



Metapopulacja i jej modele

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



Metapopulacja i jej modele

Izolowane wyspy środowiskowe zamieszkałe przez populacje lokalne muszą zapewnić warunki wystarczające do przeżycia i wydania potomstwa.

Źródło: Sandra Seitamaa, domena publiczna.

Populacje pewnych gatunków w środowisku naturalnym nie zawsze są ściśle izolowane między sobą. Działalność człowieka, która prowadzi do fragmentaryzacji środowiska naturalnego, sprawia, że coraz więcej populacji przyjmuje strukturę o charakterze metapopulacji. Czym jest metapopulacja i jakie wyróżniamy jej rodzaje?

Twoje cele

- Wyjaśnisz, czym jest metapopulacja.
- Poznasz definicję ekstynkcji oraz dyspersji.
- Dowiesz się, czym jest kolonizacja i rekolonizacja.
- Wymienisz podstawowe modele metapopulacji.
- Określisz znaczenie migracji i przepływu genów dla przetrwania gatunku w środowisku.

Przeczytaj

Czym jest metapopulacja?

Metapopulacja jest zgrupowaniem lokalnych, niewielkich **populacji**, które łączy przemieszczanie się osobników między nimi. Takie lokalne populacje nazywane są **subpopulacjami**. Termin metapopulacja pochodzi z języka greckiego *metá* – wśród, między i języka łacińskiego *populus* – lud. Teoria metapopulacji powstała w latach 70. i 80. XX wieku, a pierwszym, który użył tego terminu był Richard Levins.

Subpopulacje wchodzące w skład metapopulacji, zamieszkują izolowane przestrzenie, nazywane płatami środowiska. Osobniki żyjące w poszczególnych płatach mogą między nimi migrować. Taki płat środowiska (siedlisko subpopulacji) spełnia wszystkie wymogi, dzięki którym osobniki mogą w nim przeżyć i rozmnażać się. Wskutek migracji organizmów następuje **przepływ genów**, czyli rozprzestrzenianie się różnych alleli genów między populacjami. Wpływa on na poziom zmienności w **puli genów** i może skutkować nabywaniem przez organizmy nowych cech, ułatwiających przetrwanie w środowisku. Z kolei ograniczony przepływ genów pozwala na utrzymywanie się zróżnicowania genetycznego między populacjami.

Z płatami środowiska związany jest również termin **kolonizacji** i rekolonizacji. Z kolonizacją mamy do czynienia w przypadku, gdy doszło do zamieszkania danego płata po raz pierwszy. **Rekolonizacja**, to ponowne zajęcie danego siedliska przez osobniki danego gatunku. W przypadku rekolonizacji poprzednia subpopulacja wymarła i zwolniła siedlisko, które może być ponownie zajęte. Kolejne terminy związane z teorią metapopulacji to **ekstynkcja** – czyli lokalne wymieranie subpopulacji oraz **dyspersja** – losowe rozprzestrzenianie się osobników danego gatunku pomiędzy subpopulacjami.

Trwałość metapopulacji

Aby metapopulacja mogła istnieć, wymieranie lokalnych subpopulacji musi być rekompensowane przez rekolonizację płatów środowiskowych. Migracje między płatami środowiskowymi zapewniają stabilność całej metapopulacji. Należy mieć świadomość, że im

więcej dana metapopulacja posiada siedlisk i lokalnych subpopulacji, tym jest trwalsza i bardziej odporna na zaburzenia równowagi, mogące doprowadzić do jej zaniku.

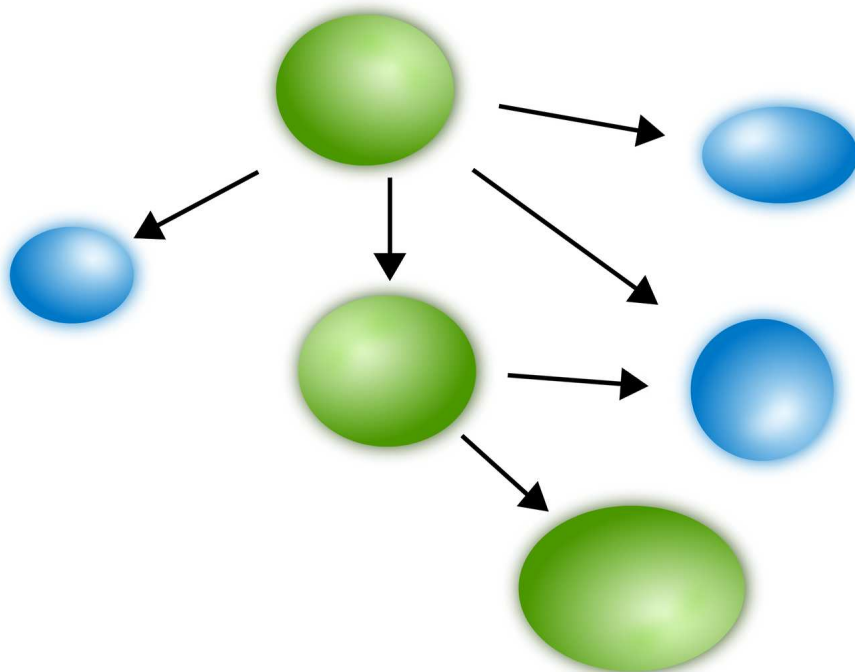
Ciekawym zjawiskiem dotyczącym metapopulacji jest tak zwany **efekt ratunkowy**. Polega on na tym, że, gdy liczebność jednej z subpopulacji drastycznie spada, to może ona zostać wsparta przez napływ osobników z sąsiedniej, liczniejszej subpopulacji. Taka migracja zapobiegnie wyginięciu lokalnej subpopulacji. Wynika z tego, że dla danej subpopulacji korzystne jest bliskie sąsiedztwo innych subpopulacji tego samego gatunku.

Modele metapopulacji

Wyróżniamy cztery podstawowe modele metapopulacji.

Metapopulacja klasyczna

Nazywaną również metapopulacją Levinsa. Kolorem zielonym zaznaczono płyty środowiskowe, które są zamieszkałe przez osobniki. Jasnoniebieski kolor oznacza płyty niezamieszkałe. Strzałki prezentują ruchy migracyjne osobników. Siedliska niezamieszkałe są zajmowane przez osobniki z innych siedlisk.



Metapopulacja klasyczna

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

Metapopulacja typu kontynent – wyspa

Metapopulacja typu zbioru łątek

Metapopulacja izolowana

Słownik

dyspersja

losowe rozprzestrzenianie się osobników danego gatunku pomiędzy subpopulacjami

ekstynkcja

wymarciu gatunku biologicznego

kolonizacja

zasiedlenie przez organizmy żywe nowego terenu, na którym dotychczas nie występowały

metapopulacja

grupa populacji lokalnych, częściowo od siebie izolowanych, która dzięki migracjom osobników między poszczególnymi populacjami utrzymuje swoją odrębność (cechy wspólne dla danych lokalnych populacji), mimo zanikania niektórych z nich

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

pula genowa

suma alleli wszystkich genów zawartych w genotypach osobników tworzących jedną populację mendlowską, czyli taką, której osobniki swobodnie i losowo krzyżują się między sobą, zapewniając swobodny przepływ genów w populacji

rekolonizacja

ponowne zajęcie danego siedliska przez osobniki danego gatunku

Film



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RtyZHW2zIVP0n>

Metapopulacja i jej rodzaje.

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

Film pod tytułem: Metapopulacja i jej rodzaje.




Polecenie 1

Po zapoznaniu się z treścią filmu wyjaśnij, czym różnią się pojęcia: populacja i metapopulacja.

Polecenie 2

Przedstaw minimum 2 skutki licznych migracji osobników pomiędzy metapopulacjami.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Metapopulacja składa się z:

- minipopulacji
- subpopulacji
- betapopulacji
- quasipopulacji

Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Przyporządkuj definicje do pojęć:

losowe rozprzestrzenienie się osobników danego gatunku pomiędzy subpopulacjami, zamieszkanie danego płata po raz pierwszy, ponowne zajęcie danego siedliska, lokalne wymieranie danej populacji

rekolonizacja	
kolonizacja	
ekstynkcja	
dyspersja	

Ćwiczenie 4



Spośród podanych nazw wskaż te, które zostały podane dodatkowo i w rzeczywistości nie są wyróżniane jako modele zbioru subpopulacji:

- metapopulacja klasyczna
- metapopulacja kolonizacyjna
- metapopulacja typu kontynent – wyspa
- metapopulacja typu zbioru łątek
- metapopulacja pionierska
- metapopulacja typu jednostronnego
- metapopulacja izolowana

Ćwiczenie 5



Czy w metapopulacji izolowanej może zajść efekt ratunkowy?

- tak
- nie

Ćwiczenie 6



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

Ćwiczenie 7



Wyjaśnij, czym jest metapopulacja i dlaczego coraz więcej populacji przyjmuje strukturę o charakterze metapopulacji.

Ćwiczenie 8



Wyjaśnij, czym jest i z czego wynika efekt ratunkowy.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Metapopulacja i jej modele

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

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XVII. Ekologia.

2. Ekologia populacji. Uczeń:

1) przedstawia istotę teorii metapopulacji oraz określa znaczenie migracji w przepływie genów dla przetrwania gatunku w środowisku;

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, czym jest metapopulacja.
- Poznasz definicję ekstynkcji oraz dyspersji.
- Dowiesz się, czym jest kolonizacja i rekolonizacja.
- Wymienisz podstawowe modele metapopulacji.
- Określisz znaczenie migracji i przepływu genów dla przetrwania gatunku w środowisku.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- rozmowa kierowana;
- ćwiczenia interaktywne;
- praca z filmem;
- mapa myśli;
- 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. Uczniowie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj”.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla i odczytuje temat lekcji oraz zawarte w sekcji „Wprowadzenie” cele zajęć. Prosi uczniów lub wybraną osobę o sformułowanie kryteriów sukcesu.
2. **Wprowadzenie do tematu.** Nauczyciel prosi, by uczniowie w parach opracowali mapy myśli związane z tematem. Wybrane pary przedstawiają swoje propozycje, ochotnik zapisuje je na tablicy. Pozostali uczniowie odnoszą się do odnotowanych sugestii, uzupełniając je o swoje pomysły.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z multimedium („Film”).** Uczniowie zapoznają się z materiałem udostępnionym przez nauczyciela. Następnie wykonują indywidualnie polecenia do filmu i porównują swoje odpowiedzi z osobą z pary. Wybrane osoby przedstawiają rozwiązania na forum klasy.
2. **Praca w parach z treścią e-materiału.** 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.

3. **Utrwalenie wiedzy i umiejętności.** Uczniowie samodzielnie wykonują ćwiczenie nr 7 (w którym mają za zadanie wyjaśnić, czym jest metapopulacja i dlaczego coraz więcej populacji przyjmuje strukturę o charakterze metapopulacji) 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 wyjaśnić, czym jest i z czego wynika efekt ratunkowy), a po upływie wyznaczonego czasu dzielą się swoimi odpowiedziami na forum klasy.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel dzieli klasę na 4-osobowe grupy. Uczniowie rozwiązują ćwiczenia interaktywne od 1 do 6 z sekcji „Sprawdź się”, od najłatwiejszego do najtrudniejszego. Grupa, która poprawnie rozwiąże zadania jako pierwsza, wygrywa.
2. Zalogowany na platformie nauczyciel wyświetla na tablicy temat lekcji i cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie”. W tym kontekście podsumowuje omówione zagadnienia.

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:

- Uczniowie mogą przed lekcją zapoznać się z materiałem w sekcji „Film”, aby aktywnie uczestniczyć w zajęciach i pogłębić swoją wiedzę.