

12. Trudniejsze lub mniej znane pojęcia występujące w biotechnologii oraz instytucje/ organizacje zajmujące się biotechnologią

Biotechnologia jest wielodyscyplinarna, zależna nie tylko od naukowców biologii i chemii, oraz inżynierów, lecz także od specjalistów w zakresie finansów, prawa i zarządzania. Każda grupa ekspertów (biolodzy, prawnicy, informatycy) i innych specjalistów ma skłonność do popełnienia błędu przez opisywanie idei i materiałów z własnego pola działania. Ta praktyka komplikuje porozumiewanie się; dlatego przedstawiamy proste wyjaśnienie głównych terminów występujących wielokrotnie w rozmaitych publikacjach.

Słowniczek terminów

Agrobacterium tumefaciens – bakteria, która w naturalnych warunkach przenosi materiał genetyczny do komórek roślinnych.

Aminokwas – cegiełka elementarna tworząca białka; zawiera charakterystyczne elementy struktury chemicznej: grupę karboksylową i aminową. Jest dwadzieścia podstawowych aminokwasów. Ssaki nie są zdolne do biosyntezy wszystkich aminokwasów, dlatego niektóre z nich (określane jako egzogenne) są pobierane z pożywieniem.

Antybiotyk – lekarstwo; związek chemiczny zdolny do wstrzymania rozwoju mikroorganizmów; najbardziej znane antybiotyki to penicyliny (pierwszy poznany antybiotyk).

Bakterie – na przykład *Escherichia coli* – małe organizmy jednokomórkowe nie zawierające jądra.

Białko – łańcuch aminokwasów połączonych wiązaniem peptydowym; białka pełnią podstawowe funkcje w organizmie (katalityczne, bu-

- dulcowe, transportowe i inne), natomiast nie są nośnikami informacji genetycznej.
- Bioczyszczanie (bioremediacja)** – oczyszczanie środowiska z wykorzystaniem żywych organizmów. Mikroorganizmy i rośliny degradują lub absorbują toksyczne zanieczyszczenia bądź metale ciężkie znajdujące się w zanieczyszczonej glebie, wodzie lub powietrzu.
- Bioreaktor** – zob. fermentor.
- Biosensor** – system rozpoznania łączący elementy biologiczne (np. enzymy, przeciwciała) i elementy elektroniki umożliwiające precyzyjne i bardzo czułe wykrywanie minimalnych ilości określonych substancji, na przykład herbicydów, metali i innych zanieczyszczeń w środowisku.
- Biotechnologia** – stosowanie metod biologicznych dla pozyskiwania dóbr i usług.
- BSE** – encefalopatia gąbczasta bydła, schorzenie niszczące mózg spowodowane przez zainfekowanie cząstkami białka, znanych jako priony. Udowodniono, że priony mogą infekować ludzi poprzez dietę i spowodować syndrom neurologiczny – chorobę Creutzfeldta-Jakoba.
- BST** – somatotropina wołowa BST jest bydlęcym hormonem wzrostu; używana do podwyższenia mleczności krów i do produkcji chudego mięsa wołowego.
- Bt** – skrót od *Bacillus thuringiensis*, bakterii występującej w glebach, która wytwarza białko toksyczne dla różnych szkodliwych owadów, ale nie dla zwierząt i ludzi. Białko to jest używane jako insektycyd od ponad 25 lat. Inżynierowie zajmujący się genetyką roślin obecnie przenoszą także gen kodujący Bt-białko do roślin, by nabyć oporność na szkodliwe owady.
- Cefalosporyny** – antybiotyki zdolne do niszczenia infekcji, na które nie działają penicyliny.
- Celowe zmiany genomu (*intentional genomic alterations*, IGA)** – dotyczy organizmów z celowo zmienionym genomowym DNA, głównie zwierząt uzyskanych w nowoczesnych technologiach edycji genomu i inżynierii genetycznej. Celowe zmiany genomu obejmują losowe lub ukierunkowane zmiany sekwencji DNA, w tym insercje, substytucje lub delecje nukleotydów, lub inne technologie, które wprowadzają określone zmiany w genomie zwierzęcia.
- Chemia kombinatoryjna** – technika, w której miliony cząstek są wytwarzane przez przypadkowe kombinacje ich związków. Chemia

kombinatoryjna połączona z technikami biotechnologii proponuje nowe ważne możliwości dla tworzenia leków.

Chromosom – jednostka zawierająca „upakowany” DNA, chromosomy występują w jądrze komórek roślin, zwierząt, grzybów.

Czytanie kodu DNA – proces biosyntezy białka zaczyna się w jądrze za pomocą mechanizmu transkrypcji. W procesie tym powstaje kopia genu – RNA, który przenosi instrukcje dotyczące tworzenia białka. Po określonej liczbie procesów biochemicznych kopia RNA, nazywana informacyjnym RNA (mRNA), jest dekodowana przez mały złożony aparat biochemiczny – rybosom. Ten proces dekodowania to translacja. O funkcji rybosomu można najkrócej powiedzieć, że czyta on trzy zasady mRNA – kodon; każdy kodon rozpoznaje określony aminokwas przyłączany do łańcucha białka. Określone kodony także identyfikują początek i koniec biosyntezy białka.

DNA – kwas deoksyrybonukleinowy – nośnik informacji genetycznej; DNA zbudowany jest z czterech podstawowych nukleotydów (czyli zasad połączonych grupami fosforanowymi) „cegiełek elementarnych”: A, C G i T, ułożonych liniowo i tworzących przestrzennie helisę. DNA jest to długa podwójna helisa cząsteczki, która zawiera wszystkie instrukcje dotyczące dziedziczenia genetycznego, konieczne do powstania organizmów. Kompozycja genetyczna organizmu – jego genotyp – w połączeniu z wpływem czynników środowiskowych determinuje pojawienie się i fizyczną charakterystykę – jego fenotyp.

cDNA – komplementarny DNA, zsyntetyzowany przez enzym odwrotną transkryptazę na matrycy RNA

mtDNA – mitochondrialny DNA, znajdujący się w mitochondrium

rDNA – rekombinowany DNA, utworzony przez dwa różne DNA z różnych organizmów.

Drobnoustroje – luźny termin obejmujący rząd mikroskopijnie małych organizmów. Zarówno algi, jak i wirusy są także drobnoustrojami.

Edycja genomu (ang. *genome editing*) – zastosowanie nowych technologii do wprowadzania w sposób ściśle kontrolowany i precyzyjny. Technologie edycji genomu można wykorzystać do wprowadzenia, usunięcia lub zastąpienia jednego lub większej liczby określonych nukleotydów (liter w kodzie DNA) w określonym miejscu w genomie organizmu.

- Ekspresja (genu)** – wytwarzanie białka, kodowanego przez gen, przez aparaty komórkowe.
- Elektroforeza w żelu poliakryloamidowym (PAGE)** – technika analityczna stosowana do identyfikacji, oczyszczania i charakterystyki białek i kwasów nukleinowych.
- Enzym** – białko katalizujące przebieg procesów biologicznych.
- Etylen** – C_2H_2 , najprostszy hormon roślinny odpowiedzialny za przebieg szeregu procesów biologicznych, między innymi dojrzewanie owoców.
- Fermentor/bioreaktor** – dwa pojęcia stosowane wymiennie, by opisać naczynia, w których zachodzi proces biologiczny. Termin fermentor z reguły zarezerwowany jest dla pojemników, w których żyjące komórki wzrastają swobodnie. W bioreaktorach czynnikami aktywnymi mogą być także oczyszczone enzymy, ekstrakty komórkowe lub całe komórki wzrastające na powierzchni podłoża.
- Gen** – fragment DNA kodujący białko lub RNA; jednostka dziedziczenia.
- Herbicyd** – środek chemiczny używany do zwalczania niepożądanych roślin – chwastów.
- Humulina (gensulina)** – insulina człowieka otrzymana z bakterii za pomocą technik inżynierii genetycznej.
- Immobilizacja** – technika, za której pomocą cząstki biologiczne, enzymy, organizmy lub komórki są przyłączane do powierzchni lub „łapano w pułapkę” w matrycach. Immobilizacja chroni delikatny materiał biologiczny i uniemożliwia jego ponowne wprowadzenie do obiegu.
- Instrukcje genetyczne dla istoty ludzkiej** – są zawarte w DNA stanowiącym genom, który ma długość około 1,8 metra. Każda komórka naszego ciała zawiera kopię tego DNA, podzielonego na 46 (części) chromosomów. Są one tak wysoce skondensowane, że mogą się dopasowywać do jądra komórkowego, mierzącego 3-4 milionowych metra średnicy. Pomiędzy nimi chromosomy człowieka przenoszą około trzech miliardów jednostek kodowania chemicznego. Jednostki te znane są pod nazwą zasad i dzielą się na cztery typy – adenina, cytozyna, guanozyna i tymina, lub A, C, G i T. Właśnie sekwencja tych zasad stanowiących cząsteczkę DNA ustala biochemię komórek i fizjologię organizmu.
- Insulina** – polipeptyd (hormon) wytwarzany w trzustce i regulujący poziom cukru w organizmie. Insulinę odkryto w 1921 r. Jej brak w organizmie powoduje cukrzycę. Pierwszy hormon, który otrzymano

dzięki technikom inżynierii genetycznej przez wprowadzenie genu człowieka do bakterii *Escherichia coli*.

Interferon – białko (hormon), który jest wytwarzany w celach obronnych przez organizm przy infekcji wirusowej. Jeden z pierwszych hormonów produkowany technikami inżynierii genetycznej.

In vitro i in vivo – terminy używane do opisu eksperymentów, które mają miejsce w probówce (*in vitro*) lub w żywych organizmach (*in vivo*). Przy rozwijającym się wykorzystaniu symulacji komputerowych i technologii informatycznych w biologii, badacze prowadzą teraz także eksperymenty *in silico*.

Inżynieria genetyczna – modyfikacja materiału genetycznego (dodanie, wyłączenie bądź modyfikacja) prowadząca do zmiany właściwości komórki lub organizmu.

Klon – populacja identycznych organizmów otrzymana z jednej komórki macierzystej: wszystkie klony mają identyczny materiał genetyczny z organizmem macierzystym i pomiędzy sobą.

Kodon – trzy sąsiednie zasady kodujące jeden aminokwas.

Komórka – podstawowa jednostka żywej materii zdolna do reprodukcji.

Koniugacja, transdukcja, transformacja – trzy naturalne procesy przenoszenia genu w bakteriach, które badacze zaadaptowali jako narzędzia w inżynierii genetycznej. Koniugacja jest procesem, w którym małe fragmenty DNA, nazywane plazmidami, przechodzą od komórki donora do biorcy. W transdukcji DNA jest przenoszony do komórki przez wirus. Transformacja jest procesem bardziej pasywnym, w którym DNA wprowadzany jest do komórki przez pory lub niszczy fragment ściany komórkowej.

Lek sierocy (ang. orphan drug) – lek stosowany w diagnostyce, zapobieganiu lub leczeniu stanu zagrażającego życiu lub chronicznie wyniszczającego, który występuje rzadko lub w przypadku którego jest mało prawdopodobne, aby lek przyniósł wystarczający zysk uzasadniający koszty badań i rozwoju.

Mapowanie i sekwencjonowanie – mimo że przebiegają zbieżnie, mapowanie genu i sekwencjonowanie genomu dotyczą dwóch etapów projektu genomu człowieka (lub innego materiału genetycznego). Mapowanie determinuje pozycję genów zależnych od położenia w chromosomach. Sekwencjonowanie to określenie kolejności indywidualnych zasad w genach i innych fragmentach kwasów nukleinowych.

Metabolizm wtórny, metabolity wtórne – substancje produkowane w określonych warunkach, na przykład w suboptymalnych warunkach życiowych, które nie są konieczne dla metabolizmu organizmu.

Mikroorganizm – najmniejsza forma życia; potocznie oznacza bakterie, wirusy, grzyby i organizmy jednokomórkowe.

Modyfikacja genetyczna, inżynieria genetyczna, manipulacja genetyczna i techniki rekombinowanego DNA – wszystkie podane terminy są merytorycznymi synonimami używanymi jako skróty do opisanego procesu, w którym geny mogą być przenoszone przez badacza z jednego organizmu do drugiego. Proces ma dwie podstawowe fazy. Pierwszą, jest ekstrakcja DNA z komórek organizmu donora i konstrukcja cząsteczki nosiciela – wektora, który zawiera podstawową część genu. Druga faza obejmuje przeniesienie wektora do organizmu biorcy, będącego zwykle pojedynczą komórką. Jeżeli implant przyjmie się, to inżynierowana komórka nabędzie nową charakterystykę. Lepiej używać terminu modyfikacja niż manipulacja.

Molekuła antysensowa – cząsteczka (zbudowana z nukleotydów w odwrotnej kolejności niż w DNA lub RNA), która w specyficzny sposób blokuje fragment RNA lub DNA i zatrzymuje go przed dalszym kodowaniem białka. Cząsteczki antysensu zwykle pochodzą pod względem chemicznym od DNA lub RNA.

mRNA, rRNA, tRNA, rDNA, cDNA, mtDNA, dsDNA i ssDNA – małe litery poprzedzające RNA oznaczają różne typy naturalnego RNA, które pełnią odmienne funkcje w komórce. W ten sposób: mRNA oznacza informacyjny RNA, rRNA oznacza rybosomalny RNA, a tRNA oznacza transferowy RNA. Przyczyną częstych pomyłek jest rDNA oznaczający rekombinowany DNA i cDNA – komplementarny DNA (DNA, który został skopiowany z mRNA). Istnieje także mtDNA (mitochondrialny), dsDNA i ssDNA (podwójnie i pojedynczo niciowy DNA).

Mutacje – zmiany w materiale dziedzicznym (czyli w DNA) prowadzące do zmiany we właściwościach fizykochemicznych. Mutacje zachodzą stale w organizmach; tylko niektóre prowadzą do chorób. Przyjmuje się, że mutacja występuje z częstością poniżej 1%.

Organizmy chimeryczne i transgeniczne – chimera to każdy organizm utworzony z komórek różniących się kompozycją genetyczną. Chimera może pochodzić od zarodka, do którego komórek zostały wprowadzone takie same lub inne fragmenty, od innego zarodka. Organizmy transgeniczne mają dodatkowy fragment genomu lub zmieniony genom we wszystkich komórkach.

- Otwarta ramka odczytu (ang. *open reading frame*, ORF)** – obszar DNA, który może być genem kodującym białko.
- Penicylina** – pierwszy antybiotyk odkryty przez Aleksandra Fleminga w 1928 r.
- Peptyd, polipeptyd i białko** – wszystkie są cząsteczkami stworzonymi z „włókien” zbudowanych z aminokwasów. Termin peptyd używany jest dla krótkich łańcuchów aminokwasów zawierających od dwóch do trzydziestu aminokwasów, a polipeptydy – to dłuższe łańcuchy. Białka są głównie polipeptydami, ale mogą zawierać więcej niż jeden łańcuch polipeptydowy lub mogą posiadać niektóre dodatkowe grupy chemiczne (tłuszcze, węglowodany, metale). Poza tym termin białko oznacza również, że dany peptyd ma jakąś funkcję, na przykład katalityczną.
- Plazmid** – mały, kolisty fragment DNA z bakterii. Wykorzystywany w dużym stopniu przez inżynierów genetyki roślinnej jest plazmid Ti. Ten plazmid pochodzi z bakterii *Agrobacterium tumefaciens*, który umożliwia wprowadzenia nowych genów do rośliny.
- Polimerazowa reakcja łańcuchowa, PCR (ang. *polymerase chain reaction*)** – metoda do wielokrotnego duplikowania śladowych ilości DNA, by zapewnić ilości potrzebne do wykonania analizy. Reakcja PCR jest rutynowo stosowana w badaniach i pracach molekularnych.
- Przeciwciało** – białko występujące w organizmach ssaków rozpoznające i wiążące, a przez to unieszkodliwiające substancje obce dla organizmu macierzystego, na przykład bakterie, wirusy, toksyny.
- Przeciwciało monoklonalne** – przeciwciała są składnikami odpowiedzi immunologicznej (zabezpieczenia przed chorobą), które wiążą się z obcą materią – antygenami – w organizmie. Naturalna odpowiedź immunologiczna ukierunkowana na pojedynczy antygen powoduje wytworzenie mieszaniny przeciwciał. Przez użycie specjalnie skonstruowanej komórki hybrydowej (hybrydoma) badacze mogą wytwarzać klon identycznych przeciwciał, „przeciwciał monoklonalnych”. Przeciwciało monoklonalne stanowi zatem grupa identycznych przeciwciał, które rozpoznają tylko jeden typ antygeny, czyli elementu strukturalnego. Przeciwciała monoklonalne są używane powszechnie w badaniach i diagnostyce medycznej.
- Przyswajanie azotu** – przekształcanie azotu atmosferycznego (gazu) do związków azotowych, które mogą być utylizowane przez rośliny.
- Rekombinacja** – zastosowanie procesów biologicznych i chemicznych do skonstruowania nowej cząsteczki DNA.

Rekombinowany DNA – cząsteczka DNA utworzona przez połączenie fragmentów DNA z różnych źródeł.

RNA – kwas rybonukleinowy, różni się od DNA występowaniem urydyny zamiast tymidyny, jest elementem pośredniczącym w przekazywaniu informacji od DNA do białka, pełni ważne funkcje w komórce:

tRNA – transferowy RNA, odpowiedzialny za przenoszenie aminokwasów

rRNA – rybosomalny RNA, występujący w rybosomach

mRNA – informacyjny RNA, przenoszący informację z DNA na białka

siRNA – krótki interferujący RNA, pełni funkcję regulatorową

snRNA – drobnocząsteczkowy jądrowy RNA, pełni funkcję regulatorową

gRNA – kierujący RNA, stosowany w technologii CRISPR/Cas9.

Rybosom – część maszyneryi komórkowej składająca się z RNA i białka, przeprowadza translację materiału genetycznego z mRNA na białko; w każdej komórce są tysiące rybosomów.

Rybozym – fragment RNA, który, tak jak enzym, katalizuje reakcję chemiczną.

Sekwencja – kolejność ułożenia zasad (w kwasach nukleinowych) i aminokwasów (w białkach).

Sekwencjonowanie – zob. mapowanie i sekwencjonowanie.

Somatotropina – hormon wzrostu człowieka produkowany obecnie metodami inżynierii genetycznej, który wykorzystywany jest przy leczeniu niedoboru hormonu wzrostu u dzieci (niskorosłość przysadkowa).

Struktura pierwszo-, drugo-, trzecio- i czwartorzędowa – duże biologiczne cząsteczki takie jak DNA, polisacharydy oraz białka tworzone z łańcuchów mniejszych podjednostek (odpowiednio nukleotydów, cukrów, aminokwasów). Sekwencja tych składników elementarnych jest ich strukturą pierwszorzędną. Strukturę drugorzędną tworzą pierścienie, helisy, skręty czy obroty części rozpoznawalne konformacji trójwymiarowej. Układ trójwymiarowy całej cząsteczki jest strukturą trzeciorzędną, a struktura czwartorzędowa jest ułożeniem w przestrzeni spowodowanym interakcjami pomiędzy dwoma lub więcej dużymi cząsteczkami tworzącymi kompleks.

Terapia genowa – metoda leczenia chorób przez modyfikację genomu, podanie DNA lub RNA jako leku. Zasada jest taka, że DNA lub RNA, kodujące jeden lub więcej genów, jest wstrzykiwane, przy-

mowane w pokarmie lub inhalowane, by zostać włączone do genomu (za pomocą osłabionego wirusa lub innych cząsteczek). Normalny aparat komórkowy dekoduje wprowadzony kwas nukleinowy i produkuje białka lub zatrzymuje biosyntezę białek niewłaściwych, które naprawiają wady spowodowane przez to schorzenie.

TPA – aktywator plazminogenu tkanki, białko wykorzystywane do leczenia przez rozpuszczanie skrzepów krwi powodujących zawały serca i wylewy.

Transkrypcja – synteza łańcucha RNA na matrycy DNA.

Translacja – biosynteza białka na matrycy mRNA.

Wirus – cząstka patogenna zdolna do rozmnażania się tylko w innym organizmie.

Zakład inżynierii genetycznej (ZIG) – zespół pomieszczeń, budynków, laboratoriów lub ich zespoły przystosowane i przeznaczone do prowadzenia zamkniętego użycia GMM lub zamkniętego użycia GMO.

Zasady – elementarne składowe kwasów nukleinowych: adenina (A), cytozyna (C), guanina (G), tymina (T), uracyl (U); w DNA występują A, C, G i T, natomiast w RNA zamiast T jest U. Niektórzy naukowcy używają terminów „zasady” i „pary zasad” zamiennie (aczkolwiek jest to niepoprawne).

Wykaz skrótów występujących w tekście

ATMP (*Advanced Therapy Medicinal Product*) – produkty medyczne zaawansowanych terapii.

CBD Secretariat (*Secretariat for Convention on Biological Diversity*) – Sekretariat Konwencji o Różnorodności Biologicznej – podstawowym celem prac Sekretariatu było opracowanie „Protokołu biobezpieczeństwa” (*Biosafety Protocol*), który zawiera podstawowe zasady bezpiecznych warunków handlu i współpracy międzynarodowej w zakresie GMO.

CGIAR (*Consultative Group for International Agricultural Research*) – Grupa Konsultacyjna Międzynarodowych Badań Rolniczych. Międzynarodowe centra badawcze tej organizacji zlokalizowane są w różnych miejscach na kuli ziemskiej, tam gdzie można najbardziej efektywnie prowadzić badania biotechnologiczne w zakresie poprawy produkcji żywności i zrównoważonego rozwoju rolnictwa w krajach rozwijających się. Jednym z podstawowych zadań badawczych jest troska o zachowanie biobezpieczeństwa.

- EFSA (*European Food Safety Authority*)** – Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności. Agencja Unii Europejskiej zajmująca się niezależnym doradztwem naukowym na temat istniejących i pojawiających się zagrożeń związanych z żywnością.
- EMA (*European Medicines Agency*)** – Europejska Agencja Leków odpowiedzialna za ocenę i nadzór produktów leczniczych stosowanych u ludzi i produktów weterynaryjnych w Unii Europejskiej.
- EPO (*European Patent Organisation*)** – Europejska Organizacja Patentowa, z siedzibą w Monachium, zrzeszająca kraje europejskie, w tym wszystkie kraje UE i Szwajcarię. EPO zajmuje się udzielaniem i ochroną patentów europejskich.
- EPO** także erytropoetyna, białko stymulujące produkcję czerwonych ciałek krwi.
- FAO (*Food and Agriculture Organisation*)** – Organizacja ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) jest wyspecjalizowaną agencją ONZ, która kieruje międzynarodowymi wysiłkami na rzecz pokonania głodu. Jej celem jest bezpieczeństwo żywnościowe i zapewnienie ludziom regularnego dostępu do wystarczającej ilości wysokiej jakości żywności; ściśle współpracuje z WHO. Podstawową tematyką, jaką zajmuje się FAO, są kwestie rozwoju rolnictwa i wyżywienia ludzi w krajach trzeciego świata.
- GMM (*Genetically Modified Microorganism*)** – genetycznie zmodyfikowany mikroorganizm
- GMO (*Genetically Modified Organism*)** – genetycznie zmodyfikowany organizm.
- HGP (*Human Genom Project*)** – projekt poznania pełnej sekwencji genomu człowieka, finansowany przez rząd USA.
- HUGO (*Human Genom Organisation*)** – Organizacja Genomu Człowieka koordynująca różne aspekty realizacji projektu analizy człowieka.
- ICGEB (*International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology*)** – Międzynarodowe Centrum Inżynierii Genetycznej i Biotechnologii z placówkami w Trieście (Włochy) oraz w New Delhi (Indie); prace badawcze dotyczą nowoczesnych zastosowań biotechnologii i inżynierii genetycznej w zakresie biotechnologii roślin oraz ochrony zdrowia.
- IPO (*Initial Public Offering*)** – czyli wystawienie firmy na rynek publiczny, ruch ekonomiczny mający na celu pozyskanie środków kapitałowych (*money-raising*) dla firm biotechnologicznych. Po tym jak

firma stanie się publiczną, powinna być skatalogowana i odnotowana na giełdzie. Jednym z najistotniejszych elementów pierwszej oferty publicznej jest przygotowanie prospektu emisyjnego i postępowanie przed instytucją nadzorującą dopuszczenie do obrotu giełdowego.

JRC (*Joint Research Center*) – Wspólne Centrum Badawcze, naukowo-techniczno-badawcze laboratorium Unii Europejskiej. Centrum jest integralną częścią Komisji Europejskiej i wspiera naukowo i technicznie Unię Europejską w prowadzonej przez nią polityce w zakresie badań i rozwoju.

LMO (*Living Modified Organisms*) – żywy, genetycznie zmodyfikowany organizm zdolny do samodzielnego powielenia się (np. cały pomidor – świeży owoc, ale nie przecier pomidorowy).

OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) – Organizacja Współpracy Gospodrczej i Rozwoju; organizacja zrzesza 37 rozwiniętych i demokratycznych państw świata (w tym Polskę). Biotechnologia jest uznana przez ekspertów tej organizacji za jedną z najważniejszych technologii XXI wieku. W OECD pracuje szereg komisji i grup roboczych zajmujących się aspektami handlu, bezpieczeństwa i legislacji w odniesieniu do biotechnologii.

UNEP (*United Nations Environment Program*) – agenda Narodów Zjednoczonych do spraw środowiska.

UNIDO (*United Nations Industrial Development Organisation*) – Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju Przemysłowego jest przede wszystkim zainteresowana rozwojem biotechnologii w sposób nie zakłócający zrównoważonego rozwoju środowiska; dla celów badawczych utworzono Międzynarodowe Centrum Inżynierii Genetycznej i Biotechnologii (*International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology*, ICGEB).

WHO (*World Health Organisation*) – Światowa Organizacja Zdrowia; do jej priorytetów należą zagadnienia związane z bezpieczeństwem żywności.

WIPO (*World Intellectual Property Organisation*) – Światowa Organizacja Własności Intelektualnej, z siedzibą w Genewie.

WTO (*World Trade Organisation*) – Światowa Organizacja Handlu; organizacja ta nie zajmuje się bezpośrednio problemami GMO, jednak przepisy dotyczące biotechnologii nie mogą być sprzeczne z ogólnymi porozumieniami międzynarodowymi w zakresie handlu.