

Równowaga ekosystemu – homeostaza

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Mapa myśli](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Równowaga ekosystemu – homeostaza

Najbardziej złożone są ekosystemy wodne. Występują w nich charakterystyczne formacje, takie jak plankton, bentos, nekton, pleuston, neuston.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Równowaga ekosystemu, czyli homeostaza, polega na utrzymaniu wszystkich elementów środowiska oraz procesów w nim zachodzących na względnie stałym poziomie. Zaburzenie któregoś z nich może mieć wpływ na życie i rozwój organizmów. Dziś dowiesz się, jak utrzymywana jest taka równowaga w ekosystemie naturalnym.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, czym jest ekosystem.
- Przeanalizujesz pojęcie homeostazy ekosystemu.
- Scharakteryzujesz mechanizmy utrzymujące homeostazę.
- Przeanalizujesz metody samoregulacji wśród organizmów.

Przeczytaj

Czym jest ekosystem?

Ekosystem to układ ekologiczny, na który składa się zespół organizmów (**biocenoza**) wraz z zajmowanym przez nie środowiskiem, czyli **biotopem**. Między organizmami zasiedlającymi dane środowisko zachodzi wiele relacji, które pozwalają funkcjonować im w harmonii i równowadze.

Każdy żywy system: od pojedynczej komórki po złożoną biocenozę, jest narażony na działanie czynników zewnętrznych. Zmiany temperatury i wilgotności, brak pożywienia lub nasilenie konkurencji międzygatunkowej to przykłady czynników, które mogą zaburzyć równowagę. A żywotność każdego ekosystemu zależy od jego zdolności do utrzymania równowagi wewnętrznej, czyli homeostazy.

Homeostaza ekosystemu

Ustabilizowany ekosystem ma zdolność do wyrównania różnych zakłóceń, związanych z jego otwartym charakterem, zmianami czynników środowiskowych lub działalnością człowieka.

Homeostaza ekosystemu, nazywana również samoregulacją, to zdolność układu ekologicznego do regulacji procesów wewnętrznych, w wyniku której układ jako całość zachowuje równowagę.

Równowagę ekosystemu umożliwia różnorodność składników i wzajemnych oddziaływań między organizmami. Najtrwalsze są ekosystemy złożone z wielu elementów oraz regulowane licznymi relacjami. Dzięki takiej strukturze sprawnie reagują na zmiany w środowisku. Jeśli w ekosystemie o dużej różnorodności następuje znaczne zaburzenie homeostazy, wtedy część organizmów i siedlisk ginie. Pozostają organizmy o cechach umożliwiających przetrwanie. Takie cechy są potem przekazywane następnym pokoleniom.

Zmiany w ekosystemie: sukcesja, klimaks

Stabilizacja procesów zachodzących w ekosystemie odbywa się stopniowo w trakcie postępującej **sukcesji**, czyli procesu przekształcania się ekosystemu. Podczas tego procesu zachodzą zmiany składu gatunkowego ekosystemu i warunków środowiska abiotycznego (nieożywionych elementów) pod wpływem biocenozy.

Proces sukcesji przebiega etapami od stadium początkowego, przez pośrednie, do końcowego, czyli **klimaksu**. Stadium klimaksu w danych warunkach klimatyczno-siedliskowych można uznać za stadium stabilne. Charakteryzuje się ono największą trwałością i odpornością na zakłócenia. Jednak i ono podlega zmianom pod wpływem zmian klimatu.

Mechanizmy utrzymujące homeostazę

Mechanizmy homeostatyczne warunkują prawidłowe funkcjonowanie zarówno organizmu, jak i ekosystemu. Homeostaza jest możliwa dzięki złożonym mechanizmom dostosowawczym (adaptacyjnym) w odniesieniu do zmienności warunków środowiska.

Mechanizmy homeostazy opierają się na sprzężeniu zwrotnym – wyróżniamy dwa rodzaje tego sprzężenia:

- sprzężenie ujemne – odpowiedź wpływa hamująco na bodziec wyzwalający. Zmiana wartości danego czynnika wywołuje odpowiedź przeciwną w stosunku do tej zmiany. Sprzężenie ujemne działa stabilizująco, powodując, że skutek zjawiska przeciwdziała jego przyczynie, np. wzrost liczebności populacji drapieżnika powoduje spadek liczebności populacji ofiary, którą się żywi, więc z czasem maleje dostępność pokarmu dla drapieżnika i liczebność jego populacji zaczyna spadać.
- sprzężenie dodatnie – odpowiedź wpływa pobudzająco na bodziec wyzwalający. Zachodzi wtedy, gdy skutek podtrzymuje przyczynę, powodując dalsze narastanie skutku. Przykładem jest zjawisko sukcesji pierwotnej – pojawienie się na terenie dziewiczym pierwszych organizmów roślinnych zmienia siedlisko, umożliwiając zasiedlenie się na tym obszarze kolejnych gatunków roślin, a z czasem również zwierząt.

Równowaga ekosystemu zostanie zakłócona, jeśli trwałej zmianie ulegnie chociaż jeden z elementów tworzących ekosystem lub jeśli w ekosystemie pojawią się nowe gatunki, które zajmują te same nisze ekologiczne, co organizmy żyjące w ekosystemie. Przykładem takiej sytuacji byłoby zmniejszenie liczby wilków w danej populacji. Spowodowałoby to

zwiększenie liczby jeleni. W konsekwencji doprowadziłoby do dużych strat w roślinności, a co za tym idzie – zmniejszenia liczebności, a być może zaniku populacji innych roślinożerców w tym ekosystemie.

Katastrofy ekologiczne

Uszkodzenie struktury ekologicznej ekosystemu następuje najczęściej na skutek zmian warunków środowiskowych i prowadzi do załamania homeostazy, a w konsekwencji do katastrofy ekologicznej układu.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Katastrofie ekologicznej sprzyjają również globalne zagrożenia ekologiczne, takie jak: zmiany klimatyczne, niszczenie warstwy ozonowej, zakwaszenie atmosfery i wód itp.

Słownik

biocenoza

(*bios* – życie, z języka greckiego; *koinós* – wspólny) zespół populacji danego środowiska, powiązanych ze sobą czynnikami ekologicznymi. Biocenoza wraz ze środowiskiem nieożywionym (biotopem) tworzą ekosystem

biom

rozległy obszar o określonym klimacie, charakterystycznej szacie roślinnej i szczególnym świecie zwierzęcym

biosfera

strefa kuli ziemskiej zamieszkała przez organizmy żywe, w której zachodzą procesy ekologiczne

biotop

(*gr. bios* – życie; *topos* – miejsce) – układ nieożywionych elementów środowiska, biotop wraz z biocenozą (zespołem wszystkich organizmów żywych danego środowiska) tworzy ekosystem

ekosystem

(*oikos* – mieszkanie, z języka greckiego; *sýstēma* – zestawienie) określona przestrzeń, zajmowana przez zespół organizmów, związanych z danym środowiskiem nieożywionym; między organizmami tworzącymi ekosystem istnieją wzajemne powiązania

homeostaza ekosystemu

stan wewnętrznej równowagi, stabilności ekosystemu; nazywana również samoregulacją; zdolność układu ekologicznego do regulacji procesów wewnętrznych, w wyniku której układ jako całość zachowuje równowagę

klimaks

końcowe, stabilne stadium rozwojowe biocenozy; charakteryzuje się największą trwałością i odpornością ekosystemu na zakłócenia

sukcesja

proces przekształcania się ekosystemu, podczas którego zachodzą stopniowe zmiany jego składu gatunkowego i warunków środowiska abiotycznego (nieożywionych elementów danego środowiska) pod wpływem biocenozy (zespołu populacji organizmów roślinnych, zwierzęcych i mikroorganizmów danego środowiska)

Mapa myśli

Polecenie 1

Uzupełnij mapę myśli o przykłady samoregulacji na różnych poziomach biosfery, a następnie wyjaśnij, dlaczego procesy samoregulacji na wyższych poziomach przebiegają wolniej i mniej dokładnie.

- Mechanizmy samoregulacji
 - na poziomie osobnika
 - na poziomie populacji
 - na poziomie ekosystemu

Polecenie 2

Na czym polega sprzężenie zwrotne i jaką rolę odgrywa ten mechanizm w utrzymaniu homeostazy ekosystemu?

Polecenie 3

Omów, co się dzieje, gdy zdolność samoregulacji zawodzi.

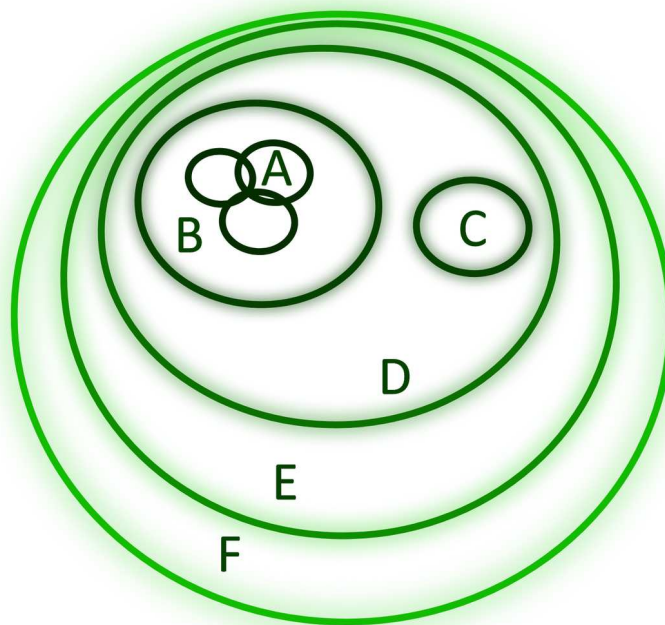
Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Schemat ilustruje uszeregowanie kolejnych poziomów złożoności układów biologicznych. Wybierz i zaznacz odpowiedź, która prawidłowo opisuje przedstawione na schemacie poziomy złożoności układów biologicznych.



- ☐ A – biocenoza, B – biom, C – biotop, D – populacja, E – biosfera, F – ekosystem
- ☐ A – populacja, B – biocenoza, C – biotop, D – ekosystem, E – biom, F – biosfera
- ☐ A – biosfera B – ekosystem, C – biom, D – populacja, E – biocenoza, F – biotop
- ☐ A – biotop, B – biocenoza, C – populacja, D – ekosystem, E – biosfera, F – biom

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

Ćwiczenie 2



Zaznacz prawidłowe dokończenie zdania. **Sukcesja polega na...**

- ☐ uruchomieniu przez zwierzęta mechanizmów adaptacyjnych w stosunku do zmieniających się warunków środowiska.
- ☐ wyrównywaniu w ekosystemach zakłóceń spowodowanych działalnością człowieka.
- ☐ zastępowaniu określonych zbiorowisk roślinnych i populacji zwierząt przez zbiorowiska roślinne i populacje zwierząt coraz bardziej złożone.
- ☐ wykształceniu w określonych warunkach środowiska biotycznego i abiotycznego różnorodności gatunkowej roślinożerców i mięsożerców.

Ćwiczenie 3



Oceń słuszność stwierdzeń dotyczących ekosystemów.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Ekosystem jest układem otwartym i wymaga stałego dopływu energii z zewnątrz.	☐	☐
Zmiana warunków środowiskowych prowadzi do osiągnięcia homeostazy ekosystemu.	☐	☐
Biocenozy powstają i rozwijają się w trakcie sukcesji ekologicznej.	☐	☐
Równowagę ekosystemu utrzymują gatunki zajmujące te same nisze ekologiczne.	☐	☐

Ćwiczenie 4



Proces sukcesji przebiega etapami od stadium początkowego, przez stadia pośrednie do klimaksu. **Spośród podanych niżej cech wybierz i zaznacz te, które odpowiadają stadium klimaksu.**

☐ dojrzałe biocenozy

☐ duża różnorodność gatunkowa

☐ stadium niestabilne

☐ mała zależność powiązań troficznych.

Ćwiczenie 5



Uzupełnij zdania, zaznaczając prawidłowe odpowiedzi.

Zależności pomiędzy biocenozą/biOMEM i populacją/biotopem mają z reguły charakter jednokierunkowy/dwukierunkowy i działają w oparciu o sprężenie zwrotne/przepływ energii i obieg materii, co pozwala na utrzymanie w ekosystemie/biocenozie stanu klimaksu/homeostazy.

Ćwiczenie 6



Jeśli sukcesja zaczyna się na terenie wcześniej niezasiedlonym przez inne organizmy, mówimy o sukcesji pierwotnej. Gdy rozpoczyna się na obszarze wcześniej zajęтым przez inną biocenozę, mówimy o sukcesji wtórnej.

Wyjaśnij, dlaczego zarastanie zwałów odpadów pogórnich można określić zarówno jako sukcesję pierwotną, jak i sukcesję wtórną.

Ćwiczenie 7



Rozmnażanie motyla modraszka ariona, uzależnione jest od jednego z gatunków mrówek. Samice motyla składają jaja na kwiatkach tymianku, który rośnie na dobrze nasłonecznionych zboczach gór oraz pastwiskach. Wylęgające się z jaj gąsienice wydzielają substancje, które pachną jak larwy mrówek. Te zwiedzione zapachem zbierają gąsienice i uważając je za swoje larwy przenoszą do własnych mrowisk. Tam w okresie zimowym opiekują się nimi i karmią, a podstępne i drapieżne larwy motyla zjadają młodociane postacie mrówek. Na początku czerwca larwy opuszczają mrowiska i na powierzchni ziemi kończą swoje przeobrażenie. Pod koniec lat siedemdziesiątych XX wieku naukowcy zaobserwowali, że liczebność populacji modraszka ariona drastycznie spadła. Szukając przyczyn zaobserwowali, że rolnicy stopniowo przestali wypasać tam swoje bydło, zające padły ofiarą infekcji wirusowych, temperatura gleby spadła i populacje mrówek zmalały.

Źródło: www.cordis.europa.eu.

Wyjaśnij, co spowodowało zakłócenie równowagi biologicznej w tym ekosystemie i jakie działania należałoby podjąć, aby móc odbudować populację modraszka ariona. W odpowiedzi uwzględnij rolę roślinożerców.

Ćwiczenie 8



W ostatnich latach w Europie obserwuje się powrót dużych drapieżników m.in. wilków, o których mówi się, że są strażnikami równowagi ekosystemu. Wilki starają się unikać człowieka, jak to tylko jest możliwe. Naukowcy zwracają uwagę, że większą rolę duże drapieżniki odgrywają na terenach, gdzie procesy ekologiczne toczą się własnym rytmem, a tam, gdzie drapieżniki żyją blisko ludzi ich tradycyjna rola będzie ograniczona. Zmiany w krajobrazie związane z rozwojem rolnictwa, intensywną gospodarką leśną sprawiają, że roślinożercy np. jelenie mają ułatwiony dostęp do pokarmu, co skutkuje wzrostem ich liczebności.

Źródło: www.naukawpolsce.pap.pl.

Wyjaśnij, w jaki sposób udział człowieka w krajobrazie powoduje, że wpływ dużych drapieżników jest bardzo ograniczony.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Równowaga ekosystemu – homeostaza

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

X. Ekologia. Uczeń:

15) wyjaśnia przepływ energii i obieg materii w ekosystemie;

17) przedstawia sukcesję jako proces przemiany ekosystemu w czasie, skutkujący zmianą składu gatunkowego.

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XVII. Ekologia.

3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Uczeń:

8) wyjaśnia przepływ energii i obieg materii w ekosystemie;

10) przedstawia sukcesję jako proces przemiany ekosystemu w czasie skutkujący bogaceniem się układu w węgiel i azot oraz zmianą składu gatunkowego; rozróżnia sukcesję pierwotną i wtórną.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Wyjaśniesz, czym jest ekosystem.
- Przeanalizujesz pojęcie homeostazy ekosystemu.
- Scharakteryzujesz mechanizmy utrzymujące homeostazę.
- Przeanalizujesz metody samoregulacji wśród organizmów.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;

- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- rozmowa kierowana;
- ćwiczenia interaktywne;
- gra dydaktyczna;
- mapa myśli;
- śniegowa kula.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

Przed lekcją:

1. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia uczniom e-materiał „Równowaga ekosystemu – homeostaza”. Prosi uczestników zajęć o rozwiązanie ćwiczenia nr 1 z sekcji „Sprawdź się” na podstawie treści w sekcji „Przeczytaj”.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla cele zajęć z sekcji „Wprowadzenie”, a następnie wspólnie z uczniami ustala kryteria sukcesu.
2. **Rozmowa wprowadzająca.** Nauczyciel zapisuje na tablicy następujące pytania:
 - Czym jest ekosystem?
 - Czym jest homeostaza?Uczniowie, pracując w parach, wspólnie przygotowują odpowiedzi na zadane pytania. Chętni wypowiadają się na forum klasy. Nauczyciel podsumowuje odpowiedzi uczniów.

Faza realizacyjna:

1. **Praca w parach z treścią e-materiału.** Uczniowie na podstawie przeczytanego tekstu układają pytania do quizu dla innych par. Nauczyciel wraz z uczniami określa zasady rywalizacji i punktowania dobrych odpowiedzi (np. gra na czas lub na liczbę poprawnych odpowiedzi). Przeprowadzenie gry w klasie. Nauczyciel lub wybrany uczeń dba o prawidłowy przebieg quizu zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami.
2. **Praca z multimediami.** Uczniowie generują mapę myśli i wykonują polecenie nr 1 z sekcji „Mapa myśli” – uzupełniają mapę myśli o przykłady samoregulacji występujących na różnych poziomach biosfery, a następnie wyjaśniają, dlaczego procesy samoregulacji na wyższych poziomach przebiegają wolniej i mniej dokładnie. Następnie wybrana osoba prezentuje propozycję odpowiedzi, a pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej. Nauczyciel w razie potrzeby uzupełnia ją.
3. Uczniowie wykonują polecenia nr 2 i 3 oraz ćwiczenia nr 7 i 8 metodą kuli śniegowej. Nauczyciel objaśnia wspomnianą wyżej metodę i wynikające z niej kolejne etapy pracy:
 - 1) najpierw uczniowie będą indywidualnie opracowywać odpowiedzi na zadane pytania;
 - 2) potem połączą się w pary i porównają swoje propozycje, a na osobnej kartce zapiszą wspólne odpowiedzi;
 - 3) kolejnym krokiem będzie połączenie się par w czwórki, które – jak poprzednio – skonfrontują swoje odpowiedzi;
 - 4) na koniec uczniowie utworzą 8-osobowe zespoły i znów porównają swoje propozycje.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie rozwiązują ćwiczenie nr 3 (typu „prawda/fałsz”) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie przygotowują podobne zadanie dla osoby z pary: wymyślają trzy prawdziwe lub fałszywe zdania dotyczące tematu lekcji. Uczniowie wykonują ćwiczenie otrzymane od kolegi lub koleżanki.
2. Nauczyciel wyświetla treści zawarte w sekcji „Wprowadzenie” i na ich podstawie dokonuje podsumowania najważniejszych informacji przedstawionych na lekcji. Wyjaśnia także wątpliwości uczniów.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia nr 2, 4, 5 i 6 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- Neil A. Campbell i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Rebis, Poznań 2019.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Nauczyciel może wykorzystać medium zamieszczone w sekcji „Mapa myśli” do podsumowania lekcji.