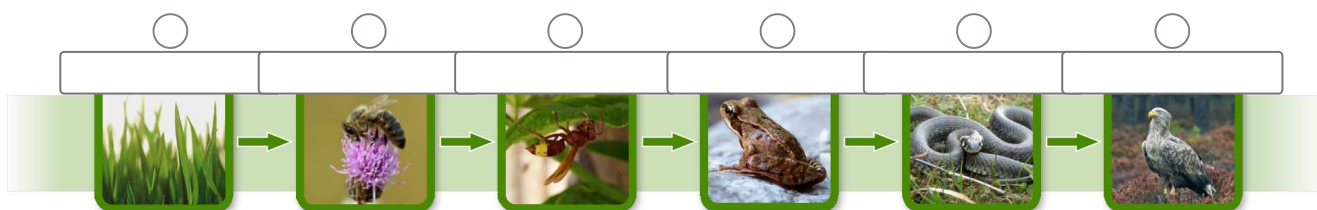


Źródło: Barbara Szydzik, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 4



Dopasuj nazwy poziomów troficznych w łańcuchu pokarmowym przedstawionym na ilustracji.



konsument V rzędu

konsument II rzędu

producent

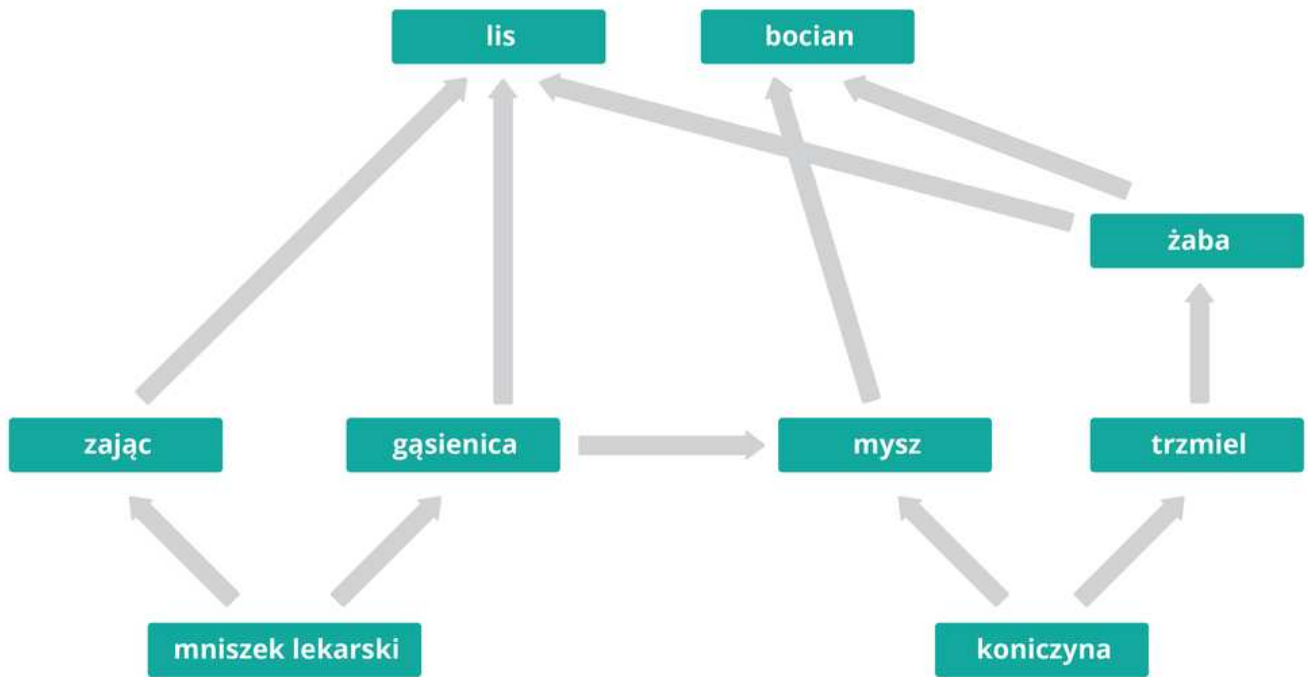
konsument I rzędu

konsument III rzędu

konsument IV rzędu

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 5



Schemat przedstawia sieć pokarmową na polu

Źródło: Dariusz Adryan, licencja: CC BY-SA 3.0.

Wskaż wszystkie prawdziwe stwierdzenia dotyczące powyższej sieci troficznej.

☐ Gąsienica jest konsumentem II rzędu, bo jest zjadana przez lisa i mysz.

☐ Producentami są mniszek lekarski i koniczyna.

☐ Lis zawsze jest konsumentem III rzędu.

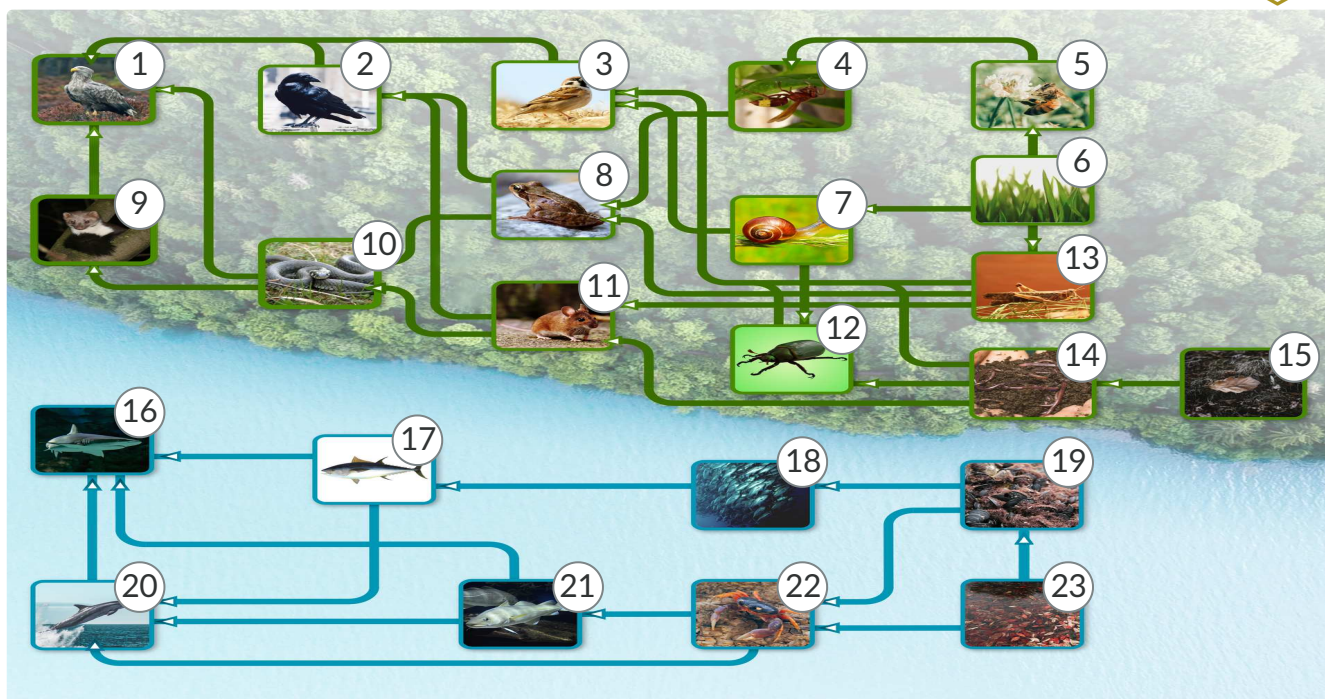
☐ Zając jest konsumentem I rzędu.

☐ Mysz jest konsumentem I i III rzędu.

☐ Bocian jest konsumentem II i III rzędu.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 6



1

Bielik

2

Kruk

3

Mazurek

4

Szerszeń

5

Pszczola

6

Trawa

7

Ślimak

8

Żaba

9

Kuna

10

Zaskroniec

11

Mysz

12

Chrząszcz

13

Pasikonik

14

Dżdżownica

15

Detrytus

16

Rekin

17

Tuńczyk

18

Śledź

19

Małże

20

Delfin

21

Dorsz

22

Detrytus

Rozbudowane sieci troficzne ekosystemu lądowego i wodnego

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

a) Określ, na jakim poziomie pokarmowym jest żaba.

b) Wskaż na ilustracji przykładowy łańcuch pokarmowy ze środowiska lądowego, składający się z min. 4 elementów.

c) Wskaż na ilustracji przykładowy łańcuch pokarmowy ze środowiska wodnego, składający się z min. 4 elementów.

d) Podaj najdłuższy łańcuch pokarmowy na ilustracji.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 7



Wyjaśnij, jak nadmierne polowanie człowieka na lisy wpływa na sieć pokarmową lasu.

Źródło: Adrianna Oramus-Gür, licencja: CC BY-SA 3.0.



„Wody Polski zasiedla jeden rodzimy gatunek żółwi - żółw błotny, którego najczęściej izolowane populacje na terenie niemal całej Europy sukcesywnie zmniejszają swoje zasięgi. Oprócz powszechnej i postępującej degradacji ich wodnych oraz lądowych siedlisk, w obrębie niektórych stanowisk na ich kondycję wpływa także pojawienie się obcych gatunków zwierząt, w tym żółwia czerwonolicego.”

Źródło: Czerniejewski P., Tański A., Najbar B., Kasowska N. Rozmieszczenie stanowisk inwazyjnego żółwia czerwonolicego (*Trachemys scripta elegans*) (Wied, 1838) w województwie zachodniopomorskim (północno-zachodnia Polska), *Chemistry. Environment. Biotechnology* 2018; 21, s. 42-45.

„Od około 20 lat do Polski masowo sprowadzane są pochodzące z Ameryki żółwie czerwonolice oraz inne egzotyczne gatunki żółwi. [...] Liczne są obserwacje na wolności osobników, które uciekły lub zostały wypuszczone z hodowli.”

Źródło: Dolata P. Żółw błotny *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) w Południowej Wielkopolsce; *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 2010; 66 (3), s. 216–223.

Na podstawie powyższych tekstów i dostępnych źródeł wiedzy wyjaśnij, jak wprowadzenie żółwia czerwonolicego do środowiska naturalnego wpływa na sieć pokarmową środowiska wodnego. W odpowiedzi zwróć uwagę, że oba gatunki żółwi żywią się m.in. roślinami, mięczakami, owadami, drobnymi skorupiakami i kijankami.

Źródło: Adrianna Oramus-Gür, licencja: CC BY-SA 3.0.

Notatnik

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.