

KURS

„BIOLOGIA POD KLUCZ"

KLONOWANIE ORGANIZMÓW

Prezentacja jest chroniona prawnie przed kopiowaniem bez pisemnej zgody autora i stanowi „utwór" i w myśl Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 1994 r., Nr 24, poz. 83 z późn. zm.).

PODSTAWA PROGRAMOWA 2025



1. Opisuje klonowanie organizmów metodą transferu jąder komórkowych i metodą rozdziału komórek zarodka na wczesnych etapach jego rozwoju oraz przedstawia zastosowania tych metod.

KLONOWANIE



Klonowanie jest to otrzymywanie organizmów o takim samym genotypie. Powstały w ten sposób organizm jest **klonem**, czyli genetyczną kopią organizmu macierzystego.

Klonowanie jest to także otrzymywanie identycznych **komórek,** czy też identycznych **cząsteczek DNA**.

KLONOWANIE NATURALNE



Organizmy rozmnażające się **bezpłciowo** dzielą się **mitotycznie**, w wyniku czego powstają genetycznie identyczne komórki (z organizmów macierzystych).

A zatem, jeśli organizm ma być dokładną kopią innego organizmu, powinien powstać **z pominięciem procesu płciowego** w trakcie którego ma miejsce rekombinacja materiału genetycznego.

KLONOWANIE NATURALNE

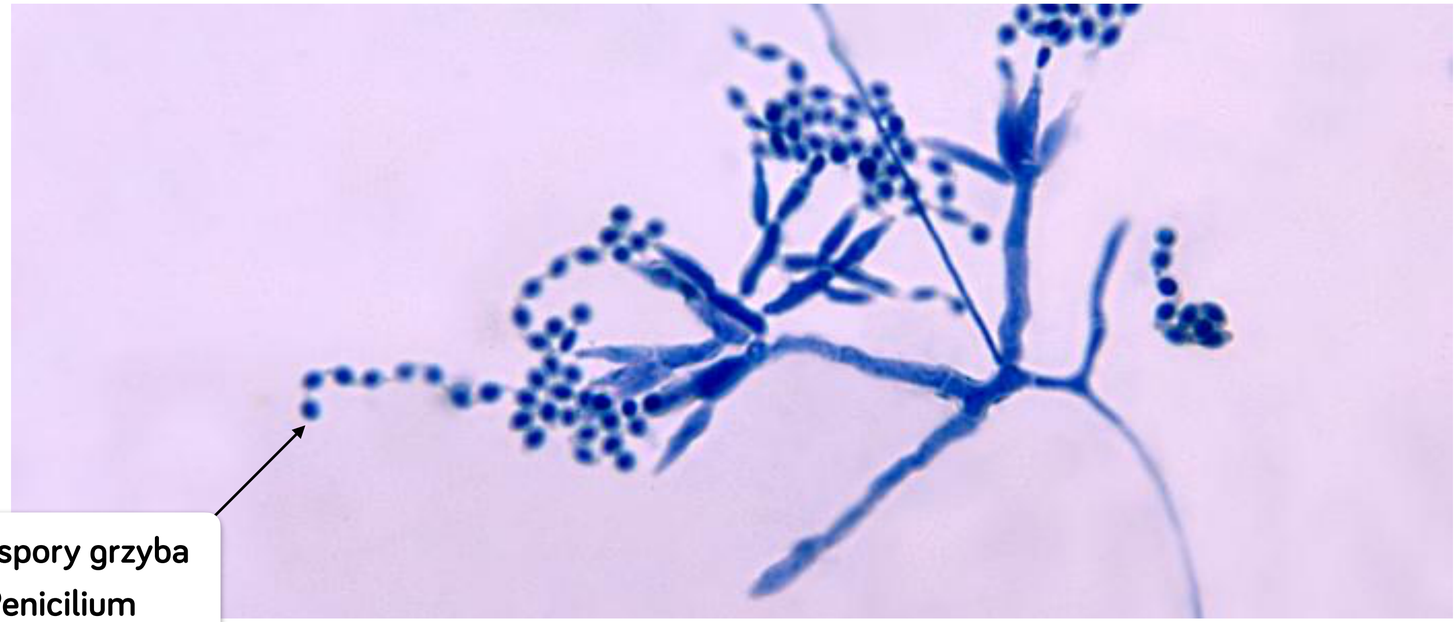
Przykładem klonowania naturalnego jest rozmnażanie przed **podział komórki** występujący u bakterii, niektórych protistów i grzybów.



podział prosty
u pantofelka

KLONOWANIE NATURALNE

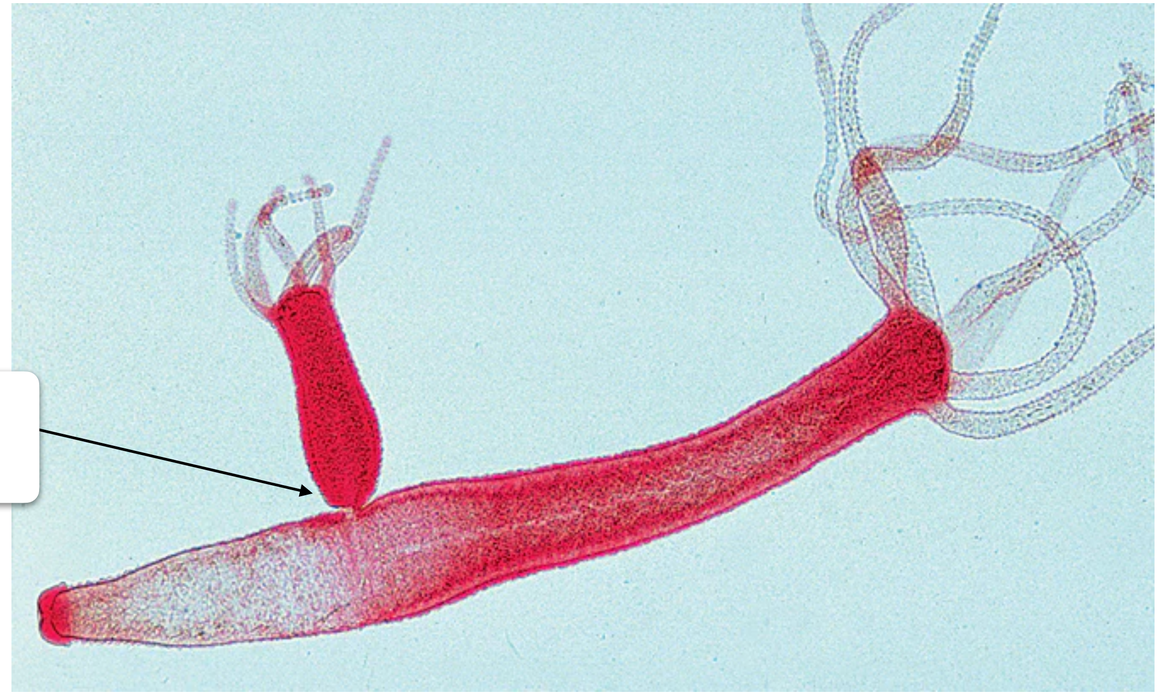
Innym przykładem klonowania naturalnego jest rozmnażanie z udziałem **mitospor**, czyli **zarodników** powstałych na drodze **mitozy**. Z takich zarodników rozwiną się organizmy o identycznym genotypie jak organizm macierzysty.



mitospory grzyba Penicilium

KLONOWANIE NATURALNE

Do klonowania naturalnego należy również **pączkowanie**, zachodzące u drożdży, gąbek czy parzydełkowców, np. u stułbi.



KLONOWANIE NATURALNE

Rozmnażanie wegetatywne zachodzące u **roślin** jest także przykładem naturalnego klonowania w przyrodzie. W tym rodzaju rozmnażania udział biorą **zmodyfikowane organy** roślin, takie jak: **rozmnóżki**, **bulwy**, **cebule** czy **kłącza**.



POLIEMBRIONIA



W przyrodzie możliwe jest powstawanie **naturalnych klonów związanych z rozmnażaniem płciowym**.

Jako przykład można podać **poliembrionię**, która polega na rozdzieleniu się zarodka podczas bruzdkowania. Powstają wówczas **identyczne zarodki**, które są **klonami względem siebie, ale nie względem organizmu macierzystego**.

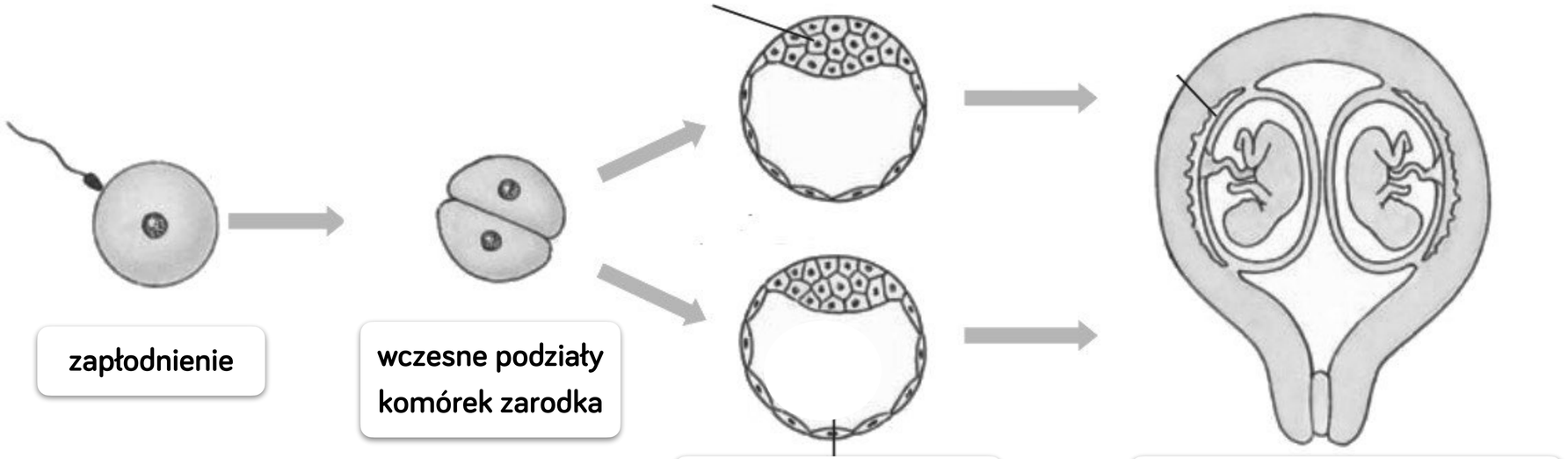
KLONOWANIE NATURALNE



Poliembronia regularna występuje u pancernika, u którego zawsze rodzą się cztery osobniki potomne - albo płci męskiej, albo płci żeńskiej. Są one względem siebie klonami.

POLIEMBRIONIA

W przypadku **poliembrionii nieregularnej** mówimy o **ciąży mnogiej** u człowieka, a także u innych zwierząt. Przykładem u człowieka jest **powstawanie bliźniąt jednojajowych.**



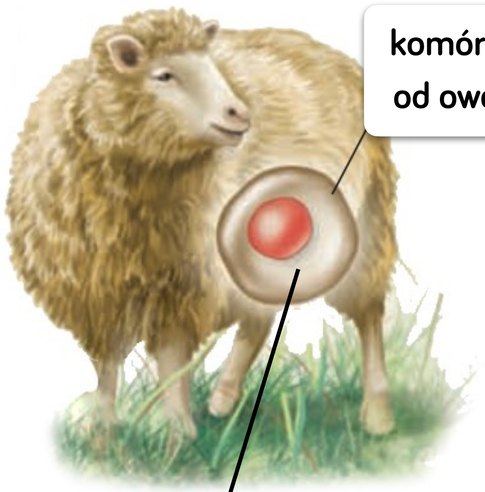
KLONOWANIE SZTUCZNE



Klonowane sztuczne jest metodą biotechnologiczną. Wyróżnia się:

- **klonowanie reprodukcyjne** organizmów, które ma na celu ich rozmnożenie, czyli zwiększenie ich liczebności,
- **Klonowanie terapeutyczne** komórek, cząsteczek DNA

KLONOWANIE METODĄ TRANSFERU JĄDER KOMÓRKOWYCH



komórka somatyczna pochodząca od owcy, która będzie sklonowana

oocyt II-rzędu

jądro komórkowe

komórka somatyczna

oocyt pozbawiony jądra kom.

transfer jądra kom.

formowanie się zarodka

pobudzenie impulsem elektrycznym

podziały komórek zarodka

przeniesienie embrionu do macicy innej owcy

owca będąca matką zastępczą

ciąża, ok. 5 miesięcy



narodziny owcy, której genom jest identyczny z genomem dawczyni jądra kom.

OWCA DOLLY Z ZASTĘPCZĄ MATKĄ



KLONOWANIE METODĄ ROZDZIAŁU KOMÓREK ZARODKA





zarodek na wczesnym etapie rozwoju

komórki tworzące zarodek rozdziela się i hoduje w laboratorium do stadium blastocysty



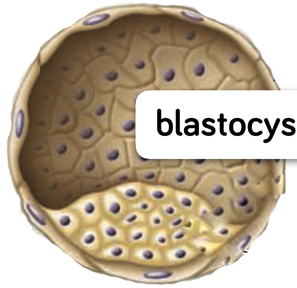
komórka zarodka



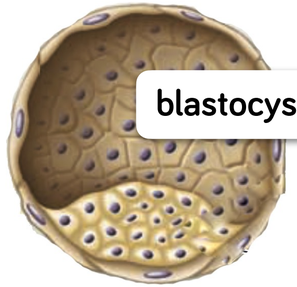
komórka zarodka



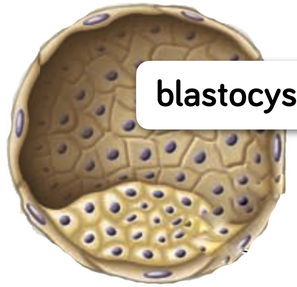
komórka zarodka



blastocysta



blastocysta



blastocysta

zarodki implantuje się w macicach matek zastępczych



klon



klon



klon

ZASTOSOWANIE KLONOWANIA



- **Klonowanie zagrożonych wyginięciem gatunków zwierząt** - w przypadkach, gdy gatunki zwierząt są na skraju wyginięcia, klonowanie może pomóc w zachowaniu odpowiedniej liczebności osobników, a przez to w ich ochronie.

- **Hodowla zwierząt o pożądanych cechach gospodarczych**, np. lepszej jakości mięsa lub mleka.

- **Produkcja komórek, tkanek i narządów w celach medycznych** - w tym przypadku klonowanie może pomóc w leczeniu chorób, takich jak choroby neurodegeneracyjne, cukrzyca, czy uszkodzenia tkanek. Celem jest tworzenie komórek, które pasują genetycznie do pacjenta, co zmniejsza ryzyko odrzutu przeszczepu.