



Określanie produkcji pierwotnej za pomocą satelitów

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



Określanie produkcji pierwotnej za pomocą satelitów

OCO-2 (Orbiting Carbon Observatory-2) – sztuczny satelita NASA, który mierzy ilość dwutlenku węgla w ziemskiej atmosferze. Zwiększenie stężenia dwutlenku węgla (z ok. 0,04% do 0,1%) powoduje wzrost intensywności fotosyntezy. Natomiast przekroczenie zawartości 1% skutkuje zahamowaniem tego procesu, co wiąże się z zamknięciem aparatów szparkowych. Dodatkowo nagromadzenie CO₂ w komórkach wywołuje silne zakwaszenie, a tym samym zaburza pracę enzymów.

Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.

Wszystkie ekosystemy Ziemi wytwarzają materię organiczną. Tempo, w jakim w danej jednostce czasu producenci tworzą materię organiczną (czyli tempo przekształcania związków nieorganicznych w związki organiczne w procesie fotosyntezy), nazywamy **produkcją pierwotną**. Dzięki tej wartości możemy porównywać różne ekosystemy pod względem ilości wytworzonej materii organicznej. Określanie produkcji pierwotnej ułatwiają dane satelitarne.

Twoje cele

- Przypomnisz, czym jest produkcja pierwotna w ekosystemie oraz jaka jest różnica między produkcją pierwotną brutto i netto.
- Wyjaśnisz, w jaki sposób uzyskuje się dane satelitarne wykorzystywane w określaniu produkcji pierwotnej.
- Wskażesz, w jakich obszarach działalności człowieka wykorzystywane są dane satelitarne dotyczące rozpoznanych czynników abiotycznych.

Produkcja pierwotna

Materię organiczną w ekosystemach wytwarzają producenci (**autotrofy**), głównie rośliny zielone w procesie fotosyntezy. Pomiar ich **biomasy** pozwala określić produkcję biologiczną. Przyrost biomasy producentów w jednostce czasu – możliwy do obserwacji i bezpośredniego określenia – to **produkcja pierwotna netto**. W rzeczywistości tempo fotosyntezy jest większe od tej wielkości, ale część energii rośliny przeznaczają na potrzeby własnych procesów metabolicznych, np. oddechowych. Całość materii organicznej wytworzonej przez producentów lub zmagazynowanej przez nich energii to **produkcja pierwotna brutto**. Wielkość produkcji pierwotnej wyraża się zwykle w jednostkach masy lub energii na jednostkę powierzchni i jednostkę czasu, np. w gramach na metr kwadratowy na rok.



Produkcja pierwotna netto stanowi potencjalne źródło pokarmu dla kolejnego ogniwa w łańcuchu pokarmowym – konsumentów pierwszego rzędu (roślinożerców). Szybkość, z jaką konsumenci wykorzystują materię i energię producenta do wytwarzania swojej biomasy, to **produkcja wtórna**. Duża część produkcji pierwotnej – opadłe liście, owoce, przewrócone drzewa – staje się źródłem energii dla reducentów, dlatego w niektórych ekosystemach produkcja zwierząt roślinożernych jest mniejsza niż reducentów.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Do naturalnych ekosystemów o **najwyższej produktywności** należą wilgotne lasy równikowe oraz rafy koralowe. Energia słoneczna jest w nich wykorzystywana przez cały rok. Produktywność tych ekosystemów średnio osiąga 2000 g/m²/rok, a często nawet 5000 g/m²/rok. Wartości te jak dotąd udało się przekroczyć jedynie w warunkach hodowli laboratoryjnych glonów, których produktywność wyniosła 6000 g/m²/rok.

Najniższa produktywność cechuje ekosystemy ograniczane przez czynniki abiotyczne. Należą do nich pustynie, głębie oceanów i tundry.

Ciekawostka

- W wiecznie zielonych lasach równikowych biomasa skupiona jest głównie w drzewach: na jednym hektarze lasu tropikalnego rośnie ok. 200 gatunków drzew – 10 razy więcej niż w lesie strefy umiarkowanej. Jednak gleby są tu bardzo ubogie, ponieważ biomasa rozkłada się niemal natychmiast i jest z powrotem pobierana przez drzewa. Z tego powodu po wycięciu drzew szybko postępuje erozja ziemi.
- Z uwagi na stałe zmniejszanie się arealów rolnych stosuje się zabiegi rolnicze, które mają zwiększyć wydajność produkcji pierwotnej, np. wysoko produktywne są plantacje trzciny cukrowej (*Saccharum officinarum*).

Więcej informacji na temat produkcji pierwotnej i wtórnej ekosystemów oraz czynników wpływających na jej wielkość znajdziesz w e-materiale „[Produktywność ekosystemów](#)”.

Technologia satelitarna w określaniu produkcji pierwotnej



Rosyjski satelita Soyuz (po polsku: Sojusz).

Źródło: Alexas_Fotos, Pixabay, domena publiczna.

Współcześnie produktywność ekosystemów można monitorować przez rozpoznawanie **czynników abiotycznych** za pomocą **sztucznych satelitów Ziemi** wyniesionych w przestrzeń kosmiczną. Wykonują one zdjęcia w różnych pasmach fal elektromagnetycznych – na podstawie fal odbitych przez różne ciała powstają tzw. wzorce odbicia spektralnego. Ich analiza pozwala na identyfikację różnych czynników, ponieważ w zależności od cech powierzchni promieniowanie odbijane jest w różny sposób.

Ciekawostka

Najnowszą techniką obrazowania są zdjęcia satelitarne w promieniowaniu mikrofalowym, zwane także zdjęciami radarowymi. Są one wykonywane niezależnie od warunków pogodowych, również przez chmury.

Satelitarną dokumentację fotograficzną wykorzystuje się m.in. w rolnictwie, ekologii czy do oszacowania strat w wyniku klęsk żywiołowych.

Na podstawie danych dostarczanych przez satelity opracowywane są metody określania wzrostu i rozwoju roślin uprawnych, m.in. przez szacowanie wilgotności gleby.

Satelitarna identyfikacja zbiorowisk roślinnych pozwala na obserwację zmian biomasy.

Za pomocą satelitów bada się m.in. stopień gospodarczego wykorzystania lasów i kondycję zdrowotną drzewostanów.

Zdjęcia satelitarne pozwalają na ocenę skutków zniszczeń przez wiatrołomy, pożary lub inne czynniki środowiskowe.

Zdjęcia te umożliwiają także ocenę stopnia zniszczenia roślin w wyniku zanieczyszczenia środowiska.

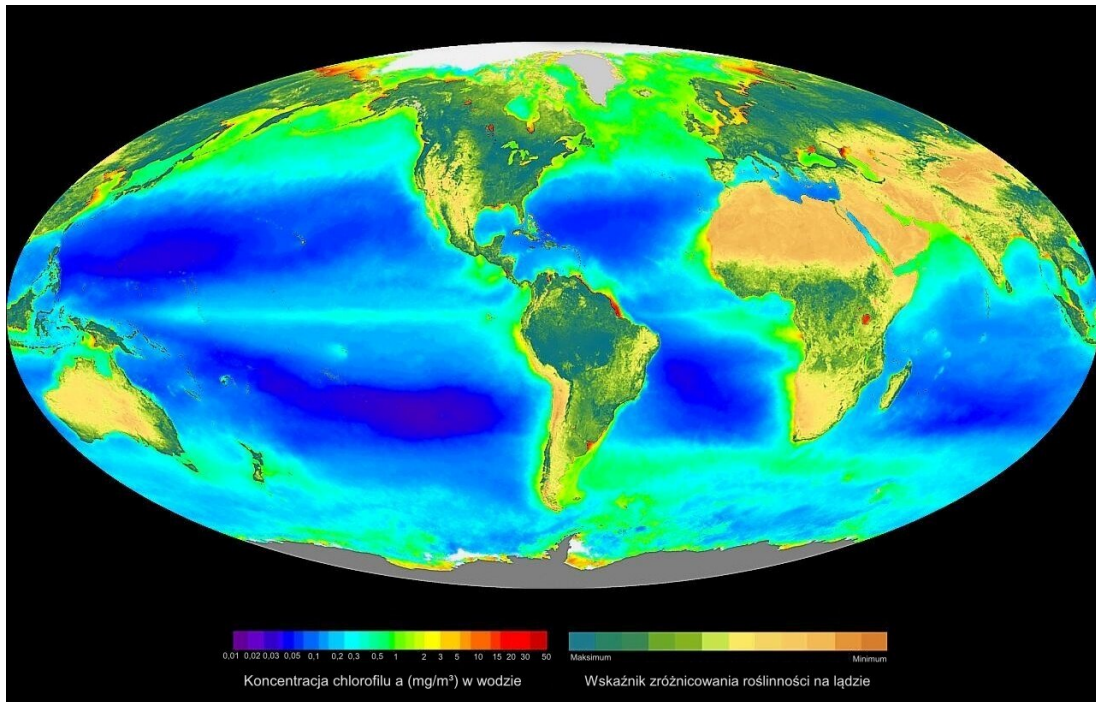
Dla zainteresowanych

„Dane satelitarne – poza kontrolowaniem upraw – mają też całe spektrum innych zastosowań w rolnictwie. Już w tej chwili są używane do sprawdzania wilgotności gruntu. Są obszary, gdzie podlewanie jest uruchamiane automatycznie właśnie dzięki informacjom z satelitów. Wymaga to kombinacji szeregu danych z satelitów radarowych, optycznych, ale w ten sposób można się dowiedzieć, czy uprawom grozi susza. Widać również, jak się zmienia poziom wody na rzekach, można zaobserwować po zabarwieniu, jak rozwijają się poszczególne uprawy i czy wymagają nawożenia. (...) Takie rozwiązania stosują na razie głównie państwa, które mają problem z wodą, np. kraje arabskie, południowe stany USA (...)”.

Źródło: Maciej Krzyżanowski, *Dane satelitarne zrewolucjonizują rolnictwo...*, serwis „Newseria”, 09.10.2018.

„Zdjęcia satelitarne mogą być przydatnym narzędziem do analizy przestrzennego rozkładu i wzajemnych relacji czynników potencjalnie warunkujących zróżnicowanie środowiska przyrodniczego. (...) Przykładowo cennym elementem modelu bioróżnorodności obszarów leśnych może być ilość martwego drewna, mierzona na reprezentatywnych powierzchniach próbnych. Odpowiednio gęsta sieć takich powierzchni umożliwia ekstrapolowanie danych na duże obszary i powiązanie ich z danymi dotyczącymi wieku i struktury drzewostanów. Połączenie dobrej jakości danych terenowych z możliwościami, jakie oferują analiza zdjęć satelitarnych oraz systemy informacji przestrzennej, może zaowocować stworzeniem cennych narzędzi do monitoringu bioróżnorodności i potencjalnej wartości przyrodniczej ekosystemów leśnych”.

Źródło: Krystyna Stachura, *Wykorzystanie teledetekcji satelitarnej w ocenie bioróżnorodności lasu na poziomie regionalnym*, „Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo Leśnej”, 2006, R. 8, z. 4(14), s. 231–241.



Globalna liczebność oceanicznych i lądowych fotoautotrofów (od września 1997 r. do sierpnia 2000 r.) na podstawie oszacowanej biomasy autotroficznej (jest to jedynie przybliżony wskaźnik produkcji pierwotnej, a nie jego rzeczywista wartość). Dane dostarczone przez: SeaWiFS Project, NASA/Goddard Space Flight Center i ORBIMAGE. SeaWiFS to czujnik satelitarny, za pomocą którego w latach 1997–2000 gromadzono dane biologiczne z oceanów, oznaczając ilościowo chlorofil produkowany przez fitoplankton.

Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.

Słownik

autotrofizm

inaczej samożywność; zdolność organizmu do syntezy złożonych związków organicznych z prostych związków nieorganicznych przy udziale energii świetlnej (fotosynteza) lub energii chemicznej (chemosynteza)

biomasa

masa materii zawarta w organizmach zwierzęcych lub roślinnych w momencie pomiaru; pozwala określić ilość materii organicznej wytworzonej przez populację lub wielogatunkowy zespół organizmów w danej przestrzeni (np. biomasa ryb w stawie) i stanowi podstawę obliczeń produktywności biologicznej

czynniki abiotyczne

fizykochemiczne elementy środowiska nieożywionego działające na organizmy żywe; zbyt silne odchylenia np. temperatury, wilgotności czy składu chemicznego powietrza, wód lub gleby hamują rozwój organizmów i zmieniają strukturę biocenoz; zmiany czynników abiotycznych są często następstwem gospodarki człowieka (np. zanieczyszczenia wód ściekami)

ekosystem

dynamiczny układ ekologiczny, na który składa się zespół organizmów połączonych relacjami troficznymi wraz ze środowiskiem przezeń zajmowanym, czyli biotopem, w którym zachodzi przepływ energii i obieg materii; w skrócie zatem ekosystem to biocenoza wraz z biotopem

producenci

organizmy wytwarzające związki organiczne ze związków nieorganicznych i tworzące w ten sposób pierwszy poziom troficzny; producenci są jednym z trzech składników biocenozy; stanowią podstawę łańcuchów pokarmowych; ze względu na strategię metaboliczną są autotrofami

produkcja pierwotna

ilość materii wytworzonej przez producentów, tzw. produkcja roślin zielonych, rozumiana jako szybkość gromadzenia energii promieniowania słonecznego w materii organicznej, z której zbudowane jest ciało tych roślin

produkcja pierwotna brutto

suma materii organicznej (i zmagazynowanej w niej energii), która zawarta jest w biomasie wyprodukowanej w procesach fotosyntezy i chemosyntezy przez producentów, oraz materii zużytej przez producentów w procesach katabolicznych, w jednostce czasu

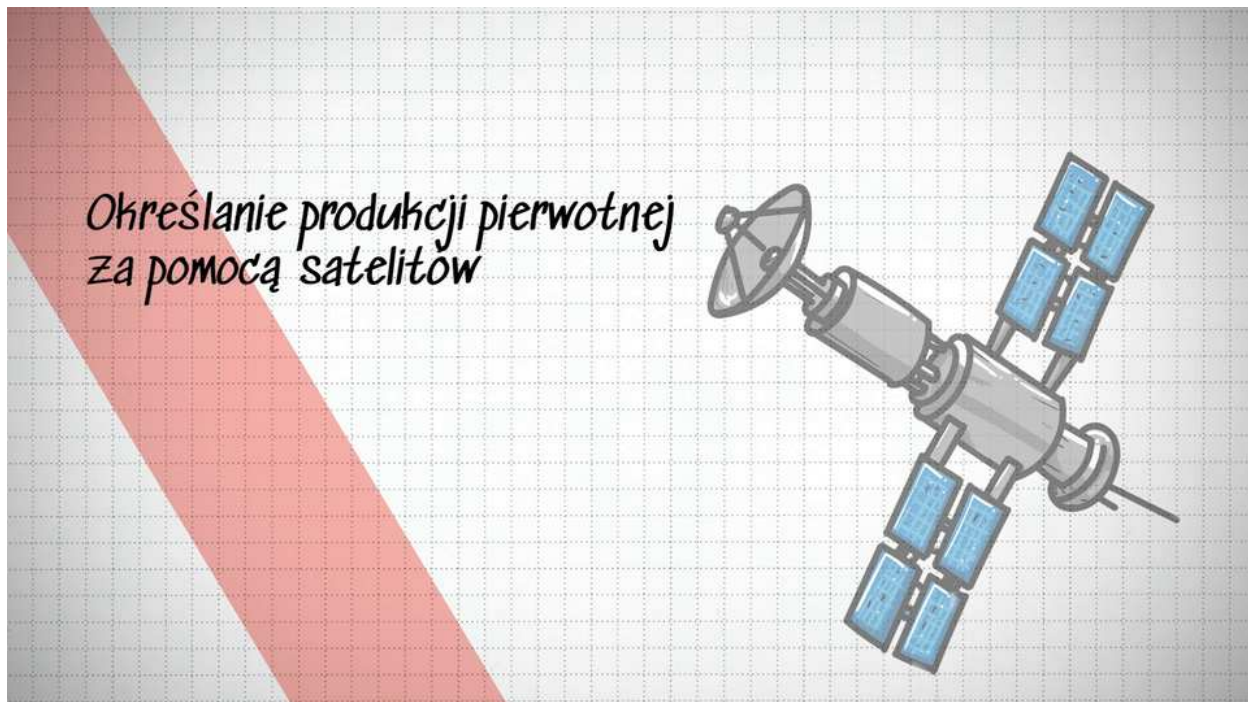
produkcja pierwotna netto

ilość energii, jaką mogą pozyskać konsumenci, jest równa różnicy energii związanej w procesie fotosyntezy i energii traconej w procesach katabolicznych w jednostce czasu

produkcja wtórna

produkcja wtórna określa szybkość kumulowania się energii w organizmach cudzożywnych i jest wyrażana w gramach lub dżulach na jednostkę czasu i powierzchni

Animacja



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RpVEMcrGkX6wH>

Określanie produkcji pierwotnej za pomocą satelitów.

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

Film opisuje określanie produkcji pierwotnej za pomocą satelitów.

Polecenie 1

Wyjaśnij, czym jest produkcja pierwotna w ekosystemie. W odpowiedzi uwzględnij produkcję pierwotną brutto oraz produkcję pierwotną netto.

Polecenie 2

Wyjaśnij w minimum trzech zdaniach, jaką funkcję w określaniu produkcji pierwotnej pełnią satelity.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz prawidłowe dokończenie zdania.

Produkcja pierwotna netto określa...

- ☐ zmagazynowaną energię chemiczną, stanowiącą biomasę roślinożerców.
- ☐ ilość energii świetlnej zamienianej na energię wiązań chemicznych.
- ☐ zmagazynowaną energię chemiczną, która będzie dostępna dla konsumentów w ekosystemie.
- ☐ całkowitą biomasę producentów.

Ćwiczenie 2



Wybierz prawidłowe dokończenie zdania wraz z uzasadnieniem.

Wielkość produkcji pierwotnej w miarę oddalania się od równika...

zwiększa się ☐ zmniejsza się ☐ nie zmienia się ☐ ,co wskazuje na

brak wpływu czynników klimatycznych na produktywność ekosystemów wodnych i lądowych

istotny wpływ nasłonecznienia i temperatury na produktywność ekosystemów. ☐

wpływ udziału producentów i konsumentów I rzędu na produktywność netto ekosystemów.

Ćwiczenie 3



Zaznacz czynniki ograniczające wielkość produkcji pierwotnej w oceanach.

☐ temperatura

☐ zróżnicowanie gatunkowe roślinożerców

☐ światło

☐ dostępność azotu i fosforu

☐ ciśnienie parcjale tlenu

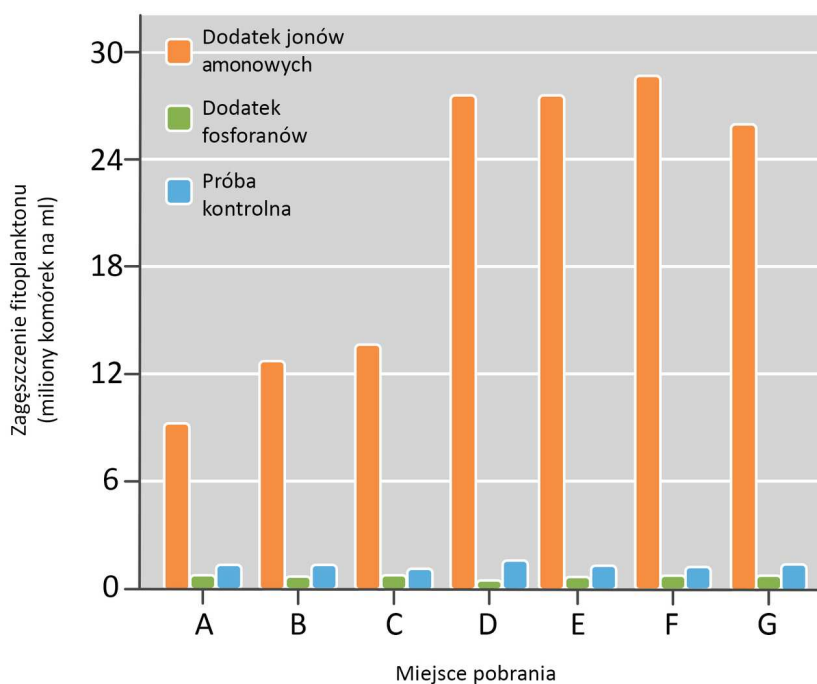
Ćwiczenie 4



Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących produktywności ekosystemów.

	Prawda	Fałsz
Cała energia uwalniana przez organizmy w procesach oddychania jest wykorzystywana do produkcji biomasy.	☐	☐
Produkcja pierwotna jest nierównomiernie rozmieszczona na kuli ziemskiej.	☐	☐
Najbardziej produktywne ekosystemy to m.in. pola uprawne i rafy koralowe.	☐	☐
Produkcja wtórna dotyczy szybkości produkcji biomasy przez wszystkie elementy biocenozy.	☐	☐

Ćwiczenie 5



Zagęszczenie fitoplanktonu w zależności od miejsca pobrania.

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

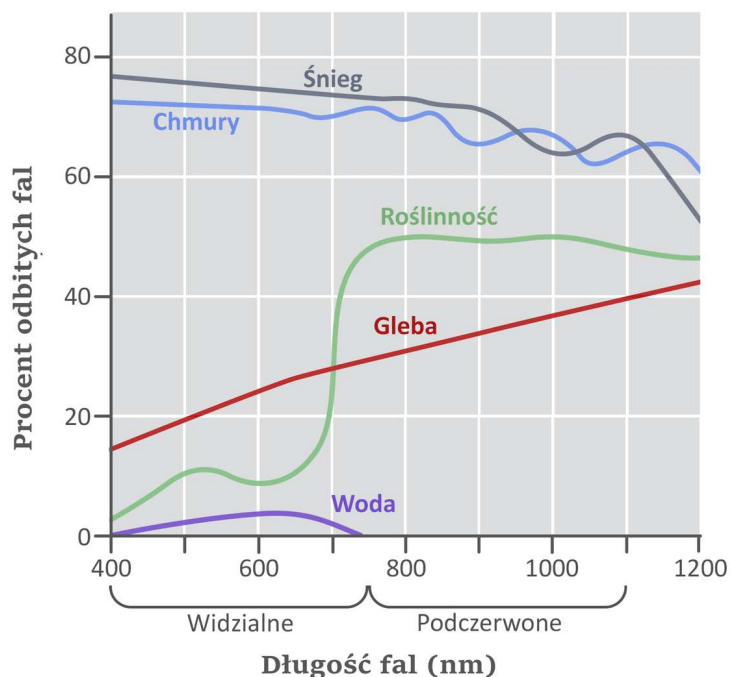
Zaznacz poprawnie sformułowany wniosek wynikający z analizy danych przedstawionych na wykresie.

- ☐ Fosfor jest pierwiastkiem, który ogranicza wzrost fitoplanktonu w ekosystemie.
- ☐ Pierwiastkiem, który ogranicza wzrost fitoplanktonu w ekosystemie, jest azot.
- ☐ Dodanie fosforanów powoduje duży wzrost fitoplanktonu w ekosystemie.
- ☐ Dodanie jonów amonowych nie powoduje wzrostu fitoplanktonu w ekosystemie.

Ćwiczenie 6



Do określania produkcji netto wykorzystuje się satelity. Oceniają one, jaka część odbitych fal o różnej długości do nich wraca, i na tej podstawie tworzą wzory odbicia.



Wykres przedstawia ilość i długość fal odbitych od różnych elementów ekosystemów.

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

Zaznacz zdania, które prawidłowo odnoszą się do danych uzyskanych za pomocą satelitów i przedstawionych na wykresie.

☐

Organizmy fotosyntetyzujące absorbują więcej fal widzialnych o długości od 380 do 750 nm.

☐

Rośliny wykorzystują inne barwniki fotosyntetyczne do wyłapywania fal podczerwonych.

☐

Odbite przez rośliny fale podczerwone tworzą inny wzór odbicia niż gleba i woda.

☐

Największa intensywność fotosyntezy zachodzi w obecności fal świetlnych o długości od 750 do 1100 nm.

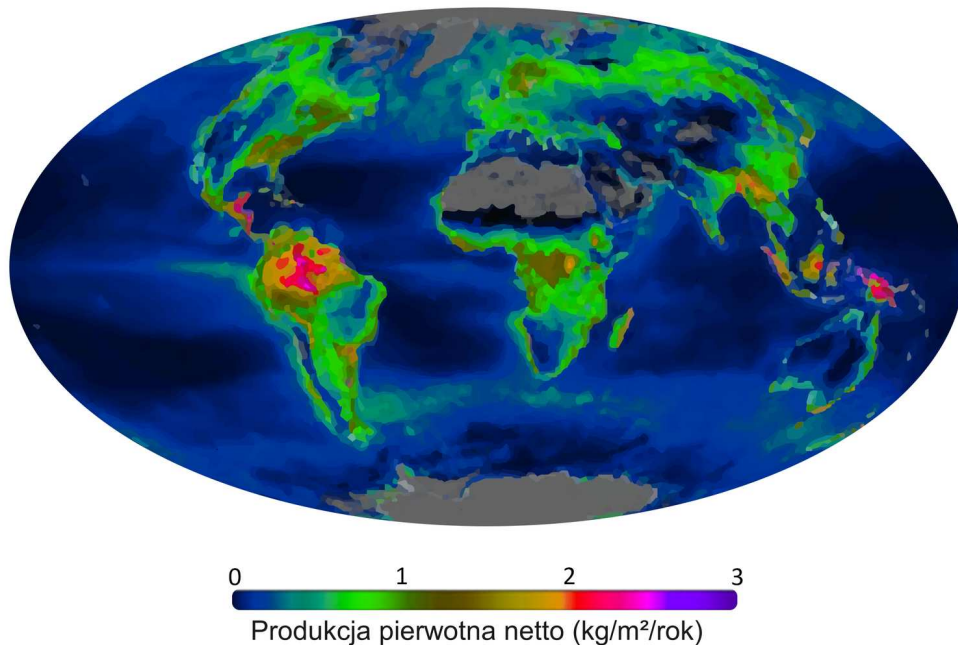
Ćwiczenie 7



W ekosystemach leśnych znaczną część biomasy stanowi martwa materia organiczna. Czynny udział w fotosyntezie bierze tylko niewielka część żywych tkanek roślinnych. Produktywność biocenoz może być wyrażana w stosunku do stanu biomasy, która uczestniczy w produkcji pierwotnej. Obliczenia dokonuje się, wyznaczając stosunek (proporcje wielkości) produkcji (P) do stanu biomasy (B). Wartość tego wskaźnika dla ekosystemów leśnych wynosi przeciętnie 0,042. Dla innych ekosystemów lądowych – 0,29, a dla ekosystemów wodnych – 17,0.

Korzystając z przedstawionych informacji, wyjaśnij, dlaczego w ekosystemach wodnych stosunek produkcji do stanu biomasy jest dużo większy niż w ekosystemach leśnych.

Na obrazach uzyskanych za pomocą satelitów widać, że ekosystemy różnią się produkcją pierwotną netto.



Produkcja pierwotna netto na Ziemi.

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

Z analizy mapy wynika, że najbardziej produktywnymi ekosystemami są deszczowe lasy tropikalne. Jednak wysoka produkcja netto dotyczy również raf koralowych.

Wyjaśnij, dlaczego dane przedstawione na mapie nie potwierdzają faktu, że rafy koralowe, podobnie jak tropikalne lasy deszczowe, stanowią ekosystemy o największej produkcji pierwotnej netto.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: biologia

Temat: Określanie produkcji pierwotnej za pomocą satelitów

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;

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;

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):

- Przypomnisz, czym jest produkcja pierwotna w ekosystemie oraz jaka jest różnica między produkcją pierwotną brutto i netto.
- Wyjaśnisz, w jaki sposób uzyskuje się dane satelitarne wykorzystywane w określaniu produkcji pierwotnej.
- Wskażesz, w jakich obszarach działalności człowieka wykorzystywane są dane satelitarne dotyczące rozpoznanych czynników abiotycznych.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- rozmowa kierowana;
- ćwiczenia interaktywne;
- analiza animacji;
- śniegowa kula;
- 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 na tablicy temat lekcji oraz cele zajęć, omawiając lub ustalając razem z uczniami kryteria sukcesu.
2. **Wprowadzenie do tematu.** Prowadzący prosi uczniów, aby zgłosili swoje propozycje pytań do wspomnianego tematu. Jedna osoba może zapisywać je na tablicy. Gdy uczniowie wyczerpią pomysły, a pozostały jakieś ważne kwestie do poruszenia, nauczyciel je dopowiada.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z animacją pt. „Określanie produkcji pierwotnej za pomocą satelitów” – kula śniegowa.** Uczniowie czytają polecenia do animacji, następnie nauczyciel wyświetla

multimedium. Po zapoznaniu się z animacją uczniowie, pracując metodą kuli śniegowej, wykonują polecenie nr 1 („Wyjaśnij, czym jest produkcja pierwotna w ekosystemie. W odpowiedzi uwzględnij produkcję pierwotną brutto oraz produkcję pierwotną netto”) oraz polecenie nr 2 („Wyjaśnij w minimum trzech zdaniach, jaką funkcję w określaniu produkcji pierwotnej pełnią satelity”).

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) przedstawiciele poszczególnych zespołów 4-osobowych zaprezentują na forum klasy uzgodnione w grupie odpowiedzi.

2. Praca w parach z treścią e-materiału. Uczniowie na podstawie przeczytanego tekstu oraz informacji zawartych w medium w sekcji „Animacja” 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 nagradza zwycięską parę, np. ocenami z aktywności.

3. Utrwalenie wiedzy i umiejętności. Uczniowie samodzielnie wykonują ćwiczenie nr 6 (polegające na wskazaniu zdań, które prawidłowo odnoszą się do informacji uzyskanych przez satelity i zaprezentowanych na wykresie przedstawiającym ilość i długość odbitych fal od różnych ekosystemów) 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. Następnie uczniowie w grupach 4-osobowych rozwiązują ćwiczenie nr 8 (w którym mają za zadanie wyjaśnić, dlaczego przedstawione dane satelitarne dotyczące produkcji pierwotnej netto na Ziemi nie potwierdzają faktu, że rafy koralowe, podobnie jak tropikalne lasy deszczowe, stanowią ekosystemy o największej produkcji pierwotnej netto). Wybrany zespół przedstawia odpowiedź na forum klasy.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie odpowiadają na pytania sformułowane we wstępnej fazie lekcji.
2. Nauczyciel prosi uczniów o rozwinięcie zdań: „Dziś nauczyłem/nauczyłam się...”, „Zrozumiałem/zrozumiałam, że...”, „Zaskoczyło mnie...”, „Dowiedziałem/dowiedziałam się...”.

3. Nauczyciel wyświetla na tablicy temat lekcji i cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie”.
W tym kontekście dokonuje podsumowania najważniejszych informacji przedstawionych na lekcji oraz wyjaśnia wątpliwości uczniów.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia od 1 do 5 oraz 7 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.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania animacji:

- Uczniowie mogą przed lekcją zapoznać się z animacją, aby aktywnie uczestniczyć w zajęciach i pogłębić swoją wiedzę.