

Istota modyfikacji genetycznych i ich wpływ na życie człowieka

- [Wprowadzenie](#)
- [Film](#)
- [Interaktywne ćwiczenia multimedialne](#)
- [Podsumowanie](#)
- [Słowniczek](#)
- [Dla nauczyciela](#)

Wprowadzenie

Stosując metody nowoczesnej inżynierii genetycznej, możemy uzyskiwać organizmy o pożądanym cechach poprzez usuwanie i modyfikację fragmentów DNA, zmianę aktywności określonych genów czy też wszczepianie genu pochodzącego z innego organizmu. Powstałe w ten sposób osobniki określane są mianem organizmów zmodyfikowanych genetycznie. Pomimo wielu pozytywnych cech, jakie posiadają rośliny i zwierzęta uzyskane w ten sposób, przeciwnicy modyfikacji genetycznych widzą w nich raczej zagrożenie dla środowiska naturalnego i zdrowia człowieka.

Już wiesz

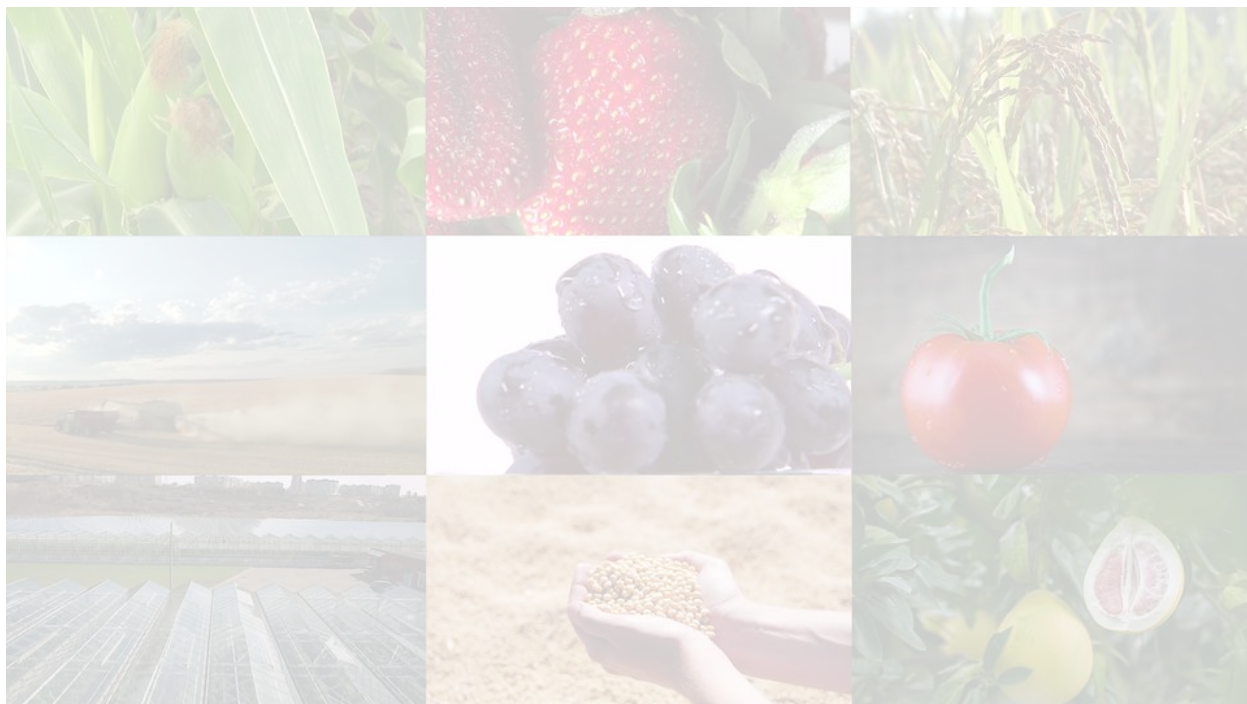
Przed zapoznaniem się z e-materiałem należy wiedzieć:

- czym zajmuje się inżynieria genetyczna;
- jaka jest różnica między biotechnologią a inżynierią genetyczną;
- na czym polega ekspresja genów;
- na czym polega rekombinacja genetyczna.

Nauczysz się

- czym są organizmy zmodyfikowane genetycznie i transgeniczne;
- w jaki sposób można uzyskać zwierzęta i rośliny transgeniczne;
- jakie są wady i zalety organizmów transgenicznych.

Film



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DNnQBB9V9>

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Interaktywne ćwiczenia multimedialne

Ćwiczenie 1

Zaznacz poprawną definicję organizmów modyfikowanych genetycznie, określoną przez dyrektywę UE.

Dyrektywa 2001/18/WE1, definiuje GMO, jako:

"każdy organizm, w tym człowieka, w którym materiał genetyczny został zmieniony pod wpływem mutacji genetycznych na skutek naturalnej rekombinacji DNA".

"organizm, inny niż organizm człowieka, w którym materiał genetyczny został zmieniony z wykorzystaniem technik inżynierii genetycznej w sposób niezachodzący w warunkach naturalnych, na skutek krzyżowania i/lub naturalnej rekombinacji".

"organizm, inny niż organizm człowieka, w którym materiał genetyczny został zmieniony w sposób zachodzący w warunkach naturalnych na skutek krzyżowania i/lub naturalnej rekombinacji".



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DnkSZuYio>

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Podsumowanie

Podsumowanie

1. Nowoczesne techniki inżynierii genetycznej pozwalają na uzyskanie organizmów zmodyfikowanych genetycznie, określanych w skrócie jako GMO. Do grupy tej należą także organizmy transgeniczne, które mają wbudowane geny innych gatunków.
2. Transformację genetyczną można przeprowadzić przy użyciu metod wektorowych i bezpośrednich (bezwektorowych).
3. W metodach nazywanych wektorowymi jako wektory, czyli nośniki wprowadzanego do komórek materiału genetycznego, wykorzystuje się wirusy i plazmidy.
4. W metodach bezpośrednich geny wprowadza się do komórek bez użycia wektorów. Warunkiem powodzenia jest w tym przypadku wcześniejsze uszkodzenie błony lub ściany komórkowej, pozwalające na wprowadzenie genu do komórki docelowej.
5. Transgeniczne rośliny uzyskuje się najczęściej przy użyciu niektórych bakterii, za pomocą których wprowadza się obce DNA do genomu danej komórki roślinnej.
6. Transformację zwierząt uzyskuje się poprzez wstawienie do genomu zapłodnionej komórki jajowej materiału genetycznego pochodzącego od innego organizmu.
7. Modyfikację genetyczną organizmów stosuje się, aby wydajniej produkować żywność oraz tworzyć skuteczne, tańsze leki i szczepionki.
8. Mimo wymienianych przez genetyków różnych korzyści z GMO, modyfikacja genetyczna organizmów spotyka się z krytyką, wywołuje wątpliwości i obawy.

Ćwiczenie 1

Oceń prawdziwość poniższych zdań.

	Prawda	Fałsz
W transformacji biolistycznej funkcje wektora genetycznego pełnią metalowe mikropociski oplecione DNA.	☐	☐
Geny odpowiedzialne za guzowatość korzeni i łodyg zlokalizowane są w genoforze <i>Agrobacterium tumefaciens</i> .	☐	☐
Zarówno u roślin i jak i zwierząt można przeprowadzać transformację z wykorzystaniem wektorów wirusowych.	☐	☐

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Słowniczek

enzymy restrykcyjne

enzymy bakteryjne, które rozpoznają krótkie sekwencje nukleotydowe i w tych miejscach przecinają cząsteczkę DNA; wykorzystywane powszechnie w biologii molekularnej i inżynierii genetycznej

plazmid

kolista cząsteczka bakteryjnego DNA, replikująca niezależnie od chromosomu bakteryjnego; w biotechnologii wykorzystywana jak wektor – nośnik materiału genetycznego

wektor

niewielka cząsteczka DNA, której zadaniem jest wprowadzenie żądanej sekwencji DNA do docelowej komórki

Dla nauczyciela

Scenariusz

Autor

Learnetic

Temat zajęć

Istota modyfikacji genetycznych i ich wpływ na życie człowieka

Grupa docelowa

Szkoła ponadpodstawowa

Ogólny cel kształcenia

Uczeń rozwija wiedzę na temat nowoczesnych metod inżynierii genetycznej i potencjalnych korzyści oraz zagrożeń wynikających z wprowadzenia do środowiska GMO.

Kształtowane kompetencje kluczowe

1. porozumiewanie się w języku ojczystym,
2. kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
3. umiejętność uczenia się,
4. inicjatywność i przedsiębiorczość.

Cele operacyjne (szczegółowe)

Uczeń:

- wyjaśnia, czym są organizmy zmodyfikowane genetycznie i organizmy transgeniczne;
- opisuje metody modyfikacji genetycznej mikroorganizmów;
- określa znaczenie organizmów modyfikowanych genetycznie;
- przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia płynące ze stosowania roślin transgenicznych w rolnictwie oraz transgenicznych zwierząt w badaniach laboratoryjnych i dla celów przemysłowych.

Metody / techniki kształcenia

- metoda problemowa
- gra dialogowa
- pogadanka

Formy organizacji pracy

- indywidualna
- grupowa

Przebieg lekcji

Środki dydaktyczne i praktyczne wskazówki:

Do przeprowadzenia tej lekcji potrzebne będą wydrukowane materiały do gry dialogowej (jeden komplet dla każdej 2–3-osobowej grupy).

Faza wprowadzająca:

1. Czynności organizacyjne.
2. Nauczyciel rozdaje uczniom kartki, prosząc ich o narysowanie skojarzeń, jakie mają ze skrótem GMO (mogą to być graficznie przedstawione emocje, symbole, hasła itp.).
3. Nauczyciel wyjaśnia uczniom, że podczas lekcji dowiedzą się, w jaki sposób uzyskuje się GMO oraz poznają pozytywne i negatywne aspekty związane z genetycznie zmodyfikowanymi roślinami i zwierzętami.
4. Nauczyciel stawia przed uczniami pytanie problemowe:

Ratunek dla świata czy inwazja mutantów? Nadzieje i obawy związane z GMO.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel prezentuje uczniom pierwszą część filmu Istota modyfikacji genetycznych i ich wpływ na życie człowieka, poświęconą metodom transformacji genetycznych roślin i zwierząt.
2. Następnie dzieli uczniów na dwie grupy. Jedna grupa pracuje nad wektorową metodą transformacji roślin przy pomocy plazmidu, druga nad niewektorową metodą transformacji zwierząt poprzez mikroiniekcję.
3. Każda z grup na podstawie informacji zawartych w filmie opisuje przebieg metody. Następnie uczniowie odpowiadają na pytania:
 - Jakie wady może mieć ta metoda transformacji?
 - Jakie zalety może mieć omówiona metoda transformacji?
 - Które organizmy mogą być modyfikowane tą metodą, a które nie?

4. Przedstawiciel każdej grupy prezentuje odpowiedzi na ww. pytania. Uczniowie dyskutują na ten temat, weryfikując, czy istnieją obszary, w których ich wypowiedzi się pokrywają.
5. Nauczyciel zaprasza uczniów do obejrzenia drugiej części filmu poświęconej tematowi transgenicznym roślin i zwierząt oraz wad i zalet wynikających z ich modyfikacji.
6. Po obejrzeniu filmu nauczyciel prezentuje zadanie do wykonania w małych 2-3-osobowych grupach. Każdy zespół otrzymuje ten sam zestaw materiałów.
7. Zadaniem waszej grupy jest wspólne ułożenie otrzymanych tez w kolejności: od tej, z którą całkowicie się nie zgadzacie (na dole), do tej, z którą zgadzacie się najbardziej (u góry). Każda osoba z grupy powinna przedstawić własną kolejność tez, a następnie, dyskutując i przekonując się nawzajem, wszyscy powinni wypracować wspólną wersję. Przed przystąpieniem do zadania zapoznajcie się z materiałami, które powinny przybliżyć problemy rozważane w tezach.
8. Proponowane tezy:
 - Uważam, że żywność zawierająca GMO nie powinna znajdować się w ogólnodostępnej sprzedaży.
 - Uważam, że z powodu trudnej sytuacji materialnej mieszkańcy państw Trzeciego Świata powinni mieć dostęp do GM żywności.
 - Uważam, że GMO są ważną alternatywą dla naturalnych upraw roślin i hodowli zwierząt.
 - Nie miał(a)bym nic przeciwko, gdyby w mojej okolicy pojawiła się hodowla GMO.
 - Uważam, że żywność GMO powinna być tańsza niż żywność naturalna.
9. Propozycje dodatkowych materiałów do tez:
 - Wprowadzenie do roślin takich cech, jak odporność na suszę, wysokie temperatury czy zasolenie, ułatwia utrzymanie produkcji na odpowiednim poziomie i umożliwia dostarczenie żywności do krajów, w których warunki do uprawy są trudne i brakuje pożywienia.
 - W krajach, gdzie brakuje żywności, bądź jest wysokie zaludnienie, takie cechy jak wzrost plonów i polepszenie jakości produktu będą likwidować głód.
 - Korzystnym zjawiskiem jest również uzyskiwanie roślin zdolnych do produkcji szczepionek, hormonów bądź innych związków wykorzystywanych w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym. Obniża to koszty produkcji szczepionek i leków oraz ułatwia ich podawanie ludziom, w szczególności w biednych krajach.
 - Uprawę roślin GMO można określić trzema słowami: lepiej, szybciej, więcej.
 - Wciąż upłynęło zbyt mało czasu od pojawienia się pierwszych GMO, by stwierdzić, jaki wpływ na zdrowie człowieka ma żywność modyfikowana genetycznie.
 - Konsument powinien mieć prawo wyboru. To musi być jego decyzja, czy chce kupować żywność naturalną, czy też pochodzącą od organizmów modyfikowanych genetycznie.

- GMO to niepewność, niebezpieczeństwo i brak kontroli.

10. Czas na grę dialogową: 10 minut.

11. Po zakończeniu zadania nauczyciel prosi, by wybrane grupy odczytały kolejność tez, argumentując swój wybór.

12. Następnie nauczyciel zaprasza uczniów do samodzielnej pracy i rozwiązania interaktywnych ćwiczeń.

Faza podsumowująca

1. Nauczyciel powraca do pytania problemowego. Zachęca uczniów do podzielenia się przemyśleniami na jego temat.
2. Nauczyciel prosi uczniów, by wrócili do swoich rysunków przedstawiających skojarzenia z GMO. Pyta, czy dzięki informacjom zdobytym podczas lekcji zmieniło się coś w postrzeganiu przez nich GMO. Prosi uczniów o dorysowanie (lub skreślenie) zmian na rysunku.
3. Wybrani uczniowie jeszcze raz prezentują swoje rysunki, wyjaśniając, co się na nich zmieniło i dlaczego.

Praca domowa

Zadanie w grupach. Gra – Ile z dziesięciu?

We wszystkich krajach Unii Europejskiej producenci zmodyfikowanej genetycznie żywności mają obowiązek jej znakowania.

Podzielcie się na 3–4-osobowe grupy.

Waszym zadaniem jest wybranie 10 produktów spożywczych w czterech różnych sklepach (duży market, sklep osiedlowy, dwa sklepy dwóch różnych sieci). W każdym z nich poszukajcie produktów oznakowanych jako GMO i wypełnijcie ankietę:

- Ile produktów na 10 to żywność oznakowana jako GMO?
- Jakiego rodzaju są to produkty?
- Jak wygląda informacja/etykieta oznakowania GMO?

Na kolejnej lekcji porównacie swoje wyniki z pozostałymi grupami (rodzaj sklepu, typ produktów i ich ilość oraz sposób oznakowania).

Metryczka

Tytuł

Istota modyfikacji genetycznych i ich wpływ na życie człowieka

Temat lekcji z e-podręcznika, do którego e-materiał się odnosi

Ponadgimnazjalna / Klasa 1 / Biologia

1. Biotechnologia i inżynieria genetyczna

1.4 Mikroorganizmy zmodyfikowane genetycznie w służbie człowieka

Przedmiot

Biologia

Etap edukacyjny

Szkoła ponadpodstawowa

Nowa podstawa programowa

Uczeń:

- wyjaśnia, czym jest organizm transgeniczny i GMO; przedstawia sposoby otrzymywania organizmów transgenicznych;
- przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia wynikające z zastosowania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie, przemyśle, medycynie i badaniach naukowych; podaje przykłady produktów otrzymanych z wykorzystaniem modyfikowanych genetycznie organizmów;
- dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej oraz formułuje własne opinie w tym zakresie.

Kompetencje kluczowe

Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE z 18.12.2006. Kompetencje kluczowe:

1. porozumiewanie się w języku ojczystym,
2. kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
3. umiejętność uczenia się
4. inicjatywność i przedsiębiorczość.

Cele edukacyjne zgodne z etapem kształcenia

- opisanie metody modyfikacji genetycznej mikroorganizmów;
- określenie znaczenie organizmów modyfikowanych genetycznie;
- ocenienie przydatności dla człowieka organizmów modyfikowanych genetycznie.

Powiązania z e-podręcznikiem

http://www.epodreczniki.pl/reader/c/175203/v/latest/t/student-canon/m/iLHQM536Fv#iLHQM536Fv_d5e95