



Czy należy się bać GMO?

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film edukacyjny](#)
- [Mapa myśli](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Czy należy się bać GMO?

Źródło: dostępny w internecie: <https://pixabay.com/pl/photos/bazylija-cieplarnianych-ro%C5%9Blin-2053350/>, domena publiczna.

Ludzi na świecie wciąż przybywa. Dzięki rozwojowi medycyny jesteśmy w stanie wyleczyć bardzo wiele chorób, a panujący w większości krajów względny dobrobyt dodatkowo wpływa na wydłużenie średniej długości życia. Z tego też względu skala zapotrzebowania na żywność jest wręcz trudna do wyobrażenia. Człowiek próbuje sobie z tym poradzić, korzystając ze zdobyczy technologicznych i coraz to nowych odkryć naukowych. Współcześnie inżynieria genetyczna pozwala nam wpłynąć na cechy niektórych organizmów w taki sposób, aby uzyskały one pożądane przez nas właściwości, co przyczynia się do lepszego zaspokajania rozmaitych potrzeb ludzi.

Czym są organizmy transgeniczne? Czym jest żywność modyfikowana genetycznie oraz jakie są jej rodzaje? Jak wygląda wprowadzenie produktu GMO na rynek? Jakie są przepisy prawne dotyczące żywności modyfikowanej? Jakie są cele modyfikowania genetycznego roślin oraz zwierząt? Na wszystkie te pytania będziesz w stanie odpowiedzieć po zapoznaniu się z niniejszą lekcją.

Twoje cele

- Dowiesz się, czym jest żywność modyfikowana i organizmy transgeniczne.
- Opiszysz cele modyfikowania genetycznego roślin oraz zwierząt.

- Ocenisz, jakie skutki dla środowiska, człowieka i gospodarki ma wprowadzanie organizmów transgenicznych.

Przeczytaj

Organizmy transgeniczne (ang. *genetically modified organisms*, organizmy genetycznie zmodyfikowane, w skrócie GMO) są to rośliny bądź zwierzęta, których genom został zmieniony za pomocą współczesnych metod inżynierii genetycznej. W efekcie tych działań posiadają one w komórkach stabilnie dołączony do chromosomów i ulegający ekspresji dodatkowy gen (lub geny) pochodzący z innego organizmu. Prawidłowy gen może zostać zastąpiony wersją zmutowaną lub zostać usunięty (tzw. nokauty genowe).



Krowy transgeniczne dają znacznie więcej mleka niż te niezmodyfikowane

Źródło: dostępny w internecie: pixabay.com, domena publiczna.

Żywność modyfikowana lub żywność transgeniczna

to pożywienie wyprodukowane z roślin lub zwierząt (albo przy ich użyciu), których cechy zostały wcześniej zmodyfikowane przy pomocy inżynierii genetycznej.

Na rynku konsumenckim, przede wszystkim w krajach Ameryki Północnej, dostępnych jest wiele rodzajów produktów spożywczych zmodyfikowanych genetycznie. Są to: rośliny GMO, np. transgeniczna soja, rośliny tytoniu, ale też produkty

zawierające już przetworzone organizmy modyfikowane genetycznie, do których należą np. mrożone frytki ziemniaczane, koncentrat pomidorowy, suchy koncentrat do zupy pomidorowej czy czekolada zawierająca lecytynę z transgenicznej soi. Produkty spożywcze produkowane z wykorzystaniem organizmów modyfikowanych genetycznie to choćby chleb pieczony z zastosowaniem transgenicznych drożdży przydatnych również w warzeniu piwa i innych produktów, którym niezbędna jest fermentacja alkoholowa. Do pochodnych GMO, lecz niezawierających żadnych komponentów transgenicznych, należy chociażby olej sojowy otrzymywany z transgenicznej soi, olej rzepakowy z transgenicznego rzepaku czy cukier

otrzymywany z buraków, które również były transgeniczne. W najbliższej przyszłości można oczekiwać produkcji i wprowadzenia do spożycia mięsa i mleka ze zmodyfikowanych genetycznie zwierząt.

Ciekawostka

Coraz większą popularnością cieszą się produkty z oznaczeniami „wolne od GMO”, które można znaleźć na opakowaniu produktu.



Wprowadzenie nowego, zmodyfikowanego produktu jest zawsze poprzedzone wnikliwymi badaniami określającymi bezpośrednie konsekwencje żywieniowe, alergologiczne i toksykologiczne takiej modyfikacji. Pod uwagę brane są również aspekty ekologiczne. Żywność transgeniczna jest znacznie dokładniej badana i testowana.

W razie stwierdzenia podobieństwa „nowego” białka do znanych struktur [alergenów](#) lub toksyn, badany preparat jest

eliminowany. Pierwsze zgodne z prawem eksperymenty z roślinami transgenicznymi zaczęto przeprowadzać w 1986 r. w USA (próby polowe). Obecnie w wielu krajach rośliny transgeniczne są już uprawiane w charakterze roślin towarowych (USA, Kanada, Chiny). W rozwiniętych gospodarczo krajach europejskich żywność transgeniczna ma już istotne znaczenie w przemyśle spożywczym - od 2001 r. zmodyfikowana soja i kukurydza są składnikami wielu artykułów żywnościowych oraz pasz.

Przykładowe oznaczenie produktu wolnego od GMO

Źródło: dostępny w internecie:

<https://thenounproject.com/>, domena publiczna.

Zgodnie z wymogami Unii Europejskiej (1996) żywność transgeniczna powinna być odpowiednio oznakowana, co jest istotne dla kilku grup konsumentów, np. przeciwników jakichkolwiek modyfikacji genetycznych, wegetarian, którzy nie chcieliby jeść produktów zawierających geny zwierzęce, osób uczulonych na dane substancje, a także zwolenników określonych artykułów wytworzonych

z zastosowaniem technik inżynierii genetycznej. W 2000 roku podjęto jednak decyzję, że znakowania wymagają jedynie artykuły spożywcze zawierające powyżej 1% komponentów zmodyfikowanych genetycznie. W Polsce wprowadzanie żywności GMO regulują: *ustawa z 11 V 2001 roku O warunkach zdrowotnych żywności i żywienia* oraz *ustawa z 22 VI 2001 roku O organizmach genetycznie zmodyfikowanych*. Decyzje o produkcji żywności transgenicznej lub jej wprowadzeniu do obrotu podejmuje Główny Inspektor Sanitarny.

Słownik

alergeny

antygeny wywołujące kliniczne objawy chorób alergicznych

Film edukacyjny

Polecenie 1

Zapoznaj się z treścią filmu i podaj skutki stosowania GMO.

Trwa wczytywanie danych ..

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D14RRgEAR>

Czy należy bać się GMO?

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

Nagranie filmowe lekcji dotyczy GMO.

Mapa myśli

Polecenie 1

Po zapoznaniu się z tekstem e-materiału i filmem wiesz już, czym są organizmy modyfikowane genetycznie (GMO) i jakie problemy mogą być związane z ich upowszechnieniem.

Uporządkuj teraz informacje, tworząc mapę myśli. Odpowiedzi na cztery pierwsze pytania (czym jest GMO, jak wpływa na środowisko przyrodnicze, jakie ma zastosowanie w gospodarce i jak wpływa na człowieka) powinny zawierać bezstronne informacje na temat GMO.

Jeżeli uznasz, że nie masz wystarczającej wiedzy na ten temat, zapoznaj się z poniższą prezentacją, w której znajdziesz podpowiedzi. Odpowiedzi na ostatnie trzy pytania powinny zawierać twoją ocenę potrzeby wprowadzania GMO. Udzielając odpowiedzi na ostatnie trzy pytania, postaraj się uzasadnić swoje stanowisko.

Polecenie 2

Skorzystaj z różnych źródeł informacji i wymień gatunki roślin, które są modyfikowane genetycznie. Określ, w jakim celu przeprowadzana jest ta modyfikacja.

Dla nauczyciela

SCENARIUSZ LEKCJI

Imię i nazwisko autora: Ewa Malinowska

Przedmiot: geografia

Temat zajęć: Problemy związane z upowszechnianiem się roślin uprawnych zmodyfikowanych genetycznie - Czy należy się bać GMO?

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum i technikum, zakres rozszerzony

PODSTAWA PROGRAMOWA

Cele kształcenia - wymagania ogólne

I. Wiedza geograficzna.

1. Rozumienie specjalistycznych pojęć i posługiwanie się terminami geograficznymi.
2. Identyfikowanie sieci powiązań przyrodniczych, społecznych, kulturowych, gospodarczych i politycznych w przestrzeni geograficznej.

II. Umiejętności i stosowanie wiedzy w praktyce.

4. Formułowanie twierdzeń o prawidłowościach dotyczących funkcjonowania środowiska przyrodniczego i społeczno-gospodarczego oraz wzajemnych zależności w systemie przyroda - człowiek - gospodarka.
5. Stawianie pytań, formułowanie i weryfikacja hipotez oraz proponowanie rozwiązań problemów dotyczących środowiska geograficznego.
6. Waloryzowanie zjawisk i procesów przyrodniczych oraz wartościowanie zachowań i działalności człowieka w środowisku geograficznym.

III. Kształtowanie postaw.

4. Docenianie znaczenia dóbr kultury i zasobów przyrody w życiu człowieka, rozumienie konieczności racjonalnego ich użytkowania i ochrony.
5. Rozwijanie poczucia odpowiedzialności za stan i jakość środowiska geograficznego, kształtowanie ładu przestrzennego oraz przyszły rozwój społeczno-kulturowy i gospodarczy własnego regionu, Polski i świata.

Treści nauczania:

X. Zróżnicowanie gospodarki rolnej: typy rolnictwa i główne regiony rolnicze na świecie, rolnictwo uprzemysłowione a rolnictwo ekologiczne, uprawy roślin modyfikowanych

genetycznie. Uczeń: 3) identyfikuje problemy związane z upowszechnianiem się roślin uprawnych modyfikowanych genetycznie i wyjaśnia rozmieszczenie obszarów ich upraw; 4) dostrzega dylematy związane z wykorzystaniem roślin modyfikowanych genetycznie.

Kształtowane kompetencje kluczowe

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne

Uczeń:

- dowiaduje się, na czym polega modyfikacja genetyczna organizmów,
- poznaje szanse i zagrożenia związane z modyfikacją genetyczną organizmów (w świetle dzisiejszej wiedzy),
- ocenia, jakie skutki dla środowiska, człowieka i gospodarki ma wprowadzanie organizmów transgenicznych.

Strategie nauczania: asocjacyjna, badawcza (problemowa)

Metody i techniki nauczania: blended learning, IBSE, flipped classroom

Formy zajęć: praca w grupach

Środki dydaktyczne: e-materiał, komputer, projektor multimedialny, tablety, zeszyt przedmiotowy

Materiały pomocnicze

Niemirowicz-Szczytt Katarzyna (red.), *GMO w świetle najnowszych badań*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2012.

PRZEBIEG LEKCJI

Przed lekcją uczniowie powinni zapoznać się z e-materiałem (tekstem i filmem) oraz innymi źródłami w celu zebrania szerokiego zestawu informacji dotyczących organizmów modyfikowanych genetycznie (GMO) i skutków ich stosowania.

Faza wprowadzająca

- Przedstawienie celów lekcji.
- Wprowadzenie w temat lekcji poprzez omówienie/przypomnienie, czym są organizmy modyfikowane genetycznie; nauczyciel sprawdza samodzielnie przyswojoną przez uczniów wiedzę poprzez zadawanie pytań.

Faza realizacyjna

- Omówienie zasad wykonania zadania; zadaniem uczniów jest przeprowadzenie debaty (wg uproszczonych zasad debaty oksfordzkiej) dotyczącej problemów związanych ze stosowaniem GMO.
- Podział uczniów na grupy (liczebność określa nauczyciel).
- Kilkuminutowa praca w grupach nad uzupełnieniem zawartej w e-materiale mapy myśli (jej prawej strony); po zakończeniu pracy każda grupa deklaruje się jako zwolennik lub przeciwnik GMO; z każdej grupy wyłaniana jest jedna osoba do uczestnictwa w debacie.
- Przedstawienie przez nauczyciela zasad organizacji debaty:
 - kilkoro uczniów uczestniczy bezpośrednio w debacie, dzieląc się na zwolenników i przeciwników dyskutowanej tezy – „Czy należy bać się GMO?”
 - dwie grupy siadają przy stołach ustawionych po obu stronach sali lekcyjnej, pozostali uczniowie zajmują miejsca w ławkach,
 - debatą kieruje nauczyciel, udzielając głosu na przemian poszczególnym stronom i podsumowując wystąpienia,
 - każda runda wypowiedzi zwolenników i przeciwników dyskutowanego problemu trwa 2-3 minuty,
 - pozostali uczniowie głosują po każdej rundzie, np. przesiadając się na odpowiednią stronę sali lekcyjnej.
- Proponowane tematy debaty:
 - czy modyfikacja genetyczna organizmów jest potrzebna?
 - czy stosowanie GMO stwarza zagrożenie dla środowiska/człowieka/gospodarki?
 - czy stosowanie GMO przynosi korzyści dla środowiska/człowieka/gospodarki?
 - czy konieczna jest ścisła kontrola nad stosowaniem GMO?
- Podsumowanie wyników debaty przez nauczyciela w interakcji z uczniami.
- Sporządzenie notatki w zeszycie zawierającej syntetyczne podsumowanie przeprowadzonej dyskusji.

Faza podsumowująca

- Podsumowanie i utrwalenie nowej wiedzy poprzez zadawanie pytań przez nauczyciela i udzielanie odpowiedzi przez uczniów.
- Ocena aktywności i przypomnienie celów zajęć.

Praca domowa

- Praca pisemna: przygotuj analizę SWOT dotyczącą stosowania GMO – uwzględnij jej mocne i słabe strony oraz szanse i zagrożenia w kontekście środowiska przyrodniczego, człowieka i gospodarki.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium

Dane i grafiki zawarte w e-materiale mogą być wykorzystane podczas innych, zróżnicowanych tematycznie lekcji dotyczących zagadnień związanych z rolnictwem i ochroną środowiska. Opinie wyrażone podczas lekcji mogą zainspirować ucznia do własnych przemyśleń na temat zagrożeń dla współczesnego rolnictwa, jakości produkowanej żywności lub zakresu ingerencji człowieka w środowisko przyrodnicze.