

# **Uwagi o wprowadzaniu do rolnictwa w Polsce odmian roślin genetycznie zmodyfikowanych**

**Stefan Malepszy**

*Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin*

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego*

*02-776 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159*

*e-mail: stefan\_malepszy@sggw.pl*

**Słowa kluczowe:** akceptacja społeczna, badania naukowe, korzyści ekonomiczne, odmiany genetycznie zmodyfikowane, polityka rolna

## **Wprowadzenie**

---

Termin organizm zmodyfikowany genetycznie (GMO – Genetically Modified Organism) odnosi się do organizmów o nowych właściwościach, powstałych w wyniku zastosowania metod inżynierii genetycznej. Z definicji wynika, że wyróżnikiem GMO jest sposób powstania/uzyskania nowej właściwości (cechy) zwanej też bardziej potocznie modyfikacją. Sposób ten odróżnia się od innych, umownie nazwijmy dotychczas stosowanych tym, że do genomu ulepszanej odmiany zostaje wprowadzony określony fragment informacji genetycznej, zwany transgenem lub konstrukcją genową. Transgen jest zbiorem kilku różnych, precyzyjnie wybranych elementów, skomponowanych w taki sposób, aby nowa właściwość organizmu była zgodna z oczekiwaniami.

GMO mogą mieć zastosowanie w różnych działach rolnictwa [16, 17]. Natomiast w produkcji roślinnej w zasadzie sprowadza się je do postępu odmianowego, czyli używania do uprawy nowych odmian. Wprowadzanie odmian genetycznie zmodyfikowanych (GM) do uprawy wykazuje niezwykłą dynamikę. Pierwszą odmianę wysiano w 1995 roku, a w roku minionym globalnie areał uprawy przekroczył 90 mln ha. Charakterystyczne, że odmiany GM są uprawiane prawie wyłącznie poza Unią Europejską (UE). Jest to wynik określonej polityki gospodarczej i sprzeciwu wobec obecności GMO w rolnictwie, a szczególnie w produkcji żywności, demonstrowanych w UE, a także w Polsce. I chociaż ostatnim czasie UE zadecydowała o usunięciu swoistego moratorium na dopuszczenie wielu odmian GM do uprawy, to jednocześnie w wielu regionach wzmożyły się protesty przeciwko obecności odmian

GM w rolnictwie i pojawił się w nich nowy element polegający na domaganiu się tworzenia obszarów wolnych od GM. Również w Polsce Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi mocno i energicznie zaangażowało się w ten nurt i podjęło nie tylko działania zmierzające do wykluczenia obecności GMO w rolnictwie, ale także wprowadziło zakaz badań nad GMO, a nawet nad produktami z nich otrzymanymi w podległych sobie instytutach naukowych [13]. Jednocześnie w literaturze przedstawiono dobrze udokumentowane dane dotyczące efektów ekonomicznych wprowadzenia odmian GM do rolnictwa, co pozwala realnie spojrzeć na znaczenie, jakie mogą one mieć w gospodarce.

Sytuacja dotycząca GMO stała się bardzo zagmatwana i złożona. Splotły się w niej bowiem interesy grup o różnych poglądach na rozwój rolnictwa z twardą walką o rynek i maksymalizacją dochodów przez firmy biotechnologiczne z jednej strony oraz polityką rolną i innowacyjną z drugiej strony a stanem społeczeństwa. Artykuł niniejszy ma na celu wskazanie konkretnych powodów negowania znaczenia odmian GM. Powinno to ułatwić zajmowanie racjonalnego stanowiska w sporze o ich obecność w rolnictwie. W niniejszym artykule są używane określenia: firma biotechnologiczna – w odniesieniu do firm dysponujących GMO i firma hodowlana – w stosunku do tych podmiotów, które tworzą nowe odmiany, ale technologią GMO nie dysponują.

## **Odmiany genetycznie zmodyfikowane (GM) wprowadzone do rolnictwa**

---

Dotychczas wprowadzono do uprawy odmiany GM szesnastu gatunków roślin [17]. Mają one następujące modyfikacje (nowe właściwości): tolerancja na któryś z czterech herbicydów, odporność na niektóre szkodniki i wirusy chorobotwórcze, wolniejsze dojrzewanie owoców, wolniejsze starzenie się kwiatów ciętych, zmieniona barwa kwiatów, polepszona wartość odżywcza przez zwiększenie zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych w nasionach, polepszona wartość odżywcza przez zwiększenie zawartości prowitaminy A i aminokwasów egzogennych. Modyfikacje te występują najczęściej jako pojedyncze cechy, rzadziej jako dwie zmienione właściwości. Liczba odmian GMO znajdujących się w uprawie wynosi około 80. Niektóre z nich, jak np. pierwsza odmiana wprowadzona do rolnictwa w USA 'FlavrSavr®', pomidory o wolno dojrzewających owocach zostały już wycofane z rejestru na skutek niezadowalającego plonowania. Fakt ten jest przez przeciwników GMO podnoszony jako dowód słabości odmian GM w ogóle, ale mieści się w procesie nazywanym rotacją odmian, znanym i akceptowanym przez fachowców.

## **Stosunek do GMO jest wypadkową wielu czynników, nie zawsze obiektywnych**

---

### Stosunek hodowców nowych odmian

Technologia wytwarzania odmian GM zrewolucjonizowała zasady wprowadzania postępu biologicznego. Owa rewolucyjność wynika głównie z możliwości kreowania odmian na zamówienie, to znaczy o dokładnie zaplanowanej właściwości i w określonym (znacznie krótszym niż do tej pory) czasie. Takie możliwości są w zasadzie spełnieniem marzeń wielu pokoleń hodowców i należałoby sądzić, że przyjmą oni tę technologię z entuzjazmem. Tymczasem część hodowców stała się szybko przeciwna odmianom GM, a inni zaczęli odnosić się do nich z dużą rezerwą. Przyczyną bezpośrednią takiej reakcji były warunki prawne i techniczno-organizacyjne, towarzyszące technologii GMO w ogóle. W przypadku tych pierwszych chodzi o ścisłą ochronę patentową, stosowaną wobec GMO, albowiem są nią objęte wszystkie składniki technologii GMO, począwszy od transgenu i jego elementów, poprzez sposób wprowadzenia transgenu do ulepszanej odmiany, a skończywszy na samej odmianie. W konsekwencji odmian GM nie można także używać jako źródła zmodyfikowanej cechy przy wytwarzaniu odmian własnych (co w przypadku hodowli roślin jest normą). Ponadto dotychczasowy warsztat służący wytwarzaniu odmian staje się w większej części nieprzydatny. Oznacza to konieczność zmiany podstawowych przyzwyczajień i warsztatu pracy oraz przyjęcia nowych reguł, znanych do tej pory głównie z produkcji przemysłowej. Najbardziej dokuczliwe są chyba skutki mentalne związane ze zmianą roli realizatorów postępu hodowlanego [17]. Zanika bowiem pozycja hodowcy, przynajmniej w dotychczasowym rozumieniu, jako pomysłodawcy i realizatora koncepcji wytwarzania nowej odmiany, a zadania te są rozdzielone na dwa gremia. Jednym jest podejmujący decyzję zarząd firmy, a drugim biotechnolodzy, którzy najpierw decyzję przygotowują od strony techniczno-organizacyjnej, a później są jej realizatorami. Natomiast głównym decydentem jest zarząd firmy, który podejmuje decyzję po dokładnej analizie ekonomicznej i technicznej z uwzględnieniem strategii rozwoju firmy.

Firmy hodowlane skorzystałyby ochoczo z dostępu do wielu transgenów lub odmian, ale najczęściej nie są przygotowane do spełnienia zobowiązań wynikających z ochrony własności intelektualnej. Prowadzenie przez firmy biotechnologiczne kampanii reklamujących walory odmian GM zaostriżyło konkurencję. A ponieważ walory większości odmian GMO potwierdziły się w praktyce, to firmy biotechnologiczne zyskały zwolenników wśród producentów i przewagę ekonomiczną. W ten sposób ostatecznie utrwalił się z jednej strony podział na tych, którzy mają w swojej ofercie atrakcyjniejsze GMO i tych którzy nimi nie dysponują, a z drugiej zaostriżył się konflikt interesów.

## Stan społeczeństwa – stosunek konsumentów

Wśród konsumentów przeważają postawy rezerwy i/lub negacji. Są one oparte na obiegowej opinii o szkodliwości oddziaływania GMO w ogóle, a w szczególności GMO używanych jako żywność lub służącej do jej wytworzenia. Głównym źródłem tej postawy jest agresywna argumentacja tych środowisk, które z powodów fundamentalnych lub koniunkturalnych są przeciwne używaniu GMO. Dodatkowo wpływ tej argumentacji znajduje podatny grunt w stosunkowo nikłej wiedzy o istocie GMO. Jak wynika bowiem z badań Eurobarometru, jedna trzecia społeczeństwa nie wie czym jest GMO (choć twierdzi, że wie), a prawie drugie tyle przyznaje że nie wie. Tym samym zajmowanie stanowiska przez 2/3 osób jest pozbawione podstaw merytorycznych. Wyniki badań ankietowych wskazują, że 55% społeczeństwa polskiego uważa za szkodliwe zastosowanie biotechnologii (utożsamianej z GMO) do produkcji żywności, a 27% za pożyteczne, podczas gdy badania w tym zakresie popiera 43% społeczeństwa [22]. Natomiast za najbardziej pożyteczne Polacy uznają używanie mikroorganizmów GMO w ochronie środowiska (65% aprobaty) oraz do wytwarzania leków (58% aprobaty). Wskazuje to, że akceptowalność GMO jest zróżnicowana w zależności od celu, w jakim są stosowane, i dla niektórych celów jest nawet większość zwolenników, ale najniższy stopień akceptacji pozostaje przy przeznaczeniu na cele żywnościowe.

W społeczności europejskiej ma także miejsce spadek zaufania do żywności uzyskiwanej metodami przemysłowymi, kojarzonymi się z ponadnarodowymi korporacjami. Jest to głównie efekt technologicznych zaniedbań, jakie miały miejsce w ostatnim piętnastoleciu i znanych jako choroba wściekłych krów czy afera dioksynowa. W opinii obiegowej te same korporacje są identyfikowane z odmianami GM, co zresztą jest umiejętnie sterowane przez przeciwników GMO.

## Stan wiedzy rolników w Polsce

W tej sprawie właściwie nie ma dokładnych danych pochodzących z instytucji zajmujących się badaniem opinii społecznej. Moje obserwacje pochodzą ze spotkań w sprawie ustanowienia obszarów wolnych od GMO, zorganizowanych przez Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego na początku 2005 i Urząd Marszałkowski Województwa Opolskiego na początku 2006 roku oraz kilku innych spotkań. Pozwalają one stwierdzić, że większość rolników jest przeciwko odmianom GM, powielając opinie środowisk i organizacji będących z założenia przeciwnikami odmian GM, i wyraża opinię o ich szkodliwości. W mniejszości (ca. 40%) są ci, którzy reprezentują pogląd „obojętne czy odmiany GM czy inne, najważniejsze, aby to były odmiany najlepsze”. Większość rolników nie akceptuje także „pełnego uzależnienia od dostawcy nasion”, wyrażającego się koniecznością corocznego odnawiania materiału siewnego, co burzy kilka przyzwyczajęń, między innymi uniemożliwia wymianę międzysąsiedzką.



Charakterystyczne jednak, że podstawą tych opinii nie są własne doświadczenia z uprawą odmian GM, a tylko subiektywne relacje jednej strony, to jest przeciwników upraw GM. Rolnicy lub organizacje producenckie w Polsce powinny mieć możliwość skorzystania z walorów tych odmian GM, które nadają się do uprawy w warunkach naszego kraju. Powinny móc wypowiedzieć się w tej sprawie po doświadczeniach porównawczych, na przykład w ośrodkach postępu rolniczego.

## Stosunek polityków

Większość polityków regionalnych w Polsce powiela opinie przeciwników odmian GM głosząc tezę – „GMO jest szkodliwe” lub „nie wiemy czy GMO jest nieszkodliwe”, czyli uprawiajmy to, o czym wiemy że szkodliwe nie jest, w domyśle są to odmiany non-GM. Charakterystyczne, że wykazują jednocześnie minimalną gotowość do rzeczowej dyskusji na ten temat. Postawa ta ma umocowanie w dwóch faktach: 1. Rolnictwo polskie (europejskie także) wytwarza żywności pod dostatkiem i wydaje się, że może obejść się bez GMO; 2. Rzesza rolników z gospodarstw małych, dających ok. 30% produkcji rynkowej jest prawie sześciokrotnie liczniejsza od pozostałych, dających 70% produkcji; tymczasem tylko ci ostatni są w stanie (głównie ze względów finansowych) korzystać z GMO. Podstawą zachowania się polityków jest zatem cyniczna i doraźna kalkulacja polityczna i stąd zrozumiałe dlaczego sprawa GMO jest tak nagłaśniana w okresach przedwyborczych. Z powodów oczywistych nie może ona jednak usprawiedliwiać braku bądź unikania meritum, chociażby dlatego że niebawem (jeżeli rolnictwo będzie musiało sprostać konkurencji) będzie trzeba zmieniać zdanie. Wtedy trzeba będzie tej licznej rzeszy rolników, którą obecnie utwierdza się w przekonaniu o szkodliwości odmian GM, mówić coś zupełnie innego. Czy na tym powinna się opierać edukacja zawodowa rolników?

## Inne czynniki decydujące o stosunku do GMO

Stosunek do GMO zawiera w sobie kilka fundamentalnych pytań o oblicze rolnictwa wobec wielu zmian o charakterze globalnym. Ich wyrazem są między innymi nasilający się antyamerykanizm i antyglobalizm oraz spadek zaufania do technologii oferowanych przez wielkie korporacje – nie tylko przemysłu żywnościowego. Największy potencjał badawczy oraz kapitał w zakresie biotechnologii znajdują się w USA. Jednocześnie firmy amerykańskie wykazują największą aktywność we wprowadzaniu GMO oraz uznały GMO za strategiczny kierunek swoich działań. W USA dokonano się także, w drugiej połowie lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych, przemieszczenie kapitału z wielkich koncernów chemicznych do biotechnologii. W jego ramach wiele znanych firm hodowlano-nasiennych zostało wchłoniętych przez firmy chemiczne i powstałe korporacje zaangażowały się przede wszystkim w biotechnologię, w tym we wprowadzanie do rolnictwa odmian GM.

Roczne obroty przemysłu hodowlano-nasiennego w UE są szacowane na 5,3 mld €, co stanowi blisko 20% wartości globalnej. Warto zaznaczyć, że przemysł hodowlano-nasienny wydaje 12–15% swoich rocznych obrotów na badania i rozwój, co sprawia, że jest to jeden z sektorów najbardziej skierowanych na innowacyjność. Jednocześnie w Polsce sektor ten w swej olbrzymiej większości korzysta z dotacji budżetowej i nie jest przygotowany do partycypacji w finansowaniu badań. Te zaniedbania w zakresie aktywnej polityki wobec rodzimych firm hodowlano-nasiennych są już brzemiennie w skutkach, a przyszłość może okazać się jeszcze bardziej dotkliwa, by nie powiedzieć dramatyczna.

## Co naprawdę wiemy o odmianach GM?

---

### Bezpieczeństwo korzystania z odmian GM

W odniesieniu do odmian GM znajdujących się w uprawie nie wykazano dotychczas efektów powodujących zagrożenie, pomimo specjalnych wymagań, jakie postawiono w ramach tzw. biobezpieczeństwa.

Pytanie o bezpieczeństwo stosowania odmian GM dotyczy w zasadzie dwóch sfer: żywności i środowiska. Obecnie od podmiotu wprowadzającego odmianę GM do rolnictwa i obrotu jest wymagane spełnienie szeregu dodatkowych wymagań, w porównaniu do non-GMO. Wymagania te, w niektórych szczegółach, są zróżnicowane w zależności od kraju. Regulacje amerykańskie są przez podmioty odbierane jako przychylne dla technologii GMO, natomiast przepisy UE jako restrykcyjne. UE z jednej strony określiła odmiany GM jako „nową żywność”, wobec której należy stosować dodatkowe badania sprawdzające, ale jednocześnie postanowiła wykorzystać sytuację z GMO jako bodziec do opracowania nowych zasad w sferze bezpieczeństwa żywnościowego w ogóle, które byłyby bardziej kompleksowe i uwzględniały w znacznie większym stopniu współczesny stan wiedzy w zakresie nauk biologicznych. Miałyby one bazować na najnowszych zdobyczach wiedzy, obejmujących szczególnie nutrigenomikę i związane z nią nauki szczegółowe [14]. Jednak ten drugi aspekt stanowiska UE, po pierwsze nie jest do końca czytelny w odbiorze społecznym, powodując wrażenie zwlekania, a po wtóre wymaga dłuższego czasu do realizacji.

### Co zmienia się w zasadach produkcji?

Przepisy obowiązujące w UE i Polsce sprawiają, że korzystanie z odmian GM wymaga od producenta respektowania kilku warunków, które są inne od dotychczasowych. Po pierwsze rolnik nie może rozmnażać odmiany, co najwyżej może to czynić wyłącznie na cele wewnętrzne własnego gospodarstwa. Dla każdej innej

produkcji musi zatem odnawiać, czyli kupować materiał siewny. W ten sposób jest likwidowane jedno z podstawowych przyzwyczajzeń rolnika, jakim jest swobodne dysponowanie nasionami. Po drugie, wyznaczona została progowa (minimalna) zawartość produktu GMO w produktach non-GMO, wynosząca 0,9%. Powoduje to konieczność kontroli nie tylko produktów, ale i nasion, jak też zapewnienie takich warunków uprawy, przechowywania i przetwarzania, które nie spowodują przekroczenia wartości progowej. Jednocześnie po stronie rolnika pozostaje konieczność zapobiegania przekrzyżowaniu i/lub zamieszaniu nasion. Dla produkcji towarowej pojawiają się zatem nowe obowiązki, polegające na respektowaniu zasad zapewnienia warunków odpowiedniego stopnia czystości. Wymaga to między innymi, szczególnie u gatunków obcopylnych, zapewnienia odpowiedniej izolacji przestrzennej oraz uzgodnień międzysąsiedzkich. Jest to zagadnienie nazwane koegzystencją i dla rolnictwa nie jest ono sprawą nową, albowiem podobne rygory istnieją od dawna przy produkcji nasiennej poszczególnych gatunków roślin uprawnych i należałoby je w znacznym stopniu przenieść, i/lub zweryfikować w odniesieniu do sytuacji z GMO. Wymagało by to odpowiednich badań, najczęściej uzupełniających i uaktualniających przepisy stosowane dotychczas w produkcji nasiennej. To ostatnie zostało już zresztą w dużym stopniu zrealizowane przez niektóre kraje członkowskie UE (na przykład dla kukurydzy w Czechach, by nie szukać daleko). Stworzenie tych zasad opartych na badaniach wykorzystujących odpowiednie metody biologii molekularnej przyniosłoby z pewnością sporo korzyści dodatkowych.

Związana z odmianami GM konieczność śledzenia czystości i tożsamości odmianowej już od etapu produkcji miałaby kilka niezaprzeczalnych walorów, między innymi ułatwiałaby ustalenie partycypacji odmian. Do tej pory był to duży problem, o bardzo wielorakich skutkach negatywnych – począwszy od respektowania oczekiwań konsumenta oraz utrzymania odpowiedniego poziomu technologicznego (przez producenta, hurtownika i przetwórcę), a na rozliczeniach finansowych i polityce rolnej kończąc. Korzystanie z odmian GM wymogłoby zatem przestrzeganie zasad należących do „dobrej praktyki” i usunęło problemy, uznawane raczej za wstydlive.

### Korzyści ekonomiczne z uprawy odmian GM

W stosunku do właściwości występujących u odmian GM dotychczas uprawianych uzyskano ostatnio dość pełne dane pozwalające ocenić znaczenie gospodarcze. Dane te dotyczą: strony ekonomicznej (w tym podziału korzyści pomiędzy producenta i właściciela odmiany), zmniejszonego zużycia środków chemicznych i oleju napędowego, zwiększenia wysokości plonu oraz zmniejszonej emisji gazów cieplarnianych. Podstawą większości z nich są dane doświadczalne, a pozostałe przedstawiają symulację w odniesieniu do warunków innego kraju. Otóż wg badań z 2001 roku uprawa odmian GMO u ośmiu gatunków dała producentom zwyżkę plonów wynoszącą 2 mln ton, co dzięki zmniejszeniu zużycia pestycydów o 23 mln kg przyniosło oszczędności rzędu 1,2 miliarda dolarów w kosztach produkcji [20]. Inne



badania z 2004 roku dotyczące uprawy odmian soi tolerancyjnych na herbicydy w latach 1995–1998 wykazały oszczędności w zużyciu herbicydu od 0 do 10% w zależności od roku, obszaru i stopnia zachwaszczenia [12]. Producenci podkreślali, że główną przyczyną ich decyzji o uprawie odmian GM były łatwość i elastyczność w zwalczaniu chwastów. Wnioski te są zbieżne z wynikami podobnych kilkuletnich badań przeprowadzonych przez Departament Rolnictwa USA (USDA). W przypadku kukurydzy i bawełny istnieją opracowania przyznające zgodnie, że wprowadzenie odmian GM z odpornością typu Bt na owady zmniejszyło zużycie pestycydów w latach 1996–2004 o 8 mln kg [21].

Symulacja niektórych danych do warunków europejskich pokazała, że gdyby 12 krajów spośród EU-15 wprowadziło odmiany GM kukurydzy, buraka cukrowego i ziemniaków tylko na połowie powierzchni uprawy, nastąpiłby wzrost plonowania o 7,8 mln ton, co jest równoważne ca 1,0 mld € [2, 19]. Zmniejszyłoby się także zużycie pestycydów o 9,8 mln kilogramów. Inne badania wskazują, że jeżeli Europa wprowadziłaby odmiany GM na połowie powierzchni uprawy rzepaku, buraka cukrowego, kukurydzy i bawełny, wtedy oszczędności polegałyby na zmniejszeniu o 14,5 mln kg zużycia pestycydów, 20,5 mln litrów oleju napędowego oraz redukcji ilości dwutlenku węgla uwolnionego do środowiska o 73000 ton [11, 12]. Z danymi tymi korespondują inne, dotyczące uprawy odmian GM buraka cukrowego w Anglii i Niemczech, wskazujące na znacząco mniejsze zużycie energii i mniejszą emisję dwutlenku węgla. Wprowadzenie buraków cukrowych tolerancyjnych na herbicydy byłoby korzystne także dla rolników w Irlandii. Również wprowadzenie odmian GM pszenicy ozimej, jęczmienia jarego i ziemniaków odpornych na patogeny grzybowe zmniejszyłoby koszty po stronie rolnika oraz zwiększyło plony i zmniejszyło zużycie pestycydów [2]. Inne badania wskazują, że na skutek nie wprowadzenia odmian buraka cukrowego tolerancyjnych na herbicydy belgijscy plantatorzy stracili w latach 1996–2000 około 15 mln € [3]. W Hiszpanii w latach 1998–2003 uprawa na 25 000 ha odmian GMO kukurydzy Bt przyniosła korzyści w wysokości 15,5 mln €. Złożyło się na to wyższe plonowanie i zmniejszone zużycie pestycydów [6].

Dane z Hiszpanii dotyczące uprawy kukurydzy Bt wskazują, że dwie trzecie korzyści finansowych pozostało u producentów, a jedna trzecia w firmach biotechnologicznych. Podobne badania z Węgier z 2005 roku sugerują, że 65% korzyści finansowych trafia do producenta, a 35% do firm [10]. Podział tych korzyści waha się w zależności od gatunku rośliny i dla odmian GM tolerancyjnych na herbicydy wynosi odpowiednio rolnik/firma 73% i 27% dla kukurydzy po 50% dla buraka cukrowego oraz 61% i 39% dla rzepaku [7, 8].

Dane dotyczące znaczenia gospodarczego odmian GM zostały potwierdzone przez analizę dokonaną dla warunków rolnictwa polskiego [4]. Podstawą tych analiz były wyniki dotychczasowych doświadczeń polowych przeprowadzonych w Polsce i symulacja danych z krajów o warunkach przyrodniczych podobnych do naszego rolnictwa.

Powyższe dane wskazują, że uprawa odmian GM przynosi bezpośrednie i odczuwalne korzyści finansowe, które: po pierwsze są zróżnicowane w zależności od zmo-



dyfikowanej cechy, rośliny uprawnej, kraju oraz roku, po drugie przypadają (również zróżnicowanie) producentom i właścicielom odmian. Nie wprowadzanie odmian GM oznacza więc rezygnację z tych profitów i/lub droższą (subsydiowaną?) produkcję.

### Charakterystyka ogólna stanu badań nad odmianami genetycznie zmodyfikowanymi w Unii Europejskiej

Efekty finansowe wprowadzenia agrobiotechnologii na rynek europejski były jeszcze niedawno oceniane wyjątkowo optymistycznie [5]. Dzisiaj wiemy, że prognoza ta się nie sprawdziła. Głównym powodem był niedobry klimat polityczny, jaki został stworzony w Unii Europejskiej wokół tej części agrobiotechnologii, która dotyczy odmian GM. Spowodował on swoiste moratorium na niedopuszczanie odmian GM do produkcji, a także przeniesienie przez największe firmy około 30% swoich aktywności w zakresie innowacji (R+D) dotyczących tych odmian do krajów pozaeuropejskich, głównie USA. Zarazem większość jednostek badawczych sektora publicznego odstąpiła od prowadzenia takich prac, pomimo ich dużego zaawansowania (tab. 1). Sprawilo to, że wiele badań nie jest realizowane w UE, tylko poza nią. Liczba prób polowych jest jednak ciągle znacząca.

Wyniki badań Komisji Europejskiej wskazują, że w okresie 1998–2002 ca 40% wszystkich realizatorów zrezygnowało z prowadzenia projektów związanych z GMO: 33 średnie i małe przedsiębiorstwa, 28 dużych firm i 44 jednostki uniwersyteckie oraz 37 publicznych instytutów badawczych. Podczas gdy mniej aniżeli jedna czwarta

**Tabela 1.** Rośliny genetycznie zmodyfikowane (GMO) w doświadczeniach laboratoryjnych i polowych w Unii Europejskiej [15, 18]

Roślina	Faza labora- toryjna 2002	Faza prób polowych			
		2002	2003	2004	2005
Kukurydza	5	35	39	41	77
Pszenica	6	4	4	7	0
Inne zboża	7	3	0	2	0
Rzepak jary	8	19	3	2	0
Burak cukrowy	3	6	3	3	2
Inne uprawy polowe (bawełna, len na nasiona, soja, ryż, groch, cykoria)	5	7	30	1	7
Ziemniak	11	7	9	28	10
Pomidor	8	0	1	0	0
Inne warzywa	4	7	0	0	0
Owoce (winogrona, truskawki)	3	3	1	2	2
Trawy	4	0	1	0	0
Drzewa	4	3	7	3	3
Kwiaty	2	3	0	0	0
Rośliny modelowe	26	3	1	2	0

uniwersytetów lub publicznych instytutów zrezygnowała z projektów dotyczących GMO, to ponad połowa małych i średnich przedsiębiorstw oraz 2/3 dużych firm podtrzymywało prowadzenie badań. Motywy tych decyzji były różne u firm komercyjnych oraz publicznych instytucji badawczych. U tych ostatnich decydowały przede wszystkim względy finansowe. Natomiast małe i średnie oraz duże firmy wskazywały najczęściej na niejasną sytuację prawną w UE, niestałość regulacji – jak niejasne lub wysokie wymagania przy testowaniu bezpieczeństwa produktu, czas trwania notyfikacji, czynniki związane z przyszłością rynku oraz niski poziom akceptacji społecznej. Ponadto firmy wskazywały na wysokie koszty projektów dotyczących odmian GM.

**Powyższe wskazuje, że w UE są prowadzone badania nad wytworzeniem odmian GM, ale ostatnio wiele badań nad uzyskiwaniem i wprowadzaniem nowych odmian, zostało zaniechanych bądź przeniesionych do krajów o mniej restrykcyjnych przepisach.**

## **Zielone światło dla odmian genetycznie zmodyfikowanych, szczególnie w celach nieżywnościowych?**

---

**Badania odmian GM wprowadzonych do rolnictwa nie potwierdziły obaw związanych z zagrożeniami dla środowiska, bezpieczeństwa żywności oraz bioróżnorodności.** Do takiego stwierdzenia upoważniają wyniki intensywnych badań europejskich przeprowadzone w ostatniej dekadzie, na które przeznaczono bardzo duże środki finansowe. W samych tylko Niemczech oceniono ryzyko ekologiczne dla wybranych elementów środowiska w 110 projektach badawczych na kwotę 37 mln DM w okresie 1997–2000 i 14 mln. € w latach 2001–2004 [1]. Natomiast w UE w okresie 1985–2000, 400 zespołów zrealizowało projekty na kwotę 700 mln € [9]. Wyniki tych badań spowodowały zmianę stanowiska UE wobec wniosków o dopuszczenie do uprawy (często określanego jako moratorium na uprawę GMO), czekających na rozpatrzenie od 1996 roku. W Niemczech uznano to za wystarczający powód do wydania zgody na uprawę trzech odmian kukurydzy Bt. Do maja 2004 zatwierdzono w UE do obrotu 16 odmian GMO. W maju i październiku 2004 dopuszczono zmodyfikowane genetycznie odmiany kukurydzy BT11 oraz NK 603. We wrześniu 2004 r. Komisja Europejska umieściła 17 odmian genetycznie zmodyfikowanej kukurydzy MON 810 we Wspólnotowym Katalogu nasion, co otwiera drogę do uprawy w całej Europie, w tym w Polsce. 31 sierpnia 2005 Komisja Europejska zezwoliła na import genetycznie zmodyfikowanego rzepaku GT73 produkowanego przez korporację Monsanto, a jeszcze przed końcem 2005 dopuściła genetycznie zmodyfikowaną kukurydzę MON 863 i MON 863 × 810 oraz dopisała do Europejskiego Katalogu nasion dalsze odmiany kukurydzy MON 810. W kolejce na zezwolenie czekają zmodyfikowane buraki, ziemniaki i sporo innych. Tak więc

Europa otwiera się na technologię GMO w produkcji roślinnej, chociaż nie zmienia surowych reguł przy tym obowiązujących.

Uważa się, że jednym z obszarów, który mógłby przynieść rolnictwu ogromne korzyści i stać się ważnym czynnikiem ożywienia ekonomicznego w rolnictwie jest produkcja alternatywnych źródeł energii z użyciem biopaliw. Działalność ta rozwija się powoli, co wiąże się między innymi z kwestią opłacalności, a w niej z kosztami produkcji. Otóż koszty te mogłyby być niższe, gdyby rośliny przeznaczone na ten cel dawały (z pewnym uproszczeniem) plon o wyższej wartości energetycznej. Potrzebne są więc odpowiednie odmiany, najlepiej o znaczących, wręcz skokowych zmianach określonych właściwości w stosunku do odmian dotychczasowych. Celu tego na pewno nie uda się osiągnąć w odpowiednim czasie i stopniu, jeżeli nie skorzysta się z możliwości oferowanych przez biotechnologię, a ściślej modyfikacje genetyczne. Ponieważ w tym przypadku odmiany GM nie dotyczą sfery żywności, to należy sądzić, że nie wzbudzi to zarazem takich sprzeciwów, jakie miały miejsce dotychczas.

## **Podsumowanie**

---

Na świecie odmiany genetycznie zmodyfikowane są uprawiane już prawie na 100 mln ha, ale tylko ułamek procenta przypada na Europę. Nie uprawia się ich w Polsce, chociaż są sprowadzane na cele paszowe, w niektórych asortymentach nawet w dużych ilościach. Tymczasem analiza korzyści z upraw odmian GM wskazuje, że umożliwiają one produkcję tańszą i bardziej przychylną dla środowiska, a korzyści finansowe mają obie strony zarówno rolnicy, jak i właściciele odmian.

W Polsce oraz w niektórych krajach UE pojawiły się inicjatywy utworzenia rejonów wolnych od GMO, którym patronują regionalni politycy. Jednocześnie jest coraz więcej danych wskazujących na brak przeciwwskazań technologicznych do koegzystencji upraw GMO i non-GMO.

Na badania dotyczące biobezpieczeństwa stosowania GMO w ogóle (w tym odmian GM) przeznaczono w UE około 1,2 mld € w przeciągu ostatnich 10 lat i nie doszukano się przeciwwskazań do ich używania w produkcji rolniczej. Dało to podstawy do usunięcia swoistego moratorium na wydawanie zezwoleń na uprawę wielu odmian GM. Nie mniej wiele badań nad nowymi GMO zostało w UE wstrzymanych lub przeniesionych do krajów o mniej restrykcyjnych przepisach.

Uprawa odmian GM jest nieunikniona nie tylko z powodów konstytucyjnych gwarancji swobody wyboru technologii przez rolników, ale także z powodów ekonomicznych oraz naturalnego postępu technologicznego. Stan gotowości do jej akceptacji może być zróżnicowany, ale podstawową zasadą w kształtowaniu opinii o GMO powinny być wyniki obiektywnych badań.

- 
- [1] Bartach M. 2004. Separation of risk assessment from risk management – how science feeds decision making. 8th International Symp on Biosafety of Genetically Modified Organisms. 26–30 IX 2004, Montpellier, France, International Society for Biosafety Research: 181–186.
- [2] Benbrook C.M. 2004. Genetically engineered crops and pesticide use in the United States: The First Nine Years, BioTech InfoNet Technical Paper Number 7, October 2004. Str 1 – 143.
- [3] Bennett R. 2004. Environmental and human health impacts of growing genetically modified herbicide-tolerant sugar beet: a life-cycle assessment. *Plant Biotechnology Journal* (doi: 10.1111/j.1467-7652.2004.00076.x)]
- [4] Brookes G, Anioł A. 2005. The farm level impact of using GM agronomic traits in Polish arable crops. *Biotechnologia* 1(68): 7–46.
- [5] Burke J.F., Thomas S.M. 1997. Agriculture is biotechnology's future in Europe. *Nature Biotechnol* 15: 695–956
- [6] Demont M. 2004. First impact of biotechnology in the EU: Bt maize adoption in Spain. *Ann. Appl. Biol.* 145: 197–207.
- [7] Demont M. 2005. Potential impact of biotechnology in Eastern Europe: transgenic maize, sugar beet, and oilseed rape in Hungary, European Union Welfare Effects of Agricultural Biotechnology (EUWAB) Project, January 2005. »<http://www.agr.kuleuven.ac.be/aec/clo/euwab.htm>«
- [8] Demont M.J. 2004. „Ex ante Welfare Effects of Agricultural Biotechnology in the European Union: The Case of Transgenic Herbicide Tolerant Sugarbeet”. Evenson R.E. et al. (red.). Wallingford, UK: CABI Publishing: 239–255.
- [9] European Commission, Plants for the Future: 2025 a European vision for plant genomics and biotechnology, ISBN 92-894-8455-1, Brussels, June 2004: 1–70.
- [10] Flannery M.-L. 2005. An economic cost-benefit analysis of GM crop cultivation: an Irish case study. *The J. Agrobiotechnology Management & Economics (AgBioForum)* Vol 7. Nr. 4, Article 1.
- [11] Gianessi L. 2001. Plant biotechnology – current and potential impact for improving pest management in US agriculture, National Center for Food and Agricultural Policy. Washington, 2001. zobacz »<http://www.ncfap.org/>«.
- [12] Gianessi L. 2002. Plant biotechnology – current and potential impact for improving pest management in European agriculture, National Center for Food and Agricultural Policy, Washington, 2002. zobacz »<http://www.ncfap.org/>«.
- [13] GMO w Polsce. *Biotechnologia* 2(73): 13–29.
- [14] Kuiper H.A., Kletter G.A., Noteborn H.P.J.M., Kok E.J. 2001. Assessment of the food safety issues related to genetically modified foods. *Plant J.* 27: 503–528.
- [15] Lheureux K. 2003. Review of GMOs under research and development and in the pipeline in Europe. European Commission Joint Research Center, European Science and Technology Observatory, and Institute for Prospective Technological Studies, March 2003.
- [16] Malepszy S. (red.) 2003. *Biotechnologia roślin*. Wydawnictwo Naukowe PWN S.A., Warszawa: 1–607.
- [17] Malepszy S. 2004. Rola postępu biologicznego w produkcji roślinnej. *Post. Nauk Rol.* 3/309: 53–63.



- [18] Menrad K. 2003. Anticipating commercial introduction of new GMOs in the (enlarged) European Union: Results of a written survey among companies and research institutions, Fraunhofer Institute Systems and Innovation Research, March 2003.
- [19] Phipps R.H. 2002. Environmental benefits of genetically modified crops: Global and European perspectives on their ability to reduce pesticide use. *J. Animal and Feed Sci.* 11: 1–18.
- [20] Precautionary Expertise for Genetically-modified Crops (2002–2004); A European research project co-ordinated by the Biotechnology Policy Group, Centre for Technology Strategy, Open University (UK) and funded by the European Commission, Quality of Life Programme, socio-economic aspects; »<http://technology.open.ac.uk/cts/peg/index.htm>«.
- [21] Shelton A.M., Zhao J-Z i Rush RT. 2002. Economic ecological, food safety, and social consequences of the deployment of Bt transgenic plants. *Ann. Rev. Entom.* 47: 845–881.
- [22] Twardowski T. 2004. Stosunek Polaków do biotechnologii – 2003 r. *Biotechnologia* 3(62): 241–251.

## Some remarks concerning the introduction of genetically modified varieties into Polish agriculture

---

**Key words:** public relations, research and development, economy, genetically modified varieties, agricultural policy

### Summary

The acreage of genetically modified crops has reached currently (2005) close to 100 million hectares worldwide, however in Europe being still far below one percent. The results of farm scale studies conducted in EU for almost 10 years, which were recently published, did not support the concerns about GMO safety. As a consequence the moratorium on GMO release in European agriculture was abolished.

The European reluctance to introduce the GMO into agricultural practice has the diverse bases which are often irrational. The anti GMO attitude results mainly from unwillingness to change hitherto habits, equally among the farmers, seed companies having no GMO in their assortment and the consumers. In some countries there are even the initiatives, supported readily by some politicians, to establish the GMO-free regions.

Simultaneously there are available many publications documenting the advantages of GMO varieties. These data clearly show that GMO cultivation is more cost effective and environmentally friendly, the financial benefits come to both, the farmers and variety owners. The research and development on new GMO varieties in Europe are still quite active with about 100 experiments a year; however there is a clear tendency to move R&D activities to other countries. The aim of this article is to elucidate the true facts concerning the GMO.