



warto wiedzieć

Organizm modyfikowany genetycznie, w skrócie GMO (z ang. *Genetically Modified Organism*), to organizm inny niż organizm człowieka, w którym materiał genetyczny został zmieniony w sposób niezachodzący w warunkach naturalnych wskutek krzyżowania lub naturalnej rekombinacji.

Modyfikacja genetyczna polega na wszczepieniu do genomu biorcy fragmentu DNA z innego organizmu, który jest odpowiedzialny za daną cechę. Przeniesiony gen to tzw. transgen – stąd często używana nazwa „**organizmy transgeniczne**”. Po przeniesieniu transgenu do genomu biorcy jest on na stałe włączony do genomu gospodarza i będzie trwale dziedziczony przez potomstwo.

Podstawową i nadrzędną rolą, jaką pełnią międzynarodowe, wspólnotowe i krajowe akty prawne związane z biotechnologią, jest ochrona zdrowia i życia ludzi oraz szeroko rozumiana ochrona środowiska. Najważniejszymi aktami prawa międzynarodowego związanymi z GMO są **Konwencja o Różnorodności Biologicznej**, sporządzona w Rio de Janeiro dnia 5 czerwca 1992 r. oraz dołączony do niej **Protokół Kartageński o bezpieczeństwie biologicznym**. Stają one u źródła europejskiego, a tym samym polskiego prawodawstwa z zakresu GMO. W Unii Europejskiej możliwości stosowania organizmów modyfikowanych genetycznie określają odpowiednie rozporządzenia oraz dyrektywy:

Dyrektywa 2001/18 EC (w sprawie zamierzonego uwalniania do środowiska organizmów zmodyfikowanych genetycznie)

Rozporządzenie Komisji 1830/2003 (dotyczące możliwości śledzenia i etykietowania organizmów zmodyfikowanych genetycznie oraz możliwości śledzenia żywności i produktów paszowych wyprodukowanych z organizmów zmodyfikowanych genetycznie i zmieniające dyrektywę 2001/18/WE)

Dyrektywa 2000/54 EC (w sprawie ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na działanie czynników biologicznych w miejscu pracy)

Dyrektywa 2009/41/WE (w sprawie ograniczonego stosowania mikroorganizmów zmodyfikowanych genetycznie)

Decyzja Rady 2001/204 (uzupełniająca dyrektywę 90/219/EWG w zakresie kryteriów określania stopnia bezpieczeństwa dla zdrowia ludzi i dla

środowiska w odniesieniu do typów mikroorganizmów zmodyfikowanych genetycznie)

Rozporządzenie Komisji 49/2000 (zmieniające rozporządzenie Rady (WE) nr 1139/98 dotyczące obowiązkowego oznaczania na etykietach umieszczonych na niektórych środkach spożywczych wyprodukowanych z organizmów zmodyfikowanych genetycznie innych danych niż przewidziane w dyrektywie 79/112/EWG)

Rozporządzenie Komisji 1829/2003 (w sprawie genetycznie zmodyfikowanej żywności i paszy)

Rozporządzenie (WE) 1946/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady (w sprawie transgranicznego przemieszczania organizmów genetycznie zmodyfikowanych)

W Polsce podstawowym aktem prawnym normującym sprawy organizmów modyfikowanych genetycznie i bezpieczeństwa biologicznego, transponującym przepisy prawa unijnego i umów międzynarodowych jest ustawa z dnia 22 czerwca 2001 r. o organizmach genetycznie zmodyfikowanych (Dz. U. z 2007 r. Nr 36, poz. 233), znolizowana w 2003 r. Reguluje ona m.in. następujące kwestie:

- zamknięte użycie GMO
- zamierzone uwalnianie GMO do środowiska, w celach innych niż wprowadzenie do obrotu
- wprowadzenie do obrotu produktów GMO.

Organem administracji rządowej właściwym do spraw GMO w Polsce jest minister właściwy do spraw środowiska. Kompetencje dotyczące GMO są podzielone pomiędzy Ministra Środowiska, Ministra Rolnictwa oraz Głównego Inspektora Sanitarnego. W gestii Ministerstwa Środowiska jest wydawanie zgody na zamknięte użycie i zamierzone uwalnianie GMO do środowiska, wydawanie zezwoleń na wprowadzanie do obrotu produktów GMO nie będących paszami i żywnością, wywóz lub tranzyt produktów GMO, koordynacja kontroli i monitorowanie działalności regulowanej ustawą oraz koordynacja gromadzenia i wymiany informacji dotyczących zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i środowiska w zakresie GMO. Resort rolnictwa odpowiada za auto-

ryzację i obrót pasz genetycznie zmodyfikowanych oraz kwestie związane z obrotem i rejestracją materiału siewnego odmian genetycznie zmodyfikowanych. Główny Inspektor Sanitarny bierze udział w procesie dopuszczania do obrotu i kontroli żywności genetycznie zmodyfikowanej. Wszystkie trzy resorty ściśle współpracują ze sobą w celu właściwego wypełniania zobowiązań nakładanych prawem unijnym i krajowym.

Zamknięte użycie GMO – to każde działanie polegające na modyfikacji genetycznej organizmów lub hodowaniu, przechowywaniu, transportowaniu, niszczeniu, usuwaniu lub wykorzystywaniu GMO w jakiegokolwiek inny sposób, podczas którego **są stosowane zabezpieczenia**, w szczególności w postaci zamkniętej instalacji, pomieszczenia lub innej fizycznej bariery, w celu efektywnego ograniczenia kontaktu GMO z ludźmi i środowiskiem.

Prace naukowe z użyciem GMO w systemach zamkniętych (np. laboratoriach) służą na rzecz skuteczniejszych działań w medycynie, farmacji i ochronie środowiska.

Zamierzone uwolnienie GMO do środowiska w celach doświadczalnych – to działanie polegające na zamierzonym wprowadzeniu do środowiska organizmów genetycznie zmodyfikowanych albo ich kombinacji, w celach doświadczalnych, **bez stosowania zabezpieczeń** mających na celu ograniczenie ich kontaktu z ludźmi i środowiskiem.

Działania te umożliwiają otrzymanie wyników, na podstawie których można orzec o bezpieczeństwie lub zagrożeniu ze strony danego organizmu modyfikowanego genetycznie na zdrowie ludzi oraz środowisko naturalne i poprzedzają wprowadzenie do obrotu produktów GMO.

Każdy z podmiotów chcący podjąć jakiegokolwiek działania z GMO zobligowany jest złożyć odpowiedni wniosek do Ministra Środowiska wraz z oceną zagrożeń mogących wynikać z użycia GMO oraz planem postępowania na wypadek awarii zagrażającej zdrowiu ludzi lub środowisku. Wzory wniosków stanowią załączniki do *rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 r. w sprawie określenia wzorów wniosków dotyczących zgód i zezwoleń na działania w zakresie organizmów genetycznie zmodyfikowanych* (Dz. U. Nr 87,

poz. 797). W postępowaniach przewiduje się udział społeczeństwa, regulowany przepisami o udziale społeczeństwa w postępowaniu z zakresu ochrony środowiska (ustawa Prawo ochrony środowiska i ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku). Przy Ministrze Środowiska działa Komisja ds. GMO, jako organ opiniotwórczo-doradczy w zakresie GMO.

Produkt GMO – to GMO lub każdy wyrób składający się z GMO bądź zawierający GMO lub kombinację GMO, który jest wprowadzany do obrotu lub wywożony za granicę bądź przewożony tranzytem przez terytorium RP.

Zasady wprowadzania do obrotu podlegają przepisom wspólnotowym i nie ma możliwości, aby poszczególne Państwa Członkowskie samodzielnie decydowały o wprowadzeniu bądź nie wprowadzeniu danego produktu. Na obszarze Wspólnoty w obrocie mogą znaleźć się tylko te produkty, dla których Komisja Europejska wydała pozytywną decyzję. Zasada ta dotyczy zarówno tych GMO, które mają być zastosowane jako żywność jak również przeznaczone do dalszej reprodukcji jako nasiona. **Produkt wprowadzany do obrotu musi być bezpieczny.** Przed jego autoryzacją przeprowadzana jest analiza **bezpieczeństwa dla zdrowia ludzi i dla środowiska**, a po wprowadzeniu do obrotu – produkt musi być **monitorowany i znakowany**. Wymogi te nie mają zastosowania do produktów GMO, w których **ilość GMO jest mniejsza niż 0,9%**, pod warunkiem, że zawartość ta jest niezamierzona lub technicznie nieunikniona. Proces autoryzacji każdego produktu GMO jest skomplikowany i trwa kilka, a nawet kilkanaście lat. Długa procedura ma na celu zagwarantowanie, że dany produkt nie zagraża zdrowiu człowieka, jest bezpieczny dla zwierząt i dla środowiska.

Żywność genetycznie zmodyfikowana – to żywność zawierająca, składająca się lub wyprodukowana z GMO. Jest ona wprowadzana do obrotu zgodnie z procedurą określoną w *rozporządzeniu (WE) nr 1829/2003 w sprawie genetycznie zmodyfikowanej żywności i paszy*. **Na etykiecie środka spożywczego produkowanego z lub z udziałem GMO musi się znaleźć jedna z następujących informacji:**

- „genetycznie zmodyfikowany”
- „wyprodukowany z genetycznie zmodyfikowanej np. kukurydzy”

- „zawiera genetycznie zmodyfikowaną np. soję”
- „zawiera składnik wyprodukowany z genetycznie zmodyfikowanych organizmów”

Określenie **pasza modyfikowana genetycznie** oznacza paszę zawierającą, składającą się lub wyprodukowaną z GMO.

Dodatkowe informacje na temat GMO, obowiązujących krajowych i wspólnotowych aktów prawnych, wniosków i decyzji wydanych przez Ministra Środowiska, znajdują się na stronie <http://gmo.ekoportel.pl> Rejestry GMO w Ministerstwie Środowiska są jawne, dostępne na stronie <http://gmo.mos.gov.pl>

Zmodyfikowane mikroorganizmy używane są w przemyśle, medycynie i w ochronie środowiska do wytwarzania nowych produktów lub w procesach przetwórczych. Zastosowanie znajdują do wytwarzania biomateriałów (biodegradowalne plastiki) i biopaliw z odnawialnych surowców, a także w bioremediacji (tj. technologii usuwania zanieczyszczeń, głównie substancji ropopochodnych z gleby i wód podziemnych). Ulepszany jest klasyczny sposób fermentacji, a zmodyfikowane drożdże używane są do produkcji piekarniczej, mleczarskiej, farmaceutycznej, browarniczej. Mikroorganizmy GMO używane są również do wytwarzania antybiotyków, witamin, białek i wielocukrów na użytek medycyny. Pierwsze zastosowania mikroorganizmów genetycznie modyfikowanych dotyczyły wytwarzania przez bakterie ludzkiej insuliny oraz ludzkiego hormonu wzrostu. Zastosowano do tego celu zmodyfikowane szczepy bakterii *Escherichia coli*. Jest to w tej chwili najczęściej wykorzystywana bakteria do produkcji obcych białek.

W przeciwieństwie do mikroorganizmów wykorzystywanie **zmodyfikowanych zwierząt** nie jest tak rozpowszechnione. Związane jest to z trudnościami w samym procesie modyfikacji zwierząt, który jest długi, skomplikowany i kosztowny. Modyfikacje zwierząt mają na celu uzyskanie zwierząt o pożądanym cechach w hodowli, uodpornienie na choroby. Obecnie zwierzęta GMO znajdują zastosowanie głównie w produkcji białek, enzymów, innych substancji wykorzystywanych w przemyśle farmaceutycznym, jako żywe bio-

reaktory. Modyfikowane w tym celu krowy, kozy, owce, wytwarzają w gruczołach mlecznych i wydzielają z mlekiem wykorzystywane w medycynie białka. Przykładem jest produkcja interleukiny-2, hormonu wzrostu (królik), antytrombiny (koza), laktoferyny (bydło). Zwierzęta GMO są również używane jako organizmy modelowe służące do testowania nowych metod leczenia niektórych chorób, m.in: otyłości, karłowatości, cukrzycy, przyspieszonego starzenia, chorób układu krążenia czy nowotworów.

Obecnie największe znaczenie gospodarcze mają rośliny GMO. Do podstawowych **roślin transgenicznych** uprawianych przemysłowo należą soja, kukurydza, bawełna i rzepak. Modyfikacje genetyczne roślin mają na celu wprowadzanie odporności na herbicydy, owady, choroby wywołane przez wirusy, bakterie, grzyby lub ulepszanie cech jakościowych. Pod względem typu transformacji genetycznej najczęściej dominuje cecha odporności na herbicydy (środki chwastobójcze) – 69%, a następnie geny z cechami odporności na fitofagi (organizmy roślinożerne) – 21%.

Rośliny genetycznie modyfikowane odporne na herbicydy (rośliny Ht) otrzymano poprzez wprowadzanie do nich genów, odpowiedzialnych za produkcję enzymów, które rozkładają herbicydy, dzięki czemu rośliny stają się na nie odporne. Nadanie roślinie odporności na herbicyd pozwala na jego stosowanie, bez obawy o zniszczenia uprawianej rośliny. Najczęściej uprawianą genetycznie zmodyfikowaną rośliną na świecie jest soja GTS-40-3-2 odporna na herbicyd Roundup.

Rośliny genetycznie modyfikowane odporne na owady (rośliny Bt) powstały poprzez przeniesienie do nich genów odpowiedzialnych za wytworzenie białek toksycznych dla owadów. Najpowszechniej wykorzystywane są geny pochodzące z bakterii *Bacillus thuringensis*. Gen bakteryjny koduje specyficzne białko – Cry, które jest toksyczne dla owadów. Rośliny transgeniczne, które produkują białko Cry, są w stanie ochronić same siebie przed atakiem określonych szkodników, co w konsekwencji przekłada się na zmniejszenie zużycia środków owadobójczych. Pierwszą uprawianą rośliną Bt był ziemniak odporny na stonkę, inne to bawełna i kukurydza.

Według danych ISAAA (Międzynarodowy Instytut Propagowania Upraw

Biotechnologicznych) z 2010 r., ponad 15 mln rolników prowadzi modyfikowane genetycznie uprawy w 29 krajach świata. Powierzchnia modyfikowanych genetycznie upraw wynosi 148 mln ha. Uprawy GMO wzrosły o 10% w stosunku do 2009 r. Największymi producentami roślin transgenicznych są Stany Zjednoczone, Kanada, Argentyna, Indie i Chiny. W USA uprawia się ponad połowę roślin zmodyfikowanych genetycznie, a w obrocie handlowym obok czterech najczęściej modyfikowanych genetycznie gatunków roślin, występują: genetycznie zmodyfikowana papaja, pomidory, melony, cykoria, kabaczek, lucerna, len i ryż. Argentyna i Brazylia to również potentaci w tej dziedzinie. Kanada, Indie, Chiny, Paragwaj i RPA mają kilkuprocentowy udział w uprawie GMO. W UE dopuszczone, przez **Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA)**, do uprawy są dwie rośliny. Jest to kukurydza zawierająca modyfikację genetyczną MON 810, odporna na omacnicę prosowiankę i ziemniak Amflora, przeznaczony do użytku przemysłowego (o zmienionym składzie skrobi). Ich bezpieczeństwo zostało przebadane przez. Uprawy tych roślin są prowadzone w 8 krajach UE, głównie w Hiszpanii.

Według danych ISAAA, często cytowanych w doniesieniach medialnych, od 2007 r., Polska dołączyła do grupy producentów roślin zmodyfikowanych genetycznie, wprowadzając na obszarze 3 tys. ha, uprawę genetycznie modyfikowanej kukurydzy.

Temat GMO dotyczy całego społeczeństwa nie tylko administracji, przemysłu, czy rolników. Z jednej strony panuje zachwyt nad nowymi możliwościami, jakie stwarzają genetyczne modyfikacje, z drugiej istnieje wiele obaw z tym związanych.

Potencjalne korzyści genetycznych modyfikacji...

- Możliwość produkcji tańszych i skuteczniejszych leków na bazie GMO lub z wykorzystaniem GMO. Produkcja nowych antybiotyków, przeciwciał oraz szczepionek jadalnych
- Ksenotransplantacje – stworzenie genetycznie zmodyfikowanych organów zwierzęcych nadających się na przeszczepy

- Uzyskanie roślin uprawnych odpornych na szkodniki, herbicydy i złe warunki atmosferyczne, co może spowodować poprawę opłacalności produkcji (tańsza produkcja przy wzroście plonów, możliwość wydajnej produkcji na terenach gdzie występuje deficyt żywności)
- Poprawa walorów organoleptycznych oraz zawartości składników odżywczych
- W uprawie roślin GMO upatruje się szansy na zmniejszenie problemów globalnych jak głód, emisja gazów cieplarnianych i zmiany klimatu

...i obawy z nimi związane

- Brak jednoznacznych wyników badań, potwierdzających nieszkodliwość produktów GMO na zdrowie ludzi. Hasła o nieszkodliwości żywności modyfikowanej genetycznie dla zdrowia ludzi są jeszcze naukowo nieuprawnione.
- Możliwość pojawienia się alergii po spożywaniu żywności genetycznie zmodyfikowanej (efekt wprowadzenia genów z innych organizmów)
- Niekontrolowane rozprzestrzenianie genów. Uwolnienie GMO do środowiska może powodować przekazanie materiału genetycznego innym organizmom lub rozmnożenie GMO, czego skutkiem może być powstanie krzyżówek międzygatunkowych nie występujących w przyrodzie – zagrożenie dla bioróżnorodności oraz genetycznej czystości gatunków
- Presja selekcyjna – pojawienie się „super chwastów” i „super patogenów”. Monokultura upraw Bt może, poprzez silną presję selekcyjną doprowadzić do wyselekcjonowania owadów odpornych na toksyny Cry. Jest to naturalny proces ewolucyjny, mutacje i dobór naturalny powodują pozostanie najlepiej przystosowanych osobników.
- Wpływ na organizmy niedocelowe (narażone owady niedocelowe – blisko spokrewnione ze szkodnikiem)
- Zdominowanie rynku przez duże koncerny biotechnologiczne – globalizacja. Dotyczy to głównie roślin, gdzie tylko kilka firm kontroluje dystrybucję ich materiału nasiennego. Uprawa roślin GMO może wymagać corocznego zakupu nasion lub licencji

u producenta nasion

- Wprowadzenie do obrotu i uprawy roślin GMO na teren Polski może zagrozić głównym priorytetem w rozwoju polskiego rolnictwa i strategii promocji eksportu polskich produktów rolnych

W społeczeństwie występuje również szereg wątpliwości natury etycznej.

Od chwili uchwalenia *ustawy z dnia 22 czerwca 2001 r. o organizmach genetycznie zmodyfikowanych* nastąpiły poważne zmiany w przepisach Unii Europejskiej z zakresu organizmów genetycznie zmodyfikowanych. Podstawowym założeniem uzasadniającym opracowanie nowej ustawy jest pełne dopasowanie polskiej normy prawnej do porządku prawnego dyrektyw Wspólnot Europejskich w zakresie GMO oraz spełnienie wytycznych zawartych w Ramowym Stanowisku Rządu RP dotyczącym organizmów genetycznie zmodyfikowanych, przyjętym przez Radę Ministrów w dniu 18 listopada 2008 r. Obecnie obowiązujące przepisy dotyczące GMO w Polsce nie regulują wszystkich kwestii związanych z GMO, a regulowanych prawem UE, tj.: sposób prowadzenia i rejestracji upraw roślin genetycznie zmodyfikowanych czy kontroli takich upraw (obowiązująca ustawa o GMO z 2001 r. nie reguluje tych zagadnień). Projekt nowej ustawy wdrażającej przepisy UE jest wciąż przedmiotem obrad sejmku. Zgodnie z projektem rządowym, w Polsce możliwe byłoby tworzenie stref wolnych od GMO na podstawie sąsiedzkiego porozumienia rolników. Dodatkowo przygotowana przez rząd ustawa gwarantowałaby bezpieczeństwo badań naukowych nad GMO i podwyższałaby standardy dostępu społeczeństwa do informacji o GMO. Ustawa pozostając w zgodzie z prawem UE, które nie dopuszcza obecnie krajowych zakazów obejmujących ograniczenie stosowania wszystkich GMO, które zostały dopuszczone do obrotu w UE (notyfikacja KE projektu rządowego z 2007r.), jednocześnie starzałaby szansę na realne wprowadzenie stref wolnych od GMO w Polsce.

Polskie Stanowisko w sprawie GMO jest sceptyczne. **Zgodnie z Ramowym Stanowiskiem Rządu RP w sprawie GMO z dn. 18 listopada 2008, Polska dąży do bycia krajem wolnym od GMO.**

Źródła:

Materiały szkoleniowe wydane w ramach kampanii informacyjnej „Wzmocnienie systemu informacji o środowisku w szczególności z zakresu bezpieczeństwa biologicznego”, realizowanej przez Ministerstwo Środowiska i Centrum Informacji o Środowisku w 2007 r.

Huma M. 2004: *GMO – otwarte drzwi i opór*. Zielone Brygady.

Pismo Ekologów. Nr 12(202)

Sękowski M., Gworek B. 2008: *Genetycznie modyfikowane organizmy w środowisku*. Monografia. IOŚ, Warszawa

Wrześniewska – Wal J. 2009: *Prawne aspekty wprowadzania do obrotu żywności genetycznie zmodyfikowanej*.

Postępy Nauk Medycznych 4, s. 310-316

Rośliny genetycznie zmodyfikowane. Uwarunkowania ekonomiczne i prawne Polsce.

Raport Izby Gospodarczej Handlowców, Przetwórców Zbóż i Producentów Pasz, Warszawa 2006 *Ramowe stanowisko Rządu RP dotyczące organizmów genetycznie zmodyfikowanych (GMO)*, przyjęte przez Radę Ministrów w dniu 18 listopada 2008 roku.

Ustawa z dnia 22 czerwca 2001 r. o organizmach genetycznie zmodyfikowanych (Dz. U. z 2007 r. Nr 36, poz. 233)

<http://gmo.ekoportal.pl>

<http://mos.gov.pl>



Fundacja Ochrony Wielkich Jezior Mazurskich
z siedzibą w Giżycku, ul. Nowowiejska 4a



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Olsztynie

Druk został sfinansowany ze środków
WFOŚiGW