

## Ćwiczenie 9/10

### Organizmy modyfikowane genetycznie, GMO.

Prof. dr hab. Roman Zieliński

#### 1. Technologia GMO

##### 1.1. Pytania i zagadnienia

- 1.1.1. Co oznacza GMO? Wyjaśnij dlaczego pojęcie „organizmy modyfikowane genetycznie” jest nieprecyzyjne?
- 1.1.2. Czym różni się organizm transgeniczny od organizmu transformowanego?
- 1.1.3. Omów główne etapy otrzymywania organizmów transgenicznych?

##### 1.2. Ćwiczenia

###### 1.2.1. Rośliny modyfikowane genetycznie: charakterystyka

- Proszę wejść na stronę ISAAA (International Service for the Acquisition of Biotech Applications): <http://www.isaaa.org/gmaprovaldatabase/default.asp>



The screenshot shows the ISAAA website interface. On the left, there is a navigation menu with categories like 'GM Plants' including Alfalfa, Apple, Argentine Canola, Bean, and Carnation. The main content area displays a table titled 'GM Approval Database' with the following data:

Event Name and Code	Trade Name
Name: <a href="#">RM3-3</a> Code: not available	Seed Link™
Name: <a href="#">RM3-4</a> Code: not available	Seed Link™
Name: <a href="#">RM3-6</a> Code: not available	Seed Link™

- Proszę przejrzeć listę gatunków po lewej stronie i wybrać z niej dowolne 3 gatunki.
- Dla wybranych gatunków, proszę podać ile jest odmian transgenicznych w bazie.
- Dla jednej z odmian, dla każdego z trzech wybranych gatunków proszę podać jakie geny wprowadzono, produkty tych genów i ich funkcję. Proszę także podać metodę transformacji i kto dokonał modyfikacji.
- Dla każdej opisywanej rośliny transgenicznej proszę podać państwa, gdzie jest dopuszczona jej uprawa.

### 1.2.2. Analiza gatunków.

- Ile gatunków roślin znajduje się w bazie danych?
- Dla których gatunków otrzymano najwięcej roślin transgenicznych.
- Przeanalizuj listę gatunków, u których dokonuje się modyfikacji pod kątem zagrożenia dla bioróżnorodności (przepływ genów).

### 1.2.3. Analiza genów.

- Przejdź do zakładki „genes list”
- Dla jakiej cechy uzyskano najwięcej roślin transgenicznych?
- Z jakiego organizmu (lub grupy organizmów) pochodzi najwięcej transgenów?

### 1.2.4. Państwa dopuszczające GMO

- Przejdź do zakładki „countries list”
- W którym państwie jest najwięcej uprawianych odmian transgenicznych (pomiń Unię Europejską)?
- Z jakich gatunków pochodzą odmiany transgeniczne dopuszczone w Unii Europejskiej?

### *Samodzielne opracowanie 1.2: 4 punkty*

## 1.3. Problemy

1.3.1. Jaki jest stosunek społeczeństw do upraw GMO?

1.3.2. Proszę przygotować ankietę składającą się z około 15 pytań, której celem będzie poznanie wiedzy i opinii społeczeństwa o GMO. Proszę tak sformułować pytania, aby możliwa była odpowiedź tak/nie.

### *Samodzielne opracowanie ankiety: 3 punkty*

## 2. Zagrożenia związane z GMO

### 2.1. Pytania i zagadnienia

2.1.1. Jakie zagrożenia środowiskowe wiążą się z GMO?

2.1.2. Czy GMO zagraża zdrowiu?

2.1.3. Na czym polegają zagrożenia ekonomiczne związane z GMO?

### 2.2. Ćwiczenia

2.2.1. Zespół naukowców stworzył transgeniczną odmianę grochu z genem winorośli, *vst* odpowiadającym za syntezę resweratrolu. W modyfikacji wykorzystano wektor z genem oporności na herbicyd Basta (*bar*) oraz kanamycynę (*npt*). Gen *vst* znajdował się pod kontrolą własnego promotora. Transformacji dokonano przy pomocy *Agrobacterium tumefaciens*.

- Resweratrol jest antyoksydantem o pozytywnym wpływie na organizm człowieka. Znajduje on także zastosowanie w przemyśle kosmetycznym. Rośliny wytwarzają go w odpowiedzi na stres. Największa jego ilość znajduje się w fermentujących skórkach winogron, a także w czerwonej porzeczkę i owocach jagodowych.
- Zaplanuj doświadczenie polowe, którego celem jest sprawdzenie plonowania transgenicznego grochu względem odmian tradycyjnych, a także potwierdzenie podwyższonego poziomu resweratrolu w warunkach polowych.

2.2.2. Doświadczenia polowe wykorzystujące organizmy transgeniczne, nawet na cele naukowe wymagają zgody Ministra Środowiska (notyfikacja). Celem tej procedury jest ochrona ludzi i środowiska przed niepożądanym działaniem GMO. Do najważniejszych elementów notyfikacji należy:

- Taksonomia biorcy z uwzględnieniem sposobu rozmnażania.
- Taksonomia dawcy.
- Opis modyfikacji genetycznej (jakie geny wprowadzono, jaką metodą).
- Opis wprowadzonego genu (np. sekwencja, funkcja, ile kopii).
- Dane miejsca uwolnienia (położenie geograficzne).
- Obszar w m<sup>2</sup>.
- Opis wpływu na środowisko, w tym możliwości przepływu transgenu, czy wprowadzona cecha może dać przewagę selekcyjną.
- Opis postępowania z materiałem, w tym co się stanie z pozostałościami roślin po zbiorze, monitorowanie ewentualnego „przepływu transgenu” po zbiorze.
- Ocena ryzyka niepożądanych efektów (przepływ transgenu, przewaga selekcyjna) oraz metody zapobiegania ryzyku.
- Wpływ na zdrowie ludzi i zwierząt.

2.2.3. Proszę podać dane niezbędne do notyfikacji dla opisanego powyżej transgenicznego grochu. Można wykorzystać dane literaturowe. Proszę w szczególności zastanowić się nad sposobami zapobiegania niepożądanym skutkom, w tym przepływie genów czy wpływie na ludzi i zwierzęta.

**Punkt może być zrealizowany w postaci krótkiej prezentacji. Możliwy jest wybór innego obiektu na podstawie danych literaturowych.**

### 2.3. Problemy

- 2.3.1. W Polsce nie dopuszczono uprawy GMO na skalę przemysłową. Czy ten zakaz jest uzasadniony? Proszę podzielić się na dwie grupy, z których jedna będzie zwolennikiem utrzymania zakazu, a druga będzie opowiadała się za dopuszczeniem GMO do uprawy i obrotu na skalę przemysłową.
- 2.3.2. Czy wprowadzenie odmian GMO do uprawy może pogorszyć pozycję rolnika jako producenta żywności? Jak wprowadzenie GMO do powszechnej uprawy mogłoby wpłynąć na dostęp konsumenta do różnorodnych produktów (GMO, nie-GMO) oraz na ceny żywności w perspektywie krótko- i długoterminowej?