

Techniki stosowane w biotechnologii

Słownik pojęć stosowanych w wyliczającej definicji biotechnologii

1. DNA/RNA: genomika, farmakogenomika, sondy DNA, inżynieria genetyczna, sekwencjonowanie/synteza/amplifikacja DNA/RNA, ekspresja genów, technologia antysensowna, wielkoskalowa synteza DNA, edycja genomów i genów, napęd genowy.

Genomika/farmakogenomika: obejmuje badania genów i ich funkcji. Postępy w genomice, poczynione dzięki projektowi poznania ludzkiego genomu (ang. Human Genome Project, HUGO Project) oraz innym badaniom genomu prowadzonym na roślinach, zwierzętach i mikroorganizmach, przyczyniły się do lepszego zrozumienia molekularnych mechanizmów genomów. Genomika stanowi bodziec do odkrywania produktów wykorzystywanych w obszarze ochrony zdrowia poprzez ujawnienie tysięcy nowych biologicznych właściwości, wykorzystywanych przy opracowywaniu leków oraz poprzez rozpoznawanie innowacyjnych rozwiązań w projektowaniu nowych leków, szczepionek i doskonaleniu diagnostyki DNA. Środki lecznicze oparte na genomice obejmują zarówno leki proteinowe jak i leki o niewielkich cząsteczkach. Genomika jest także wykorzystywana w programach hodowli roślin i zwierząt.

Sondy genowe/markery DNA: fragmenty DNA o znanej strukturze lub funkcji, oznaczane za pomocą radioaktywnych izotopów, barwników lub enzymów i mogą zostać wykorzystane do wykrywania obecności specyficznych sekwencji zasad w innej cząsteczce DNA lub RNA.

Inżynieria genetyczna: zmiany w materiale genetycznym komórek lub organizmów, w celu usposobienia ich do produkcji nowych substancji lub do pełnienia nowych funkcji.

Sekwencjonowanie DNA/RNA: określanie kolejności nukleotydów (tj. sekwencji zasad) w cząsteczce DNA lub RNA.

Synteza DNA/RNA: łączenie nukleotydów w celu uformowania DNA lub RNA. Synteza *in vivo* z reguły polega na replikacji DNA, ale może występować także w procesach naprawczych. W szczególnych przypadkach, dotyczących retrowirusów, replikacja (synteza) DNA odbywa się na matrycy RNA.

Amplifikacja DNA/RNA: to proces polegający na zwiększeniu liczby kopii danego genu lub sekwencji genów pochodnych.

Inne: istnieje wiele dyscyplin, w zakresie których prowadzone są badania RNA, włączając RNA i (interferencja RNA) i siRNA, opierające się na wykorzystaniu technologii rekombinacji do produkcji sekwencji RNA, w celu zahamowania ekspresji genu. W analizie profilu ekspresji genu wykorzystuje się mikromacierze DNA lub chipy DNA.

2. BIAŁKA I INNE CZĄSTKI: sekwencjonowanie/synteza/inżynieria białek i peptydów (włączając duże cząsteczki hormonów), poprawa metod transportu dużych cząsteczek leków, proteomika, izolacja i oczyszczanie białek, białka sygnałowe, identyfikacja receptorów komórkowych.

Peptydy/sekwencjonowanie białek: określanie kolejności aminokwasów w białkach lub peptydach.

Synteza peptydów: proces polegający na połączeniu dwóch lub większej liczby cząsteczek aminokwasów za pomocą wiązania peptydowego.

Inżynieria białek: selektywne, zamierzone projektowanie i synteza białek. Proces ma na celu podjęcie przez nowopowstałe białko pożądanej (nowej) funkcji. Inżynieria białek jest realizowana poprzez zamianę lub zmianę kolejności pojedynczego aminokwasu w pierwotnej budowie białka. Można tego dokonać za pomocą chemicznej syntezy lub technologii rekombinacji DNA (tj. inżynierii genetycznej). „Inżynierowie białek” (inżynierowie genetyczni) wykorzystują technologie rekombinacji DNA do zmiany określonego nukleotydu w triplecie w DNA komórki. Proces stwarza nadzieję, że otrzymany kodon DNA z innym (nowym) aminokwasem w pożądanym położeniu w białku, zostanie wyprodukowany przez komórkę.

Proteomika: zajmuje się analizą ekspresji, funkcji i zależności pomiędzy białkami w organizmie.

Białka sygnałowe: odpowiadają za analizę cząsteczek sygnałowych (przenoszących sygnały) takich jak cytokiny, chemokiny, czynniki transkrypcyjne, białka cyklu komórkowego i neurotransmitery.

Receptory komórkowe: a) białka powierzchniowe - struktury (o budowie typowej dla białka) znajdują się w błonie komórkowej (na jej powierzchni), ściśle wiążą specyficzne cząsteczki (cząsteczki organiczne, białka, wirusy i inne). b) białka integralne - niektóre receptory (występują stosunkowo rzadko), znajdują się wewnątrz komórek. Zarówno białka powierzchniowe, jak i integralne to receptory pośredniczące w przekazywaniu informacji (tj. sygnału) do komórki.

3. KOMÓRKI, KULTURY KOMÓRKOWE I INŻYNIERIA KOMÓRKOWA: kultury komórkowe i tkankowe, inżynieria tkankowa w tym rusztowania tkankowe, inżynieria biomedyczna), fuzja komórkowa, szczepionki i immunizacja, manipulacje na zarodkach, technologie hodowlane z użyciem markerów, inżynieria metaboliczna.

Hodowla i manipulacja na komórkach/tkankach/zarodkach: obejmują wzrost komórek, tkanek lub komórek embrionalnych w warunkach laboratoryjnych.

Inżynieria tkankowa: dotyczy technologii wykorzystywanych do indukcji:

- (wstrzykniętych) komórek wątroby, chrząstki, i inne, (w organizmie biorcy) do wzrostu oraz uformowania zastępujących (integralnych) tkanek,
- (istniejących) komórek w organizmie, pobudzonych do wzrostu i uformowania pożądanej tkanki, poprzez precyzyjne wstrzyknięcie odpowiedniego związku (np. niektórych czynników wzrostu, hormonów wzrostu, komórek macierzystych i inne),
- wzrostu tkanek i organów w warunkach laboratoryjnych w celu zastąpienia lub poprawy funkcjonowania wadliwych lub uszkodzonych części ciała (np. hodowla tkankowa do przeszczepów skóry).

Elementem inżynierii tkankowej jest Biodruk 3D, czyli technologia, która wykorzystuje materiały zawierające żywe komórki (tzw. biotusze) do budowy złożonych, trójwymiarowych struktur. Obecnie biodruk 3D komórek, tkanek i organów, zyskuje na znaczeniu jako technika stosowana w inżynierii tkankowej i medycynie regeneracyjnej.

Fuzja komórkowa: polega na połączeniu zawartości dwóch lub większej liczby komórek w celu utworzenia jednej komórki. Przykładem tego typu procesu jest zapłodnienie.

Szczepionki/stymulanty immunologiczne: to preparaty zawierające antygen mający w składzie organizm chorobotwórczy (zabity lub osłabiony) w całości lub części, stosowany do nabycia odporności przeciwko chorobie, którą powoduje. Szczepionki mogą być preparatami pochodzenia naturalnego, syntetycznego lub wytworzonymi z wykorzystaniem technologii rekombinacji DNA.

4. TECHNIKI PROCESÓW BIOTECHNOLOGICZNYCH: biosynteza (fermentacja) z wykorzystaniem bioreaktorów, biorafinacja, bioinżynieria, biokataliza, bioprosesowanie, bioługowanie, biospulchnianie, wybielanie za pomocą środków biologicznych, bioodsiarczanie, bioremediacja, techniki z użyciem biosensorów, biofiltracja i fitoremediacja, akwakultura molekularna.

Bioreaktory: to naczynia, które umożliwiają komórkom, fragmentom komórek bądź enzymom przeprowadzenie reakcji biologicznych. Często proces przebiega w zbiorniku fermentacyjnym i dotyczy komórek lub mikroorganizmów.

Bioprosesowanie: to działanie, w wyniku którego żywe komórki lub ich części zostają użyte do wytworzenia produktu, w szczególności produktów biologicznych powstałych przy wykorzystaniu inżynierii genetycznej do celów komercyjnych.

Bioługowanie: proces, w którym metale są przetwarzane do postaci rozpuszczalnej przy wykorzystaniu właściwości organizmów żywych, takich jak bakterie czy grzyby.

Biorozwłóknianie (bioroztworzenia): wykorzystanie właściwości mikroorganizmów w celu rozkładu (roztwarzania) włókna drzewnego stosowanego do produkcji masy celulozowej.

Biowybielanie: wykorzystanie właściwości mikroorganizmów do wybielania (bielenia) masy celulozowej.

Bioodsiarczanie: wykorzystanie specyficznych mikroorganizmów w celu przekształcenia szkodliwych związków siarki na związki o mniejszej szkodliwości.

Bioremediacja(bioodzysk)/biofiltracja/fitoremediacja: są to procesy bazujące na wykorzystaniu organizmów żywych, w celu rozkładu niebezpiecznych zanieczyszczeń organicznych lub transformacji niebezpiecznych zanieczyszczeń nieorganicznych do poziomów bezpiecznych dla środowiska w: glebach, wodach powierzchniowych, osadach, ściekach.

- **bioremediacja (bioodzysk):** wykorzystanie mikroorganizmów do zaradzenia problemów środowiskowych poprzez przetworzenie niebezpiecznych odpadów w formę bezpieczną,

- **biofiltracja:** wykorzystanie właściwości specyficznych bakterii w celu wychwytywania szkodliwych substancji ze strumienia gazu (lotnych związków) poprzez filtrację,

- **fitoremediacja:** wykorzystanie określonych właściwości niektórych roślin w celu usunięcia skażenia lub zanieczyszczenia z gleby (np. zanieczyszczone pola uprawne) lub zasobów wodnych (np. zanieczyszczone jeziora).

5. GENY I WEKTORY RNA: terapie genowe, wektory wirusowe.

Terapia genowa: polega na dostarczeniu genu, jego insercji (np. za pośrednictwem wektorów retrowirusów) do wybranych komórek w organizmie w celu:

- pobudzenia komórek do produkcji czynników terapeutycznych (terapeutyków),

- zwiększenia podatności określonych komórek na działanie konwencjonalnych czynników terapeutycznych, które wcześniej były nieskuteczne w przeciwdziałaniu chorobie/dolegliwości,

- zmniejszenia podatności na działanie konwencjonalnych czynników terapeutycznych,

- przeciwdziałania nieprawidłowych (uszkodzonych) supresorowych genów nowotworów (antyonkogenów) poprzez wprowadzenie prawidłowo funkcjonujących genów supresorowych,

- zmniejszenia ekspresji onkogenów (genów powodujących nowotworzenie) za pomocą rybozymów,

- wprowadzenia innych środków leczniczych do komórek.

Terapia fagowa (fagoterapia): metoda leczenia zakażeń bakteryjnych wykorzystująca właściwości bakteriofagów – wirusów bakteryjnych atakujących wyłącznie komórki bakteryjne. Bakteriofagi (zwane też fagami) mogą skutecznie niszczyć różne bakterie w tym te, które nabyły odporność na antybiotyki.

Wektory wirusowe: to niektóre wirusy (retrowirusy), które są wykorzystywane w inżynierii genetycznej w celu przenoszeniu nowych genów do komórek.

6. BIOINFORMATYKA: tworzenie baz danych genomowych/sekwencji białek; modelowanie złożonych procesów biologicznych, w tym systemów biologicznych.

Zastosowanie komputerów w rozwiązywaniu problemów informacyjnych w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, obejmuje głównie tworzenie obszernych elektronicznych baz danych genomów, sekwencji białek i inne oraz techniki stosowane w trójwymiarowym modelowaniu biomolekuł.

Generowanie/tworzenie, gromadzenie, przechowywanie (w bazach danych) i efektywne wykorzystywanie danych/informacji z zakresu genomiki (funkcjonalnej, strukturalnej i innych), chemii kombinatorycznej, badań przesiewowych o dużej wydajności, proteomiki, sekwencjonowania DNA, aby osiągnąć cel badawczy (np. odkrycie nowych farmaceutyków lub nowych herbicydów itp.). Przykładem wykorzystywanych i przechowywanych danych/informacji są sekwencje genów, aktywności/funkcje biologiczne, aktywność farmakologiczna, struktury biologiczne, struktury molekularne, interakcja białko-białko oraz ekspresja genów produkt/ilość/czas.

7. NANOBIOTECHNOLOGIA: zastosowanie narzędzi i procesów nano/mikroprodukcji w celu konstrukcji urządzeń wykorzystywanych do badań biosystemów, w transporcie leków, diagnostyce.

Dział łączący fizykę, biologię, chemię i nauki techniczne, którego celem jest opracowywanie zupełnie nowych technologii pomiarowych na użytek nauk biologicznych.

Nanotechnologia skupia się na opracowywaniu lub produkcji materiałów, które działają w bardzo małej skali, zazwyczaj w przedziale od 1 do 100 nanometrów. Nanobiotechnologia wykorzystuje te cząsteczki i materiały jako narzędzia, w celu poprawy wydajności i podniesienia wrażliwości (czułości) szeregu technologii biologicznych, np. biosensorów, wyrobów medycznych i implantów.

Źródło: „A Framework for Biotechnology statistics” OECD 2005.