

## [Akceptuję](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)  
[.net](#)  
[Innowacje](#)  
[Nauka](#)  
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Nowe technologie](#)

## GMO - za czy przeciw?

Działania te prowadzi się w celu polepszenia istniejącej już cechy, bądź nabycia przez organizm, nowej cechy, która będzie korzystniejsza. W 1994 roku przeprowadzono pierwszą uprawę zmodyfikowanej rośliny na skalę przemysłową, a w 1995 roku rozpoczęto uprawiać pierwsze na świecie zboża transgeniczne.

'**Novel food**' (nowa żywność) - produkty lub ich składniki, które nie były wykorzystywane jako produkty żywnościowe, powstały w wyniku nowych, wcześniej nie wykorzystywanych technologii, w tym także uzyskane dzięki technikom inżynierii genetycznej.

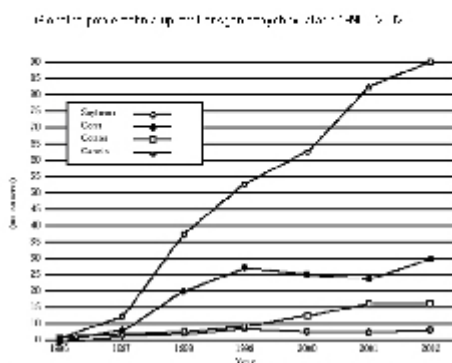
W roku 2000 na 44,2 milionach ha w 13 krajach na świecie uprawiano rośliny transgeniczne.

Organizmy te zawierały głównie takie cechy, jak: odporność na herbicydy, odporność na insekty oraz polepszenie plonowania. W 2000 roku 99% globalnej uprawy organizmów modyfikowanych genetycznie przypadło na: USA, Argentynę, Kanadę i Chiny. W skład upraw wchodziły: soja (58%), kukurydza (23%), bawełna (12%) oraz rzepak (7%). Obecnie odnotowuje się wzrost roślin posiadających cechę odporności na herbicydy, natomiast maleje uprawa roślin z cechą odporności na insekty.

Do roślin modyfikowanych genetycznie należą już przede wszystkim: soja, kukurydza, burak cukrowy, bawełna, rzepak, pomidor, ziemniak, proso, tytoń, ryż, pszenica, papaja, kawa, owoce cytrusowe, cukinia, papryka, rośliny ozdobne: petunia, mieczyk, narcyz, rośliny modelowe, itd.

Globalna uprawa roślin modyfikowanych genetycznie		(milion hektarów)				
	2001	%	2002	%	+/-	% Change
Sojowa	22.5	53	20.1	42	+2.2	+18
Warto	24.2	58	20.1	41	+2.5	+27
Orzech	10.8	23	10.1	12	0.0	—
Caraka	15.1	33	7.4	15	+2.2	+14
Styżak	0.1	0.1	0.1	0.1	—	—
Papaja	0.1	0.1	0.1	0.1	—	—
<b>Łącznie</b>	<b>42.6</b>	<b>100</b>	<b>47.9</b>	<b>100</b>	<b>5.1</b>	<b>18</b>

Source: GlobalView, 2002



Source: GlobalView, Global Access of Genetically Modified Crops, 2002, FAO, Rome, Italy. <http://www.fao.org/docrep/010/a0101e.htm>

## Główne cechy wprowadzane do roślin:

### 1. odporność na choroby i szkodniki:

- rośliny odporne na szkodniki (*Lepidoptera*, *Diptera*, *Coleoptera*), przykładem może tu być odporność na stonkę ziemniaczaną uzyskaną po wprowadzeniu genów z bakterii *Bacillus thuringiensis*, w wyniku czego, wytworzone związki nieszkodliwe dla człowieka, a toksyczne dla stonki - toksyny Bt, przyłączają się do receptorów w przewodzie pokarmowym owadów i powodują ich śmierć.
- rośliny odporne na choroby bakteryjne i grzybowe;
- rośliny odporne na choroby wirusowe (*S. tuberosum* odporny na wirus Y);

### 2. odporność na herbicydy:

- rośliny odporne na glifosat (Roundup);
- rośliny odporne na herbicydy fosfotricynowe (L-PPT);

### 3. cechy jakościowe i ilościowe:

- wzrost, rozwój, plonowanie (odmiany półkarłowate i karłowe zbóż);
- jakość plonu;

### 4. odporność na czynniki abiotyczne:

- stres wodny;
- stres tlenowy;
- metale ciężkie (rośliny do rekultywacji nieużytków przemysłowych);

- niskie temperatury (bawełna odporna na chłody, czy winna latorośl, uzyskane w USA).

#### 5. cechy żywieniowe:

- rośliny z owocami o zwiększonej trwałości (opóźnienie procesów dojrzewania owoców, pomidor „FlavrSavr” (*L. esculentum*), który wprowadzono na rynek amerykański w 1994 roku.; pomidory o zwiększonej ilości witaminy A;).
- rośliny z modyfikowanymi węglowodanami (intensyfikacja biosyntezy skrobi u ziemniaka, kształtowanie struktury polisacharydów – bezamyłowe ziemniaki, ziemniaki o wyższej zawartości skrobi; wprowadzenie nowych polisacharydów do roślin – np. fruktanów, u buraka cukrowego, czy ziemniaka).
- rośliny z intensyfikacją biosyntezy barwników karotenoidowych (wzbogacenie roślin w prowitaminę A u ryżu, lub synteza tych barwników w tkankach nie związanych wcześniej z fotosyntezą.)
- rośliny z modyfikowanymi białkami (zmiany zawartości poszczególnych aminokwasów w białkach, zmiany właściwości funkcjonalnych białek, wprowadzenie nowych białek, np. białka słodkie – owoce strefy umiarkowanej, białka sojowe, zwiększenie zawartości glutenu w pszenicy – lepsza jakość mąki, białka odporne na zamrażanie, czy w końcu usunięcie białek, które wywołują u ludzi reakcje alergii).
- usuwanie kofeiny;
- zmienianie składu chemicznego olejów roślinnych;

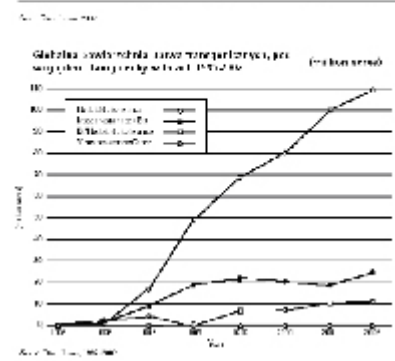
#### 6. inne cechy:

- rośliny o zmienionej płodności;
- rośliny nie wytwarzające nasion – partenokarpia (owoce cytrusowe);
- zwiększać odporność na warunki klimatyczne, transport i przechowywanie; (Np. pomidor ‘FlavrSavr’ odznacza się m.in. spowolnionym tempem mięknięcia i niższą zawartością wody.)

#### 7. cechy wykorzystywane przez farmację, medycynę i przemysł:

- rośliny transgeniczne jako źródło enzymów potrzebnych w przemyśle;
- otrzymywanie szczepionek, hormonów i leków w roślinach.

	1994	%	2002	%	%	% Change
Transgenic crops	100	0	125	11	25	25
Transgenic crops	100	0	125	11	25	25
Transgenic crops	100	0	125	11	25	25
Transgenic crops	100	0	125	11	25	25
Transgenic crops	100	0	125	11	25	25



#### Wytworzenie nowej cechy u roślin powoduje:

- wzrost plonów i polepszenie jakości produktu, pociąga to za sobą zmniejszenie powierzchni upraw, a tym samym zmniejszenie kosztów produkcji.
- wprowadzenie do roślin cechy odporności na choroby (grzybowe, bakteryjne i wirusowe) i szkodniki, powoduje to w konsekwencji zmniejszenie zużycia szkodliwych środków chemicznych –

np. pestycydów, co chroni tym samym inne zwierzęta (ptaki, pożyteczne owady – pszczoły, trzmiele).

- zmniejszenie erozji gleb, zmniejszenie zużycia nawozów sztucznych, np. rośliny zmodyfikowane genetycznie potrafiące wiązać azot atmosferyczny.
- produkcja zmodyfikowanych roślin przeznaczonych do rekultywacji nieużytków przemysłowych, np. hałdy, bądź roślin do oczyszczania wód.
- wprowadzenie takich cech, jak oporność na suszę, wysokie temperatury czy zasolenie, do roślin, ułatwia utrzymanie produkcji na odpowiednim poziomie i dostarczenia żywności w krajach, gdzie zaobserwowano negatywne skutki ocieplenia klimatu (efekt cieplarniany).
- w krajach, gdzie brakuje żywności, bądź jest wysokie zaludnienie, takie cechy jak wzrost plonów i polepszenie jakości produktu, będą likwidować głód.
- korzystnym zjawiskiem jest również tworzenie roślin zdolnych do produkcji szczepionek, hormonów, bądź innych związków wykorzystywanych w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym, obniża to koszty produkcji szczepionek i leków i ułatwia ich sposób podawania ludziom, w szczególności w krajach biednych.

Uprawa roślin GMO można określić trzema słowami: lepiej, szybciej i bardziej precyzyjnie.

Jednak z produkcją roślin transgenicznych i w ogóle organizmów modyfikowanych genetycznie (GMO), wiążą się nie tylko nadzieje, ale i pewne obawy. Część ludzi uważa organizmy, do których wprowadzono nowy gen z innego organizmu lub zmodyfikowano istniejący gen, za źródło zagrożenia dla środowiska i człowieka. Jest wielu sceptyków, mimo zapewnień naukowców, iż wszystko przeprowadza się zgodnie z panującymi ustaleniami.

### **Do ryzyka związanego z wykorzystaniem roślin zmodyfikowanych w komercyjnych uprawach zalicza się:**

- horyzontalny przepływ genów (transfer) pomiędzy gatunkami, tzn. rozprzestrzenianie się zmodyfikowanych genów na inne rośliny rosnące w sąsiedztwie, bądź na inne organizmy żywe;
- przejście genów warunkujących cechę odporności na herbicydy do chwastów, i powstanie w ten sposób „superchwastów”.
- ryzyko dla owadów zapylających kwiaty roślin zmodyfikowanych, np. osy, pszczoły, trzmiele, iż mogą paść ofiarą produktów genu Cry.
- zmiany, które mogą wystąpić w wyniku przepływu toksyn z roślin do gleby, a tym samym stworzyć zagrożenie dla egzystujących w niej zwierząt.
- niekorzystny wpływ na bioróżnorodność organizmów.
- prawdopodobne zakłócenia w ekosystemie, dotyczące kontroli biologicznej, zapylenia kwiatów, składu i żyzności gleb.
- sprawy etyczne stosowania w uprawie roślin transgenicznych.
- negatywny wpływ GMO na zdrowie człowieka, m.in. alergie, horyzontalny transfer genów, jedzenie obcego DNA, promotor wirusa mozaiki tytoniowej używany w tej branży, zmiana składników odżywczych.

Po przeprowadzonych badaniach i analizach w różnych krajach, zauważono, że istnieje negatywny wpływ stosowania roślin transgenicznych na takie organizmy, jak:

- *Danaus plexippus* – zwiększenie śmiertelności larw;
- *Papilio polyxenes* – brak odporności na pyłek transgenicznej kukurydzy;
- *Eulophus pennicornis* – negatywny wpływ na larwy pasożytujące na szkodnikach upraw;

Badania przeprowadzone przez rząd Wielkiej Brytanii na wpływ roślin transgenicznych na bioróżnorodność wykazały, iż nie jest on do końca pozytywny.

Wiele jest pytań i wątpliwości. Jednak okres dwudziestoparoletniej pracy nad organizmami genetycznie zmodyfikowanymi, zarówno roślinnymi, jak i zwierzęcymi, nie daje możliwości

konkretnych odpowiedzi na nurtujące pytania, nie tylko opinie publiczną, ale również samych naukowców. Potrzebny jest czas i praktyka. Nie należy jednak zakładać, że wszystko co nowe niesie wyłącznie negatywne skutki przyszłym pokoleniom i środowisku naturalnemu.

Wprowadzony w UE system zapewnienia jakości żywności HACCP (analiza zagrożeń i krytyczne punkty kontrolne) ma na celu ocenę możliwości występowania potencjalnych zagrożeń oraz ich eliminację, lub chociaż redukcję. Zastosowanie nowoczesnych udoskonalonych technologii na poziomie komórkowym ma prowadzić do produkcji żywności o najwyższej jakości.

### **GMO w Polsce**

W latach osiemdziesiątych podjęto pierwsze próby transformowania ogórka i zbóż we współpracy z Instytutem Maxa Plancka w Kolonii. Rośliny transgeniczne uzyskano pod koniec lat osiemdziesiątych w ICHB PAN w Poznaniu i w IHAR - Radzików w ramach prac międzyinstytutowej grupy badawczej, którą kierował profesor Andrzej Legocki. Były to modelowe *Nicotiana tabacum* i *Lotus corniculatus* zawierające geny markerowe uidA i nptII.

Pierwszej w Polsce transformacji roślin (ziemniaków) o dużym znaczeniu gospodarczym dokonał na początku lat dziewięćdziesiątych profesor Kazimierz Kleczkowski w Instytucie Biochemii i Biofizyki PAN w Warszawie. Następnie w latach 1993-94 dokonano transformacji ziemniaków w IBB PAN we współpracy z IHAR oraz pszenżyta, a potem pszenicy i żyta w IHAR w Radzikowie. Dokonano również transformacji ogórków i pomidorów w Katedrze Genetyki i Hodowli Roślin SGGW we współpracy z IBB PAN, pszenicy w IBB PAN i w Ogrodzie Botanicznym PAN, a także gerbery w Instytucie Sadownictwa i Kwaciarnictwa w Skierniewicach. Rośliny transgeniczne rzepaku uzyskano w Instytucie Genetyki Roślin PAN w Poznaniu i w Poznańskim Oddziale IHAR.

Pierwsze w Polsce doświadczenia polowe z transgenicznymi roślinami zostały prowadzone w 1997 r. Dotyczyły kukurydzy, ziemniaków i buraków pastewnych. W sierpniu 1997 r. wysiano na polskie pola pierwszy transgeniczny rzepak. Zespół prof. A. B. Legockiego w Poznaniu otrzymał sałatę zawierającą jadalną szczepionkę przeciwko wirusowemu zapaleniu wątroby. Natomiast zespół prof. P. Borowicza i prof. A. Płucienniczaka z Warszawy opracował metodę produkcji gensuliny, czyli ludzkiej insuliny przez bakterie. Należy również wspomnieć, iż zespół prof. S. Malepszego i prof. K. Niemirowicz -Szczytt z Warszawy otrzymał słodkie ogórki i pomidory poprzez wprowadzenie genu białka - taumatyny do genomu tych warzyw.

Prawo dotyczące GMO to w różnych krajach wygląda rozmaicie. W USA produkt transgeniczny musi uzyskać dopuszczenie FDA (Food and Drug Administration), nie ma jednak wymogu dotyczącego oznaczania produktu jako zmodyfikowanego genetycznie, chyba że istotnie różni się pod względem składu chemicznego od produktu konwencjonalnego. W Unii Europejskiej znany jest cały szereg dyrektyw i innych aktów prawnych UE szczegółowo określających zagadnienia związane z GMO. Wskazują one między innymi na konieczność prowadzenia badań toksykologicznych i żywieniowych, określają dozwolone praktyki inżynierii genetycznej i warunki ich patentowania. Do lat 90-tych w Stanach Zjednoczonych wydano tysiące zezwoleń na eksperymenty polowe z roślinami transgenicznymi, w Europie kilkaset, a w Polsce zaledwie kilka.

W 1997 roku Polski parlament przyjął ustawowe zapisy dotyczące kontroli i znakowania organizmów modyfikowanych genetycznie. Od kwietnia 2000 roku rozporządzenie ministra wymaga od producentów znakowania żywności genetycznie modyfikowanej. Według obowiązującej ustawy z dnia 11 maja 2001 r. o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia - Dz.U. nr 63, poz. 634 oraz ustawy z 22 czerwca 2001 r. o organizmach genetycznie zmodyfikowanych producent ma obowiązek

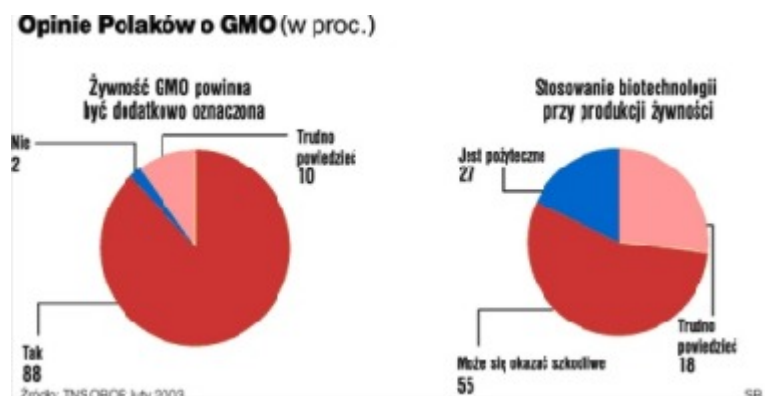
informowania o tym, że produkt zawiera organizmy genetycznie modyfikowane, jeżeli ich zawartość w produkcie lub jego składnikach przekracza 1 proc. W przypadku, gdy żywność składa się z organizmów genetycznie modyfikowanych, zawiera białka lub DNA z tych organizmów, na etykiecie oraz w dokumentach towarzyszących takiej żywności musi znaleźć się następująca informacja: „ten produkt zawiera organizmy genetycznie modyfikowane”. W przypadku składnika żywności powinna widnieć informacja: „składnik genetycznie modyfikowany”. Konsument ma prawo wiedzieć co kupuje, jak również ma prawo wyboru, pomiędzy żywnością wyprodukowaną przy użyciu dotychczasowych metod a żywnością modyfikowana genetycznie.

7 sierpnia 2003 roku weszły w życie nowe przepisy, na mocy których sprzedaż produktów GMO przeznaczonych do zamkniętego użycia została uproszczona. Importer nie ma obowiązku uzyskania pozwolenia na obrót produktami GMO. Placówki naukowe planujące pracę z produktami GMO nadal mają obowiązek uzyskania pozwolenia na zamknięte użycie produktów GMO, zwolnione jednak zostały z opłaty skarbowej (Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 sierpnia 2003 r. w sprawie sposobu i trybu postępowania dotyczącego nowej żywności (Dz.U. z 2003 r. nr 130 poz. 1187)).

Od 1 maja 2004 w Polsce zaczęły obowiązywać unijne regulacje dotyczące problemu GMO. Stanowią one o konieczności odpowiedniego oznakowania żywności zawierającej więcej niż 1 proc. GMO. Niestosowanie się do tych uregulowań ma za sobą pociągać konsekwencje karne. Niestety, jak wynika z przeprowadzanych wielokrotnie badań, producenci nader często nie informują swoich klientów o domieszkach GMO zawartych w oferowanych przez nich towarach. Udowodniła to m.in. ogólnopolska kampania prowadzona przez Społeczny Instytut Ekologiczny p.t. „Czy wiesz co jesz – masz prawo wyboru.” Taki stan rzeczy potwierdził również opublikowany przez Małopolską Unię Rolnictwa Ekologicznego oraz The Northern Alliance for Sustainability (ANPED) raport p.t. „Co na obiad mam? Genetycznie zmodyfikowana żywność i Rośliny uprawiane w Polsce.” Z raportu wynika, że większość produktów zawierających GMO trafia na polski rynek nielegalnie. Dotyczy to przede wszystkim importu z USA i Kanady.

W marcu bieżącego roku Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych ujawniła wyniki kontroli przeprowadzonych w pierwszych trzech kwartałach 2003 roku. Podczas kontroli zostało przesłędzonych 85 przedsiębiorstw, które importują i dystrybuują surowce, zajmują się przetwórstwem i obrotem hurtowym gotowych wyrobów rolno-spożywczych. Potwierdziły one przypuszczenia o nienależytym informowaniu konsumentów przez producentów. Wykryto wiele błędów. 34 przedsiębiorstwa nie informowały o zawartości GMO w artykułach rolno-spożywczych wprowadzanych do obrotu. Większość Polaków uważa, że produkty zawierające GMO powinny być dokładnie oznaczane, dzięki czemu klient będzie miał możliwość wyboru odpowiedniego dla siebie produktu. Wybór jednak często bywa niemożliwy.

Jaka nas zatem czeka przyszłość? Czy obawa przed transgenicznymi organizmami weźmie górę nad entuzjazmem, z którym można by witać nowe życie?



## **Agnieszka Kotnis**

[Chcesz o tym porozmawiać na FORUM? http://laboratoria.net/technologie/3195.html](http://laboratoria.net/technologie/3195.html)

**Informacje dnia:** [Międzynarodowy Dzień Piwa i Piwowara Ryzyko zakażenia się COVID-19 w pociągach Warto chronić pasożyty? Obiecująca szczepionka przeciwko boreliozie Śląski Uniwersytet Medyczny w badaniach WHO nad COVID-19 Minister nauki przyznał Diamentowe Granty](#)  
[Międzynarodowy Dzień Piwa i Piwowara Ryzyko zakażenia się COVID-19 w pociągach Warto chronić pasożyty? Obiecująca szczepionka przeciwko boreliozie Śląski Uniwersytet Medyczny w badaniach WHO nad COVID-19 Minister nauki przyznał Diamentowe Granty](#)  
[Międzynarodowy Dzień Piwa i Piwowara Ryzyko zakażenia się COVID-19 w pociągach Warto chronić pasożyty? Obiecująca szczepionka przeciwko boreliozie Śląski Uniwersytet Medyczny w badaniach WHO nad COVID-19 Minister nauki przyznał Diamentowe Granty](#)

## **Partnerzy**