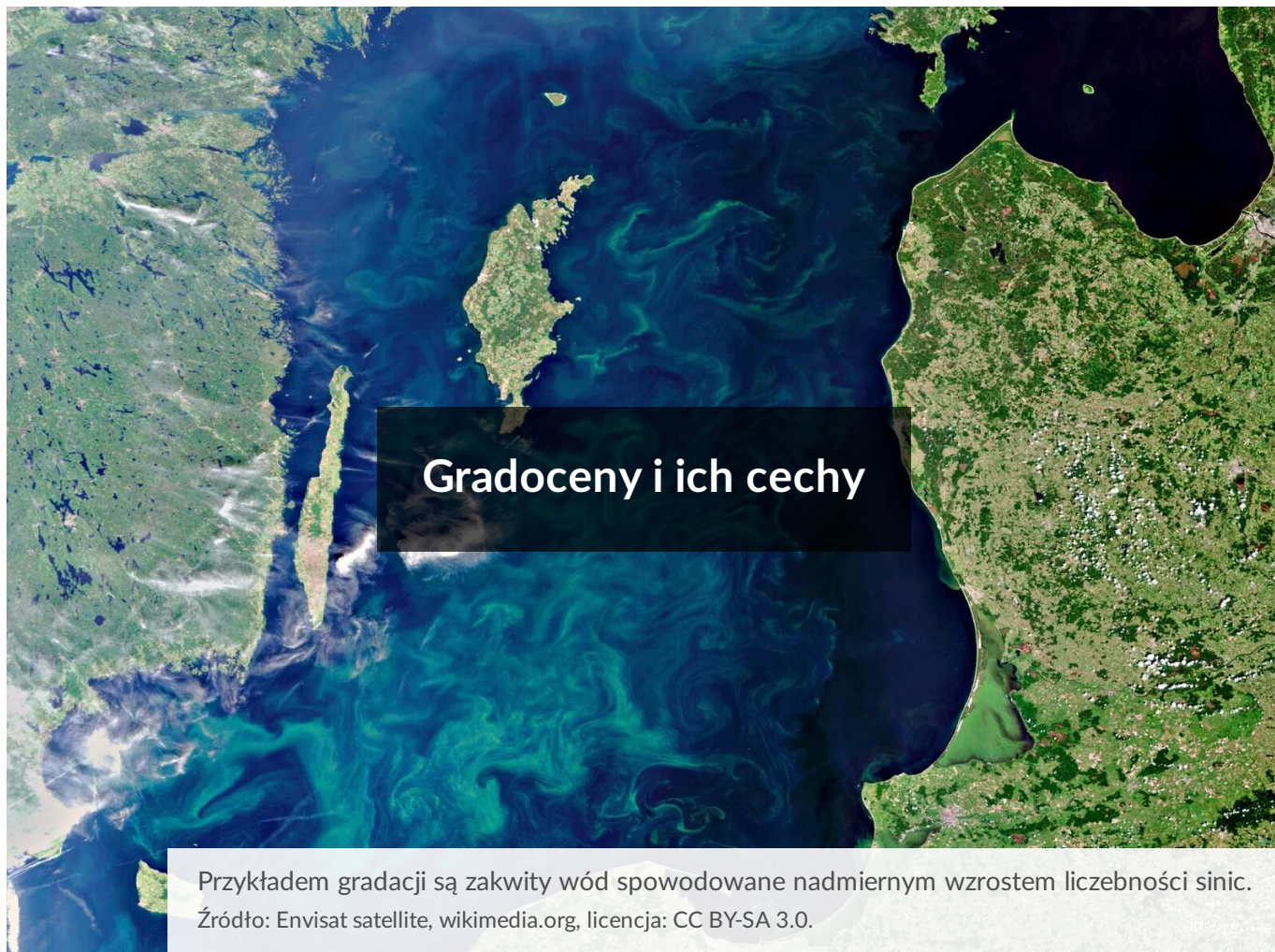


Gradoceny i ich cechy

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



Gwałtowne zwiększenie się liczebności danej populacji nie zawsze jest zjawiskiem korzystnym dla środowiska, jak i ostatecznie dla samego gatunku, który intensywnie się rozmnaża. Czym jest gradacja i jakie ma znaczenie dla ekosystemu?

Twoje cele

- Wyjaśnisz, na czym polega zjawisko gradacji.
- Wskażesz przykłady gradacji.
- Podasz definicję gradocenu.
- Opisziesz etapy gradacji szkodników.

Czym jest gradacja?

Gradacja polega na gwałtownym wzroście liczebności osobników danej **populacji**, po czym następuje również gwałtowny spadek tej liczebności. Dzieje się tak na przykład po pojawieniu się w danym środowisku nowego **gatunku**, który nie ma w nim naturalnych wrogów. Aby mogło dojść do gradacji, środowisko musi być obfite w pokarm dla pojawiającego się w nim nowego gatunku. Z czasem jednak zasoby w postaci pokarmu czy miejsca do życia wyczerpują się, co wiąże się ze spadkiem liczebności populacji danego gatunku. Wraz ze zwiększającą się liczbą osobników w populacji, dochodzi do wyczerpania **pojemności środowiska**. Eksploatacja zasobów pokarmowych nieuchronnie prowadzi do spadku liczebności populacji. Możliwy jest nawet całkowity zanik osobników danej populacji, ale możliwe jest również ustabilizowanie się liczebności populacji na pewnym stałym poziomie. Ze zjawiskiem gradacji związany jest termin **gradocenu**. Gradoceniem nazywamy taki ekosystem, w którym doszło do zjawiska gradacji. Samą gradację nazywamy inaczej masowym pojawieniem się organizmów.



Gradacji sprzyja istnienie monokultur, np. pól uprawnych, lasów złożonych z jednego gatunku drzew.

Źródło: Bruno Martins, unsplash.com, domena publiczna.

Znane przykłady gradacji

W historii ekologii znane są przykłady gradacji, które istotnie zmieniły środowisko naturalne. Niewielka liczba królików sprowadzonych do Australii dzięki obfitości pokarmu oraz braku naturalnych wrogów bardzo szybko się rozmnożyła. Ogromny przyrost liczebności populacji królików doprowadził do niszczenia roślinności, a co za tym idzie – do zubożenia gleby na całym kontynencie i dużych strat gospodarczych. Warto wiedzieć, że zjawisko celowego wprowadzenia nowego gatunku na teren, na którym wcześniej nie bytował nazywane jest [introdukcją](#).

Kolejnym przykładem gradacji jest opuncja (*Opuntia stricta*), która przeniesiona do Australii, wymknęła się spod kontroli i zaczęła zajmować pastwiska, doprowadzając do wielu szkód w środowisku. Efekt gradacji dają również sinice, które cyklicznie powodują tak zwane zakwity wód Bałtyku.



Zakwit sinic (*Cyanobacteria*) w Morzu Bałtyckim widać nawet na zdjęciach satelitarnych.

Źródło: Envisat satellite, wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

Gradacja szkodników

Gradacja to także masowy pojaw szkodników, czyli gatunków zdolnych do niszczenia plonów. Pierwszy etap gradacji szkodników polega na niewielkim zwiększeniu liczebności danej populacji, które nie powoduje jeszcze szkód środowiskowych. Następnie dochodzi do osiągnięcia tak zwanego punktu krytycznego. Jego przekroczenie wiąże się ze stratami

gospodarczymi. Kolejny etap to stadium wybuchowe, które charakteryzuje się gwałtownym wzrostem liczebności populacji szkodników. Dzieje się to w krótkim czasie i doprowadza do zniszczenia środowiska. Zniszczenie i wyczerpanie rezerw środowiskowych doprowadza do zjawiska **retrogradacji**. Polega ono na obniżeniu się liczebności populacji szkodnika i powrocie do stanu wyjściowego. Retrogradacja może doprowadzić nawet do zaniku populacji szkodnika. Zjawisko gradacyjne trwa zazwyczaj około 3-7 lat i może pojawiać się cyklicznie.

Gradacja najczęściej dotyczy środowisk monokulturowych – na przykład lasów jednogatunkowych. Gradacje wywołuje strzygonia choinówka (*Panolis flammea*), należąca do rzędu motyli, która jest powszechnie występującym w Europie szkodnikiem sosen. Charakterystycznym szkodnikiem wykazującym powinowactwo do drzew iglastych jest również brudnica mniszka (*Lymantria monacha*), która pojawia się masowo co kilkanaście lat i niszczy lasy sosnowe.



Żerujące na igłach gąsienice strzygonii choinówki (*Panolis flammea*).

Źródło: Hannes Lemme, wikimedia.org, licencja: CC BY 3.0.

Gradacją szkodników był w połowie ubiegłego wieku masowy pojaw stonki ziemniaczanej. Szkodnik ten niszczy plantacje ziemniaków, doprowadzając do dużych strat gospodarczych.

Słownik

gatunek

grupa osobników o podobnych cechach, które mogą swobodnie się ze sobą krzyżować i dawać płodne potomstwo. Osobniki jednego gatunku posiadają wspólną pulę genową

gradacja

(łac. *gradatio* – stopniowanie) szybki wzrost liczebności populacji gatunku zwierzęcego i masowe pojawienie się go na określonym obszarze

introdukcja

celowe wprowadzenie przez człowieka na teren uprawy chronionej organizmów pożytecznych, stanowiących czynnik biologiczny ochrony roślin przed szkodnikami i chorobami

pojemność środowiska

maksymalna liczebność osobników danego gatunku, które zajmują środowisko bez naruszania jego równowagi

populacja

grupa osobników tego samego gatunku, żyjących równocześnie w określonym środowisku lub obszarze i krzyżujących się między sobą; osobniki te wzajemnie na siebie oddziałują; interakcje ekologiczne i rozrodcze między osobnikami w jednej populacji są częstsze, niż interakcje z osobnikami innych populacji tego samego gatunku

retrogradacja

(łac. *retro* – wstecz, *gradatio* – stopniowanie) szybki spadek liczebności populacji gatunku zwierzęcego na skutek pogorszenia warunków żerowych i wyczerpania rezerw środowiskowych; jest następstwem gwałtownego wzrostu liczebności populacji i powoduje spadek tej liczebności do poziomu wyjściowego

Film



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1K54ReJ40iTo>

Gradoceny i ich cechy

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

Film nawiązujący do treści materiału - dotyczy gradocen.

Polecenie 1

Obejrzyj film i scharakteryzuj czym jest gatunek inwazyjny. Podaj przykład takiego gatunku w Polsce.

Polecenie 2

Zastanów się i uzasadnij, czy gradacja ma korzystny, negatywny czy neutralny wpływ na środowisko.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Przyporządkuj podanym hasłom odpowiadające im definicje.

gatunek

grupa osobników tego samego gatunku, żyjących równocześnie w określonym środowisku lub obszarze i krzyżujących się między sobą

populacja

maksymalna liczebność osobników danego gatunku, które zajmują środowisko bez naruszania jego równowagi

pojemność środowiska

grupa osobników o podobnych cechach, które mogą swobodnie się ze sobą krzyżować i dawać płodne potomstwo

Ćwiczenie 2



Uzupełnij zdanie wybierając prawidłowe sformułowania spośród podanych poniżej propozycji.

Gradacja to zjawisko polegające na gwałtownym spadku ☐ wzroście ☐ liczebności osobników danej populacji, po czym następuje równie nagły wzrost ☐ spadek ☐ tej liczebności.

Ćwiczenie 3



Zjawisko celowego wprowadzenia nowego gatunku na teren, na którym wcześniej nie bytował nazywane jest:

☐ stopniowaniem

☐ gradacją

☐ introdukcją

☐ retrogradacją

Ćwiczenie 4



Uporządkuj poniższe etapy w odpowiedniej kolejności w taki sposób, aby prawidłowo przedstawiały przebieg gradacji szkodników.

obniżenie się liczebności populacji szkodnika i powrót do stanu wyjściowego



zniszczenie i wyczerpanie rezerw środowiskowych



stadium wybuchowe charakteryzujące się gwałtownym wzrostem liczebności populacji szkodników



niewielki wzrost liczebności populacji szkodników



osiągnięcie tzw. punktu krytycznego



Ćwiczenie 5



Określ, czy podana definicja gradocenu jest prawdziwa:

Gradoceniem nazywa się ekosystem, w którym wystąpił pełny cykl gradacji i retrogradacji. Gradoceniem nie nazywamy ekosystemu, w którym dopiero trwa gradacja.

☐ Nie

☐ Tak

Ćwiczenie 6



Spośród podanych organizmów wskaż te, w których przypadku gradacja nastąpiła po tym, jak ludzie sami introdukowali je do nowego środowiska.

☐ opuncja

☐ stonka ziemniaczana

☐ sinice

☐ królik

☐ brudnica mniszka

☐ strzygonia choinówka

Ćwiczenie 7



Określ, czy po gradacji zawsze następuje retrogradacja. Odpowiedź uzasadnij.

Ćwiczenie 8



Określ, czy zjawisko gradacji jest jednorazowe, czy może występować cyklicznie. Jeśli może być cykliczne, wskaż przykład cyklicznej gradacji.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Gradoceny i ich cechy

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

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

X. Ekologia. Uczeń:

11) wyjaśnia zmiany liczebności populacji w układzie zjadający i zjadany;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XVII. Ekologia.

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

4) wyjaśnia zmiany liczebności populacji w układzie zjadający i zjadany;

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):

- Wyjaśnisz, na czym polega zjawisko gradacji.
- Wskażesz przykłady gradacji.
- Podasz definicję gradocenu.
- Opisziesz etapy gradacji szkodników.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- rozmowa kierowana;
- ćwiczenia interaktywne;
- praca z filmem;
- prezentacja;
- gra dydaktyczna.

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 „Gradoceny i ich cechy”. Prosi uczestników zajęć o zapoznanie się z tekstem w sekcji „Przeczytaj” i multimedium w sekcji „Film”, tak aby podczas lekcji mogli w niej aktywnie uczestniczyć i rozwiązywać zadania.
2. Chętni/wybrani uczniowie pozyskują samodzielnie informacje dotyczące przykładów gradacji i przygotowują prezentację, z wykorzystaniem artykułów, zdjęć i filmów.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla zawartość sekcji „Wprowadzenie”. Uczniowie wspólnie z nauczycielem omawiają cele lekcji i określają kryteria sukcesu.

Faza realizacyjna:

1. **Prezentacje uczniów.** Część właściwa lekcji zaczyna się od prezentacji efektów pracy w domu wybranych uczniów. Pozostali uczniowie zadają pytania prezentującym oraz uzupełniają informacje.

2. **Praca z multimedium („Film”).** Uczniowie w parach rozwiązują polecenie nr 2, w którym mają za zadanie uzasadnić, czy gradacja ma korzystny, negatywny czy neutralny wpływ na środowisko. Wybrane osoby przedstawiają swoją odpowiedź na forum klasy.
3. **Utrwalenie wiedzy i umiejętności.** Uczniowie samodzielnie wykonują ćwiczenie nr 7 (w którym mają za zadanie określić, czy po gradacji zawsze następuje retrogradacja) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie w 4-osobowych grupach omawiają prawidłowe rozwiązanie. Po upływie wyznaczonego czasu wskazany przez nauczyciela przedstawiciel grupy prezentuje odpowiedź wraz z jej uzasadnieniem. Klasa ustosunkowuje się do niej. Nauczyciel udziela uczniom informacji zwrotnej.
4. Uczniowie w 4-osobowych grupach wykonują ćwiczenie nr 8 (w którym mają za zadanie określić, czy zjawisko gradacji jest jednorazowe, czy może występować cyklicznie; jeśli może być cykliczne, wskazują przykład cyklicznej gradacji), a po upływie wyznaczonego czasu dzielą się swoimi odpowiedziami na forum klasy.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie na podstawie przeczytanego tekstu oraz informacji zawartych w medium w sekcji „Film” 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. Nauczyciel ogłasza zwycięską parę.
2. Nauczyciel wyświetla temat lekcji i cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie”, podsumowuje omawiany na lekcji materiał, wyjaśnia wątpliwości uczniów.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia od 1 do 6 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- Jane B. Reece i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2021.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Treści w sekcji „Film” można wykorzystać jako materiał służący powtórzeniu i utrwaleniu wiedzy uczniów.