

- 1** „Był rok 1928, kiedy wynalazca penicyliny Alexander Fleming, robiąc porządki w swoim laboratorium, zaobserwował, że grzyb pleśniowy [...], który rozwinął się na jednym z naczyń laboratoryjnych, zahamował wzrost kolonii gronkowca złocistego. Grzyb wytwarzający penicylinę stał się załącznikiem leku wszechczasów. To przypadkowe odkrycie zrewolucjonizowało medycynę i umożliwiło walkę z chorobami zakaźnymi, które wcześniej powodowały śmierć milionów ludzi”.

(... / 1 p.)

Źródło: *Penicylina – zastosowanie, skutki uboczne i osłona;*<https://www.multilac.pl/penicylina-zastosowanie-skutki-uboczne-i-oslona/>**Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A lub B oraz jej uzasadnienie 1, 2 lub 3.**

Opisany sposób otrzymania penicyliny możemy zaliczyć do biotechnologii

A.	tradycyjnej,	ponieważ	1.	grzyby były sztucznie hodowane w warunkach laboratoryjnych.
			2.	wykorzystano organizmy występujące w środowisku naturalnym, lecz mające zmieniony materiał genetyczny.
			3.	zastosowano organizmy, które w sposób naturalny wytwarzają wykorzystywane przez człowieka substancje.
B.	molekularnej,			

- 2** Rysunek przedstawia opakowanie pewnego produktu.

(... / 1 p.)

Podkreśl w zdaniach właściwe informacje.A. Wytwarzanie tego produktu jest przykładem wykorzystywania biotechnologii *klasycznej / nowoczesnej*.B. Produkt ten otrzymuje się dzięki fermentacji *alkoholowej / mleczanowej*.C. Metoda służąca do otrzymywania tego produktu jest stosowana także do produkcji *serów / pieczywa*.

- 3** Wstaw literę T, jeśli przykład dotyczy biotechnologii tradycyjnej, lub literę M, jeśli dotyczy biotechnologii molekularnej.

(... / 2 p.)

A. Stosowanie preparatów z mikroorganizmami w celu przyspieszenia kiełkowania roślin, ich ukorzeniania się i kwitnienia.

B. Wykorzystywanie wirusów o zmodyfikowanym materiale genetycznym, aby uzyskać organizmy o cechach korzystnych dla człowieka.

C. Wytwarzanie biogazu z odpadów organicznych i ścieków podczas fermentacji metanowej.

D. Wykorzystywanie bakterii do produkowania ludzkiej insuliny przez wprowadzanie do ich DNA ludzkiego genu odpowiedzialnego za wytwarzanie tego hormonu.

E. Zastosowanie grzybów z rodzaju *Penicillium* do wytwarzania antybiotyków.

F. Wytwarzanie surowicy odpornościowej przez wprowadzenie toksyny jadu żmii do organizmu konia.

- 4** Oceń prawdziwość stwierdzeń. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

(... / 1 p.)

1.	W biogazowni rolniczej wytwarza się biogaz np. z gnojowicy.	P	F
2.	Biologiczne oczyszczanie ścieków polega na rozkładzie nieczystości organicznych przez mikroorganizmy.	P	F
3.	Polimery biodegradowalne to związki długo rozkładane w przyrodzie.	P	F

- 5** „W 2014 r. koncern farmaceutyczny Novartis wypuścił na rynek pierwszą szczepionkę przeciwko grypie, która powstaje w hodowlach zmodyfikowanych genetycznie komórek owadów. Produkują one pewne białka wirusa, które rozpoznaje ludzki układ odpornościowy, i dają sygnał do ataku na groźnego intruza. Normalnie takie szczepionki wytwarzane są w kurzych jajkach, służących do namnażania wirusów (z fragmentów których później powstaje preparat do zastrzyków uodparniających na tę chorobę). To sprawia, że czas produkcji jest długi – do pół roku – i wymaga wykorzystania setek milionów jajek”.

(... / 1 p.)

Źródło: M. Potkiewicz, *Jak inżynieria genetyczna przyczyniła się do rozwoju farmakologii*, „Polityka” 2017;

<https://www.polityka.pl/tygodnikpolityka/nauka/1729642,1,jak-inzynieria-genetyczna-przyczynila-sie-do-rozwoju-farmakologii.read>

- a) Podaj jedną zaletę metody biotechnologicznej opisanej w tekście.
b) Określ, za pomocą którego typu biotechnologii otrzymuje się szczepionki opisane w tekście.

- 6** Przyporządkuj technikom inżynierii genetycznej (A–C) odpowiednie opisy (1–4).

(... / 1 p.)

- | | |
|---|---|
| A. PCR
B. Elektroforeza
C. Sekwencjonowanie DNA | 1. Pozwala uzyskać w krótkim czasie dużą ilość kopii dowolnego fragmentu DNA.
2. Polega na rozdzielaniu fragmentów DNA w polu elektrycznym.
3. Opiera się na modyfikowaniu DNA przez wprowadzenie do niego powielonych genów.
4. Umożliwia odczytanie kolejności par nukleotydów w cząsteczce DNA. |
|---|---|

- 7** Oceń prawdziwość stwierdzeń. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

(... / 1 p.)

1.	Dzięki sekwencjonowaniu DNA można odnaleźć gen odpowiedzialny za syntezę białka powodującego daną chorobę.	P	F
2.	Sekwencjonowanie DNA polega na analizie prędkości przemieszczania się odcinków DNA w żelu.	P	F
3.	W sekwencjonowaniu DNA wykorzystuje się fluorescencyjnie nukleotydy.	P	F

- 8** Wskaż dwie informacje, które poprawnie opisują elektroforezę.

(... / 1 p.)

- A. W celu wykonania tzw. genetycznego odcisku palca wybierane są odcinki pozagenowe, które u różnych osób mają tę samą długość.
B. Pod wpływem pola elektrycznego ujemnie naładowane cząsteczki DNA przemieszczają się w kierunku bieguna ujemnego.
C. Elektroforezę DNA wykorzystuje się m.in. do tworzenia profili genetycznych.
D. Szybkość przemieszczania się cząsteczek DNA w żelu nie zależy od ich długości oraz budowy.
E. Próbkę DNA umieszcza się w odpowiednich miejscach na płytce i poddaje działaniu pola elektrycznego.

- 9** Rozpoznaj na podstawie opisu dziedzinę, w której są stosowane techniki inżynierii genetycznej. Podaj jej nazwę.

(... / 1 p.)

Techniki inżynierii genetycznej wykorzystuje się m.in. do ustalania ojcostwa lub pokrewieństwa, np. w przypadku niektórych spraw spadkowych. Pozwalają one także na identyfikację zmarłych nawet po wielu latach od ich śmierci.

10 Przyporządkuj modyfikacjom genetycznym (A–C) odpowiednie przykłady (1–3).

(... / 1 p.)

- A. Zmiana aktywności genu naturalnie występującego w genomie.
- B. Zwiększenie liczby kopii genu naturalnie występującego w genomie.
- C. Wprowadzenie do genomu organizmu genu pochodzącego od osobnika innego gatunku.

- 1. Ziemniak z genem przebieśnięgu, odporny na niskie temperatury.
- 2. Pszenica z kilkoma kopiami genu warunkującego zwiększoną produkcję glutenu.
- 3. Pomidor o zmniejszonej aktywności genów odpowiedzialnych za dojrzewanie i mięknięcie.

11 „Po wielu latach badań udało się wprowadzić na amerykański rynek modyfikowanego genetycznie łososia. Jest on triploidalny, co oznacza, że posiada nie dwa zestawy chromosomów, lecz trzy, a to czyni go bezpłodnym, co uchyla tym samym obawy o ewentualny podbój środowiska naturalnego. Tworząc tę rybę, wykorzystano gen hormonu wzrostu z czawyczy (łososiowate) [...]. Ponieważ modyfikacje te pozwalają na szybszy wzrost łososia, zmniejszają koszty hodowli i potrzebę wykorzystania naturalnych zasobów”.

(... / 1 p.)

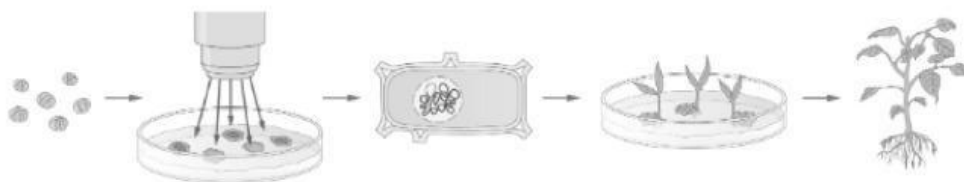
Źródło: Ł. Sakowski, *GMO, które warto znać*;

<https://www.totylkoteoria.pl/gmo-organizmy-modyfikowane-genetycznie/>

- a) Podaj jedną korzyść dotyczącą produkcji żywności, wynikającą z hodowli zmodyfikowanego genetycznie łososia.
- b) Określ, czy łososi pochodzące z tej hodowli stanowią zagrożenie dla naturalnie występujących przedstawicieli ryb z rodzaju łosoś. Odpowiedź uzasadnij jednym argumentem.
- c) Oceń poprawność stwierdzenia: „Opisany łosoś jest zarówno organizmem zmodyfikowanym genetycznie, jak i organizmem transgenicznym”. Odpowiedź uzasadnij jednym argumentem.

12 Rysunek przedstawia powstawanie transgenicznej rośliny.

(... / 1 p.)



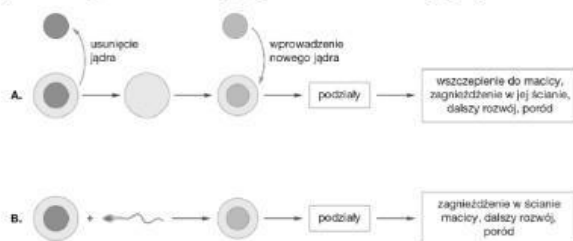
- a) Podaj nazwę przedstawionej na rysunku metody uzyskiwania zmodyfikowanej genetycznie rośliny.
- b) Uporządkuj we właściwej kolejności etapy procesu przedstawionego na rysunku.

Hodowla zmodyfikowanych genetycznie komórek roślinnych.	
Wbudowanie obcego genu w genom przez komórki roślinne.	
Wprowadzenie kulek ze złota z cząsteczkami DNA do komórek rośliny.	
Roślina mająca nową cechę.	
Pokrycie kulek złota cząsteczkami DNA innego organizmu niż modyfikowana roślina.	

- 13** Poniżej opisano korzyści i zagrożenia dla człowieka i środowiska wynikające z wykorzystywania organizmów zmodyfikowanych genetycznie. (... / 2 p.)
- A. Spożywanie organizmów zmodyfikowanych genetycznie może wpłynąć na pojawienie się alergii.
- B. Zmodyfikowane genetycznie rośliny mogą wypierać ze środowiska rodzime gatunki.
- C. Enzymy, witaminy czy aromaty produkowane przez zmodyfikowane genetycznie mikroorganizmy są wykorzystywane w przemyśle spożywczym.
- D. Organizmy zmodyfikowane genetycznie mogą być odporne na choroby wywoływane przez wirusy, bakterie i grzyby.
- E. Zmodyfikowane genetycznie organizmy mogą przyczynić się do powstawania chwastów o zwiększonej odporności na środki chwastobójcze.
- F. Zmodyfikowane genetycznie organizmy stanowią modele do badań nad nowotworami gruczołów mlecznych, trzustki i prostaty.
- a) Wstaw literę K, jeśli opis dotyczy korzyści wynikających ze stosowania organizmów zmodyfikowanych genetycznie, lub literę Z, jeśli dotyczy zagrożeń.
- b) Wskaż opis, który dotyczy postępu w medycznych badaniach naukowych.

- 14** Wskaż dwie informacje, które błędnie opisują klonowanie. (... / 1 p.)
- A. Klonowanie roślin jest stosunkowo trudne ze względu na zdolności tych organizmów do rozmnażania wegetatywnego.
- B. U zwierząt bezkręgowych, takich jak dżdżownica czy rozgwiazda, klonowanie może odbywać się przez fragmentację ciała.
- C. Klonowanie zwierząt jest znacznie łatwiejsze niż klonowanie mikroorganizmów.
- D. Klonowanie to uzyskiwanie genetycznych kopii organizmów z pojedynczych komórek lub cząsteczek DNA.
- E. U ssaków do naturalnego klonowania może dojść na wczesnym etapie rozwoju zarodkowego.

- 15** Rysunki przedstawiają powstawanie zygoty. (... / 1 p.)



- a) Określ, który z rysunków – A czy B – przedstawia proces zachodzący w warunkach naturalnych.
- b) Dokończ zdanie.
- Proces przedstawiony na rysunku A to przykład
- A. powstawania bliźniąt jednojajowych.
- B. powstawania bliźniąt dwujajowych.
- C. klonowania naturalnego.
- D. transplantacji jąder

- 16** Wskaż właściwą informację na temat komórek macierzystych. (... / 1 p.)
- A. Komórki macierzyste można pozyskiwać z kilkukomórkowych zarodków ludzkich.
- B. Zarodkowe komórki macierzyste można hodować w warunkach laboratoryjnych.
- C. Większe możliwości do różnicowania się mają komórki macierzyste pochodzące od dorosłego człowieka niż zarodkowe komórki macierzyste.
- D. Komórki macierzyste nie mają zdolności do intensywnych podziałów komórkowych.

- 17 „Mukowiscydoza to choroba genetyczna. Objawia się wydzielaniem bardzo lepkiego śluzu, który zaburza pracę narządów wyposażonych w gruczoły śluzowe – np. jelit, tchawicy i oskrzeli. Naukowcy z Uniwersytetu w Karolinie Północnej wykorzystali w swoich badaniach zmodyfikowanego wirusa paragrypy, który przenosi poprawną kopię genu do komórek osoby chorej na mukowiscydozę. W wyniku tego ok. 70% komórek otrzymało poprawny gen i zaczęło prawidłowo funkcjonować, co ograniczyło nadmierną produkcję śluzu. Na razie zastosowany wirus wywołuje paragrypę, choć pozbawienie go możliwości wywoływania infekcji to tylko kwestia czasu”.

Źródło: *Terapia genowa*; <https://zpc.gov.pl/a/terapia-genowa/DjfNNqZPk>

a) Określ, jaką rolę odgrywa wirus w opisanej metodzie

b) Podaj nazwę metody opisanej w tekście.

- 18 Oceń prawdziwość stwierdzeń. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Prawdopodobieństwo urodzenia dziecka z zespołem Downa maleje wraz z wiekiem matki.	P	F
2.	Terapia genowa to metoda leczenia polegająca na wprowadzeniu obcych kwasów nukleinowych do komórek ciała pacjenta w celu uzyskania efektu terapeutycznego.	P	F
3.	Poradnictwo genetyczne jest formą pomocy m.in. dla osób chorych na choroby genetyczne.	P	F