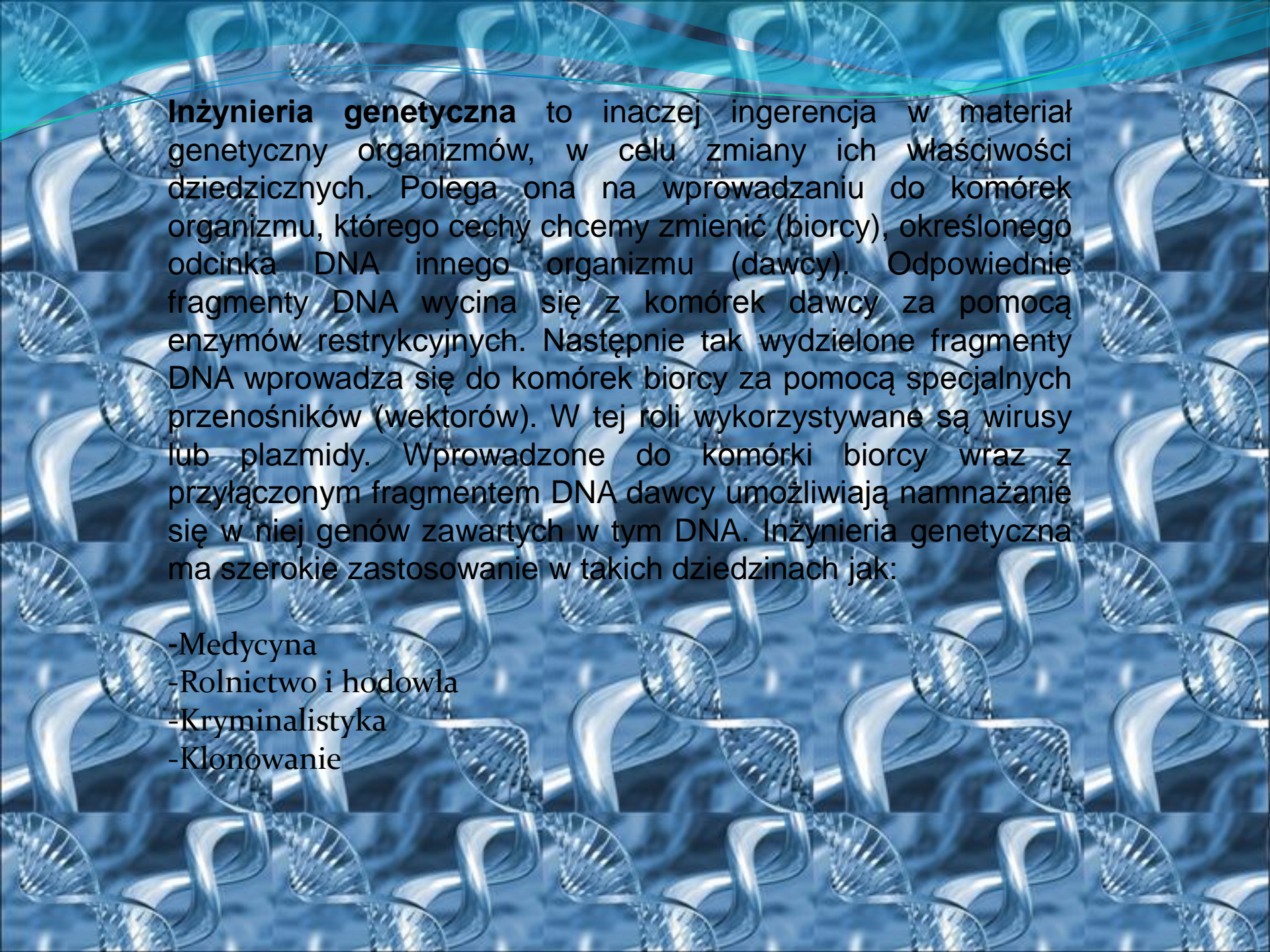





# Wybrane zastosowania metod inżynierii genetycznej



**Inżynieria genetyczna** to inaczej ingerencja w materiał genetyczny organizmów, w celu zmiany ich właściwości dziedzicznych. Polega ona na wprowadzaniu do komórek organizmu, którego cechy chcemy zmienić (biorcy), określonego odcinka DNA innego organizmu (dawcy). Odpowiednie fragmenty DNA wycina się z komórek dawcy za pomocą enzymów restrykcyjnych. Następnie tak wydzielone fragmenty DNA wprowadza się do komórek biorcy za pomocą specjalnych przenośników (wektorów). W tej roli wykorzystywane są wirusy lub plazmidy. Wprowadzone do komórki biorcy wraz z przyłączonym fragmentem DNA dawcy umożliwiają namnażanie się w niej genów zawartych w tym DNA. Inżynieria genetyczna ma szerokie zastosowanie w takich dziedzinach jak:

- Medycyna
- Rolnictwo i hodowla
- Kryminalistyka
- Klonowanie



Inżynieria  
genetyczna  
w medycynie

# Diagnostyka medyczna



# Główne założenia

- \* należy sklonować odcinki DNA zawierające badane geny (np. metodą PCR)
- \* ustalić ich sekwencję lub porównać ich sekwencję z genami znanymi

# Przykłady zastosowania

- \* wykrywanie i klasyfikowanie mutacji odpowiedzialnych za choroby
- \* wykrywanie groźnych alleli recesywnych u przyszłych rodziców



# Ogólna charakterystyka

Diagnostyka genetyczna jest prężnie rozwijającą się dziedziną wiedzy, wykorzystującą najnowsze osiągnięcia technologiczne i doniesienia naukowe, dzięki którym możliwe jest przeprowadzenie badań i uzyskanie istotnych informacji medycznych wyprzedzających kliniczne pojawienie się schorzenia. Mając do dyspozycji narzędzie w postaci testów genetycznych można z dużym prawdopodobieństwem **określić ryzyko zachorowania, uzupełnić i potwierdzić obecność dziedzicznego obciążenia genetycznego, a przede wszystkim uświadomić pacjenta, jego rodzinę oraz lekarza o korzyściach podjęcia świadomych działań prewencyjnych czy wcześniejszego wkroczenia z celowaną terapią.**

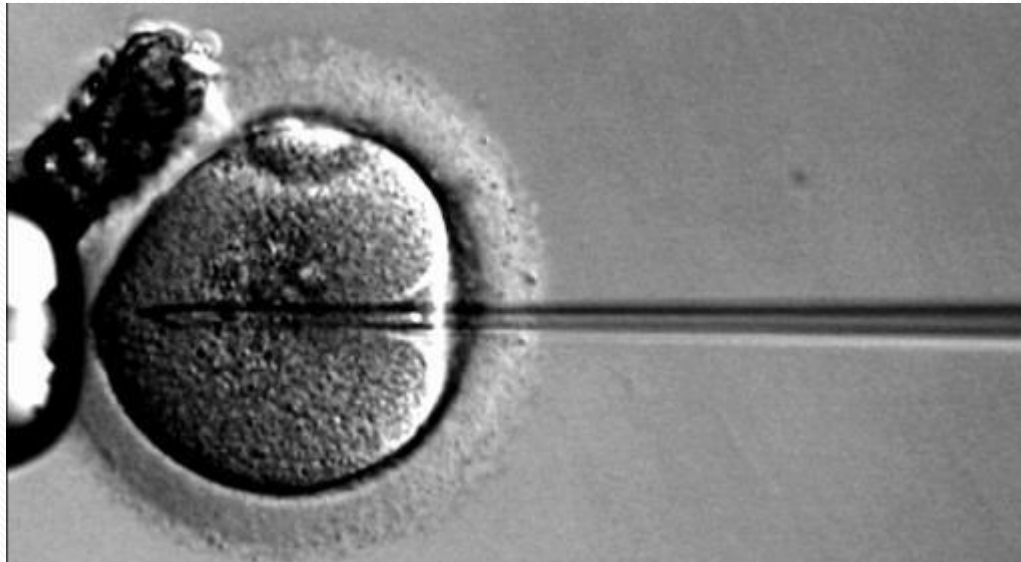




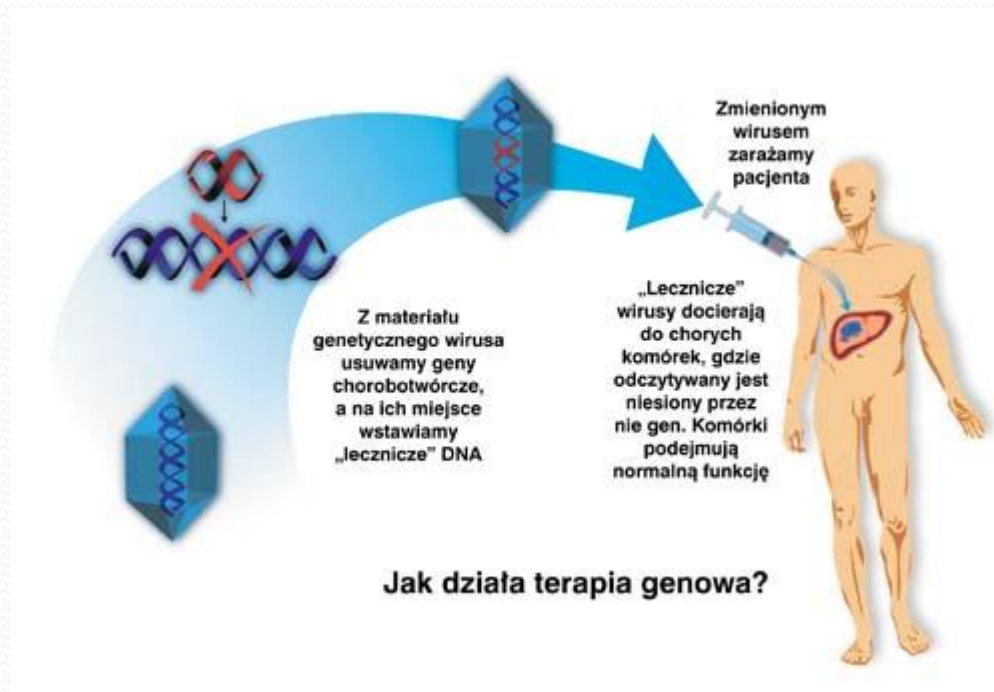
# Zalety

-wczesne wykrywanie chorób genetycznych

-określenie ryzyka zachorowania na chorobę genetyczną



# Terapia genowa



# Główne założenia

Jeśli choroba wynika z uszkodzenia genu:

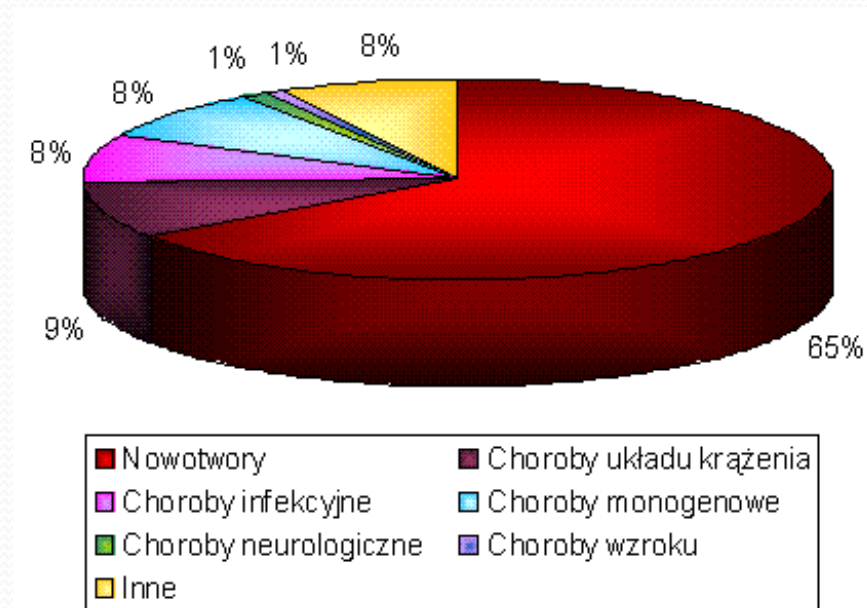
\* można próbować go zablokować

\* można wprowadzić prawidłową kopię genu

# Przykłady zastosowania

- eksperymentalne metody leczenia chorób dziedzicznych i nowotworów
- terapia ex vivo
- Terapia in vivo

# Zastosowanie terapii genowej



# Ogólna charakterystyka

To nowoczesne, indywidualne podejście do leczenia pacjentów z chorobami powodowanymi przez wadliwe działanie niektórych genów. Za pomocą specjalnych cząsteczek, np. tzw. wektorów wirusowych można im podać prawidłową wersję danego genu. Wprowadzając nowe geny do serca można też pobudzić wzrost nowych naczyń krwionośnych, zamiast po zawale serca dokonywać chirurgicznej operacji wszczepienia bypassów.





# Zalety

- możliwość wymiany genu
- możliwość „wyleczenia” choroby genetycznej, tzn. spowodowanej uszkodzeniem genu, poprzez wymienienie go, lub zablokowanie
- możliwość uniknięcia niektórych operacji



Terapia genowa przywraca wzrok niewidomym

# Zagrożenia

- Wprowadzając nowy gen w niewłaściwe miejsce można uszkodzić prawidłowo działający gen, a nawet doprowadzić do wywołania nowotworu.
- Poza tym podawane obce wektory wirusowe mogą powodować silną odpowiedź obronną organizmu (co z kolei może prowadzić nawet do śmierci)

# Wytwarzanie białek i hormonów



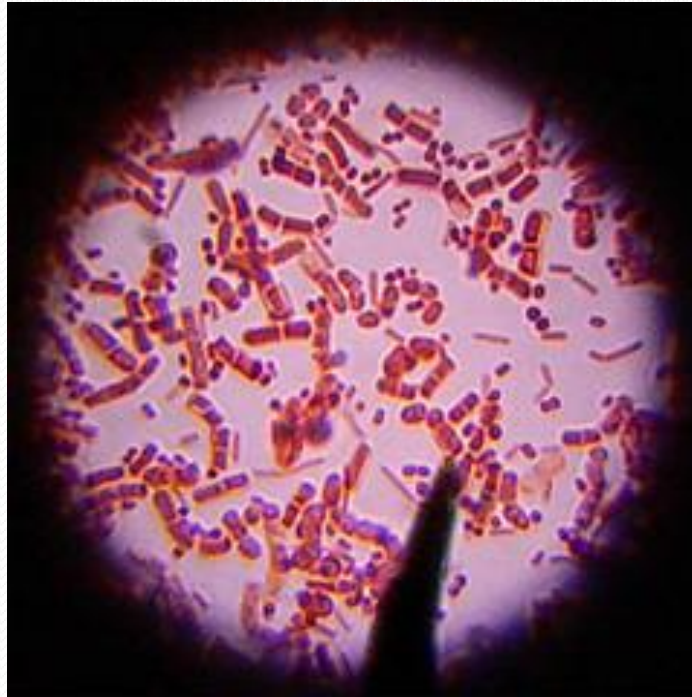
# Przykłady zastosowania

- \* synteza insuliny ludzkiej i ludzkiego hormonu wzrostu (somatotropiny) przez bakterie *Escherichia coli*
- \* produkcja antygenów wirusów zapalenia wątroby A i B przez drożdże
- \* produkcja czynnika VIII krzepliwości krwi w hodowli komórek chomika



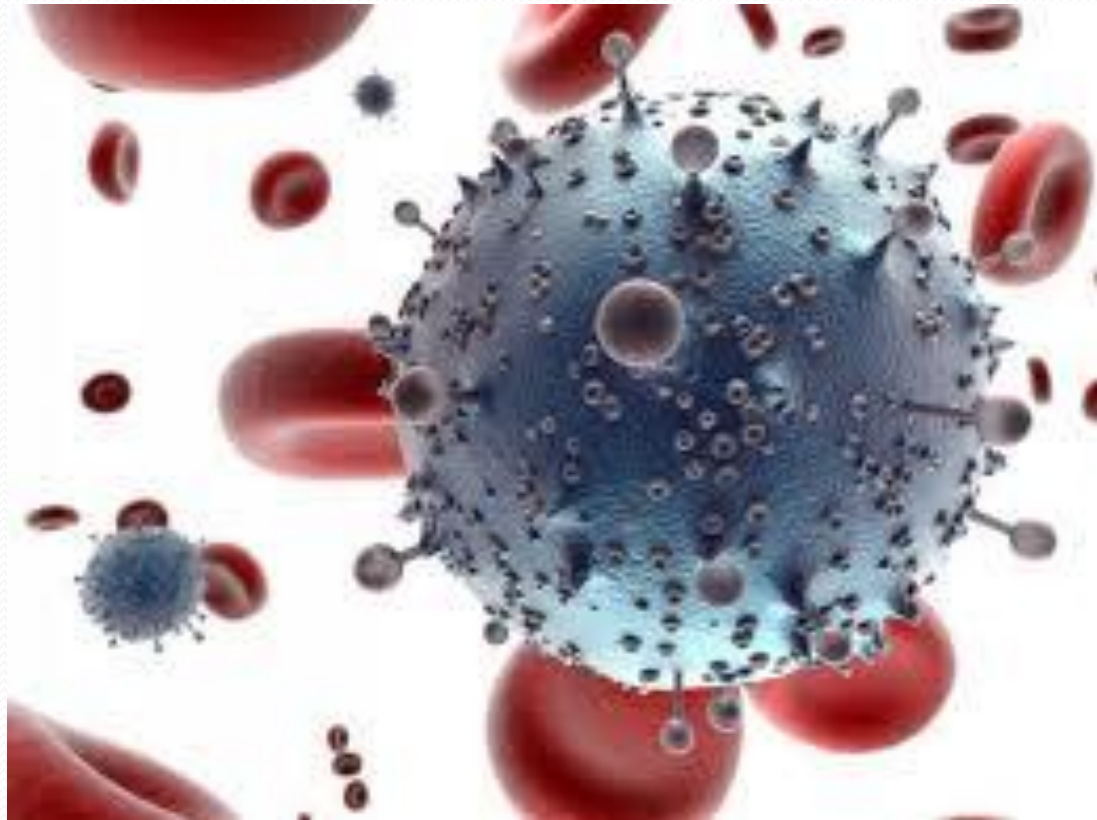
Do tej pory hormon wzrostu uzyskiwany był w niewielkich ilościach z ludzkiego mózgu (osoby martwej), podobnie jak insulina, była pochodzenia zwierzęcego. Obecnie dzięki metodom inżynierii genetycznej i biotechnologii, otrzymywanie tych hormonów *in vitro* nie stanowi już najmniejszego problemu. Wyeliminowało to także wiele wtórnych zakażeń, jak w przypadku insuliny, somatotropiny, czy czynnika VIII lub XI krzepliwości krwi. Oprócz otrzymywania białek w całkowicie sterylnych warunkach, które zapewniają bezpieczeństwo ich stosowania, można je otrzymywać na skale przemysłową, w nieograniczonych ilościach.






# Zalety

- zminimalizowanie ryzyka występowania zakażonego preparatu różnymi wirusami w tym również wirusem HIV
- Nie występują reakcje alergiczne jak to było w przypadku insuliny pochodzenia zwierzęcego
- Możliwość wytwarzania hormonów w nieograniczonych ilościach





# Inżynieria genetyczna w rolnictwie i hodowli



# Organizmy transgeniczne

# Główne założenia

Gen warunkujący określoną cechę należy:

- \*zidentyfikować

- \* zmodyfikować (np. przez zastąpienie genem innego organizmu)



# Przykłady zastosowania

- \* karpie ze zmodyfikowanym genem hormonu wzrostu
- \* pomidory o zablokowanym genie powodującym dojrzewanie



# Ogólna charakterystyka



Organizmy transgeniczne są to organizmy, których materiał genetyczny został wzbogacony o obce geny przeniesione z innego gatunku, wprowadzone do komórek przy pomocy metod inżynierii genetycznej. Organizmy takie mają ogromne praktyczne oraz poznawcze znaczenie. (np. wyposażenie roślin w cechy nadające im wyższą odporność lub umożliwiające im życie w niesprzyjającym środowisku, czy badania nad funkcjonowaniem genów). Metoda ta, w chwili obecnej główne zastosowanie znajduje wśród roślin, aczkolwiek wykorzystywana jest również wśród zwierząt, np. bakterie *E. Colli* produkujące insulinę, czy hormon wzrostu.



# Zalety

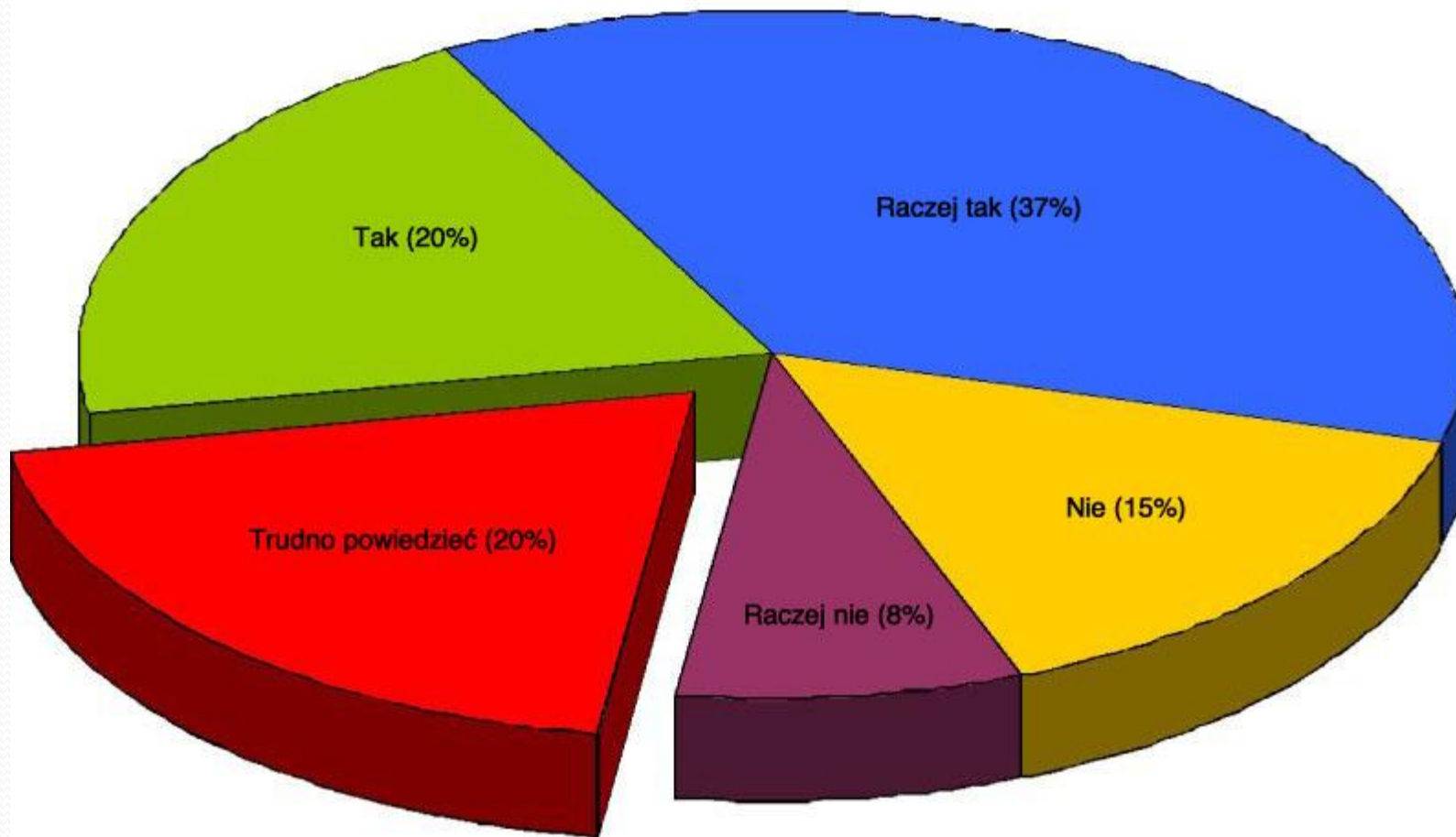
- rośliny odporne na choroby i ataki owadów
- produkcja enzymów i hormonów ludzkich
- efektywniejsze chów i hodowla zwierząt oraz uprawa roślin (wyższe osiągnięte masy ciała przez zwierzęta i wyższe plony wśród roślin)




# Zagrożenia

- osiągnięcia w hodowli transgenicznych zwierząt umożliwiają klonowanie nawet całego organizmu, co może być niebezpieczne dla człowieka.

Czy dopuścić do sprzedaży żywność wyprodukowaną z zastosowaniem inżynierii genetycznej?





Inżynieria  
genetyczna  
w kryminalistyce



# Profilowanie genetyczne

"analiza DNA", "daktyloskopia genetyczna", "genetyczny odcisk palca"



Pobieranie próbek DNA z mumii członków rodziny Tutenchamona

# Główne założenia

- \* sekwencje DNA są niepowtarzalne
- \* sekwencje DNA są dziedziczne
- \* może wystarczyć porównanie rozmieszczenia w chromosomie długich powtarzalnych fragmentów niekodujących

# Zastosowanie

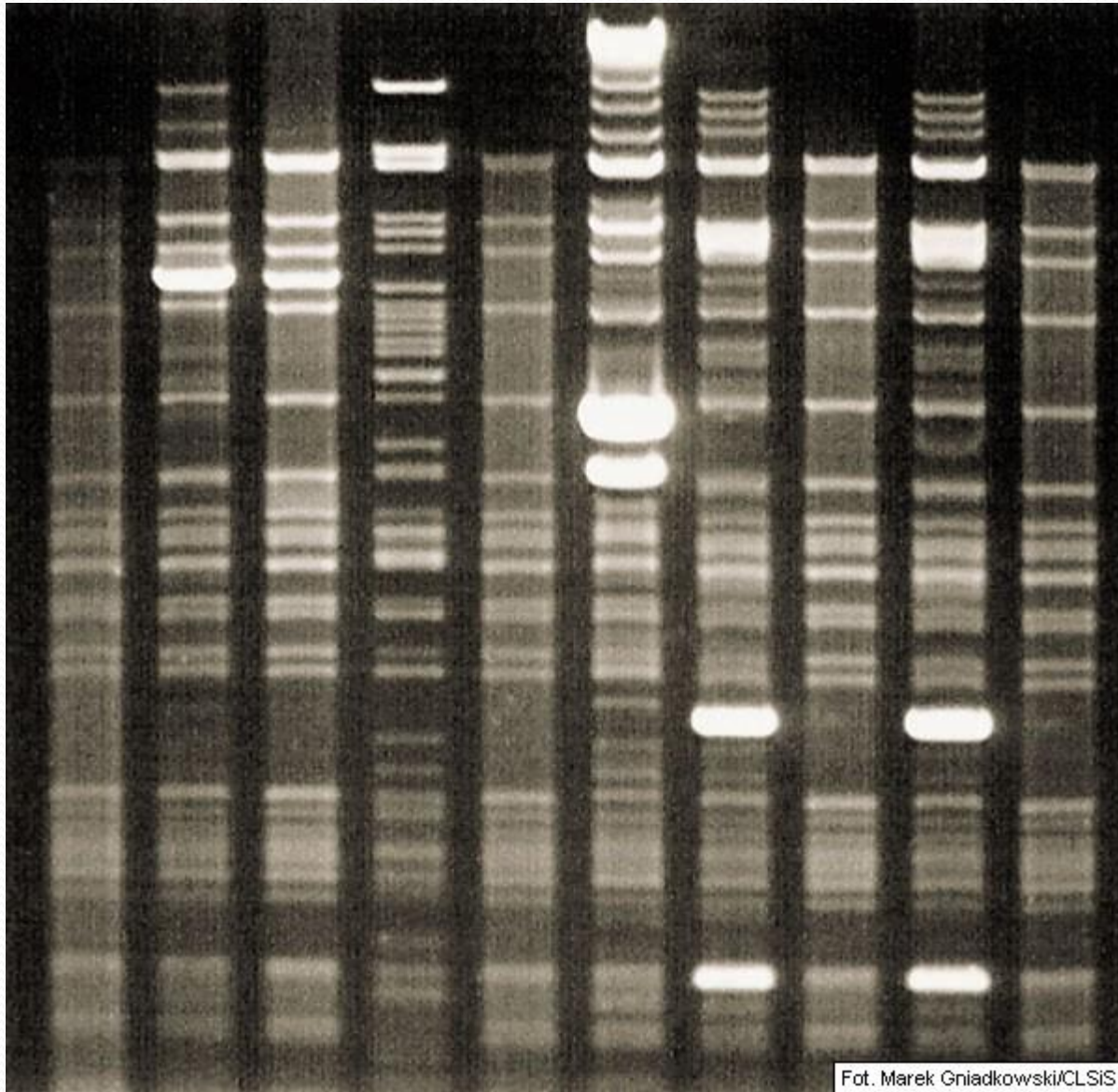
- \*Identyfikacja przestępców
- \* ustalenie ojcostwa
- \* badanie pokrewieństwa ewolucyjnego organizmów żywych
- \*identyfikacji zwłok i szczątków ludzkich



Pobieranie wymazu z jamy ustnej do analizy  
DNA

# Ogólna charakterystyka

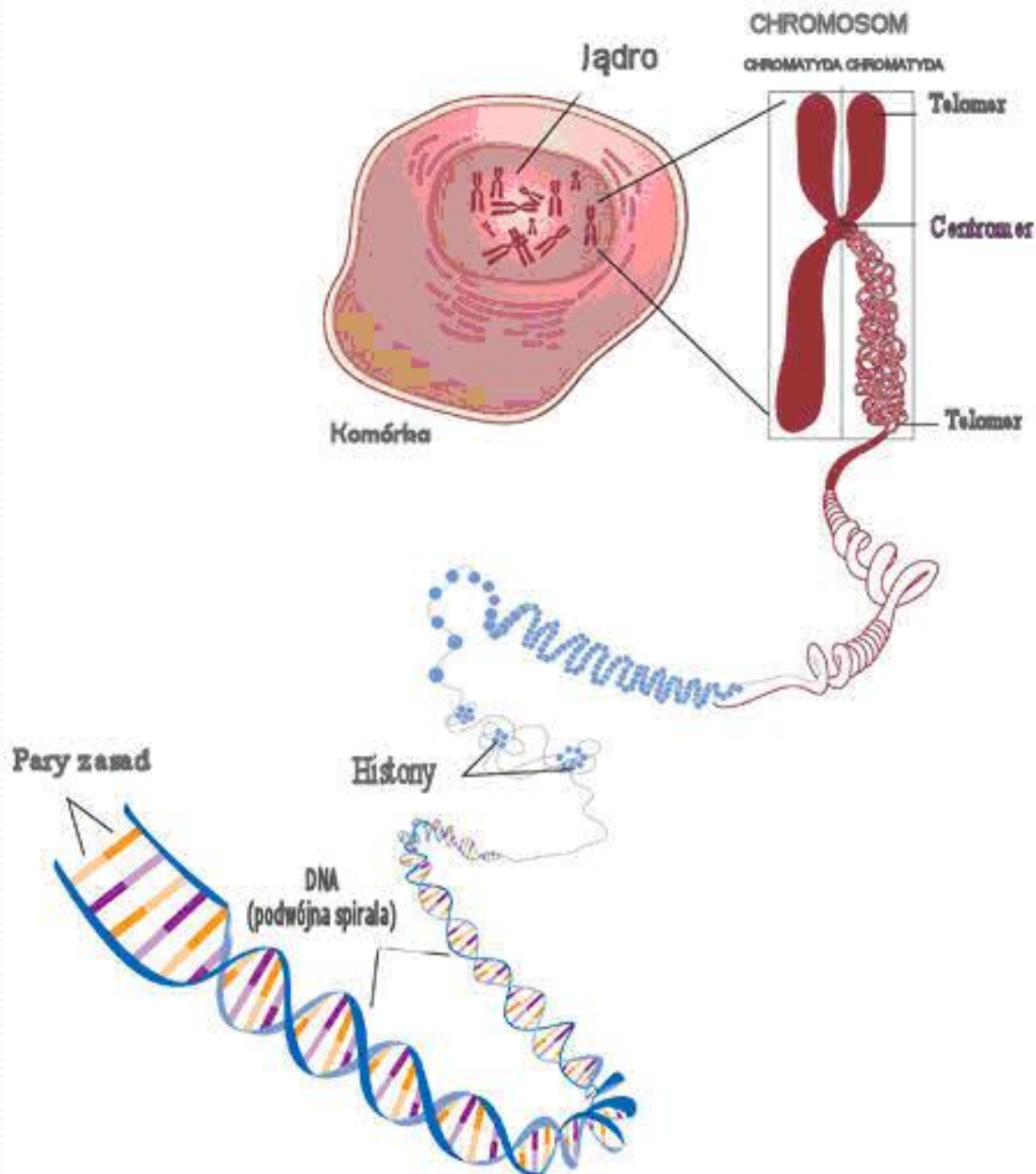
Próbka materiału genetycznego pobierana jest z miejsca zbrodni (w kryminalistyce) mogą to być np.: włosy, krew, wymaz z jamy ustnej, sperma. Materiał pobierany jest wraz z podłożem np.: skrawek tkaniny z krwią, szklanka, z której pił przestępca, czy też niedopałek papierosa.



Fot. Marek Gniadkowski/CLSIS

# Zalety

- metoda pomocna w ustalaniu sprawców przestępstw
- metoda ta umożliwia bardzo dokładne rozpoznanie DNA, co jest pomocne w ustalaniu ojcostwa tudzież macierzyństwa
- pomaga w identyfikacji zwłok i szczątków ludzkich
- pomaga w odnajdywaniu dzieci zaginionych i/lub podmienionych w szpitalu







Gen kodujący białko trudne do otrzymania (enzym, hormon) należy:

- \* wyizolować

- \* wstawić do genomu łatwego w hodowli organizmu

- \* wywołać ekspresję tego genu

- \* zapewnić odpowiednie przemiany potranslacyjnej uzyskanego białka



# Klonowanie

**Klonowanie** to proces tworzenia organizmów mających taką samą informację genetyczną jak dawca. Szczególnym przypadkiem jest *twinning*, czyli powstawanie lub otrzymywanie bliźniąt monozygotycznych, gdzie nie można wyróżnić dawcy.

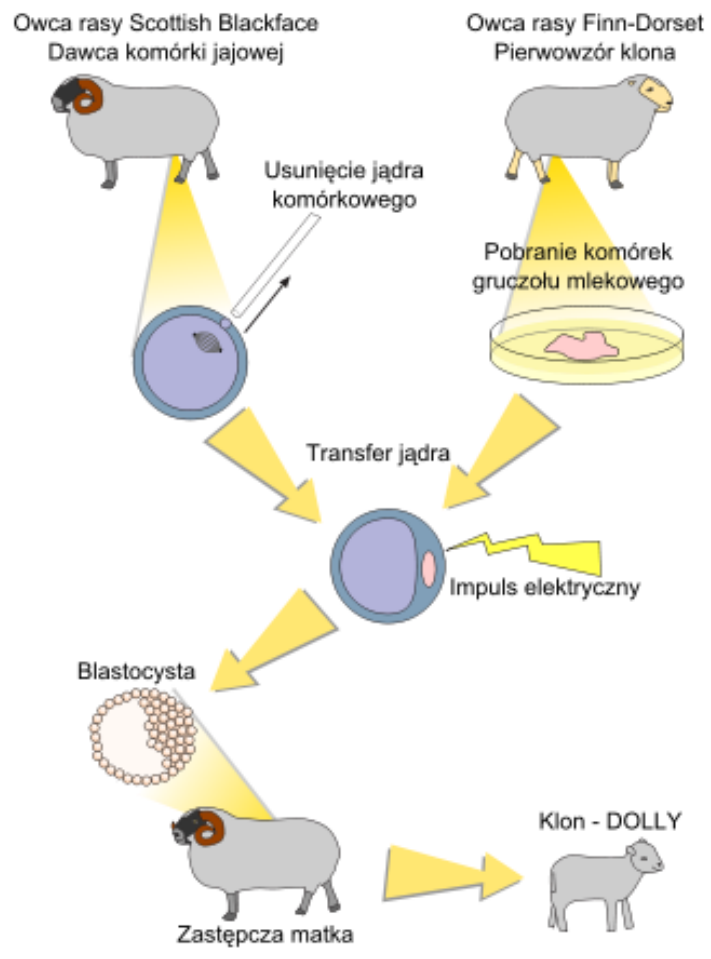
Metody klonowania ssaków opracowanych jest kilka metod klonowania ssaków. Do klonowania zarodków – czyli jeszcze nie zróżnicowanych komórek - stosuje się

metody:

- izolacji blastomerów,
- reagregacja blastomerów,
- dzielenie zarodków,
- transplantacja jąder komórkowych.

# Pierwszym sklonowanym ssakiem była owca Dolly





**Owca Dolly** (5 lipca 1996 – 14 lutego 2003)  
– owca domowa, pierwsze zwierzę sklonowane z komórek somatycznych dorosłego osobnika metodą transferu jąder komórkowych. Dolly została sklonowana przez naukowców z Instytutu Roslin we wsi Roslin pod Edynburgiem w Szkocji – Iana Wilmuta i Keitha Campbella wraz z zespołem. Urodzona 5 lipca 1996 roku Dolly przeżyła sześć lat.





# Zalety

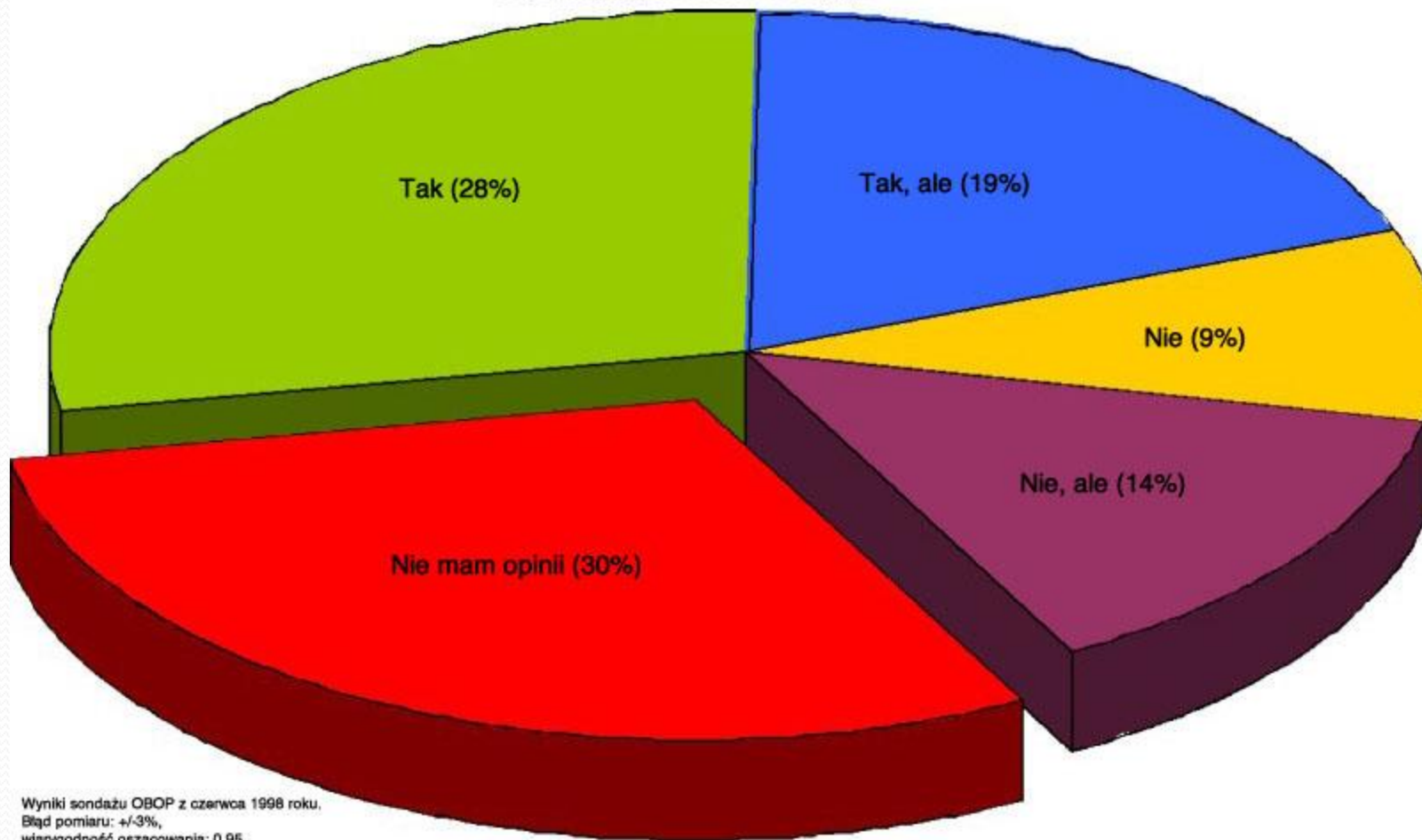
Główną zaletą klonowania jest wykorzystanie tej że dziedziny do klonowania komórek macierzystych co może być pomocne przy zwalczaniu nowotworów. Inną zaletą klonowania jest możliwość odtworzenia wymarłych gatunków zwierząt (co również może być zagrożeniem) i roślin, a także ochrony przed wymarciem gatunków zagrożonych



# Zagrożenia

Głównym zagrożeniem niesionym przez klonowaniem, jest wykorzystanie tego osiągnięcia nauki w celach wojskowych np. do stworzenia żołnierza idealnego

### Czy akceptujesz biotechnologię?



Wyniki sondażu OBOP z czerwca 1998 roku.  
Błąd pomiaru: +/-3%,  
wiarygodność oszacowania: 0.95.



## Zagrożenia wynikające z inżynierii genetycznej

Realne zagrożenia wynikające z moralnej ułomności człowieka, który nawet najlepszą rzecz jest w stanie wykorzystać do czynienia zła, muszą być eliminowane poprzez ograniczenie badań genetycznych do sfery cywilnej i międzynarodową kontrolę nad ośrodkami badań w krajach rządzonych przez reżimy. Potencjalne prace wojskowych nad bronią genetyczną należy traktować jak prace nad bronią masowej zagłady.



**KONIEC**